

หลักสูตรพัฒนาคูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษา
แบบ 4.0

วิทยานิพนธ์
ของ
เสาวรสธ์ พลโคตร

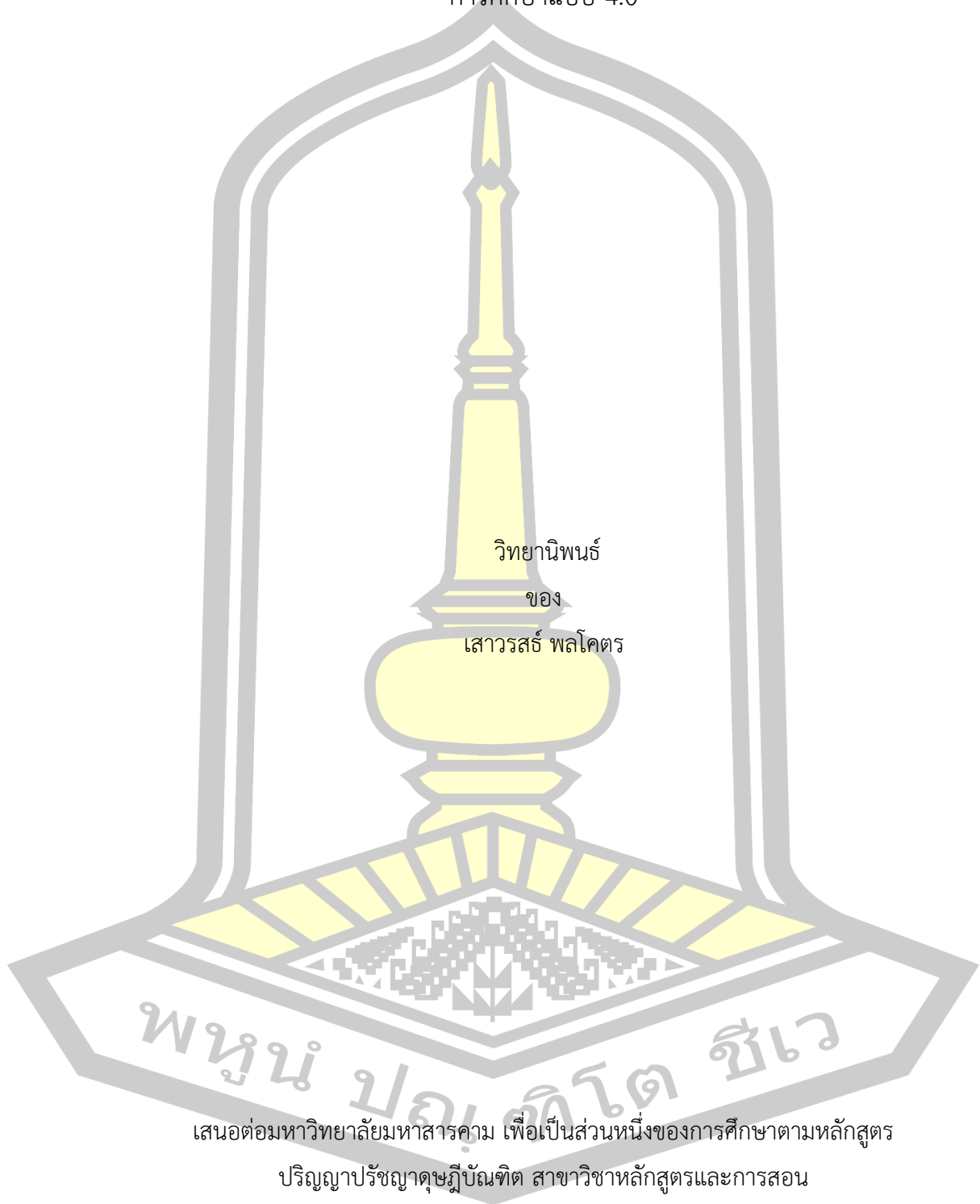
พหุ ประจักษ์ วิเว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2560

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

หลักสูตรพัฒนาคูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด

การศึกษาแบบ 4.0



วิทยานิพนธ์

ของ

เสาวรสธ์ พลโคตร

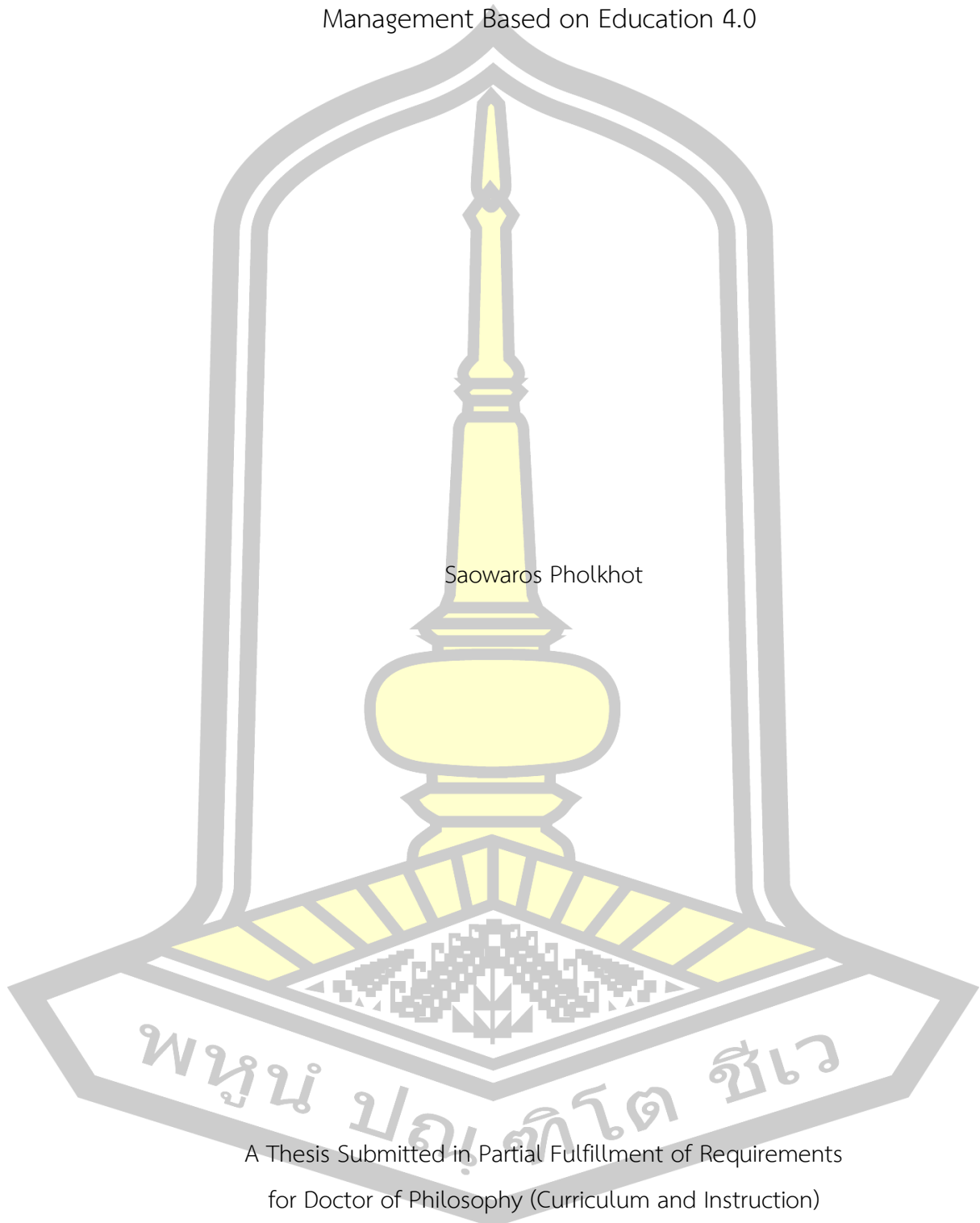
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ปีการศึกษา 2560

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Curriculum Development for Sixth Grade Science Teachers in Learning
Management Based on Education 4.0



Saowaros Pholkhot

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Doctor of Philosophy (Curriculum and Instruction)

Academic Year 2017

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวเสาวรสธ์ พลโคตร
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา ปรัชญาดุชะฎิบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(อ. ดร. ดนิตา ดวงวิไล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. มนตรี วงษ์สะพาน)

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. อรุณช ศรีสะอาด)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. ไพศาล วรรค้ำ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา ปรัชญาดุชะฎิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(ผศ. ดร. พชรวิทย์ จันทร์ศิริสิริ)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วัน.....เดือน.....ปี.....

| | | | |
|------------------|--|------------|-------------------|
| ชื่อเรื่อง | หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | | |
| ผู้วิจัย | เสาวรส พลโคตร | | |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนตรี วงษ์สะพาน | | |
| ปริญญา | ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต | สาขาวิชา | หลักสูตรและการสอน |
| มหาวิทยาลัย | มหาวิทยาลัยมหาสารคาม | ปีการศึกษา | 2560 |

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 2) ศึกษาผลการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยดำเนินการวิจัยตามกรอบการวิจัยและพัฒนา รวม 3 ระยะ ประกอบด้วย ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ระยะที่ 2 การสร้างหลักสูตร ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้หลักสูตร กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 19 คน ได้มาโดยการสุ่มเจาะ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 แบบประเมินความสามารถในออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 แบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้หลักสูตร สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วย Wilcoxon Matched-pairs Signed rank test

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 พบว่า การศึกษาข้อมูลพื้นฐานทำให้ได้แนวทางในการพัฒนาครูที่เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ นำแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 การออกแบบการสอน การปฏิบัติการสอน และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มาพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ มี 6 องค์ประกอบได้แก่ หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตร กระบวนการพัฒนาครู สื่อประกอบหลักสูตร การวัดและประเมินผล ส่วนกระบวนการพัฒนาครู

ประกอบด้วย 7 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 หน่วยที่ 2 การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 หน่วยที่ 3 สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 หน่วยที่ 4 การวัดและประเมินผลแบบ 4.0 หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการสอน หน่วยที่ 6 การนิเทศ หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน ดำเนินการพัฒนาครูโดยการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Work shop) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice Learning) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) การนิเทศ (Supervision) การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) และการถอดบทเรียน (Lesson Learned) มีผลการประเมินความเหมาะสมหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 จากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก

2. ผลการศึกษาการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 พบว่า

2.1 ครูผู้เข้ารับการพัฒนาตามหลักสูตร มีความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 หลังได้รับการพัฒนาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ครูผู้เข้ารับการพัฒนาตามหลักสูตร มีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมในระดับมาก

2.3 ครูผู้เข้ารับพัฒนาตามหลักสูตร มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมในระดับมาก

2.4 ครูผู้เข้ารับพัฒนาตามหลักสูตร มีความพึงพอใจต่อการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมในระดับมาก

คำสำคัญ : การศึกษา แบบ 4.0, การพัฒนาหลักสูตร, การพัฒนาครู, การจัดการเรียนรู้

| | | | |
|-------------------|---|--------------|----------------------------|
| TITLE | Curriculum Development for Sixth Grade Science Teachers in Learning Management Based on Education 4.0 | | |
| AUTHOR | Saowaros Pholkhot | | |
| ADVISORS | Assistant Professor Montree Wongsaphan , Ph.D. | | |
| DEGREE | Doctor of Philosophy | MAJOR | Curriculum and Instruction |
| UNIVERSITY | Maharakham University | YEAR | 2017 |

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to develop a curriculum to develop the sixth grade science teachers and 2) to study the effects of the curriculum designed based on education 4.0. This research study was conducted on the basis of the research and development framework, composed of three phases including Phase 1: Studying basic data; Phase 2: Constructing a curriculum and Phase 3: Implementing curriculum. The samples of the study were 19 teachers from the Division of Science who were teaching the sixth grade students at the schools under the Office of Khon Kaen Primary Educational Service Area 4, during the second semester of the academic year 2017. The research tools consisted of the questionnaire, the interview, the test on the teacher's knowledge about education 4.0, an evaluation form on the teacher's ability to design education 4.0 learning management, an evaluation form on the teacher's ability to organize education learning management, and a teacher's satisfaction form towards the curriculum designed. The statistics employed were percentage, mean, and standard deviation. The research hypotheses were tested using Wilcoxon Matched-pairs Signed rank test.

The results of the research were as follow :

1. The results of the curriculum development of the sixth grade science teachers in learning management based on education 4.0 study found that

the study of basic information obtained the guideline for teacher development focusing on learning from practicing. Introducing the concept of the education 4.0 to design the teaching, teaching operations and the exchange of learning. The developing of curriculum in enhancing the teachers in learning management based on education 4.0 , found that curriculum composed of 6 elements, curriculum principles, curriculum objectives, curriculum content, process for developing teaching, medias in developing, and assessment. The developing process for teachers composed of 7 units, Unit 1: Learning Management Science4.0 , Unit 2: Science Learning Design4.0, Unit 3: Medias and Innovation Learning Management System 4.0, Unit 4: Measurement and Evaluation4.0, Unit 5:Teaching Operations,Unit 6:Supervision, Unit 7: Lesson Learned. Whereas the activities for developing teachers was based on Workshop ,Practice Learning, Mentoring, Supervision, Reflection and Lesson Learned, which curriculum had the experts' evaluated score at a high level.

2. The effects of implementing curriculum to enhance of the sixth grade science teachers in learning management based on education 4.0 the results that :

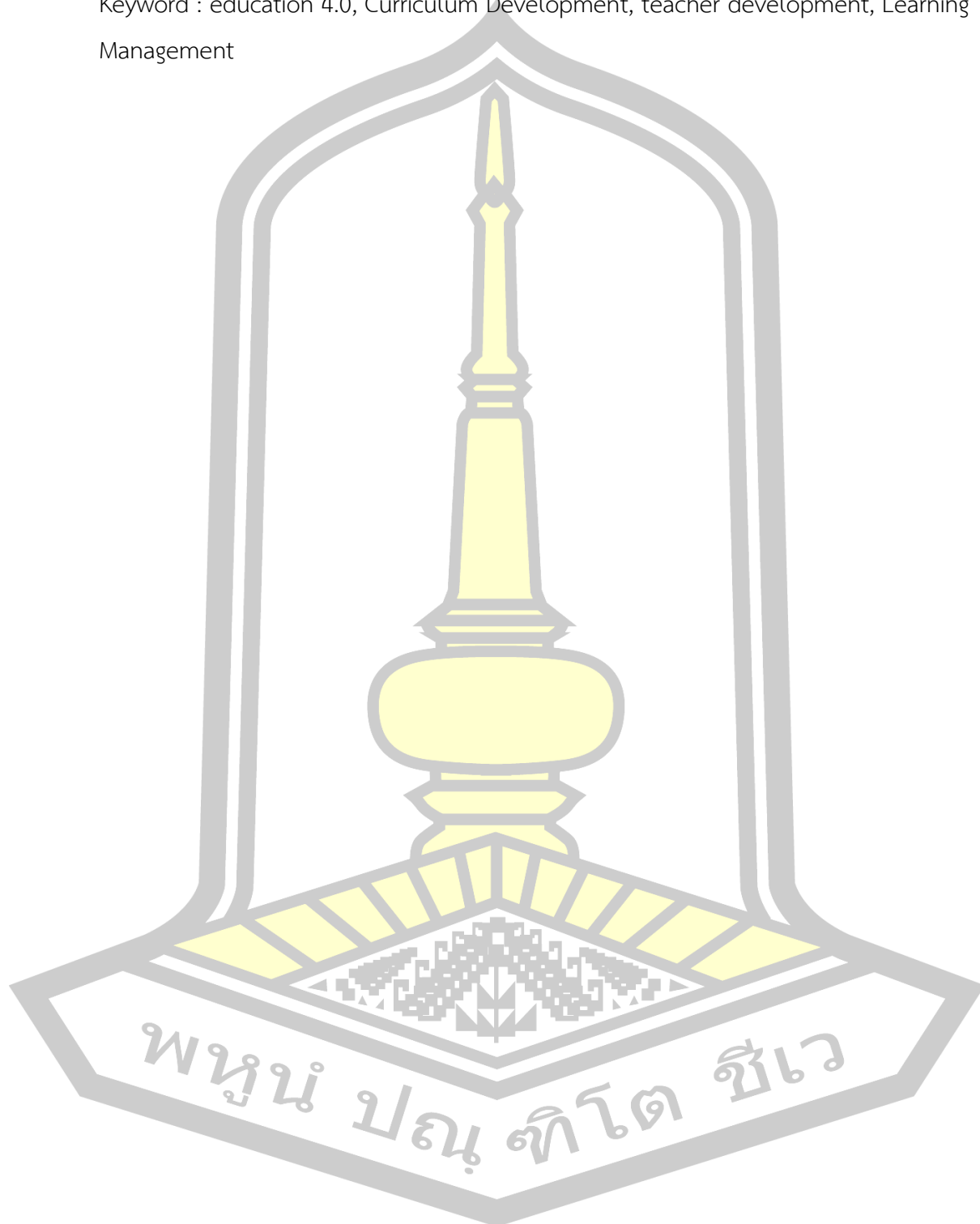
2.1 The teachers gained a better knowledge about education 4.0 learning management than they did before getting involved in the curriculum development at the .05 level of significance.

2.2 The teachers who were developed based on curriculum gained to design education 4.0 learning management,for overall teacher at a high level.

2.3 The teachers who were developed based on curriculum gained abilities to provide learning management in education 4.0,for overall teacher at a high level.

2.4 The teachers who were developed based on curriculum gained satisfaction with the use of curriculum development of sixth grade science teacher in learning management based on education 4.0,for overall teacher at a high level.

Keyword : education 4.0, Curriculum Development, teacher development, Learning Management



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ตนิตา ดวงวิไล ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรนุช ศรีสะอาด กรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้กรุณาตรวจสอบวิทยานิพนธ์พร้อมทั้งให้ข้อคิดและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.รจนา บุระคำ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระชัย เนตรถนอมศักดิ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุภูมิ เขตจัตุรัส อาจารย์ ดร.ไชยพงษ์ เรืองสุวรรณ และดร.รุ่งนภา แสนอำนวยผล ที่กรุณาช่วยเหลือตรวจเครื่องมือวิจัย ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จด้วยดี

ขอขอบคุณพี่น้องและเพื่อนนิสิตสาขาหลักสูตรและการสอนทุกคนต่อการสนับสนุนและกำลังใจในการทำงานครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้บริหาร และศึกษานิเทศก์ สังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดขอนแก่น ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาของแก่น เขต 4 ผู้บริหาร คณะครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกโรงเรียนที่ให้การสนับสนุน ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา บุพการีแห่งชีวิตผู้มีพระคุณยิ่ง และขอขอบคุณญาติพี่น้องสมาชิกทุกคนในครอบครัวของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

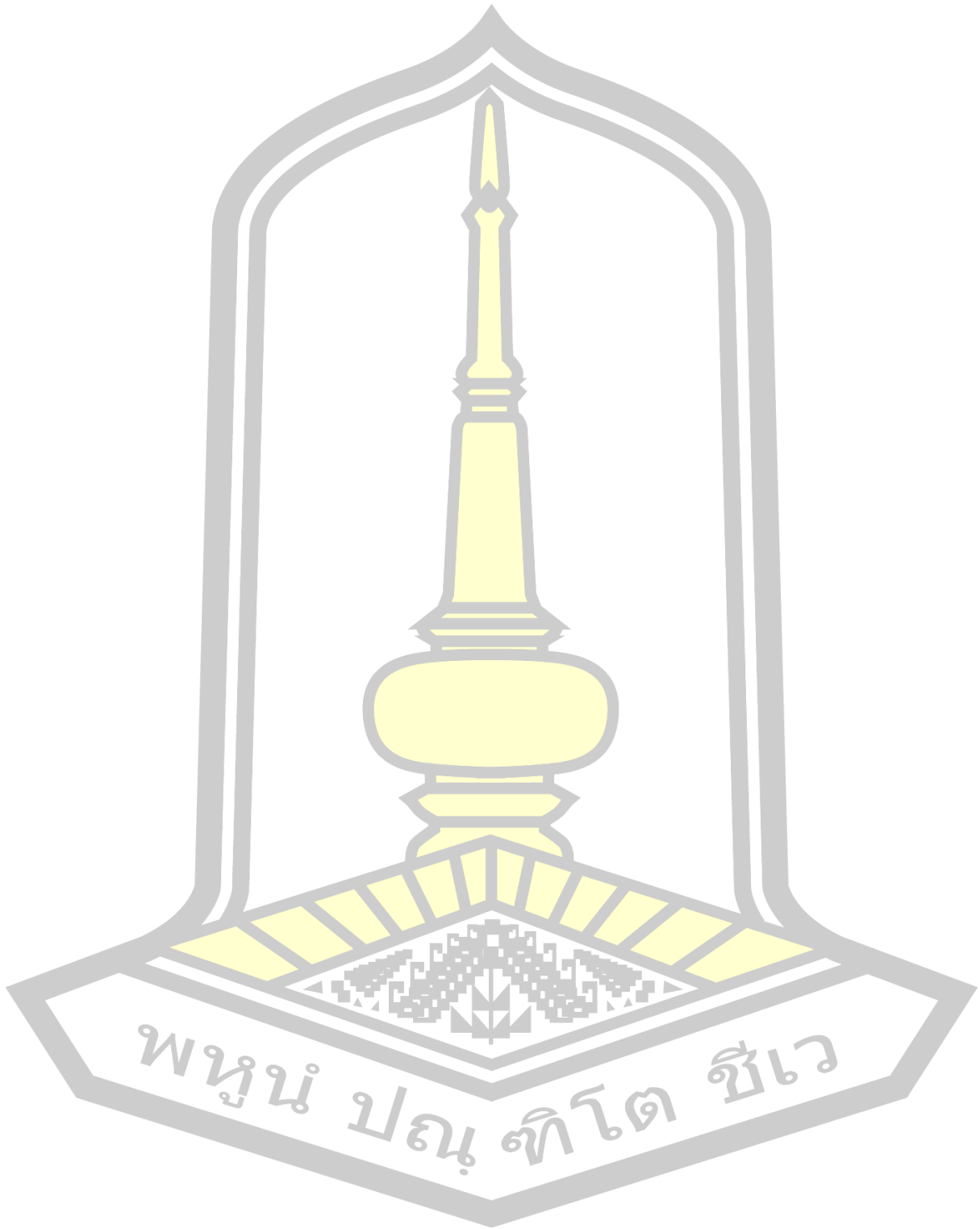
เสาวรสส์ พลโคตร

พนุน ปณ ทิโต ชีเว

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ฉ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฌ |
| สารบัญ..... | ญ |
| สารบัญตาราง..... | ฐ |
| สารบัญภาพ..... | ด |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| ภูมิหลัง..... | 1 |
| คำถามการวิจัย..... | 7 |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย..... | 7 |
| สมมติฐานของการวิจัย..... | 7 |
| ความสำคัญของการวิจัย..... | 8 |
| ขอบเขตของการวิจัย..... | 8 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ..... | 10 |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 14 |
| การศึกษาแบบ 4.0..... | 15 |
| การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์..... | 60 |
| การพัฒนาหลักสูตร..... | 87 |
| หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0..... | 101 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 142 |
| กรอบแนวคิดการวิจัย..... | 152 |

| | |
|---|-----|
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย | 155 |
| การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน..... | 157 |
| การวิจัยระยะที่ 2 การสร้างหลักสูตร | 167 |
| การวิจัยระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้หลักสูตร | 183 |
| สถิติที่ใช้ในการวิจัย..... | 186 |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล | 190 |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล | 190 |
| ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 190 |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล | 191 |
| บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ | 230 |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย..... | 230 |
| สรุปผลการวิจัย..... | 231 |
| อภิปรายผล..... | 232 |
| ข้อเสนอแนะ | 242 |
| บรรณานุกรม..... | 243 |
| ภาคผนวก..... | 254 |
| ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย และหนังสือราชการที่เกี่ยวข้อง..... | 255 |
| ภาคผนวก ข หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0..... | 276 |
| ภาคผนวก ค ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0..... | 285 |
| ภาคผนวก ง เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล | 322 |
| ภาคผนวก จ การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือวิจัย..... | 356 |
| ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างภาพกิจกรรมหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | 408 |



สารบัญตาราง

| | หน้า |
|--|------|
| ตาราง 1 การจัดยุคของการศึกษาในกลุ่ม Leapfrog..... | 24 |
| ตาราง 2 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและตัวชี้วัดของจิตสำนึกทางสังคม | 38 |
| ตาราง 3 การสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0..... | 54 |
| ตาราง 4 ตัวชี้วัดความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0..... | 83 |
| ตาราง 5 สรุปรองค์ประกอบของหลักสูตรจากแนวคิดที่เกี่ยวข้อง | 91 |
| ตาราง 6 สังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร..... | 96 |
| ตาราง 7 กระบวนการพัฒนาครุวิทยศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตาม แนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | 168 |
| ตาราง 8 วิเคราะห์ข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด การศึกษาแบบ 4.0..... | 172 |
| ตาราง 9 แบบแผนการทดลอง แบบหนึ่งกลุ่มทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One-Group...) | 183 |
| ตาราง 10 การยืนยันกรอบตัวชี้วัดการศึกษาแบบ4.0 ของผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาค่า CVR คุณลักษณะ | 192 |
| ตาราง 11 จำนวน และร้อยละของสถานภาพข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม..... | 195 |
| ตาราง 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับสภาพการปฏิบัติและความต้องการพัฒนาของ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | 197 |
| ตาราง 13 สรุปประเด็นการสัมภาษณ์ เกี่ยวกับการหลักสูตรพัฒนาครุวิทยศาสตร์ ประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | 202 |
| ตาราง 14 กระบวนการพัฒนาครุวิทยศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตาม แนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | 209 |
| ตาราง 15 การวัดและการประเมินผลตามหลักสูตรพัฒนาครุวิทยศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 | 211 |

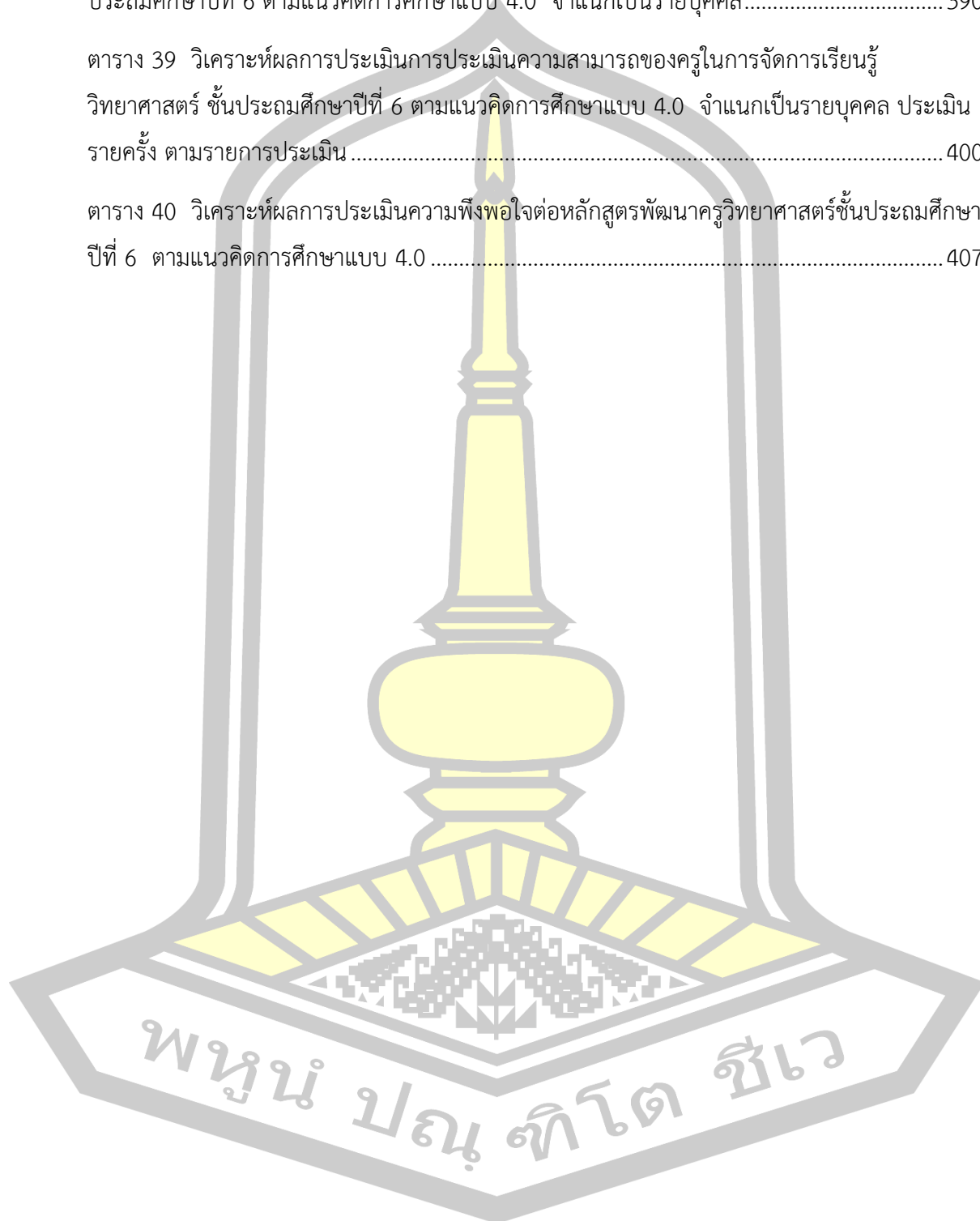
| | |
|--|-----|
| ตาราง 16 ผลการประเมินความสอดคล้องของร่างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยผู้เชี่ยวชาญนำไปใช้..... | 213 |
| ตาราง 17 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของร่างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยผู้เชี่ยวชาญ | 216 |
| ตาราง 18 ผลการทดสอบการแจกแจงของข้อมูลผลต่างวัดความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ก่อนกับหลังการพัฒนาครู..... | 218 |
| ตาราง 19 ผลการทดสอบคะแนนวัดความรู้เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 ของครูวิทยาศาสตร์ ในระยะก่อนและหลังการพัฒนา โดยใช้ Wilcoxon Signed Ranks Test..... | 219 |
| ตาราง 20 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินความสามารถครูในการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | 222 |
| ตาราง 21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละของคะแนนความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | 224 |
| ตาราง 22 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจต่อหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | 226 |
| ตาราง 23 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบสอบถาม ความคิดเห็นของครูต่อสภาพการปฏิบัติและความต้องการพัฒนาของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด การศึกษาแบบ 4.0 ตอนที่ 1 | 357 |
| ตาราง 24 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อ..... | 360 |
| ตาราง 25 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0..... | 361 |
| ตาราง 26 ค่าดัชนีความสอดคล้อง แบบประเมินหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ตอนที่ 1 แบบประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรพัฒนาครู ฉบับร่าง..... | 364 |
| ตาราง 27 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบประเมินหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด | |

| | |
|---|-----|
| การศึกษาแบบ 4.0 ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรพัฒนาครู ฉบับร่าง ด้าน ระดับความเหมาะสม..... | 369 |
| ตาราง 28 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบ ประเมินหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด การศึกษาแบบ 4.0 ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรพัฒนาครู ฉบับร่าง ด้าน ระดับความเป็นไปได้ | 370 |
| ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์ของแบบสอบถามความพึง พอใจต่อหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการ เรียนรู้ ตามแนวคิด การศึกษาแบบ 4.0..... | 371 |
| ตาราง 30 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์ ของแบบประเมินแบบ ประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ตามแนวคิด การศึกษาแบบ 4.0..... | 372 |
| ตาราง 31 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์ ของแบบประเมิน ความสามารถด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ของครูวิทยาศาสตร์ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 | 374 |
| ตาราง 32 ค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจ ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 | 376 |
| ตาราง 33 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ค่าระดับความยากของแบบทดสอบวัดความรู้ด้าน การศึกษา แบบ 4.0 สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 | 378 |
| ตาราง 34 แสดงการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของ Lovett จากข้อสอบจำนวน 40 ข้อ | 379 |
| ตาราง 35 ผลการประเมินความสอดคล้องของร่างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปใช้..... | 381 |
| ตาราง 36 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของร่างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดย ผู้เชี่ยวชาญ..... | 385 |
| ตาราง 37 คะแนนทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด การศึกษา แบบ 4.0 ก่อนและหลังการพัฒนาครู..... | 386 |

ตาราง 38 วิเคราะห์ผลการประเมินความสามารถของครูในการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 จำแนกเป็นรายบุคคล..... 390

ตาราง 39 วิเคราะห์ผลการประเมินการประเมินความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้
 วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 จำแนกเป็นรายบุคคล ประเมิน
 รายครั้ง ตามรายการประเมิน 400

ตาราง 40 วิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจต่อหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา
 ปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 407



สารบัญภาพ

| | หน้า |
|---|------|
| ภาพประกอบ 1 การจัดการศึกษาของไทยในแต่ละยุค..... | 23 |
| ภาพประกอบ 2 การเตรียมคนไทย 4.0 เพื่อก้าวสู่โลกที่หนึ่ง..... | 41 |
| ภาพประกอบ 3 กระบวนการเรียนรู้ เตรียมคนไทย 4.0 สู่สังคมไทย 4.0..... | 41 |
| ภาพประกอบ 4 วิธีการเรียนการสอนใน แบบ CCPR Model | 46 |
| ภาพประกอบ 5 กรอบเนื้อหาในการพัฒนาครุวิทยาการระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | 87 |
| ภาพประกอบ 6 กรอบแนวคิดหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0..... | 154 |
| ภาพประกอบ 7 ขั้นตอนวิจัยการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0..... | 156 |
| ภาพประกอบ 8 การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ..... | 409 |
| ภาพประกอบ 9 กิจกรรมการอบรมพัฒนาครุวิทยาการระดับประถมศึกษาปีที่ 6..... | 410 |
| ภาพประกอบ 10 การนิเทศการจัดการเรียนรู้ของครุวิทยาการระดับประถมศึกษาปีที่ 6 | 412 |
| ภาพประกอบ 11 การถอดบทเรียน การจัดการเรียนรู้ของครุวิทยาการแบบ 4.0..... | 414 |

พูน ปณ ทิโต ชีเว

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันสังคมไทยก้าวเข้าสู่โลกยุคดิจิทัลอย่างเต็มตัว ทั้งภาคเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีการแข่งขันสูง การเข้าถึงแหล่งปริมาณข้อมูลมหาศาล บนโลกออนไลน์มากขึ้น ส่งผลต่อพฤติกรรม ความคิด และทัศนคติของเยาวชน นักเรียน นักศึกษา เปลี่ยนไป รวมทั้งการประกาศนโยบายไทยแลนด์ 4.0 โดย พล.อ.ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี กล่าวในรายการคืนความสุขให้คนในชาติเฉพาะกิจ เมื่อคืนวันศุกร์ที่ 22 เมษายน 2559 นโยบายไทยแลนด์ 4.0 เป็นรูปแบบใหม่ที่รัฐบาลสร้างขึ้นเพื่อปฏิรูปเศรษฐกิจของประเทศ มีเป้าหมายให้ประเทศไทยก้าวออกจากกับดักรายได้ปานกลางและก้าวไปสู่ประเทศรายได้สูงภายใน 3-5 ปี โดยใช้นวัตกรรมเสริมคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ เพื่อขับเคลื่อนประเทศ การพัฒนาระบบการศึกษาไทยเพื่อก้าวสู่ยุค 4.0 ได้อย่างยั่งยืนนั้น ต้องมีการเชื่อมโยงและผสมผสานกันหลายมิติ ทั้งด้านนโยบายการศึกษา จากภาครัฐ ด้านความร่วมมือและสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาทั้งรัฐและเอกชน ด้านการพัฒนาบุคลากรครู ซึ่งจะเป็นกลจักรหลัก แห่งการพัฒนาเยาวชนรุ่นใหม่ให้ทันต่อยุคสมัยและสอดคล้องตลาดแรงงาน อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศ ผลิตบุคลากรได้อย่างมีคุณภาพ ตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคต การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมไทยสู่เวทีเศรษฐกิจระดับนานาชาติ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, 2560)

การขับเคลื่อนภาครัฐเข้าสู่ประเทศไทย 4.0 ทุกกระทรวงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงและปรับตัว ภาคการศึกษาที่เช่นกัน กระทรวงศึกษาธิการต้องมีแนวทางปฏิรูปการศึกษาเพื่อรองรับการเป็นประเทศไทยแบบ 4.0 ที่ชัดเจน โดยเริ่มจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ต้องสร้างโรงเรียน 4.0 ตั้งแต่อนุบาล 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาต้องสร้างมหาวิทยาลัย 4.0 ตั้งแต่ปริญญาตรีถึงปริญญาเอก สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ต้องสร้างระบบพัฒนาอาชีพแบบ 4.0 ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพถึงประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง การศึกษานอกโรงเรียน ก็ต้องช่วยพัฒนา นวัตกรรมและทักษะอาชีพให้เกิดแก่ผู้เรียนการศึกษานอกโรงเรียนด้วย (ดาวพงษ์ รัตนสุวรรณ, 2559) จะเห็นว่าภาคการศึกษาทุกระดับทั้งในระบบ นอกกระบบ ตั้งแต่ระดับอนุบาลไปจนถึงมหาวิทยาลัยต้องปฏิรูปตนเองเพื่อรองรับการเป็นประเทศไทย 4.0 แต่สิ่งที่ทุกฝ่ายควรให้ความสนใจและช่วยกัน

ดำเนินการคือ ในแต่ละระดับควรกำหนดรูปแบบและวิธีการจัดกิจกรรมการศึกษาอย่างไร เพื่อให้ตรงกับเป้าหมายที่แท้จริงของประเทศไทย 4.0 (สินธวา คามดิษฐ์, 2559) การที่ประเทศไทยจะก้าวเข้าสู่การศึกษาไทยใน ยุค 4.0 ได้อย่างยั่งยืนนั้น จะต้องมีการเชื่อมโยงในหลากหลายมิติ ให้สอดคล้องต่อการพัฒนาประเทศ เพื่อมุ่งสร้างคนให้มีคุณภาพตอบโจทย์ทิศทางการเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคต (กำจร ตติยกวี, 2559a) การเรียนการสอนต้องมีการปรับกระบวนการทัศน์ใหม่ที่เน้นการสอนคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ให้สอดคล้องกับเศรษฐกิจ 4.0 (เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ, 2559) การที่จะพัฒนาคนให้มีคุณภาพ ทักษะ ความรู้ ความสามารถตรงกับนโยบาย ไทยแลนด์ 4.0 ได้นั้น ระบบการศึกษาไทยต้องก้าวสู่การศึกษา 4.0 ไม่ว่าจะเป็น หลักสูตร 4.0 ห้องเรียน 4.0 ครูไทย 4.0 โรงเรียน 4.0 และมหาวิทยาลัย 4.0 เป็นต้น การศึกษาในยุค Thailand 4.0 ไม่ใช่เพียงการเตรียมความพร้อมของคนหรือให้ความรู้กับคนเท่านั้น แต่เป็นการเตรียมมนุษย์ให้เป็นมนุษย์ กล่าวคือ นอกจากให้ความรู้แล้ว ต้องทำให้เป็นคนที่จะรักที่จะเรียน มีคุณธรรม และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ด้วย (ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์, 2559)

การศึกษาไทย 4.0 เป็นการศึกษาคุณภาพ ที่ต้องการผลผลิต หรือ ผลิตภัณฑ์ให้ได้มากที่สุด เพื่อประโยชน์ของชุมชนตนเองและชุมชนอื่นๆ ด้วยทักษะการศึกษาที่เน้นการทำได้และลงมือทำ แล้วออกมาเป็นผลผลิต การศึกษาไทย 4.0 เน้นที่การคิดสร้างสรรค์ แล้วแปลงความคิดสร้างสรรค์ เป็นผลผลิตออกมา แต่การที่จะคิดสร้างสรรค์ได้ต้องคิดวิเคราะห์ก่อน และเมื่อมีผลิตภัณฑ์แล้วผู้เรียนต้องรับผิดชอบตามมากขึ้นจึงประกอบไปด้วย แนวคิดการคิดวิเคราะห์ (Critical), คิดสร้างสรรค์ (Creative), คิดผลิตภาพ (Productive) และ จิตสำนึกทางสังคม รับผิดชอบ (Responsible) หรือ การศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ทั้งนี้โรงเรียนและครูต้องจัดการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ เพื่อให้การศึกษาเป็นไปในทิศทางที่มีคุณค่าต่อตัวผู้เรียนต่อสังคมในทางสร้างสรรค์ ต้องทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างผลผลิตขึ้นมาได้ (ไพฑูริย์ สีนลาร์ตัน และคณะ, 2559)

ประเทศไทย 4.0 ต้องสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืนผ่านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์และวัฒนธรรมเพื่อให้ได้สินค้าที่เป็นนวัตกรรม (สินธวา คามดิษฐ์, 2559: 3) วิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0 และการศึกษาไทย 4.0 เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาชาติ และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge-Based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์นอกจากจะนำไปใช้ด้านการเรียนการสอนแล้ว ยังนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552: 1-2) เป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเน้น

ให้ความสำคัญกับการทำให้ผู้เรียนมีการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) (สุนีย์ คล้ายนิล ปริชาญ เดชศรี และอัมพลิกา ประโมจน์, 2551) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้และแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) หรือทักษะการคิดที่ต้องพัฒนาให้กับผู้เรียน และที่สำคัญความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด พัฒนาด้านเทคโนโลยีต่างๆโดยอาศัยความรู้ร่วมกับศาสตร์อื่นๆ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ, 2557)

การวิเคราะห์ปัญหาการศึกษาของไทยจากมุมมองของต่างชาติ เพียร์สัน บริษัทด้านการศึกษาและธุรกิจยักษ์ใหญ่ จัดอันดับประเทศที่มีพัฒนาการศึกษาในปี 2014 พบว่าเกาหลีใต้ได้ครองอันดับ 1 ขณะที่ไทยรั้งอันดับที่ 35 จากทั้งหมด 40 ประเทศ เพราะอยู่ในกรอบความคิดเดิม (เย็น ภู่วรรณ, 2557) ผลการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาของไทยยังไม่ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนขาดความเข้าใจที่ลึกซึ้งในสาระและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขาดความคิดสร้างสรรค์ในการนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตหรือพัฒนานวัตกรรมให้กับประเทศ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนโดยรวมไม่สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต หรือนำไปพัฒนาอาชีพ เพราะขาดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยง ขาดความคิดสร้างสรรค์ ขาดทักษะการประดิษฐ์และขาดการสนับสนุนจากระบบการศึกษาอย่างเพียงพอ (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2559: 5-18) จากการทดสอบ โครงการ PISA ประเทศไทย พบว่า แนวโน้มคะแนนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยโดยรวมลดต่ำลง จาก PISA 2012 ถึง PISA 2015 คะแนนวิทยาศาสตร์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (23 คะแนน) และคะแนนลดลงจนเท่ากับการประเมินรอบ PISA 2006 ที่วิทยาศาสตร์เป็นวิชาหลัก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559) ซึ่งผลการทดสอบดังกล่าวสะท้อนถึงปัญหาด้านความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต่ำกว่าเป้าหมาย นอกจากนี้ผลการทดสอบระดับชาติ พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556-2558 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดีน้อยมาก อยู่ในขั้นพอใช้และต้องปรับปรุง (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2559: 12) เป็นที่เชื่อได้ว่าผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยังไม่บรรลุเป้าหมาย จากรายงานวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายปฏิรูปการศึกษาวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย พบว่าการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จสาเหตุหนึ่งมาจากครูขาดความรู้ ความเข้าใจในและทักษะในการจัดการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2544 : 40) การจัดการเรียนการสอนของครูส่วนใหญ่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง เน้นการบรรยาย มุ่งสอนเนื้อหามากกว่ากระบวนการ ไม่ได้ฝึกฝนให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายหรือข้อมูลที่มาจกชีวิตจริงและประสบการณ์ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ส่วนใหญ่ครูยกตัวอย่างจากตำรา

ขาดการแปลงเนื้อหาที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมและสภาพจริง ทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหา และกิจกรรมการสอนเข้ากับชีวิตจริงได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552 ; ขวัญหญิง ทิพแก้ว, 2555: 75) ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้นำ มุ่งเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชามากกว่าการเรียนรู้สภาพจริง ไม่มีวิธีการสอนและเทคนิคที่ช่วยให้นักเรียนสนใจใฝ่รู้ นักเรียนจึงเกิดความเบื่อหน่ายไม่สนใจในการเรียน ทำให้ไม่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (นงศ์ลักษณ์ ทองมาศ, 2548: 4) ลักษณะและธรรมชาติ การสอนของครูยังเฉื่อย เนือย (Passive) ไม่น่าตื่นเต้นสำหรับคนรุ่นใหม่ กระบวนการเรียนการสอนยังเป็นแบบเดิมๆ การพัฒนางานให้มีชีวิตชีวาในการสอนยังมีไม่มากนัก การวิจัย ค้นคว้ามีน้อย ขาดอุดมคติ ความมุ่งมั่น และความสำนึก ครูไม่เป็นแบบอย่างที่ดีทั้งในด้านการสอนและการดำรงตน การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ได้อย่างจริงจังและเต็มที่ยังมีน้อย (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์ และคณะ. 2559: 89-90) ครูตามไม่ทันกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีใหม่ ข้อจำกัดของงานครูกับรูปแบบของการศึกษาใหม่ การสอนที่ไม่สอดคล้องกับชีวิตจริง ความหลากหลายของผู้เรียนที่เกินกว่าครูจะชี้แนะได้ การเรียกร้องที่ครูไม่พร้อมจะรับได้ (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. 2559 : 174)

ดังนั้นจากสภาพปัญหาข้างต้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพราะครูเป็นผู้ถ่ายทอดกระบวนการคิดไปสู่ผู้เรียน เป็นผู้ที่มีความสำคัญในการที่จะแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้เป็นตัวหนังสือให้เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมน่าสนใจ และมีกระบวนการเรียนรู้หลากหลายวิธี ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื้อหาสาระวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างดี มีความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ มีการใช้สื่อการเรียนการสอนหลากหลายและสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545: 230) เพื่อให้ครูสามารถปรับปรุงคุณภาพจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสม และพัฒนาหล่อหลอมนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (มนัส บุญประกอบ และคณะ, 2545: 6) สามารถจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญได้อย่างแท้จริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 3)

การพัฒนาครูมีรูปแบบ วิธีการและเทคนิคที่หลากหลาย เช่น การฝึกอบรม การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาด้วยระบบพี่เลี้ยง การปฐมนิเทศ การจัดทำคู่มือ การศึกษาดูงาน การพัฒนาตนเอง การนิเทศงานและอื่นๆ (Spark, 1989: 6 ; Hughes, 1999 ; (Fullen and Hargreaves, 1992; Robert. 1990 ; Seldin.1988 ; Nadler, 1989: 17) แต่ละรูปแบบ เทคนิค วิธีการ ล้วนส่งผลต่อการพัฒนาครูให้มีความรู้ทักษะและเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น นอกจากการฝึกอบรม (Training) เพียร์สัน (Pearson, 2012: 74) เห็นว่าการพัฒนาบุคลากรครูสามารถใช้แนวทางการจัดกิจกรรมด้วยการให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) เพื่อให้ครูสามารถปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียนด้วยลักษณะที่สร้างสรรค์และจูงใจให้ผู้เรียน

กระตือรือร้นในการเรียนการพัฒนาตนเอง และการถอดบทเรียน (Lesson learned) จากการปฏิบัติงานจะทำให้ได้บทสรุป ชัดความรู้ สามารถนำไปพัฒนางานให้เกิดประสิทธิภาพได้ (ศุภวัลย์ พลายน้อย, 2551: 14) ซึ่งกิจกรรมการพัฒนาครูตามแนวทางดังกล่าวจะช่วยให้สามารถคิดเพื่อค้นหาวิธีการคิดของตนภายใต้เงื่อนไขการใช้ทรัพยากรเพื่อพัฒนาไปสู่ประสบการณ์ที่มีคุณค่าวิธีการดังกล่าวจึงเหมาะสมในการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ได้ประยุกต์แนวคิดเกี่ยวกับการประชุมปฏิบัติการ (Work shop) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice Learning) การนิเทศ (Supervision) และการถอดบทเรียน (Lesson Learned) นำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดกำหนดรูปแบบการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ซึ่งเงื่อนไขกรอบแนวคิดดังกล่าวมีสาระสำคัญได้แก่ (1) แนวคิดการประชุมเชิงปฏิบัติการ เป็นการประชุมที่มุ่งเน้นให้ผู้เข้าร่วมประชุมมีประสบการณ์และสามารถนำผลที่ได้ไปใช้หรือนำไปเป็นแนวทางปฏิบัติ เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้ เสนอสิ่งสำคัญหรือเรื่องราวใหม่ๆ ให้สมาชิกได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าในขอบเขตความสนใจทางด้านวิชาชีพ ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ของสมาชิก เป็นการพัฒนาความรู้ และทักษะของผู้เข้าร่วมประชุม (ระวีวรรณ เสวตมาร, 2530: 66) ช่วยส่งเสริมและพัฒนาทัศนคติที่ดีและก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในอาชีพ ช่วยให้เห็นปัญหาและช่องทางในการปฏิบัติสำหรับแก้ปัญหา (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2530: 113) (2) แนวคิดการให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) เป็นกระบวนการพัฒนาผู้สอนที่มุ่งให้ความสำคัญในเงื่อนไขความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลหรือเพื่อนร่วมงานที่มีความรู้ความสามารถสูงกว่ากับผู้ที่มีความสามารถต่ำกว่า ซึ่งเป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันระหว่างผู้มีทักษะประสบการณ์สูงกับผู้มีทักษะและประสบการณ์ต่ำกว่า โดยมีเงื่อนไขข้อตกลงร่วมกันว่าจะพัฒนาและเสริมสร้างประสบการณ์หรือสมรรถนะเฉพาะด้านให้ผู้มีประสบการณ์ต่ำกว่าได้รับความก้าวหน้าและประสบผลสำเร็จ (Pearson, 2012 : 74 ; citing Murray, 2001) (3) แนวคิดการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาศักยภาพหรือสมรรถนะของบุคลากรทางการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจทักษะการปฏิบัติและวิธีการคิดของบุคคลตามนัยของกรอบแนวคิดทฤษฎีด้วยการตระหนักผู้ในการปฏิบัติผ่านประสบการณ์ซึ่งการสะท้อนผลที่มีประสิทธิภาพจะสามารถกระทำก่อนหรือภายหลังการปฏิบัติตามคำแนะนำปรึกษาก็ได้ภายใต้เงื่อนไขที่ผู้ให้คำแนะนำได้กำหนดไว้ (Cruickshank, 1995: 299) นอกจากนี้ภายหลังประเมินการปฏิบัติงานแต่ละครั้งควรมีการให้ข้อมูลป้อนกลับผ่านกิจกรรมการสะท้อนผลเพื่อให้บุคคลเกิดความเข้าใจในประเด็นการปฏิบัติที่ได้รับปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามเป้าหมายที่ต้องการ เนื่องจากกิจกรรมการสะท้อนผลเป็นเงื่อนไขและปัจจัยของนักวิชาการหรือผู้นำด้านปฏิบัติการใช้ความสามารถคิดและให้เข้าใจวิธีการคิดเกี่ยวกับการ

ปฏิบัติที่เชื่อมโยงกับแนวคิดทฤษฎีและประสบการณ์ให้บุคคลมีพัฒนาการสูงขึ้น (Pearson, 2012 : 77) (4) แนวคิดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Practice Learning) เป็นแนวคิดที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการทบทวนและสะท้อนผลการกระทำหรือการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนโดยใช้ความรู้จากความคิดรวบยอดในบทเรียนและประสบการณ์ที่มีอยู่มาปฏิบัติ เพื่อปรับปรุงพัฒนาความรู้และทักษะในบทเรียนให้สูงขึ้น ผ่านกิจกรรมการทบทวนปฏิบัติด้วยการสะท้อนผล (Reflective Practice) หรือให้ข้อมูลป้อนกลับจากเพื่อนและครูผู้สอนในชั้นเรียน (Gredecki and Turner, 2011: 331-332) (5) แนวคิดการนิเทศ (Supervision) มีความสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างยิ่ง การนิเทศการศึกษาจะช่วยให้เกิดการปรับปรุงสภาพการเรียนการสอนให้มีคุณภาพดีขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2539 : บทนำ) การนิเทศแบบคลินิก (Clinical Supervision) ตามแนวคิดของโกลด์แฮมเมอร์ แอนเดอร์สัน และคราจิวิสกี (Gold hammer, Anderson and Krajewski, 1993 อ้างใน วิชาเรขาคณิต, 2550: 148) เป็นกระบวนการสำหรับการสังเกตการสอนในชั้นเรียนที่มีการดำเนินการอย่างมีระเบียบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ ที่ช่วยพัฒนาและปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อที่ช่วยให้นักเรียนได้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ที่สูงขึ้น และ (6) แนวคิดการถอดบทเรียน (Lesson Learner) เป็นกระบวนการดึงเอาความรู้จากการทำงานหรือการสกัดความรู้ที่มีอยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge) ออกมาใช้เป็นทุนในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเป็นบทเรียนหรือความรู้ที่ชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) สามารถนำมาเรียนรู้ร่วมกันของผู้เข้าร่วมกระบวนการ อันนำมาซึ่งการปรับวิถีคิดและเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่สร้างสรรค์และมีคุณภาพยิ่งขึ้น (วารสาร จันทรังค, 2557: 13)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจทำการวิจัยหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 เพื่อเสริมสร้างคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ให้ประสบผลสำเร็จ และสามารถใช้เป็นแนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนผ่านกระบวนการพัฒนาบุคลากรครูที่เกี่ยวข้อง ให้มีความรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน โดยใช้กรอบแนวคิดทฤษฎีในการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้ให้ส่งผลต่อผู้เรียนตามที่ได้นำเสนอไว้ข้างต้น ด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยหวังว่าหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์นี้จะเกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

คำถามการวิจัย

1. หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ที่มีคุณภาพมีลักษณะอย่างไร
2. ผลการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 เป็นอย่างไร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
2. เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ดังนี้
 - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ก่อนและหลังพัฒนาตามหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
 - 2.2 เพื่อศึกษาความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ของครูที่ได้รับการพัฒนาตามหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
 - 2.3 เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูที่ได้รับการพัฒนาตามหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
 - 2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

สมมติฐานของการวิจัย

ครูที่ได้รับการพัฒนาตามหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีความรู้ ด้านการศึกษาแบบ 4.0 หลังพัฒนาสูงกว่าก่อนพัฒนา

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ที่มีประสิทธิภาพ
2. ได้แนวทางสำหรับครูผู้สอน ผู้บริหารสถานศึกษา และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องนำไปประยุกต์ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ที่มีประสิทธิภาพต่อการจัดการศึกษาไทย

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างตามระยะการวิจัย ของการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

1.1 ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ในการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

1.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย กลุ่มตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 4 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 180 โรงเรียนๆละ 1 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 180 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

1.1.2 กลุ่มสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิที่ด้านการบริหารและการจัดการศึกษาด้านหลักสูตรและการสอน ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ตามเกณฑ์คุณสมบัติดังนี้

1) ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาการบริหารและการจัดการศึกษา จำนวน 1 คน เกณฑ์ตามคุณสมบัติที่กำหนดคือ มีคุณวุฒิทางการศึกษาในสาขาดังกล่าว ระดับคุณวุฒิบัณฑิต เป็นผู้อำนวยการสถานศึกษาหรือเป็นศึกษานิเทศก์ที่มีวิทยฐานะ ผู้อำนวยการเชี่ยวชาญ หรือศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญขึ้นไป และมีความรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0

2) ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 คน เกณฑ์ตามคุณสมบัติที่กำหนดคือคุณสมบัติที่กำหนดคือ มีคุณวุฒิทางการศึกษาในสาขาดังกล่าว ระดับคุณวุฒิบัณฑิต หรือเป็นครูผู้สอนที่มีวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญขึ้นไป หรือมีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 15 ปี และมีความรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0

3) ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน เกณฑ์ตามคุณสมบัติที่กำหนดคือ มีคุณวุฒิทางการศึกษาในสาขาดังกล่าว ระดับคุณวุฒิบัณฑิต หรือศึกษานิเทศก์ที่มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไป และมีความรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0

1.2 ระยะเวลาที่ 2 การสร้างหลักสูตร

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มผู้ให้ข้อมูลในการประเมินโครงร่างหลักสูตรในครั้งนี้ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.3 ระยะเวลาที่ 3 การศึกษาผลการใช้หลักสูตร

1.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 180 โรงเรียน ๑ละ 1 คน รวมจำนวน 180 คน

1.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 19 คน ได้มาโดยการสุ่มเจาะจง โดยกระจายทุกอำเภอ

2. ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาสาระของหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

2.1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0

2.2 การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0

2.3 สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0

2.4 การวัดและประเมินผล แบบ 4.0

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

3.2 ตัวแปรตาม

ผลของการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ประกอบด้วย

3.2.1 ความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ของครูวิทยาศาสตร์

3.2.2 ความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ในการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

3.2.3 ความสามารถของครุวิทยาการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

3.2.4 ความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการขั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การศึกษาแบบ 4.0 หมายถึง การจัดการกระบวนการพัฒนาผู้เรียนโดยการบูรณาการทั้งศาสตร์ ศิลป์ ชีวิตและเทคโนโลยีเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน เพื่อสร้างการเรียนรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่การพัฒนาท้องถิ่นให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน และมีรูปแบบการจัดการศึกษาที่หลากหลายด้วยการเชื่อมโยงความรู้ในเรื่องที่เรียนกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและสร้างสรรค์นวัตกรรมหรือเพิ่มมูลค่าให้กับสิ่งต่างๆ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกฝนกระบวนการคิดที่สำคัญดังนี้

1.1 การคิดวิเคราะห์ (Critical thinking) หมายถึง ลักษณะการคิดแบบการจำแนก แยกแยะข้อมูลออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆ และมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ทั้งที่เป็นข้อเท็จจริงกับความเห็น ในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่นๆ

1.2 การคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) หมายถึง เป็นลักษณะความคิดที่แปลกใหม่ การคิดหลายแง่มุม คิดนอกกรอบ ประกอบด้วยกระบวนการสองลักษณะ คือการคิดสร้างสรรค์แบบต่อยอดความคิดและการคิดใหม่อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งทำให้เกิดผลผลิตใหม่ที่มีคุณค่าที่ดีนำไปใช้ประโยชน์ได้

1.3 การคิดผลิตภาพ (Productive thinking) หมายถึง ความสามารถทางสมอง ของบุคคลในการจัดการและดำเนินการเพื่อให้ได้ผลผลิต คำนึงถึงผลผลิต มีวิธีการและคุณภาพ ค่าของผลงาน สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาต่างๆในชีวิตประจำวัน พัฒนาคุณภาพการดำเนินชีวิตหรือการประกอบอาชีพให้สามารถเพิ่มคุณค่าหรือมูลค่าที่สูงขึ้น โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นอย่างคุ้มค่าหรือมูลค่าที่สูงขึ้น บุคคลเหล่านี้จะต้องเป็นคนช่างสังเกต คิดต่อเนื่อง เชื่อมโยงกับผลผลิต คิดให้ตลอดมุ่งทำให้เสร็จ มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นคนมีความสุข มีความมั่นใจ มีความรับผิดชอบมีแรงบันดาลใจ

1.4 จิตสำนึกทางสังคม (Social-consciousness) หมายถึง การแสดงออกของกระทำที่ดี มีความเหมาะสม ยึดมั่นคุณธรรมจริยธรรม เกรงกลัวต่อการทำผิด มุ่งกระทำความดีที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม มีความสำนึก ตระหนักในหน้าที่ของบุคคล ทั้งต่อตนเอง ต่อสังคม ต่อสิ่งแวดล้อม และต่อวัฒนธรรม ไม่ทำลายเบียดเบียนบุคคล สังคม วัฒนธรรมประเทศชาติเพื่อให้สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

2. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 หมายถึง การดำเนินการ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้โดยจัดกระบวนการเรียนรู้ที่คำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ชั้นระบุปัญหาที่ท้าทาย 2) ชั้นค้นหาแนวคิด 3) ชั้นออกแบบและวางแผน 4) ชั้นทดสอบและปรับปรุง 5) ชั้นนำเสนอผลลัพธ์สู่สังคม โดยเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกฝนกระบวนการคิด ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ และมีจิตสำนึกทางสังคม

2.1 ชั้นระบุปัญหาที่ท้าทาย หมายถึง ชั้นที่ผู้เรียนและครูกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดยครูเสนอสถานการณ์หรือตัวอย่างที่เป็นปัญหา และกระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหา นำไปสู่การคิด ผลิตภาพเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน

2.2 ชั้นค้นหาแนวคิด หมายถึง ชั้นที่ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ รวบรวมข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง และทำความเข้าใจ วิเคราะห์ปัญหา เพื่อนำมามาเป็นแนวคิดในการออกแบบวางแผนสร้างผลงานนวัตกรรมในการแก้ปัญหา

2.3 ชั้นออกแบบและวางแผน หมายถึง ชั้นที่ครูฝึกให้ผู้เรียนมีความรอบคอบในการ ออกแบบวิธีแก้ปัญหา สร้างทางเลือกวิธีแก้ปัญหา เขียนแผนการปฏิบัติงาน และปฏิบัติงานตามแผน และรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ

2.4 ชั้นทดสอบและปรับปรุง หมายถึง ชั้นที่ครูฝึกให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการทดสอบ รู้จัก ประเมินผล และฝึกให้มีกระบวนการในการปรับปรุงผลงานให้เป็นไปตามที่ออกแบบและวางแผนไว้

2.5 ชั้นนำเสนอผลลัพธ์สู่สังคม หมายถึง ชั้นที่ครูฝึกให้ผู้เรียนสรุป นำเสนอผลงานที่ดี ที่น่าประทับใจ ฝึกให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนผล และนำเสนอผลที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม การมีจิตสำนึกทางสังคมส่วนรวม

3. หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 หมายถึง การสร้างมวลประสบการณ์และกิจกรรมการพัฒนาครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ ความสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมี 6 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาของหลักสูตร 4) กระบวนการพัฒนาครู 5) สื่อประกอบหลักสูตร 6) การวัดและประเมินผล กระบวนการพัฒนาครู ประกอบด้วย การประชุมปฏิบัติการ (Work shop) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice Learning) การนิเทศ (Supervision) การถอดบทเรียน (Lesson Learned)

4. กระบวนการพัฒนาครู หมายถึง กระบวนการเสริมสร้าง เพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ ทักษะความสามารถ และทัศนคติของครูให้เป็นไปทางที่ดีขึ้น เพื่อให้ครูที่ได้รับการพัฒนาแล้วนั้น ปฏิบัติงานได้ผลตามวัตถุประสงค์ของงานอย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการพัฒนาครู ประกอบด้วย

การประชุมปฏิบัติการ (Work shop) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice Learning) การนิเทศ (Supervision) การถอดบทเรียน (Lesson Learned)

4.1. การประชุมเชิงปฏิบัติการ (workshop) หมายถึง การประชุมร่วมกันเป็นกลุ่มๆ โดยเน้นการร่วมกันทำงานเพื่อฝึกการแก้ปัญหา เน้นให้มีการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น และเสนอเทคนิคหรือทักษะใหม่ๆ ต่อผู้เข้าร่วมประชุม โดยผู้เข้าประชุมทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติ (hands-on training)

4.2 การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) หมายถึง กิจกรรมการพบกลุ่มระหว่างผู้วิจัยกับครูเพื่อนำเสนอผลการปฏิบัติที่ได้รับมอบหมาย อภิปรายการปฏิบัติ และนำความรู้รวมทั้งการตรวจสอบ การวางแผนและการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยให้คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือครูให้พัฒนาศักยภาพสูงขึ้นเพื่อสามารถจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) หมายถึง การประชุมร่วมกันระหว่างผู้วิจัยกับครู ให้ครูได้สะท้อนผลจากการปฏิบัติจริงแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เป็นการคิดร่วมกันอย่างถี่ถ้วน ย้อนกลับไปในกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนของครูที่ผ่านมา เพื่อแยกแยะหาจุดเด่น จุดด้อยของการจัดการเรียน การสอน ออกมาให้ชัดเจน เป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมุมมองและแนวคิดใหม่ โดยอาศัยกระบวนการทางปัญญาและทัศนคติ การทบทวนองค์ความรู้ของครู เพื่อเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในการสอนเดิมที่มีอยู่ รวมทั้งเป็นการสำรวจตนเองของครู เพื่อค้นหาว่าครูรู้และไม่รู้อะไร จนนำไปสู่ความเข้าใจ และเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นของครู เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

4.4 การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice Learning) หมายถึง การให้ครูลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง หลังจากการให้ความรู้ การให้คำแนะนำปรึกษาการประชุมร่วมกันในการวิเคราะห์ปัญหาผ่านกระบวนการของการเรียนรู้และการสะท้อนผลการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เรียนรู้การแก้ปัญหาจากสถานการณ์การสอนจริง และสะท้อนกลับบนประสบการณ์ของตนเอง สามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญหาของการจัดการเรียนการสอน และนำแนวทางการแก้ปัญหาที่ผ่านการสะท้อนผลการปฏิบัติแล้วไปปฏิบัติ

4.5. การนิเทศ (Supervision) หมายถึง การไปพบครูผู้เข้ารับการพัฒนาแต่ละคนที่โรงเรียน เพื่อรับทราบผลการปฏิบัติงาน ปัญหาและอุปสรรคในการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบไปใช้ พร้อมทั้งให้คำปรึกษาแนะนำและให้ความช่วยเหลือโดยมีผู้วิจัยเป็นผู้นิเทศ

4.6 การถอดบทเรียน (Lesson Learned) หมายถึง กระบวนการประชุมร่วมกันระหว่างผู้วิจัยกับครูเพื่อร่วมกันหาบทสรุป และหาคำอธิบาย ถึงสาเหตุของปัญหาและปัจจัยแห่งความสำเร็จ ของการจัดการจัดการเรียนการสอน เป็นการอธิบายเหตุการณ์และเงื่อนไขที่เกิดขึ้น

ไม่ใช่เป็นเพียงแค่การบรรยายเหตุการณ์ แต่เป็นการสร้างคำอธิบายที่มีคุณค่า สามารถนำไปปฏิบัติต่อได้

5. ผลการใช้หลักสูตร หมายถึง ผลที่เกิดจากการนำหลักสูตรพัฒนาครูไปปฏิบัติ และประเมินผลการใช้หลักสูตรจากครูที่เข้ารับการพัฒนาเกี่ยวกับ ความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 และความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตร รายละเอียดดังนี้

5.1 ความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 หมายถึง สิ่งที่สังสมจากการศึกษาเรียนรู้ตามหลักสูตรพัฒนาครู จนมีความเข้าใจหรือองค์ความรู้ที่ได้รับมาจากประสบการณ์เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 และมีแนวคิดที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

5.2 ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 หมายถึง การแสดงออกถึงการกระทำได้หรือความชำนาญของครูในการวิเคราะห์หลักสูตรแล้ววางแผนการเรียนการสอนที่เป็นไปตามตัวชี้วัดของหลักสูตรแล้วกำหนดจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายมีลักษณะ บูรณาการ เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพและมีจิตสำนึกทางสังคม ซึ่งประเมินได้จากแบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 20 ข้อ

5.3 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 หมายถึง การปฏิบัติการสอนของครูได้สอดคล้องกับแนวทางการศึกษาแบบ 4.0 โดยกระตุ้นความสนใจ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดที่นำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรมหรือการเพิ่มมูลค่าให้กับสิ่งต่างๆ ในท้องถิ่น อันประกอบ ด้วยการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ และมีจิตสำนึกทางสังคมส่วนรวม ซึ่งประเมินได้จากแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 20 ข้อ

5.4 ความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตร หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้สึกรักใคร่คิดของครูที่มีต่อการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ซึ่งประเมินได้โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามชนิดปลายปิดและปลายเปิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 15 ข้อ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องจากเอกสารและงานวิจัยเพื่อเป็นกรอบในการวิจัยและแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรโดยการนำเสนอหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การศึกษาแบบ 4.0
 - 1.1 ความเป็นมาและแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
 - 1.2 ความหมายของการศึกษาแบบ 4.0
 - 1.3 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
 - 1.4 คุณลักษณะของคนในแบบการศึกษา 4.0
2. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.1 กระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.2 จิตวิทยาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 2.3 วิธีสอนวิทยาศาสตร์
 - 2.4 คุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 2.5 บทบาทการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. การพัฒนาหลักสูตร
 - 3.1 ความหมายของหลักสูตร
 - 3.2 องค์ประกอบของหลักสูตร
 - 3.3 กระบวนการพัฒนาหลักสูตร
 - 3.4 การประเมินผลหลักสูตร
4. หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
 - 4.1 ความหมายของการพัฒนาครู
 - 4.2 ความสำคัญของการพัฒนาครู
 - 4.3 หลักการและวิธีการพัฒนาครู
 - 4.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาครู
 - 4.5 แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

- 4.5.1 การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Work shop)
 - 4.5.2 การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring)
 - 4.5.3 การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection)
 - 4.5.4 การเรียนรู้ด้วยการฝึกปฏิบัติ (Practice Learning)
 - 4.5.5 การนิเทศ (Supervision)
 - 4.5.6 การถอดบทเรียน (Lesson Learned)
- 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาแบบ 4.0

1. ความเป็นมาและแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

ในอดีตจะพบว่าประเทศไทยมีพัฒนาการทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มต้นจาก Thailand 1.0 ที่เน้นเกษตรกรรมแบบดั้งเดิม มาสู่ Thailand 2.0 ที่เน้นอุตสาหกรรมเบา และพัฒนาสู่ Thailand 3.0 ที่เน้นอุตสาหกรรมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ปัจจุบัน Thailand 3.0 เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่กระแสโลกาภิวัตน์เปิดกว้าง มีการหลั่งไหลของทุนและเทคโนโลยีจากต่างประเทศเข้ามาลงทุนในประเทศ ทำให้อุตสาหกรรมไทยมีความซับซ้อนมากขึ้น มีการบริโภคนิยมอย่างน่าใจหาย ทำให้ติดอยู่กับดักประเทศรายได้ปานกลาง ภายใต้ Thailand 3.0 ประเทศไทยต้องเผชิญกับ “กับดักความเหลื่อมล้ำ” (Inequality Trap) กล่าวคือ ช่องว่างของรายได้และโอกาสของคนจนและคนรวยถ่างออกมากขึ้น นอกเหนือจากกับดักประเทศรายได้ปานกลางและกับดักความเหลื่อมล้ำ อีกหนึ่งกับดักที่ประเทศไทยเผชิญคือ “กับดักความไม่สมดุล” (Imbalance Trap) โดยในหลายทศวรรษที่ผ่านมา ประเทศไทยเน้นความมั่งคั่งทางเศรษฐกิจ แต่ละเลยการรักษาสิ่งแวดล้อม การสร้างสังคมที่อยู่ดี มีสุข และการยกระดับศักยภาพและภูมิปัญญามนุษย์ จนส่งผลกระทบต่อเชิงลบในมิติต่างๆ มากมาย ทั้ง 3 กับดักใน Thailand 3.0 จึงเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ประเทศไทยไม่สามารถสร้างความมั่งคั่ง มั่งคั่งในแนวทางที่ยั่งยืนได้มากกว่านี้ นี่คือเหตุผลสำคัญของการปรับเปลี่ยนโมเดลทางเศรษฐกิจ จาก Thailand 3.0 ไปสู่ Thailand 4.0 (สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม, 2559)

ในโลกของการแข่งขัน เพื่อสร้างความมั่งคั่งให้กับประเทศนั้น จำเป็นต้องยกเครื่องกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเสียใหม่ เน้นการใช้องค์ความรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ แทนการเน้นทรัพยากรพื้นฐาน ที่นับวันจะหมดลงเรื่อยๆ เป็นการเติมเต็ม “ความ

ได้เปรียบในเชิงเปรียบเทียบ” ที่มีอยู่ด้วย “ความได้เปรียบในการแข่งขัน” เพื่อ “สร้างมูลค่า” แทนที่จะเป็นแค่ “เพิ่มมูลค่า” ผลลัพธ์ที่ได้จากการขับเคลื่อนกลไกเศรษฐกิจชุดใหม่ จึงเป็นไปในลักษณะ “ทำน้อยได้มาก” ไม่ใช่ในลักษณะ “ทำมากได้น้อย” แบบเดิมอีกต่อไป สิ่งที่คนไทยคาดว่าจะได้รับจาก Thailand 4.0 คือ

- 1) อยู่ในสังคมไทย 4.0 ที่เป็นสังคมที่มีความหวัง (Hope) เป็นสังคมที่เปี่ยมสุข (Happiness) และเป็นสังคมที่มีความสมานฉันท์ (Harmony) เป็นสังคมที่มีความพอเพียง โดยมีคนชนชั้นกลางเป็นคนส่วนใหญ่ของประเทศ เกิดความเท่าเทียมในสังคม ความเหลื่อมล้ำอยู่ในระดับต่ำ มีสิ่งแวดล้อมและสุขภาพที่ดี
- 2) เป็น คนไทย 4.0 ที่ได้รับโอกาสทางการศึกษาที่มีคุณภาพดี และได้รับสวัสดิการทางสังคมที่เหมาะสมตลอดทุกช่วงชีวิต เป็นคนทันโลก ทันเทคโนโลยี สามารถอยู่บนเวทีโลกได้อย่างภาคภูมิใจ และสามารถมีส่วนร่วมกับนานาชาติเพื่อทำให้โลกดีขึ้น น่ายุติขึ้น
- 3) เป็น เกษตรกร 4.0 ที่หลุดพ้นจากกับดักความยากจน โดยผันตัวเองจากเกษตรกรผู้ผลิตมาเป็นผู้ประกอบการทางการเกษตรสมัยใหม่ (Smart Farmers) มีการบริหารจัดการที่ดี มีต้นทุนการผลิตต่ำ สามารถเพิ่มมูลค่าสินค้าทางการเกษตรจากการแปรรูป
- 4) เป็น SME 4.0 ที่สามารถสร้างหรือใช้นวัตกรรม เทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ ในการสร้างมูลค่าในสินค้าและบริการ มีความสามารถทางการค้าขาย สามารถเข้าถึงตลาดในประเทศ ตลาดอาเซียน และตลาดโลก ทำให้มีรายได้สูงขึ้น มีชีวิตความเป็นอยู่ดีขึ้น และมีอนาคตที่สดใส
- 5) เกิด จังหวัด 4.0 ที่มีการกระจายความเจริญทั่วประเทศ เศรษฐกิจขยายตัวสามารถทำงานในถิ่นฐานบ้านเกิดได้ โดยไม่จำเป็นต้องเข้ามาทำงานในกรุงเทพฯหรือเมืองใหญ่ เนื่องจากมีช่องทาง โอกาส และงานที่ดีกระจายอยู่ในทุกจังหวัดทั่วประเทศ

สังคมไทยในปัจจุบันก้าวเข้าสู่โลกยุคดิจิทัลอย่างเต็มตัว ทั้งภาคเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีการแข่งขันสูง การเข้าถึงแหล่งปริมาณข้อมูลมหาศาลบนโลกออนไลน์มากขึ้น ส่งผลต่อพฤติกรรม ความคิด และทัศนคติของเยาวชน นักเรียน นักศึกษา เปลี่ยนไป รวมทั้งการประกาศนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ตั้งเป้าหมายให้ไทยก้าวพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง สู่มหาเศรษฐีได้สูง โดยใช้นวัตกรรมเสริมคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ เพื่อขับเคลื่อนประเทศ การพัฒนาระบบการศึกษาไทยเพื่อก้าวสู่ยุค 4.0 ได้อย่างยั่งยืนนั้นต้องมีการเชื่อมโยงและผสมผสานกันในหลายมิติ ทั้งด้านนโยบายการศึกษาจากภาครัฐ ด้านความร่วมมือและสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาทั้งรัฐและเอกชน ด้านการพัฒนาบุคลากรครู ซึ่งจะเป็นกลจักรหลักแห่งการพัฒนาเยาวชนรุ่นใหม่ให้ทันต่อยุคสมัยและสอดคล้องตลาดแรงงาน อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศ ผลิตบุคลากรได้อย่างมีคุณภาพ ตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคต การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับคุณภาพทรัพยากร

มนุษย์ เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมไทยสู่เวทีเศรษฐกิจระดับนานาชาติ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, 2560)

ปัจจุบันองค์ความรู้ในศาสตร์ต่างๆ มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีที่ล้ำหน้า ทำให้ความรู้ที่เป็นปัจจุบันเกิดขึ้นยากตามไปด้วย การเรียนรู้จึงมิได้เป็นเพียงการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียน หรือที่เรียกว่าการเรียนการสอนในระบบ Education 1.0 อย่างเช่นในอดีตที่ผ่านมา ทั้งนี้ ในวงการศึกษาก็ได้มีการพัฒนาระบบการเรียนการสอนด้วยการนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน หรือที่เรียกว่า Education 2.0 แต่ก็ยังไม่สามารถนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนที่พึงประสงค์ได้ดีเท่าที่ควร ปัจจุบันได้มีการปรับการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยชั้นนำหลายแห่งเข้าสู่ระบบ Education 3.0 ด้วยการส่งเสริมให้นักศึกษแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อการสอนทุกรูปแบบ ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อดิจิทัล ผสมกับการทำงานเป็นกลุ่ม และปรับการสอนให้มีรูปแบบ Interactive learning รวมทั้งการนำสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) เข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการเปลี่ยนผ่านของความรู้เป็นไปอย่างรวดเร็วและไม่มีที่สิ้นสุด ผู้สอนจึงต้องพัฒนาตนเองเพื่อก้าวผ่านเข้าสู่โลกแห่งการเรียนรู้แบบใหม่ การปรับกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียนที่เปลี่ยนแปลงไป และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มาเป็นเครื่องมือกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน นับเป็นความท้าทายสำหรับผู้สอนเป็นอย่างยิ่ง สังคมแห่งการเรียนรู้แบบใหม่ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีใจเพียงแค่ว่าได้รับความรู้ แต่ต้องเป็นผู้ที่สร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ จึงเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่ผู้สอนจะต้องพัฒนาศักยภาพเพื่อก้าวผ่านจากการเรียนการสอนระบบ Education 3.0 เข้าสู่ระบบการเรียนการสอนแบบใหม่ หรือที่เรียกว่า Education 4.0 (ณัฐพร เห็นเจริญเลิศ ทศนีย์วรรณ ศรีประดิษฐ์ และปิยพร นุรารักษ์, 2557)

บัณฑิต เอื้ออาภรณ์ (2557) คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กล่าวว่า ผู้สอนในยุคปัจจุบันนี้ ต้องปรับตัวให้ทันความก้าวหน้าของเทคโนโลยี พร้อมกับปรับรูปแบบการสอนให้ทันลูกศิษย์ยุคใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีได้อย่างคล่องแคล่วโดยไม่ต้องสอน เด็กรุ่นใหม่จะเรียนรู้การใช้งานเทคโนโลยีได้อย่างรวดเร็วและหลากหลาย เนื่องจากเขาเกิดมาพร้อมกับสิ่งเหล่านี้ อยู่แล้ว และการทำห้องเรียนทันสมัยที่มุ่งเน้นการปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน มีการเรียนการสอนที่มุ่งการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งเป็นแนวทางออกแบบที่มุ่งความต้องการของผู้ใช้เป็นสำคัญ และการผลิตนวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของสังคมส่วนใหญ่

ยีน ภู่วรรณ (2557) ผู้ทรงคุณวุฒิ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กล่าวถึงเรื่อง ความท้าทาย ณ ขอบแดนใหม่แห่งการเรียนรู้ : การศึกษาระบบ 4.0 (Challenges of New Frontier in Learning : Education 4.0) การศึกษาในอนาคตจะต้องปรับเปลี่ยน ชีวิตจะอยู่กับเครื่องจักรที่ฉลาดมากขึ้น เทคโนโลยีจะปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต วิธีการทำงาน ข้อมูลทำให้คนเรามีการมองเห็นและรู้ได้มาก

ขึ้น การแสวงหาความรู้ทำได้เร็วมากขึ้น และโครงสร้างองค์กรจะเปลี่ยนไปจากเดิม ผู้เรียนวันนี้ อีกกว่าสิบปีจึงเข้าสู่ตลาดแรงงาน จึงต้องเตรียมคนเพื่ออนาคต ต้องตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว การศึกษาต้องปรับตัวเองโดยเร็ว การเรียนรู้ในยุคดิจิทัล โมเดลการเรียนรู้ไปสู่การค้นหา ใช้ขุมความรู้ดิจิทัล ความรู้บนคลาวด์เป็นหัวใจการศึกษายุคใหม่ เมื่ออยากรู้อะไรก็สืบค้นผ่านเครือข่าย การเรียนการสอนในวันนี้ต้องเน้นทักษะมากกว่าเนื้อหา การเปลี่ยนแปลงที่ครู ต้องพัฒนาครูให้มีความรู้ มีพื้นฐานแน่น พร้อมเรียนรู้สิ่งใหม่ การจัดระบบความรู้ จัดการความรู้ มีความสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียน และมีความรู้จริง พร้อมที่จะถ่ายทอด การยอมรับสองด้าน ทั้งทางปฏิบัติ รับการป้อนกลับ ช่วยการพัฒนาการของผู้เรียนและบรรยากาศการเรียนรู้ เป็นผู้กำกับการเรียนรู้ทั้งของตนเองและนักศึกษา เปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนการสอน สร้างทักษะที่จำเป็น โดยเรียนด้วยการลงมือทำ Active Learning : PBL (Project Base Learning) ครูเปลี่ยนจากครูสอนเป็นพี่เลี้ยง ครูฝึก (Coach) หรือผู้จัดการ ผู้สนับสนุน Learning Facilitator การนำเสนอเป็นรายงานและนำเสนอด้วยวาจา หรืออาจเสนอเป็นละคร ครูชวนผู้เรียนทำ AAR/Reflection ว่าได้เรียนรู้อะไร อยากรู้อะไรต่อไป เพื่ออะไร ชวนคิดด้านคุณค่าจริยธรรม การเรียนแบบบูรณาการสหวิชาการ เชื่อมโยงความรู้กับจินตนาการแปลงสู่รูปธรรม ช่วยผู้เรียนให้มีทักษะที่ต้องการในยุคใหม่ (21st century skills) ซึ่งได้แก่การทำงานร่วมกัน (collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การแก้ปัญหา (Problem-solving) และการสื่อสารที่ดี (Effective communication) การจัดการศึกษาต้องสร้างความพอใจให้ผู้เรียนทำท้ายสู่การสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนอยากเรียนและสนุกอย่างเกม (Gamification for Education) ยุคใหม่ต้องจัดการศึกษาให้สนุกอย่างเกม

ความท้าทายสู่กรอบความคิดใหม่ (New Paradigm) ต้องคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

- 1) การศึกษาที่จัดขึ้นเฉพาะบุคคล (individual person)
- 2) ต้องนำจุดเด่น ความเก่งของแต่ละคนออกมา (bring the best in one's talents)
- 3) ต้องเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทางดิจิทัลที่เปลี่ยนแปลงเร็ว (information climates)
- 4) ความรู้จะไม่มีประโยชน์อะไรถ้าเอามาใช้ไม่เป็น (knowledge is useless without application)
- 5) ต้องเข้ากันได้กับระบบเดิม (at least partially compatible with the old system)
- 6) ต้องต้นทุนต่ำ (cost effective)
- 7) ต้องเชื่อมโยงกับการพัฒนาความเจริญของมนุษย์ เช่น เรื่องการเมือง

เศรษฐศาสตร์ ศาสนา สาธารณสุข

การเปลี่ยนกรอบความคิด

1) ทักษะ (skill) มีความสำคัญมากกว่าเนื้อหา (content)
 2) กระบวนการเรียนรู้มีความสำคัญมากกว่าหลักสูตร ความรู้มีมากกว่าหลักสูตร ไม่ควรมีกรอบความคิด

3) บูรณาการความรู้กับชีวิต และการใช้ประโยชน์มีความสำคัญกว่าใบปริญญา
 4) คิดได้เอง สร้างสรรค์ วิเคราะห์ สังเคราะห์ได้ มีความสำคัญมากกว่าการท่องจำ
 5) เทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้และพัฒนา มีความสำคัญกว่าการเรียนในห้อง
 ทิศทางทักษะต้องมากกว่า 3Rs คือ การอ่าน-Read การเขียน-wWrite และการคิดเลข-aRithematics ยังต้องมองหาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี (Leadership) ทักษะความรู้ความเข้าใจใช้ดิจิทัล (Digital literacy) ทักษะการสื่อสาร (Communication) ทักษะการรู้จักตัวตนและอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Emotional intelligence) ทักษะการเป็นผู้ริเริ่มก่อการ (Entrepreneurship) ทักษะความเป็นนานาชาติ (Global citizen) ทักษะการแก้ปัญหา (Problem solving) ทักษะการทำงานเป็นทีม (Teamwork)

อภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ (2559) อ้างถึงใน วรรณดี สุทธิวรการ (2559: 48-50) กล่าวว่า อนาคตการศึกษาไทยในบริบทไทยแลนด์ 4.0 ครูต้องปรับบทบาทตัวเองเพื่อสร้างผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นในการสร้างความก้าวหน้าในยุค 4.0 โดยนำความสามารถทางเทคโนโลยีมาใช้ผสมผสานกับการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างมูลค่าเพิ่มและมูลค่าเชิงสร้างสรรค์ การศึกษาที่เน้นการท่องจำ นอกจากจะไม่สอดคล้องกับแนวทางนี้แล้วยังเป็นอุปสรรคต่อความก้าวหน้าของการสร้างอนาคตใหม่ ดังนั้นการเรียนรู้ต้องเปลี่ยนจากท่องจำสู่การบริหารความรู้ให้ได้ เพราะการเรียนรู้ในอดีตครูเป็นเจ้าของความรู้ แต่โลกในปัจจุบันค้นหาความรู้ผ่านเทคโนโลยีได้อย่างไม่มีข้อจำกัด บทบาทการเป็นผู้ให้ความรู้จึงไม่สอดคล้องกับยุคสมัย ระบบการศึกษาจึงต้องเน้นไปที่วิธีการในการค้นคว้าหาความรู้ วิธีการการกลั่นกรองข้อมูลที่ได้มา วิชิต วิธิการประยุกต์ใช้ข้อมูล (Rumpagaporn, 2015)

ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์ (2559) กล่าวว่า “การศึกษาในยุค Thailand 4.0” เป็นมากกว่าการเตรียมความพร้อมของคนหรือให้ความรู้กับคนเท่านั้นแต่เป็นการเตรียมมนุษย์ให้เป็นมนุษย์ กล่าวคือ นอกจากให้ความรู้แล้วต้องทำให้เป็นคนที่รักที่จะเรียน มีคุณธรรม และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ด้วย นั่นก็คือการสร้างคนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นทักษะในการคิดวิเคราะห์เป็นหลัก

ไกรยส ภัทราวาท (2559) ผู้เชี่ยวชาญด้านนโยบายเศรษฐศาสตร์การศึกษา สสค. กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ในตลาดแรงงาน คือการแข่งขันที่สูงขึ้น ซึ่งจะไม่ใช่แค่การแข่งขันระหว่างคนด้วยกันเองอีกต่อไป แต่จะเป็นการแข่งขันระหว่างคนกับเทคโนโลยีด้วย ทำให้คนมีความเสี่ยงในการตกงานมากขึ้น เพราะมีการใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักร

เข้ามาแทนที่แรงงานมนุษย์ โดยเฉพาะแรงงานที่ใช้ทักษะการทำซ้ำเป็นประจำ (Routine Skill) จะถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย เช่น หุ่นยนต์ คอมพิวเตอร์ที่มีปัญญาประดิษฐ์ เครื่องพิมพ์ 3 มิติ และระบบอุตสาหกรรมที่เชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ตทั้งหมด เป็นต้น ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่ามนุษย์ และมีต้นทุนต่อหน่วยที่ถูกกว่า ในรายงานเวทีเศรษฐกิจโลก หรือ World Economic Forum ทักษะที่นายจ้างยุคเศรษฐกิจ 4.0 และตลาดแรงงานโลกต้องการภายในปี 2020 มีถึง 10 ทักษะ ดังนี้ 1. ทักษะการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน 2. การคิดวิเคราะห์ 3. ความคิดสร้างสรรค์ 4. การจัดการบุคคล 5. การทำงานร่วมกัน 6. ความฉลาดทางอารมณ์ 7. รู้จักประเมินและการตัดสินใจ 8. มีใจรักบริการ 9. การเจรจาต่อรอง 10. ความยืดหยุ่นทางความคิดสอดคล้องกับผลสำรวจความต้องการแรงงานของนายจ้างและองค์กรเกิดใหม่ในปี 2557 ขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) พบว่า นายจ้างขององค์กรในศตวรรษที่ 21 คาดหวังให้พนักงานในองค์กรมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) และความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) มากที่สุด ดังนั้นแรงงานที่จะยังคงปลอดภัย และมีความก้าวหน้าในการประกอบอาชีพ คือ แรงงานที่มีทักษะที่หลากหลายทั้งทางปัญญา และทางการสื่อสาร เช่น ทักษะความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น ส่วนแรงงานที่ยังพึ่งพาทักษะซ้ำ ๆ ในการประกอบอาชีพอยู่ในปัจจุบันจะเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงมากที่จะตกงานในอนาคต

กัจจกร ตติยภควี (2559) อดีตปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กล่าวว่า การศึกษาไทยในยุค 4.0 ต้องจัดการศึกษาทั้งระบบตั้งแต่ประถม มัธยม อาชีวศึกษา ไปจนถึงอุดมศึกษา โดยงานวิจัยต่าง ๆ ของอุดมศึกษาต้องเอามาใช้ได้จริง เพราะอุดมศึกษาเป็นส่วนสำคัญในการขึ้นนำสังคม การที่ประเทศไทยจะก้าวเข้าสู่การศึกษาไทยในยุค 4.0 ได้อย่างยั่งยืนได้นั้นจะต้องมีการเชื่อมโยงให้หลากหลายมิติให้สอดคล้องต่อการพัฒนาประเทศ เพื่อมุ่งสร้างคนให้มีคุณภาพตอบโจทย์ทิศทางการเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคต การที่มีครูที่เก่ง คือ สามารถสร้างนักเรียนที่เก่ง ไม่ได้เป็นครูที่มีความรู้เพียงอย่างเดียว เพราะครูเป็นรากฐานสำคัญของการปฏิรูปการศึกษา ที่จะต้องแสวงหาความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ และส่งเสริมนวัตกรรม

เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ (2559) ครูรางวัลสมเด็จเจ้าฟ้ามหาจักรีคนแรกของประเทศไทย กล่าวว่า การเรียนรู้ของครูยุคการศึกษาแบบ 4.0 ต้องปรับกระบวนการสอนให้เข้ากับการเปลี่ยนผ่านทางเศรษฐกิจ ซึ่งปัจจุบันโลกเข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ที่เน้นการใช้ทักษะการคิดสร้างสรรค์และเทคโนโลยีระดับสูงในการพัฒนานวัตกรรมองค์ความรู้เพื่อเพิ่มมูลค่าให้สินค้าและบริการ ฉะนั้นการเรียนรู้และการเรียนการสอนต้องปรับกระบวนการที่เน้นการสอนคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ให้สอดคล้องกับเศรษฐกิจ 4.0 ฉะนั้นทักษะที่ครูเคยใช้สอนในอดีตจึงต้องมีการปรับให้ผู้เรียนมีทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการแรงงานในภาคเศรษฐกิจด้วย”

ภานวีย์ โภโคยอุดม (2560) รองอธิการบดี ฝ่ายนโยบายและแผน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร หรือ MUT กล่าวว่า ปัจจุบัน นักเรียน นักศึกษา ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของการพัฒนาและเติบโตของประเทศไทยในยุค 4.0 นี้ มีแนวคิด พฤติกรรม และรูปแบบการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปจากเมื่อก่อนมาก การพัฒนาทางการศึกษา จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนทั้งในส่วนของรูปแบบการเรียนการสอน และเนื้อหาหลักสูตรให้มีความน่าสนใจ กระตุ้นให้เกิดความอยาก ใคร่รู้มากกว่าการสอนแบบเดิม รวมทั้งต้องสร้างบรรยากาศ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเอื้อต่อการพัฒนาองค์ความรู้ด้วย โดยแนวทางสำคัญคือ การพัฒนาการเรียนรู้แบบ Active Learning นี้ อันดับแรกที่สุดผู้สอน จะต้องกระตือรือร้นก่อน เพราะเป็นผู้ถ่ายทอด ปรับและเปลี่ยนเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมกับรูปแบบกิจกรรม เพื่อกระตุ้นความสนใจและความคิดสร้างสรรค์จากผู้เรียน

ซาตู ซุยก์การี-เคลฟเวน (Satu Suikkari Kleven, 2560) เอกอัครราชทูตสาธารณรัฐฟินแลนด์ประจำประเทศไทยกล่าวว่า ฟินแลนด์ เป็นหนึ่งในประเทศที่ได้รับการขนานนามว่ามีระบบการศึกษาที่ดีที่สุดในโลก กว่าร้อยละ 40 จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า และได้รับการจัดอันดับเป็นประเทศที่มีผู้อ่านหนังสือมากที่สุดในโลกประจำปี พ.ศ. 2559 หัวใจสำคัญของการพัฒนาระบบการศึกษาของฟินแลนด์ให้ประสบความสำเร็จ นั่นคือ ภาครัฐและเอกชนจำเป็นต้องให้ความสำคัญของการศึกษา ทุกคนต้องได้สิทธิเข้ารับการศึกษามีคุณภาพและเท่าเทียมกัน เน้นสร้างการเรียนรู้มากกว่าการท่องจำ รวมทั้งต้องให้ความสำคัญต่อสถาบันการศึกษาและบุคลากร ครู เพราะฟินแลนด์เชื่อว่า หากครูมีความรู้สูง จะช่วยในการพัฒนารูปแบบการเรียน การสอนได้เป็นอย่างดี สามารถกระตุ้นให้นักเรียนหรือนักศึกษาเกิดความใคร่รู้ สอบถาม สนใจการเรียนรู้มากกว่าการให้ข้อมูลความรู้จากครูแต่เพียงฝ่ายเดียว และรูปแบบการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปทั่วโลก นั่นคือ รูปแบบห้องเรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในกรอบสี่เหลี่ยม อาจปรับรูปแบบเป็นลักษณะต่างๆ หรือนอกห้องเรียนก็ได้ เพื่อกระตุ้นให้เกิดปฏิสัมพันธ์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งควรมีพื้นที่ส่วนกลางขนาดใหญ่ และมีสิ่งอำนวยความสะดวกตอบสนองความต้องการใช้งานที่หลากหลาย อาทิ ศูนย์สุขภาพ ศูนย์พยาบาล ศูนย์เยาวชน สิ่งสำคัญที่สุด ควรเน้นพื้นที่สร้างสรรค์ด้วยการจัดแสง ดนตรี นำเทคโนโลยี นวัตกรรมประหยัดพลังงานหรืออื่นๆ เข้ามาปรับใช้ภายในอาคารสถาบันศึกษา เพื่อสร้างแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียน นักศึกษา

ชัยธร สิมภรณ์วินิชย์ (2560) ผู้จัดการฝ่ายสารสนเทศวิเคราะห้ สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ กล่าวว่าปัจจุบันนวัตกรรมเข้ามามีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงโลก เพราะหลายสถานการณ์หรือปัญหา สามารถแก้ไขได้ด้วยนวัตกรรม ดังนั้น การพัฒนาระบบการศึกษา จะต้องเอื้อต่อการสร้างนวัตกรรม โดยมีระบบเทคโนโลยีที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ทั้งอุปกรณ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาบุคลากรครูที่พร้อมถ่ายทอดความรู้ ก็จะทำให้สามารถผลิตบุคลากรที่ตอบโจทย์ความต้องการของ

ตลาดนวัตกรรมอย่างแท้จริง นั่นคือ มีทั้งความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ ก่อให้เกิดคุณค่าทางด้านเศรษฐกิจ รายได้ หรือเป็นประโยชน์ต่อสังคมประเทศชาติได้ต่อไป

ถวัลย์ วงษ์สุวรรณ (2560) กรรมการผู้จัดการ บริษัท ดีไซน์ ออน เทเลวิชั่น จำกัด กล่าวว่า ครู คือ หัวใจสำคัญที่สุดที่จะต้องทุ่มเทและให้ใจต่อการสอน ปรับวิธีการให้ความรู้ใหม่เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันระหว่างครูและนักเรียน นักศึกษา โดยกระตุ้นให้เกิดการทดลองทำจริง และการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องอยู่ในห้องเรียน บางครั้งการพานักเรียน นักศึกษาออกไปเรียนรู้โลกแห่งความเป็นจริงนอกห้องเรียน จะช่วยทำให้เกิดความเข้าใจและแรงบันดาลใจต่อการเรียนรู้ได้เพิ่มมากขึ้น

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2559) กล่าวว่า การจัดการศึกษาไทย 4.0 เกิดขึ้นจริงประสบความสำเร็จได้ ต้องเริ่มจากผู้บริหาร ทุกภาคส่วนในระบบการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นกระทรวงศึกษาธิการ โรงเรียน สถาบันอุดมศึกษา

แนวโน้มของการจัดการศึกษาของไทยในแต่ละยุค มีความแตกต่างกัน สามารถสรุปได้ ดังนี้ (ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ และคณะ, 2559 : 155-158)

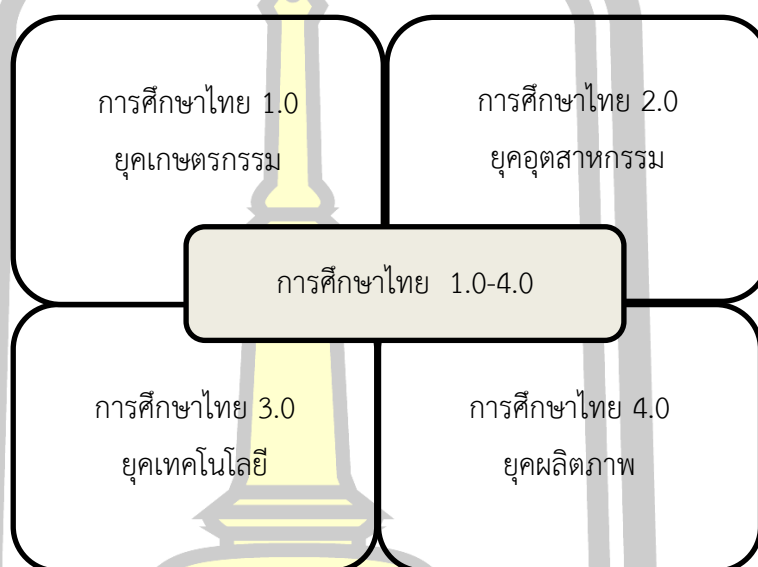
การศึกษาไทย 1.0 เป็นยุคการศึกษาเพื่อสร้างนักปกครอง เป็นการศึกษาสำหรับชนชั้นสูงในสังคม โดยมีการจัดการศึกษาอย่างไม่เป็นทางการให้กับบุตรหลานชนชั้นปกครอง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นนักปกครองในรุ่นต่อไป การศึกษาในยุคนี้ไม่เป็นที่แพร่หลาย มีการจัดการศึกษาเฉพาะกลุ่มเท่านั้น รูปแบบการจัดการศึกษาเป็นแบบบอกความรู้จากผู้สอน ถ้าผู้สอนไม่มีอะไรจะสอนแล้ว ถือว่าสำเร็จการศึกษา

การศึกษาไทย 2.0 เป็นยุคแห่งการจัดการศึกษาที่เปิดกว้างขึ้น เหตุจากการจัดการศึกษาในยุค 1.0 นั้น ไม่สามารถผลิตกำลังคนได้ทันต่อความต้องการในการบริหารราชการบ้านเมืองทำให้ชนชั้นปกครองต้องแก้ปัญหาด้วยการจัดให้มีการศึกษาสำหรับลูกหลานขุนนางชั้นสูงเพื่อผลิตกำลังคนป้อนเข้าสู่ระบบราชการ ที่นับวันจะขยายขอบเขตงานเพิ่มมากขึ้น ตามความเจริญและการขยายตัวการจัดการศึกษาเริ่มมีระบบโรงเรียน แต่ยังเป็นการเรียนแบบบอกความรู้จากผู้สอนอยู่เช่นเดิม

การศึกษาไทย 3.0 ในยุคนี้เป็นยุคที่ประเทศไทยก้าวเข้าสู่การเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่พึ่งพาอุตสาหกรรมเบาในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ เป็นเหตุให้การศึกษาในยุคนี้ เป็นการจัดการศึกษาเพื่อผลิตกำลังคนป้อนเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรม เกิดการทำซ้ำขั้นตอนอย่างมโหฬาร เป็นเหตุให้เกิดความตกต่ำของบัณฑิตในทุกระดับ ทุกสถาบันการผลิต โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้นั้นเป็นแบบทางการเหมือนสายพานการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม

การศึกษาไทย 4.0 เป็นการศึกษาเพื่อการสร้างนวัตกรรม เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน เป็นการศึกษาเพื่อสังคม ที่คนที่ได้รับการศึกษานั้นต้องหันมาช่วยเหลือสังคมอย่างจริงจัง และ

กว้างขวางโดยที่ไม่ใช่การศึกษาเพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่งดังเช่นที่ผ่านมา และการจัดการศึกษาต้องบูรณาการทั้งศาสตร์ศิลป์ชีวิต และเทคโนโลยีเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน เพื่อสร้างคนที่สังคมต้องการได้ในทุกมิติ และมีรูปแบบการจัดการศึกษาที่หลากหลาย สอดคล้องและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน โดยครูอาจจะไม่มีความจำเป็นอีกต่อไป หรือถ้าจำเป็นต้องมีก็ต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทไปอย่างมาก แสดงเป็นแผนภาพประกอบ 1 ดังนี้



ที่มา : ไพฑูรย์ สีนลารัตน์และคณะ (2559 : 6)

ภาพประกอบ 1 การจัดการศึกษาของไทยในแต่ละยุค

นอกจากนี้ ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2560 : ออนไลน์) กล่าวถึงการศึกษา 4.0 เป็นการพัฒนาการศึกษาที่ไม่ใช่เพียงแค่ว่าเข้าใจ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ดีความได้ แต่เป็นการศึกษาที่แท้จริง ต้องทำให้ผู้เรียนสร้างผลผลิตหรือนวัตกรรมใหม่ออกมาได้ ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ติดตัวนักเรียนนักศึกษาไปตลอดชีวิต สอดคล้องกับความเชื่อที่ว่า ค่าของคนอยู่ที่ผลของงาน และจะช่วยแก้ปัญหาบริโภคนิยมที่เกาะกินสังคมไทยมาอย่างยาวนาน การศึกษา 4.0 เป็นการศึกษายุคใหม่ เน้นสร้างนักผลิต สอนให้เด็กมีผลผลิต มีผลิตภัณท์ที่เป็นนวัตกรรม ผู้สอนต้องเปลี่ยนวิธีคิด ไม่ใช่เรียนเพื่อสอบเอาคะแนนสูง ทำให้นักเรียนถูกจำกัดอยู่ในกรอบ ไม่สามารถคิดนอกกรอบได้ ครูต้องให้เสรีภาพเด็กเลือกเรียนตามความถนัด โดยส่งเสริม เติมเต็มตามศักยภาพของเด็ก ซึ่งเป็นการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคมาก รวมถึงต้องเป็นเป้าหมายการศึกษาของชาติ สร้างเด็กสร้างนวัตกรรม เลิกการบรรยาย แต่ให้เด็กได้ลงมือทำ เด็กทุกคนต้องมีผลงานและเห็นความสำเร็จอยู่ที่ผลงาน การเรียนการสอนทุกวิชาต้องเป็นแบบเดียวกัน มีการดำเนินการต่อเนื่อง และทุกคนต้องร่วมมือกันทำครู ต้องปรับเปลี่ยน

กระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างทรัพยากรบุคคลที่มีทักษะสอดคล้องกับการก้าวสู่ยุค 4.0 สร้างผลผลิตนวัตกรรม

Arthur M.Harkins (เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ, 2559: 40-44 อ้างถึงใน Harkins. A.M.2008) ได้กล่าวถึง หลักการและแนวปฏิบัติของกลุ่มทฤษฎี ก้าวกระโดด หรือ Leapfrog เกี่ยวกับการศึกษา 4.0 เพื่อพัฒนากระบวนการทัศน์ทางการศึกษาที่สำคัญ 3 ด้าน กระบวนทัศน์ที่สำคัญคือ การศึกษา 3.0 ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ผลิตความรู้ไม่ใช่บริโภคความรู้ การศึกษา 3.0 พัฒนามาจากการศึกษา 2.0 ที่เน้นผู้เรียนผ่านอินเทอร์เน็ต และการศึกษา 1.0 ที่เน้นการท่องจำ จนถึงการศึกษาศึกษา 4.0 ซึ่งเป็นการจัดการศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

การจัดยุคของการศึกษาในกลุ่ม Leapfrog คือ ฟินแลนด์ 3.0-4.0 ที่เข้าสู่ยุค โทรศัพทไร้สาย ทำให้ประเทศประหยัดการลงทุนด้านระบบสายทองที่มีราคาแพง เริ่มโดย John Moravee และพัฒนามาถึงการศึกษาศึกษา 4.0 โดย Arthur M.Harkins แห่ง University of Minnesota ซึ่งได้ตั้งข้อสังเกต ว่าการศึกษาใน แต่ละยุคมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน แต่ก็มี ความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ดังปรากฏในตาราง 1

ตาราง 1 การจัดยุคของการศึกษาในกลุ่ม Leapfrog

| ยุคการศึกษา | การศึกษายุคที่ 1.0 (ยุคดาวนโหลด) | การศึกษายุคที่ 2.0 (ยุคดิจิทัลแบบเสรี) | การศึกษายุคที่ 3.0 (ยุคสร้างองค์ความรู้) | การศึกษายุคที่ 4.0 (ยุคสร้างนวัตกรรม) |
|---------------------|-------------------------------------|--|--|--|
| ความหมายของการศึกษา | ครูบอกให้เชื่อตาม | สร้างองค์ความรู้ร่วมกัน ด้วยความช่วยเหลือจากอินเทอร์เน็ต (ที่การเข้าถึงยังจำกัด) | สร้างองค์ความรู้ร่วมกันและสร้างความรู้เดิมขึ้นมาใหม่ | สร้างความรู้จาก ความสนใจรายบุคคลและจากการรวมตัวของคนที่มีความผลักดันเป็นทีม เช่น ทีมที่มีนวัตกรรมเป็นจุดเน้น |

ตาราง 1 (ต่อ)

| ยุคการศึกษา | การศึกษายุคที่ 1.0 (ยุคดาวนโพลด) | การศึกษายุคที่ 2.0 (ยุคดิจิทัลแบบเสรี) | การศึกษายุคที่ 3.0 (ยุคสร้างองค์ความรู้) | การศึกษายุคที่ 4.0 (ยุคสร้างนวัตกรรม) |
|---------------------|--|--|---|--|
| บทบาทของเทคโนโลยี | ยึดติดกับห้องเรียน (ผู้ลี้ภัยสู่โลกดิจิทัล) | เริ่มมีการใช้เทคโนโลยีอย่าง ระมัดระวัง (ผู้อพยพสู่โลก ดิจิทัล) | เทคโนโลยีมีอยู่ทุกๆที่ เพื่อการสร้างองค์ ความรู้และส่งผ่าน องค์ความรู้ที่มีอยู่ทุก หนแห่ง | เทคโนโลยีเปลี่ยน ไปตามผู้เรียนซึ่ง ผู้เรียนเป็นแหล่ง วิวัฒนาการทาง เทคโนโลยีสำคัญใน การสร้างนวัตกรรม |
| บทบาทด้าน การสอน | ครูสอนนักเรียน | ครูสอนนักเรียน และนักเรียนสอน กันเอง (พัฒนา นิยม) อินเทอร์เน็ต เป็นส่วนหนึ่งใน กิจกรรมการเรียนรู้ | ครูสอนนักเรียน นักเรียนสอนกันเอง นักเรียนสอนครู คน-เทคโนโลยี-คน (ร่วมกันสร้างความรู้ โดยคนและ เทคโนโลยี) | ขยายองค์ความรู้ โดยการให้วงจรผล สะท้อนกลับจาก การสร้างนวัตกรรม เชิงบวก ; ความรู้ เกิดทุกที่ ทุกเวลา ทั้งในชีวิตประจำวัน การเรียนและการ ทำงาน |
| ลักษณะ โรงเรียน | เรียนในตึก อาคาร สิ่งปลูกสร้าง | เรียนในอาคารหรือ ออนไลน์ แต่มีการ ใช้เว็บเพื่อการเรียน การสอนแบบเต็ม รูปแบบหรือแบบ ไฮบริดเพิ่มขึ้นๆ | เรียนได้ทุกๆที่ใน สังคมที่สร้างสรรค์ (สถานที่เรียนถูก ผนวกอยู่ในสังคม เช่น ร้านกาแฟ บาร์ หรือตอนเล่นโซเชียล) | เรียนในโลกไร้ พรมแดนที่มีการ เชื่อมต่อเครือข่าย หรือที่มีการส่งเสริม การสร้างนวัตกรรม การเรียนรู้ |

ตาราง 1 (ต่อ)

| ยุคการศึกษา | การศึกษายุคที่ 1.0 (ยุคดาวนโหลต) | การศึกษายุคที่ 2.0 (ยุคดิจิทัลแบบเสรี) | การศึกษายุคที่ 3.0 (ยุคสร้างองค์ความรู้) | การศึกษายุคที่ 4.0 (ยุคสร้างนวัตกรรม) |
|--|--|---|--|--|
| มุมมอง ผู้ประกอบการที่มี ต่อโรงเรียน | ศูนย์เลี้ยงเด็กเวลา กลางวัน | ศูนย์เลี้ยงเด็กเวลา กลางวันที่มีห้อง lab ช่วยในการเข้าถึง ข้อมูลความรู้การ เรียนรู้พัฒนาอย่าง ค่อยเป็นค่อยไปผ่าน การเรียนรู้แบบ โครงงาน | สถานที่สำหรับ นักเรียนเพื่อสร้าง ความรู้ และเป็น สถานที่ที่ผู้ประกอบการ สามารถให้การ สนับสนุนในรูปแบบ ต่างๆเช่น เป็น อาสาสมัคร ทำงาน จิต สาธารณะและ ช่วยเหลือทางการเงิน | โรงเรียนเป็นสถานที่ แห่งหนึ่งในหลายๆ แห่งที่สร้างนวัตกรรม อย่างต่อเนื่อง โดย นักเรียน ครู ผู้ประกอบการ ฯลฯ |
| บทบาทครู | เป็นอาชีพที่มี ใบอนุญาต | เป็นอาชีพที่มี ใบอนุญาตที่พร้อมจะ ร่วมมือกับนักเรียน ผู้ประกอบการและคนอื่น เพื่อสร้าง ประสบการณ์ในชั้น เรียนที่น่าสนใจอย่าง ค่อยเป็นค่อยไป | ทุกคน ทุกหนแห่ง คือ ครูผู้ให้ความรู้ โดยมี อุปกรณ์ไร้สายที่ ออกแบบมาเพื่อให้ สามารถค้นหาข้อมูล จากแหล่งต่างๆ เป็น ตัวสนับสนุนในการ สร้างความรู้ | ทุกคน ทุกหนแห่ง คือครู ครูคือแหล่ง สร้างนวัตกรรมที่ ได้รับการสนับสนุน โดยหุ้นส่วนทาง ซอฟต์แวร์และความ ร่วมมือของมนุษย์ |
| ฮาร์ดแวร์และ ซอฟต์แวร์ใน โรงเรียน | สิ่งที่ซื้อหามาด้วย ราคาแพงและไม่ได้ ใช้ประโยชน์ | เป็นแหล่งข้อมูลที่ทำ ได้ในราคาถูก ได้รับ อนุญาตให้เข้าถึงได้ ในราคาไม่แพงและ เป็นแหล่งเรียนรู้นอก เวลาเรียนและนอก โรงเรียน | เป็นแหล่งข้อมูลราคา ถูกและถูกใช้อย่างมี วัตถุประสงค์เพื่อการ สร้างความรู้อย่าง เฉพาะเจาะจง | ถูกพัฒนาเป็น นวัตกรรมทุกวัน ซอฟต์แวร์นำมาใช้ เฉพาะบุคคล |

ที่มา : Arthur M.Harkins (2008) อ้างถึงใน เฉลิมชัย มนุเสวต (2559 : 40-48)

จะเห็นได้ว่า การศึกษา 3.0 และการศึกษา 4.0 เป็นการก่อตัวขึ้นใหม่ซึ่งมีฐานความคิดมาจากความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารของการศึกษา 2.0 และการช่างจดช่างจำของการศึกษายุค 1.0 ทั้งที่เป็นการศึกษาของโลกส่วนใหญ่ยังอยู่ในยุคการศึกษา 1.0 และมีบางส่วนเท่านั้นที่เคลื่อนตัวอย่างเป็นทางการเข้าสู่ยุคการศึกษา 2.0 ทั้งๆ ที่ในความเป็นจริงผู้เรียนพยายามก้าวกระโดดออกจากการศึกษา 1.0 ไปแล้ว นั่นคือ การเรียนรู้นอกห้องเรียน จุดมุ่งหมายสำคัญของบทความนี้อยู่ที่การศึกษา 3.0 และ 4.0 ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการศึกษาแบบ “กบกระโดด” หรือ leapfrog

Zhao Yong (2012) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 ว่า การศึกษาต้องให้อิสระในการเรียนแก่เด็กอย่างกว้างขวาง ให้เด็กลงมือทำงานได้ผลงานและใช้โลกเป็นห้องเรียน นอกจากนี้ ยังเสนอต่อไปว่า

1. เน้นที่สร้างจิตวิญญาณ และทักษะในการเป็นผู้ประกอบการ ให้ความสำคัญกับผลผลิตหรือบริการที่นักเรียนสร้างขึ้น

2. สามารถสอนให้นักเรียนควบคุมโครงการเอง รู้จักวางแผนงานและกลยุทธ์การตลาด

3. ครูมีบทบาทในฐานะผู้ร่วมลงทุนสนับสนุนและแนะแนว

4. เชื่อมโยงกับชุมชนเพื่อส่งผลผลิตเข้าชุมชน

5. จัดสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนให้เน้นผลผลิต

6. สอนให้นำความรู้มาจากที่ต่างๆ

7. สอนให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์เกี่ยวกับโครงการแล้วใช้ทักษะในการแก้ปัญหา

จากการศึกษาความเป็นมาและแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 สรุปได้ว่า การพัฒนาระบบการศึกษาไทยเพื่อก้าวสู่ยุค 4.0 ได้อย่างยั่งยืนนั้น จะต้องมีการเชื่อมโยงและผสมผสานกันในหลายมิติ ทั้งด้านนโยบายการศึกษาจากภาครัฐ ด้านความร่วมมือและสนับสนุนจากสถาบันการศึกษาทั้งรัฐและเอกชน ด้านการพัฒนาบุคลากร ครู ซึ่งจะเป็นกลจักรหลักแห่งการพัฒนาเยาวชนรุ่นใหม่ให้ทันต่อยุคสมัยและสอดคล้องตลาดแรงงาน อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศ ผลิตบุคลากรได้อย่างมีคุณภาพ ตอบโจทย์การเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคต การจัดการศึกษาต้องเริ่มตั้งแต่ระดับก่อนประถมศึกษา ประถมศึกษา มัธยมศึกษาและอุดมศึกษา และต้องมีการเชื่อมโยงกันทุกภาคส่วนอย่างเป็นระบบต่อเนื่องกันไป เพื่อพัฒนาคนไทย ให้เป็นคนไทยยุคใหม่ สามารถสร้างและผลิตนวัตกรรมใหม่ๆ ก้าวข้ามรายได้ระดับปานกลางสู่ระดับสูง มีความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนทั้งในส่วนของรูปแบบการเรียนการสอน และเนื้อหาหลักสูตรให้มีความน่าสนใจ กระตุ้นให้เกิดความอยากใคร่รู้มากกว่าการสอนแบบเดิม รวมทั้งต้องสร้างบรรยากาศ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเอื้อต่อการพัฒนาองค์ความรู้ด้วย โดยแนวทางสำคัญคือ การพัฒนาการเรียนรู้แบบ Active Learning การศึกษา

แบบ 4.00 จึงเป็นการศึกษา เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ เพื่อการสร้างนวัตกรรม การทำให้ผู้เรียน สร้างผลผลิตหรือนวัตกรรมใหม่ออกมาได้ ครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอน มาเป็นผู้ส่งเสริมความรู้ อำนวยความสะดวกในการเรียน สอนให้นำความรู้มาจากที่ต่างๆ สอนให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์แล้วใช้ ทักษะในการแก้ปัญหา

2. ความหมายของการศึกษาแบบ 4.0

Arthur M.Harkin (2008) อ้างถึงใน เฉลิมชัย มนูเสวต (2559 : 40-48) กล่าวว่า การศึกษาแบบ 4.0 หมายถึง การสร้างความรู้จากความสนใจรายบุคคลและจากการรวมตัวของคนที่ มี แรงผลักดันเป็นทีม เช่น ทีมที่มีนวัตกรรมเป็นจุดเน้น

Zhao Yong (2012) กล่าวว่า เป็นการศึกษาที่ให้อิสระในการเรียนแก่เด็กอย่าง กว้างขวาง ให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์แล้วใช้ทักษะในการแก้ปัญหา เน้นที่สร้างจิตวิญญาณ และทักษะใน การเป็นผู้ประกอบการ ให้ความสำคัญกับผลผลิตหรือบริการที่นักเรียนสร้างขึ้น ให้เด็กลงมือทำงาน ได้ผลงานและใช้โลกเป็นห้องเรียน เชื่อมโยงกับชุมชน

ยีน ภูววรรณ (2557 : 6-8) กล่าวว่า การศึกษาระบบ 4.0 หมายถึง การเรียนรู้ในยุค ดิจิทัล ความรู้บนคลาวด์เป็นหัวใจการศึกษายุคใหม่ การเรียนการสอนต้องเน้นทักษะมากกว่าเนื้อหา เรียนด้วยการลงมือทำ Active Learning : PBL (Project Base Learning) การเรียนแบบบูรณาการ สหวิชาการ เชื่อมโยงความรู้กับจินตนาการแปลงสู่รูปธรรม ส่งเสริมด้านคุณค่าจริยธรรม การจัดการ ศึกษา ต้องสร้างความพอใจให้ผู้เรียน ทำท่ายสู่การสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนอยากเรียนและ สนุกอย่างเกม (Gamification for Education) ยุคใหม่ต้องจัดการศึกษาให้สนุกอย่างเกม

บัณฑิต เอื้ออาภรณ์ (2557 : 4) กล่าวว่า การศึกษาระบบ 4.0 หมายถึง การปรับ รูปแบบการสอนให้ทันยุคสมัยยุคใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและหลากหลาย และ การทำห้องเรียนทันสมัยที่มุ่งเน้นการปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน มีการเรียนการสอนมุ่งการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งคือแนวทางออกแบบที่มุ่งความต้องการของผู้ใช้เป็นสำคัญ และการผลิตนวัตกรรมที่ตอบสนอง ความต้องการของสังคมส่วนใหญ่

เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ (2559 : ออนไลน์) กล่าวว่า การเรียนรู้และการเรียนการสอน ต้องปรับกระบวนการทัศน์ใหม่ที่เน้นการสอนคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาได้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ ความรู้และนวัตกรรมใหม่ให้สอดคล้องกับเศรษฐกิจ 4.0

ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ (2559 : 155-158) กล่าวว่า การศึกษาแบบ 4.0 เป็นการศึกษา เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างผลงานหรือนวัตกรรมได้ มีการบูรณาการทั้ง ศาสตร์ ศิลป์ ชีวิต และเทคโนโลยีเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน มีรูปแบบการจัดการศึกษาที่หลากหลาย สอดคล้องและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนสอนโดยใช้เทคนิคมาก ต้องทำให้ผู้เรียนสร้าง

ผลผลิตหรือนวัตกรรมใหม่ออกมาได้ เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทำและเห็นความสำเร็จอยู่ที่ผลงาน เพื่อสร้างให้เด็กมีคุณลักษณะ 4 ประการ คือ

1. Critical คิดวิเคราะห์ มองสังคมให้รอบด้าน รู้ที่มาที่ไป เข้าใจเหตุและผล
วิเคราะห์
2. Creative คิดสร้างสรรค์ เด็กต้องคิดต่อยอดจากที่มีอยู่ ประยุกต์และใช้ประโยชน์
มองประเด็นใหม่ๆ
3. Productive คิดผลิตภาพ คำนึงถึงผลผลิต มีวิธีการและคุณภาพ ค่าของผลงาน
4. Responsible จิตสำนึกทางสังคม มีความรับผิดชอบ นึกถึงสังคม ประเทศชาติ
และมีคุณธรรมจริยธรรม ความดีงาม

จากการศึกษาแนวคิดของนักการศึกษา สรุปได้ว่าการศึกษาระบบ 4.0 หมายถึง การจัดกระบวนการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามแนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจแบบ 4.0 ซึ่งเป็นเศรษฐกิจที่เน้นความคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และการคิดผลิตภาพ มีจิตสำนึกทางสังคมส่วนรวม โดยการจัดการเรียนแบบบูรณาการทั้งศาสตร์ ศิลป์ ชีวิตและเทคโนโลยีเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน เชื่อมโยงความรู้ในเรื่องที่เรียนกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สอดคล้องและตอบสนองต่อความสนใจ ความต้องการของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนลงมือทำ และทำงานเป็นทีม

2.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Skill)

2.1.1 ความหมาย

ชัยอนันต์ สมุทวณิช (2542 : 1071) การวิเคราะห์ หมายถึง การแสวงหาข้อเท็จจริงด้วยการระบุ จำแนก แยกแยะ ข้อมูลในสถานการณ์ที่เป็นแหล่งคิดวิเคราะห์ ทั้งนี้เป็นข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น หรือจุดเด่น จุดด้อย ในสถานการณ์เป็นการจัดข้อมูลให้ระบบเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่นๆ

ราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 1071) วิเคราะห์ หมายถึง ใคร่ครวญ แยกออกเป็นส่วนๆ เพื่อศึกษาให้ท่องแท้

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 9) การวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อค้นหาว่าองค์ประกอบย่อยๆอะไรบ้าง ทำจากอะไร ประกอบขึ้นได้อย่างไร และมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนก แยกแยะข้อมูลออกเป็นส่วนประกอบย่อยๆ และมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ทั้งที่เป็นข้อเท็จจริงกับความคิดเห็นในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่นๆ

2.1.2 ความสำคัญ

วินิช สุธารัตน์ (2547 : 123-124) กล่าวถึงความสำคัญและคุณค่าของการวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

- 1) มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำเนินชีวิตในสังคมปัจจุบัน ซึ่งถือได้ว่าเป็นวิธีการของนักปราชญ์
- 2) เป็นวิธีคิดที่ทำให้ผู้คิดมีความชำนาญ สามารถก่อให้เกิดผลผลิตทางปัญญาที่ดีกว่า และสามารถประเมินผลงานทางด้านสติปัญญาได้ ส่งผลให้การกระทำทางด้านต่างๆ มีเหตุผลดีขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งทางด้านการดำเนินชีวิต และการทำกิจการงานทั้งหลาย
- 3) เป็นมาตรฐานการวัดผลทางสติปัญญาและการกระทำของมนุษย์ ซึ่งมีสาระสำคัญอยู่ที่ความสมบูรณ์ถูกต้องของการให้เหตุผล และการตัดสินใจต่างๆ
- 4) เป็นการคิดที่เต็มไปด้วยสาระ และมีส่วนสร้างความเจริญแก่วิทยาการทุกสาขา ทำให้ทุกเรื่องมีความสมบูรณ์ทางด้านเหตุผลและการปฏิบัติทั้งวิชาในสาขาวิทยาศาสตร์ ศิลปะ และวิชาชีพ
- 5) เป็นวิธีการที่บุคคลใช้ประเมินตนเอง เพื่อให้รู้ว่าตนเองมีวิธีการให้เหตุผล และตัดสินใจต่างๆ มีความสมบูรณ์เพียงพอร้อมเพียงใด

ดังนั้น การคิดวิเคราะห์มีความสำคัญต่อบุคคลเป็นอย่างมากเป็นกระบวนการทางปัญญาที่มีคุณค่าขั้นสูงของมนุษย์ แสดงออกมาในลักษณะของการให้เหตุผลและการตัดสินใจต่างๆ มีความสมบูรณ์เพียงพอร้อมด้านสติปัญญา ส่วนสร้างความเจริญแก่วิทยาการทุกสาขา

2.1.3 กระบวนการฝึกคิดวิเคราะห์

วีระ สุตสังข์ (2550 : 26-28) ได้กล่าวถึง กระบวนการฝึกสมองให้มีการคิดวิเคราะห์ ไว้ดังนี้

- 1) การกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่างๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น ฟิช สัตว์ สิ่งของ บทความ เรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์จากข่าว ของจริง หรือสื่อเทคโนโลยีต่างๆ เป็นต้น
- 2) การกำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ ซึ่งเป็นการกำหนดประเด็นสงสัยจากปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ อาจกำหนดเป็นคำถามหรือกำหนดวัตถุประสงค์การวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุหรือความสำคัญ เช่น ภาพนี้ บทความนี้ต้องการสื่อหรือบอกอะไรที่สำคัญที่สุด
- 3) การกำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เพื่อเป็นการใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์การหา ลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

4) กำหนดสิ่งที่พิจารณาแยกแยะ ซึ่งเป็นการกำหนดการพินิจ พิเคราะห์ แยกแยะและกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5W 1H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อใด) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร) การสรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป เป็นคำตอบหรือปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

นอกจากนี้สุวิทย์ มูลคำ (วิระ สุตสังข์. 2550 : 29-30 ; อ้างอิงจาก สุวิทย์ มูลคำ . 2547 : 14) ได้แบ่งคุณสมบัติที่เอื้อต่อการเกิดการวิเคราะห์ไว้ 4 ประการดังนี้

- 1) ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ ซึ่งผู้คิดต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้นๆ เพราะจะช่วยกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์ จำแนก แจกแจงองค์ประกอบ จัดหมวดหมู่ และลำดับความสำคัญหรือสาเหตุของเรื่องราวเหตุการณ์ได้ชัดเจน
 - 2) ช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างไต่ถาม คนที่ช่างสังเกตย่อมสามารถมองเห็นหรือค้นหาความผิดปกติของสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่ดูแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น มองเห็นแง่มุมที่แตกต่างไปจากคนอื่น คนช่างสงสัย เมื่อเห็นความผิดปกติแล้วจะไม่ละเลยแต่จะหยุดคิดพิจารณา คนช่างไต่ถาม ชอบตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ เพื่อนำไปสู่การคิดค้นหาความจริงในเรื่องนั้น
 - 3) ความสามารถในการตีความ การตีความเกิดจากการรับรู้ข้อมูลเข้ามาทางประสาทสัมผัส สมองจะทำการตีความข้อมูล โดยวิเคราะห์เทียบเคียงกับความทรงจำหรือความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น เกณฑ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินจะแตกต่างกันไปตามความรู้ประสบการณ์และค่านิยมของแต่ละบุคคล
 - 4) ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล การวิเคราะห์จะเกิดขึ้นเพื่อพบสิ่งที่มีความคลุมเครือ เกิดข้อสงสัยตามมาด้วยคำถาม ต้องค้นหาคำตอบหรือความน่าจะเป็นว่ามีความเป็นมาอย่างไร ซึ่งสมองจะพยายามคิดเพื่อหาข้อสรุปความเข้าใจอย่างสมเหตุสมผล
- ดังนั้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์เกิดขึ้นได้จากการฝึกฝนให้เป็นคนช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างถาม ฝึกเป็นผู้วางแผนให้เป็นระบบ ขั้นตอน ซึ่งจะทำการกระบวนการคิดวิเคราะห์ราบรื่น การพัฒนาการเรียนการสอนต้องมุ่งส่งเสริม กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์

2.2 ทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creative Skill)

2.2.1 ความหมาย

อารี พันธุ์ณี (2545 : 4-5) กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะความคิดแปลกใหม่ ซึ่งอาจเกิดจากการคิดปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตากความคิดเดิมให้เป็นความคิดที่แปลกใหม่ และแตกต่างจากความคิดเดิมและเป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ และงานสร้างสรรค์ต้องอาศัยความ

อุตสาหะ บากบัน ขยันหมั่นเพียร ทำงานหนัก ซึ่งความเกียจคร้านเฉื่อยชาจะเป็นอุปสรรคสำคัญของการสร้างสรรค์

วิชญา ผิวคำ (2557 : 31) กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วย กระบวนการสองลักษณะ คือการคิดสร้างสรรค์แบบความคิดต่อยอดและการคิดใหม่อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งการสร้างสรรค์ทั้งสองยังคงนำไปผลิตผลใหม่ให้เกิดขึ้น

นวลจิตต์ เขาวกริตพิงศ์ (2559 : 2) กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์ เป็นความคิดเชิงบวกที่มีความเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา การคิดหลายแง่มุม คิดนอกกรอบอย่างไม่เคยคิดมาก่อน โดยมีการเชื่อมโยงความคิดหรือความสัมพันธ์ระหว่างความคิดตั้งแต่สองสิ่งเข้าด้วยกันเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาหรือสร้างสิ่งใหม่ที่อาจเป็นสิ่งประดิษฐ์ ทฤษฎี หลักการ อันเป็นสิ่งที่มีความน่าเชื่อถือ ประโยชน์ได้

นักรบ หมี่แสน (2559 : 120) กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งแปลกใหม่หรือการคิดในเชิงบวก เป็นการคิดนอกกรอบ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลผลิตใหม่เพื่อเป็นสิ่งที่มีความค่าที่ดี มีความสร้างสรรค์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

จากข้อมูลดังกล่าวถึง สรุปได้ว่า การคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ลักษณะความคิดที่แปลกใหม่ การคิดหลายแง่มุม คิดนอกกรอบ ประกอบด้วยกระบวนการสองลักษณะ คือการคิดสร้างสรรค์แบบต่อยอดความคิดและการคิดใหม่อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งทำให้เกิดผลผลิตใหม่ที่มีความค่าที่ดี นำไปใช้ประโยชน์ได้

2.2.2 ความสำคัญ

ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ (2559 :104-105) กล่าวว่า ทักษะการคิดสร้างสรรค์มีความจำเป็นสำหรับการสร้างนวัตกรรมเป็นอย่างมาก เป็นทักษะสำคัญของคนที่อยู่ในสังคมและคนที่จะใช้ชีวิตต่อไปในอนาคตอย่างมากด้วย การพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์จึงไม่ใช่เพียงแค่เพื่อประโยชน์ของการศึกษา 4.0 เท่านั้น แต่การคิดสร้างสรรค์เป็นประโยชน์ต่อการใช้ชีวิตของบุคคลทั้งหลาย ด้วยการเปิดโอกาสให้เด็กได้มีการคิดสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ จึงมีความสำคัญและมีคุณค่ามากที่สุด ความคิดสร้างสรรค์เกิดขึ้นได้จากการฝึกบ่อยๆ ถ้าฝึกทำบ่อยๆก็จะมีคุณสมบัติ ผู้สอนและผู้เรียนจึงจำเป็นต้องฝึกบ่อยๆ โดยการหาวิธีการให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกคิดตลอดเวลา

นักรบ หมี่แสน (2559 : 120) กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งสำคัญและเป็นตัวแปรหนึ่งที่ช่วยขับเคลื่อนต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลให้ประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดี รวมถึงการพัฒนาในระบอบส่วนรวม เช่นหน่วยงานที่ตนทำและก้าวไปถึงระดับประเทศชาติ ตลอดจนการสร้างสรรค์ให้เป็นประโยชน์ต่อชาวโลกมวลมนุษยชาติได้ต่อไปด้วย

2.2.3 วิธีการเกิดความคิดสร้างสรรค์

วิทยากร เชียงกุล (2554 : 134-137) ได้กล่าวถึง การเกิดการสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1) การรักงานที่ทำ การทำงานอย่างอุทิศตัว เอาใจใส่ต่อเรื่องหนึ่งเรื่องใดอย่างใกล้ชิดและการทำงานหนักเสมอ จะทำให้ได้ค้นพบสิ่งที่น่าสนใจ นักคิดสร้างสรรค์ที่แท้จริง มักจะทำงานเพื่องานและถ้าได้ค้นพบสิ่งที่สำคัญสำหรับส่วนรวมหรือกลายเป็นคนที่มีชื่อเสียง นั่นคือรางวัลสำหรับการทำงาน

2) เป็นคนเก่งในทางใดทางหนึ่ง (Master) ก่อนที่จะเป็นนักสร้างสรรค์ (Creator) คนที่จะสามารถสร้างสรรค์การเปลี่ยนแปลงที่แท้จริงได้ ต้องเป็นคนที่มีทักษะในสาขานั้นมาก่อน และหลังจากที่เก่งในสาขานั้นแล้วเท่านั้นจึงจะสามารถเปลี่ยนแปลงหรือแหกกฎเพื่อสร้างสิ่งใหม่ได้

3) การจะทำอะไรใหม่ได้นั้นก่อนอื่นต้องฝึกฝนการทำสิ่งเก่าๆให้ได้ดีเสียก่อน

4) ความอยากรู้อยากเห็นและแรงผลักดันที่ทำให้อยากทำ (Drive)

5) การสนใจติดตามการหยั่งรู้ (Intuition) อย่างให้ความสำคัญ ซึ่งขณะที่ผู้อื่นอาจมองเห็นความยุ่งเหยิง แต่คนที่สร้างสรรค์จะมองเห็นระเบียบแบบแผนและสามารถสร้างเชื่อมโยงความรู้สาขาต่างๆได้

6) สภาพแวดล้อมที่สวองามหรือให้แรงบันดาลใจมีส่วนช่วยให้คนคิดสร้างสรรค์ได้ดีกว่าการจัดฝึกอบรมในเรื่องสร้างสรรค์

7) การอบรมเลี้ยงดูของครอบครัวที่ให้คุณค่ากับพยายามทางปัญญามีโอกาสสร้างเด็กให้พัฒนาเป็นผู้ใหญ่ที่สร้างสรรค์ได้มากกว่าครอบครัวที่มีการเลี้ยงดูที่ให้แก่ความสบายทางวัตถุ

วิชา วิวคำ (2557 : 36) กล่าวไว้ว่าทิศทางการขับเคลื่อนให้บุคคลเกิดการสร้างสรรค์ในสิ่งต่างๆ สรุปได้ดังนี้

1) พลังในตัวบุคคลเป็นสิ่งสำคัญ ความรู้สึกชื่นชม ซาบซึ้ง ภาคภูมิใจ เชื่อมมันศรัทธาในตนเองและภาคภูมิใจในงานหรือการกระทำของตนเองเป็นสิ่งจำเป็นในการคิดสร้างสรรค์ที่ดี เพราะความคิดใหม่ๆ แปลกๆ แตกต่างจากความคิดเดิมๆ

2) จะต้องเริ่มต้นจากการที่บุคคลกล้าคิด กล้าริเริ่ม เป็นผู้บุกเบิก และเสี่ยงต่อการได้รับการยอมรับต่อความสำเร็จและความล้มเหลวที่เกิดขึ้น และไม่ว่าอะไรจะเกิดขึ้นก็ต้องเรียนรู้ที่จะยอมรับว่านี่คือหนทางแห่งความสำเร็จและต้องอาศัยความพยายามยืนหยัดและผลักดันจนกว่าจะค้นพบและนั่นก็คือการสร้างแนวทางใหม่ที่เกิดขึ้น

3) การสร้างแรงบันดาลใจให้กับตนเองและยึดมั่นในอุดมการณ์ของการเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนให้ส่วนกระแสและเมื่อผู้สอนมีแรงบันดาลใจแล้วต้องร่วมมือในการสร้างพลังแห่งการขับเคลื่อนนั้น

4) การริเริ่มแล้วลงมือทำอย่างไม่เพิกเฉยเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการสร้างสรรค์
อย่างยิ่ง

5) การอาศัยความพยายามฝ่าฟันอุปสรรคต่างๆ ด้วยการคิดสร้างสรรค์
หาทางเลือกในการขับเคลื่อน การสร้างพลังแห่งความร่วมมือด้วยการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ให้
เกิดขึ้นได้

ดังนั้นการเกิดการสร้างสรรค์ เกิดจากการส่งเสริมให้บุคคลเกิดแรงบันดาลใจที่ดี
มีความตระหนักถึงตนเอง รักในงานที่ทำ กล้าคิด กล้าริเริ่ม เป็นผู้บุกเบิก และเสี่ยงต่อการได้รับการ
ยอมรับต่อความสำเร็จและความล้มเหลวที่เกิดขึ้น ตลอดทั้งการสนับสนุนทางด้านครอบครัวการเลี้ยง
ดูที่เน้นทักษะทางปัญญา และสิ่งแวดล้อมที่ดีจะช่วยให้บุคคลเกิดการสร้างสรรค์ที่ดียิ่งขึ้น

2.3 ทักษะการคิดผลิตภาพ (Productive Skill)

ทักษะคิดผลิตภาพ (Productive Skill) เป็นทักษะที่พัฒนาขึ้นจากการคิดเชิงผลิต
ภาพซึ่งเป็นความคิดในเชิงรูปธรรม การตัดสินว่าคุณมีความคิดเชิงผลิตภาพหรือไม่ ต้องดูว่าใน
ท้ายที่สุดบุคคลนั้นมีผลงานหรือผลผลิตหรือไม่ (วาสนา วิสฤตภาภา, 2559)

2.3.1 ความหมาย

ความหมายอย่างเป็นทางการของผลิตภาพปรากฏขึ้นเป็นครั้งแรกในรายงานของ
สถาบันเพิ่มผลผลิต แห่งสหภาพยุโรป (European Productivity Agency: EPA) ในการประชุมที่กรุง
โรม (Rome Conference) ในปี ค.ศ. 1959 (พ.ศ. 2502) กล่าวคือ “ผลิตภาพ” เหนือสิ่งอื่นใดเป็น
เรื่องของกระบวนการคิด (Mindset) เป็นทัศนคติในการค้นหาว่า ทำอย่างไรจึงจะสามารถปรับปรุงสิ่ง
ที่มีอยู่ได้อย่างต่อเนื่อง เป็นความเชื่อมั่นว่ามนุษย์สามารถทำวันนี้ให้ดีกว่าเมื่อวาน และพรุ่งนี้ดีกว่า
วันนี้” ดังนั้นผลิตภาพ (Productivity) หมายถึง การเปลี่ยนวิธีคิด ปรับวิธีการทำงานอย่างสร้างสรรค์
เพื่อผลลัพธ์ที่ดีกว่า (ฉันทลักษณ์ มงคล, 2559)

พจนานุกรม OXFORD ADVANCE LEARNER (2559 : ออนไลน์) กล่าวว่า ผลิตภาพ
แปลได้ว่า อัตราที่คนงานคนหนึ่ง หรือบริษัทหนึ่ง หรือประเทศหนึ่งผลิตสินค้า และเป็น
ปริมาณที่ผลิต เทียบกับเวลา แรงงาน และเงินที่ใช้ในการผลิต

พจนานุกรมศัพท์เศรษฐศาสตร์ ของราชบัณฑิตยสถาน (2559 : ออนไลน์) ให้
ความหมายและคำแปลของ PRODUCTIVITY ไว้ โดยใช้คำไทยว่า “ผลิตภาพ” หมายถึง จำนวน
ผลผลิตสินค้าหรือบริการต่อปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการผลิตของหน่วยการผลิตอุตสาหกรรม หรือ
ประเทศ ผลิตภาพสามารถจำแนกตามประเภทของปัจจัยการผลิต เช่น

ผลิตภาพแรงงาน (LABOUR PRODUCTIVITY) คือจำนวนผลผลิตต่อแรงงาน

1 คนหรือต่อ 1 ชั่วโมงของการทำงาน

ผลิตภาพทุน (CAPITAL PRODUCTIVITY) คือจำนวนผลผลิตต่อเงินทุน 1 หน่วย

ผลิตภาพการผลิตรวม (TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY) คือการเพิ่มขึ้นของผลผลิตที่เกิดจากปัจจัยอื่นนอกเหนือจากปัจจัยการผลิตที่ใช้ เช่น การพัฒนาทางเทคโนโลยี การปรับปรุงการบริหาร และการพัฒนาคุณภาพของแรงงาน

นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ (2559 : 138) ได้กล่าวว่า คิดผลิตภาพ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการทำภาพที่เกิดขึ้นให้ออกมาเป็นสิ่งที่เป็นผลิตภาพที่เป็นรูปธรรม สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรือทำประโยชน์ในงานต่างๆได้

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2559 : 106) กล่าวว่า ทักษะผลิตผล หรือการคิด ผลิตภาพ คือ ทักษะในการจัดการและดำเนินการเพื่อให้ได้ผลผลิตขึ้นมา การที่จะมีผลผลิตขึ้นมาให้ได้นั้นจะต้องมีขั้นตอนและกระบวนการในการดำเนินงานพอสมควร ซึ่งเริ่มด้วยการที่เราพิจารณาดูว่าสิ่งที่เราคิดนั้นมีองค์ประกอบด้านดี ไม่ดี สิ่งที่เกี่ยวข้องอะไรบ้าง โดยเฉพาะถ้าเป็นโครงการหรือแนวปฏิบัติก็มีผู้ฝึก ผู้เรียน ซึ่งเจตนาเลือกตามผู้ฝึก ผู้เรียนมีความสามารถในการสร้างสิ่งต่างๆขึ้นมาเอง

สรุปได้ว่า ทักษะผลิตผล หรือการคิดผลิตภาพ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการจัดการและดำเนินการเพื่อให้ได้ผลผลิตขึ้นมา คำนี้ถึงผลผลิต มีวิธีการและคุณภาพผลงานมีมูลค่าหรือคุณค่าเพิ่มขึ้น สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรือทำประโยชน์ในงานต่างๆได้

2.3.2 องค์ประกอบการคิดผลิตภาพ

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2559 : 138) กล่าวว่า การคิดผลิตภาพโดยทั่วไปจะประกอบไปด้วย Situated Learning and Prepare Real Learning Context การเรียนรู้กับสภาพจริงหรือการเตรียมบริบทตามสภาพจริง โดยผู้สอนจะเป็นผู้เริ่มต้นด้วยการชี้แจงจุดมุ่งหมายของการเรียนแล้วนำเรื่องด้วยปัญหาต่างๆ (Problem-based Learning) ที่ครูหยิบยกขึ้นมาถามนักเรียนว่าใครเห็นว่าปัญหาหรือไม่เป็นปัญหาอย่างไร หรืออาจจะหยิบยกประเด็นที่แม้ไม่เป็นปัญหาแต่ก็ควรจะทำให้ดีขึ้น หรืออีกกรณีหนึ่งอาจจะเป็นประสบการณ์ข้อคิดของผู้เรียนเองที่เคยพบมา เคยคิดมาก่อน หรือได้ยินได้ฟังมาแต่อยากรู้เพิ่มเติม

ในขั้นตอนนี้ครูจะต้องพยายามและสังเกตว่าสิ่งที่นำมาให้เด็กหรือให้คิดเองนั้น เป็นสิ่งที่เด็กสนใจจริงๆ จึงจะทำให้การเรียนประสบความสำเร็จและได้ผลดี Self-Directed Learning and Cooperative Learning การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองและการเรียนรู้ด้วยการทำงานร่วมกัน เมื่อได้ประเด็นเรื่องราว หัวข้อ สิ่งของ ที่เราอยากรู้ อยากเห็น อยากทำแล้ว ครูจะต้องให้เด็กคิดพิจารณาเองเพื่อให้ทุกคนชัดเจนในประเด็นของตนเอง ซึ่งอาจจะร่วมกันกำหนดจุดมุ่งหมาย ร่วมกันกำหนดเป้าหมายที่ผลลัพธ์ที่ต้องการได้ อยากเห็นอะไรจากสิ่งที่คิดและเสนอกันนั้น ในขั้นตอนนี้ครูต้องกระตุ้นให้เด็กคิดเองแล้วแลกเปลี่ยนกันอีกทีหนึ่ง

การทดสอบแนวคิดในขั้นนี้คือการทดสอบจะสามารถชักจูง (Convince) ให้คนอื่นเขาเห็นตามเราได้หรือไม่ด้วย ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนควรจะได้รับการสอนให้คิดให้ตลอดว่าปัญหาที่ตั้งไว้แต่ต้นจะคิดแก้ได้อย่างไร Work-Based Learning and Collaborative Learning คือ การลงมือทำและทำแบบร่วมมือในแนวคิด Collaborative-Based Learning ถือว่าการปฏิบัติงานไม่ว่างานอะไรต้องทำงานร่วมกันอยู่เสมอ การลงมือร่วมกันจึงเป็นสิ่งสำคัญเพราะในชีวิตจริงไม่มีการทำงานใดที่ทำได้คนเดียว

หลักส่วนใหญ่ของขั้นตอนนี้ก็คือ การให้ผู้เรียนได้ไปหาประสบการณ์ตรงจากที่วางแผนตั้งแต่ขั้นตอนก่อน Assess-Based and Follow-up ขั้นตอนนี้คือการประเมินและติดตามดูว่าผู้เรียนทำได้ผลเพียงไร ควรปรับปรุงอะไรบ้าง การประเมินที่ต้องอาศัยคนนอกมาช่วยด้วย

เมื่อประเมินแก้ไขแล้วก็ต้องติดตามทุกอย่างว่าได้แก้ไขจริงจังกตามที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด Linkage Stage and Market the Product เมื่อได้ผลผลิตแล้วต้องเชื่อมโยงกับเหตุการณ์กับผู้ใช้จริง ถ้าผู้ใช้เห็นด้วยและบอกได้ว่าใช้ได้แคไหนและจะเผยแพร่ได้แคไหน (Zhao, 2012, p.208 อ้างถึงใน ไพฑูรย์ สีนลารัตน์, 2559)

ในบางกรณีขั้นตอนนี้ก็นำไปสู่การจัดการเรื่องการขายต่อไปด้วย โดยเหตุนี้การคิดผลิตภาพหรือการคิดในเชิงผลิตภาพ (Productivity-based Thinking) จึงเป็นความจำเป็นของสังคมที่สร้างสรรค์ สืบเนื่องและเชื่อมต่อสังคมให้ก้าวหน้าต่อไป

2.3.3 คุณลักษณะของคนที่มีความคิดผลิตภาพ

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2559 :140) กล่าวถึงคุณลักษณะของคนที่มีความคิดผลิตภาพ บุคคลเหล่านี้จะต้องเป็นคนช่างสังเกต เรียนรู้ และสังเกตในสิ่งแวดล้อมรอบตัวอยู่เสมอพร้อมทั้งมุ่งมั่นในสิ่งที่จะทำซึ่งรวม 7 ลักษณะ

- 1) ช่างสังเกต
- 2) คิดต่อเนื่อง
- 3) มองเห็นทางแนวปฏิบัติและปรับปรุงได้เสมอ
- 4) มองเชื่อมโยงกับผลผลิต
- 5) คิดและทำด้วยพร้อมกันไป
- 6) มุ่งทำให้เสร็จ คิดให้ตลอด
- 7) พร้อมรับการทดสอบ การประเมินและการตำหนิ

Zhao (2012 : 191-193 อ้างถึงใน ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. 2559) เสนอลักษณะของผู้เรียนในเชิงคิดผลิตภาพว่าส่วนใหญ่เป็นคนมีความสุข มีความมั่นใจ มีความรับผิดชอบ มีความคิดสร้างสรรค์ มีแรงบันดาลใจ และรับรู้ได้ชัดเจน

สรุปได้ว่า คุณลักษณะของคนที่มีความคิดผลิตภาพ บุคคลเหล่านี้จะต้องเป็นคนช่างสังเกต คิดต่อเนื่อง เชื่อมโยงกับผลผลิต คิดให้ตลอดมุ่งทำให้เสร็จ มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นคนมีความสุข มีความมั่นใจ มีความรับผิดชอบ มีแรงบันดาลใจ

2.4 จิตสำนึกทางสังคม (Social-consciousness)

2.4.1 ความหมาย

ราชบัณฑิตยสถาน ได้ให้ความหมายของ Social-consciousness (จิตสำนึกทางสังคม) ว่า คือ การตระหนักรู้และคำนึงถึงส่วนรวมร่วมกัน หรือการคำนึงถึงผู้อื่นที่ร่วมสัมพันธ์เป็นกลุ่มเดียวกัน

วิรัตน์ คำศรีจันทร์ (2544 อ้างถึงใน ธนิตชากร ปีตาระโพธิ์, 2556) ให้ความหมายว่า จิตสำนึกทางสังคม เป็นกระบวนการคิดและลักษณะของบุคคลที่มีการปฏิบัติโดยมีกระบวนการในระดับบุคคลไปสู่สาธารณะมีความรักและรู้สึกเป็นเจ้าของสาธารณะ ต้องการที่จะทำประโยชน์มากกว่าที่จะรับจากสาธารณะ

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552 อ้างถึงใน ธนิตชากร ปีตาระโพธิ์, 2556) ให้ความหมายว่า จิตสำนึกทางสังคมเป็นการกระทำด้วยจิตวิญญาณที่มีความรักความห่วงใย ความเอื้ออาทรต่อคนอื่นและสังคมโดยรวม การมีคุณธรรมจริยธรรม และการไม่กระทำที่เสื่อมเสียหรือเป็นปัญหาต่อสังคม ประเทศชาติ การมีจิตที่คิดสร้างสรรค์ เป็นกุศล และมุ่งทำกรรมดีที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม คิดในทางที่ดี ไม่ทำลายเบียดเบียนบุคคล สังคม วัฒนธรรมประเทศชาติและสิ่งแวดล้อม

นิตธิร ปีลาวาสน์ (2557 : ออนไลน์) ให้ความหมายว่า เป็นความสามารถในการแสดงออกถึงการรับรู้เกี่ยวกับตนเองว่าเป็นส่วนหนึ่งของสังคมและสิ่งแวดล้อม การแสดงพฤติกรรมอย่างเหมาะสมในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับสังคมสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

สรุปได้ว่า จิตสำนึกทางสังคม หมายถึง การแสดงออกซึ่งการกระทำที่ดี มีความเหมาะสม ยึดมั่นคุณธรรมจริยธรรม เกรงกลัวต่อการทำผิด มุ่งกระทำสิ่งดีที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม มีความสำนึก ไม่ทำลายเบียดเบียนบุคคล สังคม วัฒนธรรมประเทศชาติเพื่อให้สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

2.4.2 ลักษณะของจิตสำนึกทางสังคม

ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออกถึงลักษณะจิตสำนึกทางสังคม (ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร และคณะ, 2547) มีดังนี้ การหลีกเลี่ยงการใช้หรือการกระทำที่จะทำให้เกิดการชำรุดเสียหายต่อของส่วนรวมที่ใช้ประโยชน์ร่วมกันของกลุ่ม และการถือเป็นหน้าที่ที่จะมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาของส่วนรวมในวิสัยที่ตนสามารถทำได้ การเคารพสิทธิ ในการใช้ของส่วนรวมที่ใช้ประโยชน์ร่วมกันของ

กลุ่มโดยไม่มียึดครองของส่วนรวมนั้นเป็นของตนเอง ตลอดจนไม่ปิดกั้นโอกาสของบุคคลอื่นที่จะใช้ของส่วนรวมนั้น ซึ่งแบ่งนิยามออกเป็น 3 องค์ประกอบ และ 6 ตัวชี้วัด ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและตัวชี้วัดของจิตสำนึกทางสังคม

| องค์ประกอบ | ตัวชี้วัด |
|---|---|
| 1. การหลีกเลี่ยงการใช้หรือการกระทำที่จะทำที่จะทำให้เกิดความชำรุดเสียหายต่อส่วนรวม | 1.1 การดูแลรักษา 1.2 ลักษณะของการใช้ |
| 2. การถือเป็นหน้าที่ที่จะมีส่วนร่วมในการดูแล | 2.1 การทำตามหน้าที่ที่ถูกกำหนด 2.2 การรับอาสาที่จะทำบางสิ่งบางอย่างเพื่อส่วนรวม |
| 3. การเคารพสิทธิในการใช้ของส่วนรวม | 3.1 ไม่นำของส่วนรวมมาเป็นของตนเอง 3.2 แบ่งปันหรือเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้ใช้ของส่วนรวม |

ที่มา : ลัดดาวลัย เกษมเนตร และคณะ (2547 : 2-3)

นอกจากนี้ การมีจิตสำนึกทางสังคม จะต้องเกิดจากความรับผิดชอบ (Responsible Skill) ความตระหนักในหน้าที่ที่มีต่อตนเองและสังคมอย่างเต็มความสามารถ โดยเน้นการเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าส่วนตน รวมทั้งยอมรับผิดชอบผลของหน้าที่การงานที่ตนเองปฏิบัติทั้งดีและไม่ดี เมื่อเกิดปัญหาจะดำเนินการแก้ไขด้วยความกระตือรือร้น (วาสนา วิสฤตภา, 2559)

ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ (2554) ได้กล่าวถึงแนวทางการสร้างความรับผิดชอบไว้ดังนี้ เน้นการพัฒนาภายในตัวบุคคล เพื่อเปลี่ยนแปลงและสร้างให้ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่าภายในตัวเอง และคงอัตลักษณ์ของตนไว้ได้ เน้นการพัฒนาการเชื่อมโยงความเข้าใจของตนเองกับการเข้าใจสังคม เพื่อเปลี่ยนแปลงสังคมโดยรวมให้ดีขึ้น เพื่อเชื่อมโยงทุกสรรพสิ่งเข้าด้วยกัน เน้นการพัฒนาแบบองค์รวม ทั้งเชิงรูปธรรมและนามธรรม ระหว่างตนเองและสังคม เน้นความรักและความเมตตาทั้งต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม เน้นการสร้างควมรับผิดชอบบนพื้นฐานของวัฒนธรรมไทย เพื่อสร้างผู้เรียนสามารถอยู่ในสังคมและเป็นที่ยอมรับในความเป็นไทย สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงในบริบทของสังคมไทยและนำวิถีความเป็นไทยไปสู่สังคมโลก ผลที่ได้จากการสร้างและพัฒนาความรับผิดชอบตามแนวนี จะเป็นการแผ่ขยายจากปัจเจกบุคคลสู่สังคมในวงกว้าง ก่อให้เกิดความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อสังคม ต่อสิ่งแวดล้อม และต่อวัฒนธรรม

การปลูกฝังความรับผิดชอบให้กับผู้เรียน มี 2 เรื่อง คือ จิตความเคารพ เป็นการรับรู้และยอมรับในความแตกต่างของเพื่อนมนุษย์ บุคคลไม่สามารถแบ่งแยกกันได้อย่างเด็ดขาด การ

เรียนรู้เพื่อที่จะอยู่ร่วมกันกับเพื่อนมนุษย์ได้ด้วยความปรารถนาดี และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นสิ่งจำเป็นจิตจริยธรรม เป็นความรับผิดชอบของบุคคลในฐานะที่เป็นมนุษย์และประชากรที่ดีของโลกที่ไม่สร้างความเดือดร้อนให้กับตนเองและผู้อื่น คือไม่เห็นแก่ประโยชน์ส่วนตนสำคัญกว่าส่วนรวม

3. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

3.1 กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

ยี่น ภู่วรรณ (2557 : 6-8) กล่าวถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 4.0 ดังนี้

- 1) การเรียนการสอนต้องเน้นทักษะมากกว่าเนื้อหา
- 2) เปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนการสอน สร้างทักษะที่จำเป็น โดยเรียนด้วยการลงมือทำ Active Learning : PBL (Project Base Learning)
- 3) ครูเปลี่ยนจากครูสอนเป็นพี่เลี้ยง ครูฝึก (Coach) หรือผู้จัดการ ผู้สนับสนุน Learning Facilitator การนำเสนอเป็นรายงานและนำเสนอด้วยวาจา หรืออาจเสนอเป็นละคร
- 4) ครูชวนผู้เรียนทำ AAR/Reflection ว่าได้เรียนรู้อะไร อยากเรียนอะไรต่อ เพื่ออะไร ชวนคิดด้านคุณค่าจริยธรรม
- 5) การเรียนแบบบูรณาการสหวิชาการ เชื่อมโยงความรู้กับจินตนาการแปลงสู่รูปธรรม ช่วยผู้เรียนให้มีทักษะที่ต้องการในยุคใหม่ (21st century skills) ซึ่งได้แก่ การทำงานร่วมกัน (collaboration) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การแก้ปัญหา (Problem-solving) และการสื่อสารที่ดี (Effective communication)
- 6) การจัดการศึกษา ต้องสร้างความพอใจให้ผู้เรียน ทำท้ายสู่การสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนอยากเรียนและสนุกอย่างเกม (Gamification for Education) ยุคใหม่ ต้องจัดการศึกษาให้สนุกอย่างเกม

สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม (2559 :18-24) ได้กล่าวถึง การปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ของคนไทยในยุค 4.0 ดังนี้

- 1). การปรับเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างแรงบันดาลใจ มีความมุ่งมั่น เพื่อให้มีชีวิตอยู่อย่างมีพลังและมีความหมาย (Purposeful Learning)
 - 1.1) ปรับเปลี่ยนจากการเรียนแบบเฉื่อยชา (Passive Learning) เป็น การเรียนด้วยความกระตือรือร้น (Active Learning)
 - 1..2) ปรับเปลี่ยนจากการเรียนตามภาคบังคับ (Duty-Driven) เป็น การเรียนที่เกิดจากความอยากรู้ อยากทำ และอยากเป็น (Passion-Driven)
 - 1.3) ปรับเปลี่ยนจากการเรียนตามมาตรฐาน (Standardized) เป็น การเรียนเพื่อตอบโจทย์เฉพาะบุคคล (Personalized)

2) การปรับเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อบ่มเพาะความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ (Generative Learning)

2.1) ปรับเปลี่ยนจากการเรียนรู้ในห้องเรียน ในโรงเรียน และในระบบ เป็นการเรียนรู้นอกห้องเรียน นอกโรงเรียน และนอกระบบ

2.2) ปรับเปลี่ยนจากการเรียนจากข้อเท็จจริง (Fact-Based) เป็นการเรียนที่เริ่มจากการใช้ความคิด (Idea-Based)

2.) ปรับเปลี่ยนจากการคิดในกรอบ (In the Box) เป็นการคิดนอกกรอบ (Out of the Box)

2.4) ปรับเปลี่ยนจากการเรียนแบบถ่ายทอด (Transmitting) เป็นการเรียนแบบชี้แนะ (Mentoring)

3) การปรับเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อปลูกฝังจิตสาธารณะ ยึดประโยชน์ส่วนรวมเป็นที่ตั้ง (Mindful Learning)

3.1) ปรับเปลี่ยนจากการเน้นผลประโยชน์ร่วม (Common Interest) เป็นการเน้นสร้างคุณค่าร่วม (Sharing Value)

3.2) ปรับเปลี่ยนจากการมุ่งเน้นความคิดสร้างสรรค์ในรายบุคคล (Individual Creating) เป็นการมุ่งเน้นการระดมความคิดสร้างสรรค์แบบกลุ่ม (Common Creating)

3.3) ปรับเปลี่ยนจากการให้รางวัลจากการแข่งขัน (Competing Incentive) เป็นการให้รางวัลจากการทำงานร่วมกัน (Sharing Incentive)

4) การปรับเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อมุ่งการทำงานให้เกิดผลสัมฤทธิ์ (Result-Based Learning)

4.1) ปรับเปลี่ยนจากการเรียนโดยเน้นทฤษฎี เป็นการเรียนที่เน้นการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา

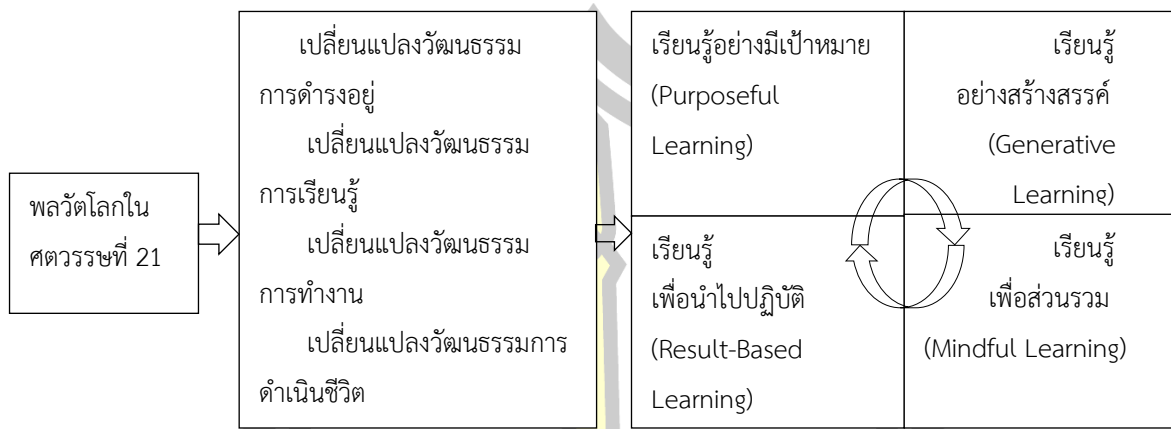
4.2) ปรับเปลี่ยนจากการเรียนแบบฟังบรรยาย เป็นการทำโครงการและแก้ปัญหาโจทย์ในรูปแบบต่างๆ

4.3) ปรับเปลี่ยนจากการวัดความสำเร็จจากระบบการนับหน่วยกิต เป็นการวัดความสำเร็จจากการบรรลุผลสัมฤทธิ์

4.4) ปรับเปลี่ยนจากการเรียนเพื่อวุฒิการศึกษา เป็นการเรียนเพื่อการประกอบอาชีพ

การพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ในศตวรรษที่ 21 และการเตรียมคนไทย 4.0 สู่โลกที่หนึ่ง ผ่าน 4 กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว จะเป็นหัวใจสำคัญในการเปลี่ยนผ่านสังคมไทยไปสู่ “สังคมไทย 4.0” ดังปรากฏในภาพประกอบ 2

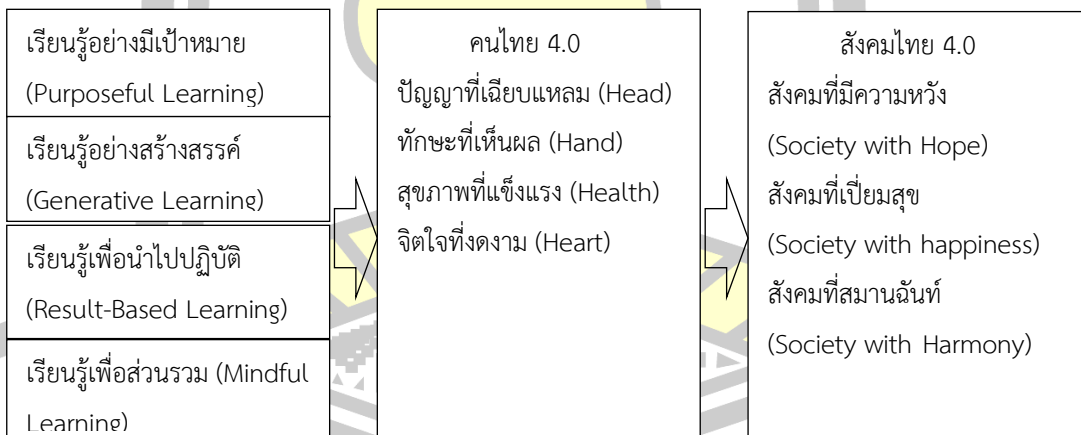
การปรับเปลี่ยนสู่โลกในศตวรรษที่ 21



ที่มา สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม. 2559 :18

ภาพประกอบ 2 การเตรียมคนไทย 4.0 เพื่อก้าวสู่โลกที่หนึ่ง

กระบวนการเรียนรู้ ที่จะเตรียมคนไทย 4.0 เพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่สังคมไทย 4.0 คือ สังคมที่มีความหวัง (Hope) สังคมที่เปี่ยมสุข (Happiness) และ สังคมที่มีความสมานฉันท์ (Harmony) ในที่สุด ประกอบด้วย 4 กระบวนการเรียนรู้ ดังปรากฏในภาพประกอบ 3



ที่มา สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม. 2559 :19

ภาพประกอบ 3 กระบวนการเรียนรู้ เตรียมคนไทย 4.0 สู่สังคมไทย 4.0

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2559 :22) เสนอแนวทางการจัดการศึกษาไทยในยุคประเทศไทย 4.0 ดังนี้

- 1) มหาวิทยาลัยแห่งชาติไทย (NUT) ต้องเป็นมหาวิทยาลัยแม่พันธุ์ ผลิตกำลังคนและงานวิจัยที่มีคุณภาพ ระดับสูง เป็นศูนย์รวมความเป็นเลิศของศาสตร์สาขาวิชาต่าง ๆ ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเดิมที่มีอยู่ และบูรณาการประสานจุดแกร่งของแต่ละมหาวิทยาลัย เป็นมหาวิทยาลัยแห่งใหม่
- 2) มุ่งสอนและวัดสมรรถนะผู้เรียนบนฐานสมรรถนะ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านลักษณะชีวิต
- 3) จัดการศึกษาบนฐานศักยภาพและความถนัดของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความถนัดและศักยภาพของตนเอง ทำให้สนุก มีความสุข และทำได้ดี
- 4) พัฒนาหลักสูตรการคิด 10 มิติ (คิดวิพากษ์ วิเคราะห์ สังเคราะห์ บูรณาการ มโนทัศน์ เปรียบเทียบ กลยุทธ์ ประยุกต์ อนาคต สร้างสรรค์) สร้างนักคิด สนับสนุนการคิด นวัตกรรมทุกระดับของสังคม สอนวิธีคิด
- 5) ระดับปริญญาตรี โท เอก ทำวิจัย ใช้เป็นกรอบการวิจัยของผู้เรียน เปลี่ยนผ่านสมรรถนะผู้เรียนสู่การเป็นผู้ผลิตความรู้และ สร้างนวัตกรรม ลดการพึ่งพาเทคโนโลยีและพัฒนา นวัตกรรมที่เหมาะสม กับโจทย์ความต้องการของประเทศ
- 6) พัฒนาสถานศึกษาทุกระดับสู่สถาบัน 2 และ 3 ภาษา เตรียมผู้เรียนให้เรียนรู้ วิทยาการและเชื่อมต่อองค์ความรู้ ทั่วโลก เป็นประโยชน์ต่อการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน
- 7) สร้างผู้ประกอบการ โดยผู้เรียนสร้างกิจการใหม่ด้วยตนเองเป็น เปลี่ยนผ่านสมรรถนะผู้เรียนสู่การเป็นเจ้าของกิจการ
- 8) สร้างความร่วมมือ หลากหลายลักษณะระหว่าง สถาบันการศึกษา กับ ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน เป็นช่องทางการสร้างคณาจารย์และนักวิจัยรุ่นใหม่ เพิ่มจำนวน นวัตกรรมภายในประเทศ มีส่วนร่วมพัฒนาประเทศชาติและชุมชนท้องถิ่น
- 9) เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการสิทธิบัตรทางปัญญา ให้มีมาตรฐานเป็นที่ ยอมรับ ระดับสากล ส่งเสริมการเชื่อมต่อการวิจัยกับภาคเอกชนและ ภาคอุตสาหกรรม กระตุ้นการ คิดนวัตกรรมภายในมหาวิทยาลัย
- 10) ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมในสถานศึกษาทุกแห่ง พัฒนารูปแบบให้ เหมาะกับผู้เรียนแต่ละระดับ จัดประกวดแข่งขันคิดนวัตกรรมทั้งระดับครูผู้สอนและผู้เรียน ส่งเสริม วิทยาลัยชุมชนเชื่อมต่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีสู่ชุมชนท้องถิ่น

Arthur M.Harkin. (2008 อ้างใน เฉลิมชัย มนุเสวต, 2559 : 45-48) ได้กล่าวถึง หลักการจัดการศึกษา 4.0 ตามแนวคิดของกลุ่มทฤษฎี ก้าวกระโดด หรือ leapfrog ไว้ดังนี้

1) ใช้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างการทำงานให้ล้าหน้า รวมไปถึง การเปลี่ยนการท่องจำในยุค 1.0 ผ่านมาสู่วิธีการการออกแบบพัฒนา สำหรับต้นแบบสินค้าหรือ ความรู้ สู่อการสร้างความรู้ในยุค 3.0 และสู่การสร้างนวัตกรรมในยุค 4.0

2) ระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษา เน้นการสร้างความรู้แบบการศึกษา 3.0 และ นวัตกรรมแบบการศึกษา 4.0 พัฒนานักเรียนที่คุ้นเคยกับการเรียนแบบยุค 1.0 ให้สามารถเรียกค้นคืน ข้อมูลความรู้ได้ ส่วนนักเรียน 2.0 ให้สามารถหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้

3) ผู้นำและผู้ตาม แสดงความสามารถในการขับเคลื่อนการสร้างความรู้ใหม่ใน การศึกษา 3.0 และสร้างนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ในการศึกษา 4.0

4) เพิ่มศักยภาพของพนักงานให้เป็นพนักงานที่สร้างความรู้แบบการศึกษาแบบ 3.0 และสร้างนวัตกรรมแบบ 4.0

5) ช่องทางการศึกษา 3.0 ของการกระจายความรู้ ได้แก่ การระบุสร้าง และใช้ รูปแบบใหม่เพื่อการแบ่งปันความรู้ที่โรงเรียนสร้างขึ้น และการประยุกต์ใช้ความรู้ในโครงการเชิง นวัตกรรม 4.0

6) โลกาภิวัตน์และความเป็นสากล ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาความสามารถใน การอยู่ในวัฒนธรรมที่เป็นนานาชาติ และสร้างความเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมให้ เกิดขึ้นในนักเรียน พนักงาน และหน่วยงานที่นำการศึกษา 3.0 และ 4.0 ไปใช้

7) สภาพแวดล้อมการวิจัยและการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม 3.0 ช่วย ส่งเสริมให้เกิดการสร้างและแบ่งปันความรู้ใหม่ และใช้การประยุกต์เชิงนวัตกรรม 4.0 ร่วมด้วย

8) การทำงานเชิงรุกและการตอบสนอง คาดการณ์และสร้างอนาคตในรูปแบบ 3.0 และ 4.0 แทนที่จะทำเพียงแค่ตอบสนองต่อสถานการณ์ปัจจุบัน

แนวคิดแนวปฏิบัติของกลุ่มทฤษฎีก้าวกระโดด ซึ่งช่วยให้เกิดทักษะสำหรับการศึกษา 3.0-4.0 แก่เด็กอนุบาลถึงมัธยมศึกษา เป็นการประยุกต์ด้านศิลปะศาสตร์กับทักษะการคิดขั้นสูงจาก หลากหลายสาขาเข้าด้วยกัน มีแนวปฏิบัติ ดังนี้

1) คิดอย่างเป็นระบบ คือ รับรู้แบบแผนความคิดและสร้างความคิดที่เป็น ทางเลือกใหม่ๆ

2) คิดอย่างมีจินตภาพ คือ ฝึกคิดสมมติเหตุการณ์ “จะเกิดอะไรขึ้นถ้า...” ฝึกคิด ในใจโดยใช้จินตนาการ

3) มองหาการเปลี่ยนแปลง ความท้าทาย และความไม่รู้ คือ พัฒนามุมมอง ความรู้ และทางเลือกเพื่อจัดการกับสิ่งที่ยุ่งยากและมีความไม่แน่นอน

4) สร้างและจัดการกับอดีต ปัจจุบัน และอนาคต คือ สร้างและจัดการกับเวลาเสมือนจริง พัฒนาความหมายที่ยืดหยุ่นของเวลาส่วนตัวและเวลาทางสังคม เชื่อมโยงอดีตกับอนาคตด้วยปัจจุบัน

5) พัฒนาและตอบสนองต่อเป้าหมายและความท้าทาย คือ ตั้งเป้าหมายและวัตถุประสงค์คาดการณ์ถึงอุปสรรคที่จะขัดขวางความสำเร็จ ทหาวิธีการแก้ไขปัญหาอุปสรรคนั้นๆ

6) เข้าใจและใช้ข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ คือ เข้าถึงและใช้ข้อมูลเพื่อแสวงหาโอกาสและแก้ปัญหา

7) สร้างและใช้ความรู้ที่ประยุกต์แล้ว คือ รู้จักถ่ายโอนข้อมูลเพื่อเป็นความรู้ที่เป็นประโยชน์ของตนเอง สร้างคุณลักษณะส่วนตัวเพื่อเพิ่มความแตกต่างทางสติปัญญาเสริมสร้างทางเลือกเพื่อการตัดสินใจ

8) สร้างและใช้ความรู้ที่ตรงตามบริบท กระบวนการ และวัฒนธรรม คือ รับรู้ ออกแบบและสร้างบริบทจริง และบริบทเสมือนจริงที่เหมาะสมกับเหตุการณ์ต่างๆ รวบรวมและใช้มุมมองหลายๆด้านต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เสริมสร้างทางเลือกเพื่อการตัดสินใจ

9) ใช้ระบบ ICT ที่มีอยู่ในปัจจุบัน คือ รู้ลึกเรื่องเทคโนโลยีซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้และเกิดสภาพเศรษฐกิจสมัยใหม่ เป็นที่หนึ่งในการประยุกต์ใช้และใช้ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และเน็ตเวิร์คอย่างมีประสิทธิภาพ

10) แสวงหาความรู้และประเมินความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มโลก คือ สร้างมุมมองภาพรวมในอนาคต (big picture) เกี่ยวกับโลกโดยใช้ทรัพยากรที่แตกต่างหลากหลาย เป็นพลเมืองและนักคิดระดับโลก ใช้ภาพรวมในอนาคตเพื่อให้เกิดความเข้าใจปัญหาในระดับท้องถิ่น โอกาสเป้าหมาย และวิธีการ

สรุปได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ ยุค 4.0 กระบวนการเรียนรู้ที่จะเตรียมคนไทย 4.0 เพื่อเปลี่ยนผ่านไปสู่สังคมไทย 4.0 คือ สังคมที่มีความหวัง (Hope) สังคมที่เปี่ยมสุข (Happiness) และ สังคมที่มีความสมานฉันท์ (Harmony) ในที่สุด ประกอบด้วย 4 กระบวนการเรียนรู้ เรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย (Purposeful Learning) เรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ (Generative Learning) เรียนรู้เพื่อนำไปปฏิบัติ (Result-Based Learning) เรียนรู้เพื่อส่วนรวม (Mindful Learning) การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ควรส่งเสริมการสร้างชุมชนแห่งความสงสัย เกิดขึ้นในชั้นเรียน ใช้สื่อและเทคโนโลยีเพื่อสร้างความกระตือรือร้น อยากเรียนอยากรู้ และอยากได้คำตอบขึ้นในชั้นเรียน Community of Inquiry และนักเรียนก็จะลงมือค้นหาคำตอบที่อยากรู้เป็นกลุ่ม ผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยการปฏิบัติ ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูลเรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้จะ

ผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียน มีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกันและสุดท้ายคือการสรุปและประเมินค่าของคำตอบ เผยแพร่ผลงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานซึ่งกันและกัน

3.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

การจัดการเรียนรู้แบบ 4.0 เพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ มีสำนึกทางสังคม ด้วยการบูรณาการทั้งศาสตร์ ศิลป์ ชีวิต เทคโนโลยีเข้าด้วยกัน มุ่งสร้างนวัตกรรม ด้วยการเปิดใจทำความเข้าใจปัญหา โดยผู้สอนเริ่มต้นด้วยการชี้แจงจุดมุ่งหมายของการเรียนแล้วนำเรื่องด้วยปัญหาต่างๆ (Problem-based Learning) (ไพฑูริย์ สีนลาร์ตน์. 2559 : 62 ; 2559 :138) ตั้งโจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง กล้าคิด กล้าลองหลายๆแนวคิด (อังคีร์ ศรีภคการ, 2559) การเรียนการสอนเน้นทักษะมากกว่าเนื้อหา เรียนด้วยการ ลงมือทำ Active Learning : PBL (Project Base Learning) การบูรณาการสหวิชา (เย็น ภู่วรรณ. 2557 : 6-8) นำความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างการทำงานให้ล้ำหน้า ผ่านมาสู่วิธีการการออกแบบพัฒนา สำหรับต้นแบบสินค้าหรือความรู้ สู่อการสร้างความรู้และการสร้างนวัตกรรมในยุค 4.0 (Arthur M.Harkin. 2008 อ้างใน เฉลิมชัย มนุเสวต, 2559 : 45-48) ผู้วิจัยนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบ 4.0 ดังนี้

1) รูปแบบการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ หลักสูตร CCPR Model

ไพฑูริย์ สีนลาร์ตน์ (2559 :57-64) กล่าวถึง วิธีการเรียนการสอนในแบบการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ หลักสูตร CCPR Model ในยุคการศึกษาไทยแบบ 4.0 เป็นจัดการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ จำเป็นต้องเน้นที่ความคิดสร้างสรรค์ (Creative) แล้วแปรความคิดสร้างสรรค์เป็นผลผลิตออกมา (Product) แต่การที่จะมีความคิดสร้างสรรค์ได้ต้องคิดวิเคราะห์ (Critical) ก่อน และเมื่อมีผลผลิตแล้วผู้เรียนต้องรับผิดชอบตามมากขึ้นการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพจึงประกอบไปด้วย การคิดวิเคราะห์ (Critical) คิดสร้างสรรค์ (Creative) คิดผลิตภาพ (Productive) และคิดรับผิดชอบ (Responsible) หรือ CCPR Model ซึ่งลักษณะ 4 อย่างนี้ มีความสำคัญในการช่วยแก้ปัญหาบริบถนิยมได้เป็นอย่างดี

วิธีการเรียนการสอนในแบบการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ หลักสูตร CCPR Model วิธีการเรียนนี้จะใช้ผลการสอนเป็นหลักประกัน เพราะในอนาคตสังคมไทยจะมีปฏิภรียาในเชิงของการเรียกร่องผลการศึกษามากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีแนวคิดที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ 4 ประการ

1) การจัดการเรียนรู้แบบ Criticality –Based โดยเน้นการคิดวิเคราะห์ วิจารณ์เป็นหลัก หลักคิดนี้เกิดจากความเป็นสังคมผู้บริภค เด็กไทยและคนไทยจึงซื้อกินใช้อย่างไม่ไตร่ตรอง คนไทยเราจำเป็นต้องสอนให้เด็กของเรารู้จักวิเคราะห์ เลือกและมั่นใจในตนเองว่าเราจะซื้อ จะกินจะใช้นั้น มีเหตุมีผลสมควรแล้วหรือไม่ เป็นต้น

2) การจัดการเรียนรู้แบบ Creative-Based เน้นการสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอะไรใหม่ มีมุมมองใหม่ ให้ทางเลือกที่เพิ่มขึ้นกับกิจกรรมต่างๆ ให้ฝึกการทำงานใหม่เพิ่มเติม จนแน่ใจในทักษะการคิดใหม่ได้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

3) การจัดการเรียนรู้แบบ Productivity-Based เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายให้ผู้เรียนได้สร้างผลงาน ผลผลิตขึ้นมาจากแนวคิดที่เตรียมไว้แล้ว แสวงหาวิธีการต่างๆ เพื่อให้ได้ผลงาน แล้วประเมินตรวจสอบจนแน่ใจว่าคุณภาพสิ่งที่คิดทำนั้น

4) การจัดการเรียนรู้แบบ Responsibility-Based ข้อนี้อธิบายเรื่องของการรับผิดชอบ จิตสำนึกทางสังคม ก็คือ เรื่องของคุณธรรม จริยธรรมรวมถึงความเสียสละต่อสังคมนั่นเอง ซึ่งคนไทยต้องเน้นมากทั้งด้านการสอน การฝึก การให้ทำตามและการทำตามแบบอย่างจนติดเป็นนิสัย ดังแสดงในภาพประกอบ 4

Productive-Based Instruction

- วางเป้าหมายที่ผลงาน
- แสวงหาวิธีการต่างๆให้ใช้งานได้งาน
- ทดสอบ/ประเมินคุณภาพ
- ปรับเปลี่ยน/สวดส่อง

Creativity-Based Instruction

- มองใหม่/เสนอใหม่/คิดใหม่
- ให้ทางเลือก/เพิ่ม/ลด
- ต่อยอด/เสริม/เพิ่ม
- ลองแล้ว/ลองอีก/ให้แน่ใจ

Criticality-Based Instruction

- วิเคราะห์ปัญหารายบุคคล
- แลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- ทบทวนตัวเอง/ประเมิน
- เป็นตัวของตัวเอง

Responsibility-Based Instruction

- ปลูกในระบบ
- นำตัวเองสู่สาธารณะ/สังคม
- ดู/ทดสอบ/รูปแบบตัวอย่าง
- ย้ำ/ซ้ำ/ทวน ความดีงาม

ที่มา ไพฑูรย์ สินลารัตน์. 2559 : 62

ภาพประกอบ 4 วิธีการเรียนการสอนใน แบบ CCPR Model

วิธีการเรียนการสอนใน แบบ CCPR Model จะเป็นการใช้ ผลการสอนเป็นหลักประกัน โรงเรียน ครู จะต้องจัดการเรียนรู้แบบให้เด็กคิดวิเคราะห์เป็นหลัก เน้นวิเคราะห์ปัญหา รายบุคคล แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้เด็กทบทวนตัวเอง เป็นตัวของตัวเอง อีกทั้งต้องสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดอะไรใหม่ ให้ฝึกการทำงานใหม่ๆ เพิ่มเติมจนแน่ใจในทักษะการคิดใหม่ได้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

มองใหม่ เสนอใหม่ ให้ทางเลือก เพิ่ม ลดต่อยอด เสริม ลองแล้วลองอีก วางเป้าหมายที่ผลงาน
 แสวงหาวิธีการต่างๆ ให้ได้งาน ทดสอบ ประเมินคุณภาพปรับเปลี่ยนและช่วยสอดส่อง รวมถึงต้อง
 ดำเนินการในทุกระดับ นำตัวเองสู่สาธารณะ สังคม ผ่านการทดสอบ รูปแบบตัวอย่าง การจัดการ
 ศึกษาเพื่อผลผลิต ครูต้องสอนน้อย แต่ให้เด็กเรียนรู้มาก ผ่านการจัดการเรียนการสอนแบบไม่สอน ก็
 เรียนได้จริง โดยครูต้องเชื่อมั่นว่าผู้เรียนสามารถแสวงหาและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้สอนมี
 บทบาทในการวางแผนการจัดการเรียน ออกแบบกิจกรรมการเรียน กระตุ้นส่งเสริมจิตใจผู้เรียนและ
 เตรียมคำถามที่ท้าทายให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบ มีประเด็นคำถามจากประสบการณ์ในชั้นเรียน การ
 นำเสนอผลการเรียนมาอภิปรายแลกเปลี่ยนในชั้นเรียน ซึ่งผู้สอนจะมีบทบาทใหม่ คือ เป็นผู้วิจารณ์
 เพิ่มขึ้นด้วย ทำให้เกิดผลงานที่เป็นองค์ความรู้จากกระบวนการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์

ผู้นำในแนวทางของการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ หรือ CCPR นั้น
 ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ คุณลักษณะ กระบวนการ และเป้าหมายหรือผลผลิต

ด้านคุณลักษณะ ผู้นำในแนวนี้จะต้องมีความสามารถ 4 ประการหลัก
 เช่นกัน คือ คิวคิดวิเคราะห์ (Critical Mind) คิดสร้างสรรค์ (Creative Mind) คิดผลิตภาพ
 (Productive Mind) และคิดรับผิดชอบ (Responsible Mind)

กระบวนการ ประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมายอย่างวิเคราะห์ (Critical
 Aiming) การกำหนดทิศทางขององค์การอย่างสร้างสรรค์ (Setting Creativity) การเน้นให้มีผลงานที่
 เกิดขึ้น (Produce Emphasizing) รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม (Maintaining Responsibility)

ผลผลิต จะดูที่ 1) วิเคราะห์สภาพแวดล้อมได้อย่างแจ่มชัด (Situational
 analysis) 2) เสนอแนวคิดและวิธีการใหม่ๆ (Innovative ideas) 3) มีผลการสะท้อนความคิด
 สร้างสรรค์ (New product/works) 4) มีผลงานสะท้อนความรับผิดชอบต่อสังคม (Social
 Responsibility)

2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based
 Learning : PBL)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบที่เกิดขึ้นจาก
 แนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่
 จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ตามเป้าหมาย จอห์น ดิวอี้
 (John Dewey) เป็นผู้ริเริ่มวิธีการสอนแบบแก้ปัญหา และเป็นผู้เสนอแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิด
 จากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550 : 7-8)

ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1) ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นจากการจัดการกระบวนการ
 เรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้

2) ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริงๆ

3) ผู้เรียนเรียนรู้โดยการนำตนเอง (self-Directed Learning) ค้นหาและแสวงหาความรู้ คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง บริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์เรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

4) ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูล ร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้คำตอบที่ได้มีความหลากหลายองค์ความรู้จะผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียน มีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นนอกจากจัดการเรียนเป็นกลุ่มแล้วยังสามารถจัดผู้เรียนเรียนรู้รายบุคคลได้ แต่อาจทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น

5) การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะ กระบวนการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด

6) ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาภายหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

7) การประเมินผลเป็นการประเมินจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานตามความก้าวหน้าของผู้เรียน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นกำหนดปัญหา
- 2) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
- 3) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า
- 4) ขั้นสังเคราะห์ความรู้
- 5) ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ
- 6) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

3) การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project Base Learning : PBL)

การเรียนรู้แบบโครงงานนั้น สอดคล้องกับแนวคิด John Dewey เรื่อง learning by doing ซึ่งได้กล่าวว่า การศึกษาเป็นกระบวนการในการดำรงชีพและไม่ใช่ว่าเตรียมพร้อมสำหรับการใช้ชีวิตในอนาคต (Dewey John, 1897: 79 cite in Douladeli Efstratia, 2014) เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ชีวิตขณะที่เรียน เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับหลักพัฒนาการคิดของ Bloom ทั้ง 6 ขั้น คือความรู้ความจำ

(Remembering) ความเข้าใจ (understanding) การประยุกต์ใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analyzing) การประเมินค่า (Evaluating) และ การคิดสร้างสรรค์ (Creating) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน นั้นจึงเป็นเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ถือได้ว่าเป็น การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อฝึกทักษะต่างๆด้วยตนเองทุกขั้นตอน โดยมีครูเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวนักเรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟังและการสังเกตจากเชี่ยวชาญ โดยนักเรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงานและได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบบูรณาการ (ดุซนญี่ โยเหลาและคณะ, 2557: 19-20)

3.1) ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

McDonell (2007) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นรูปแบบหนึ่งของ Child- centered Approach ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานตามระดับทักษะที่ตนเองมีอยู่ เป็นเรื่องที่น่าสนใจและรู้สึกสบายใจที่จะทำ นักเรียนได้รับสิทธิในการเลือกว่าจะตั้งคำถามอะไร และต้องการผลผลิตอะไรจากการทำงานชิ้นนี้ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์และจัดประสบการณ์ให้แก่เด็กเรียน สนับสนุนการแก้ไขปัญหา และสร้างแรงจูงใจให้แก่เด็กเรียน โดยลักษณะของการเรียนรู้แบบโครงงาน มีดังนี้

- (1) นักเรียนกำหนดการเรียนรู้ของตนเอง
- (2) เชื่อมโยงกับชีวิตจริง สิ่งแวดล้อมจริง
- (3) มีฐานจากการวิจัย หรือ องค์ความรู้ที่เคยมี
- (4) ใช้แหล่งข้อมูล หลายแหล่ง
- (5) ผังตรงด้วยความรู้และทักษะบางอย่าง (embedded with knowledge and skills)
- (6) ใช้เวลามากพอในการสร้างผลงาน มีผลผลิต

ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง ครูจะต้องเป็นผู้ที่มีความพร้อมและมีความแม่นยำในเนื้อหาเพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่น และสามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ขณะกิจกรรม ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว มีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ 2 รูปแบบ คือ การจัดกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน และการจัดกิจกรรมตามสาระการเรียนรู้

3.2) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานนั้น มีกระบวนการและขั้นตอนแตกต่างกันไปตามแต่ละทฤษฎี ซึ่งในคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานฉบับนี้ ขอนำ เสนอแนวคิดที่ถูกพิจารณาแล้วเหมาะสมกับบริบทของเมืองไทย คือ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ตาม โมเดล จักรยานแห่งการเรียนรู้แบบ PBL ของ วิจารณ์ พานิช (2555:71-75) ซึ่งแนวคิดนี้ มีความเชื่อว่า หากต้องการให้การเรียนรู้มีพลังและฝังในตัวผู้เรียนได้ ต้องเป็นการเรียนรู้ที่เรียนโดยการลงมือทำ เป็นโครงการ (Project) ร่วมมือกันทำเป็นทีม และทำกับปัญหาที่มีอยู่ในชีวิตจริง ซึ่ง ส่วนของ วงล้อ แต่ละชิ้น ได้แก่ Define, Plan, Do, Review และ Presentation

(1) Define คือ ขั้นตอนการทำให้สมาชิกของทีมงาน ร่วมทั้งครู ด้วยมีความชัดเจนร่วมกันว่า คำถาม ประเด็น ความท้าทายของโครงการคืออะไร และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อะไร

(2) Plan คือ การวางแผนการทำงานในโครงการ ครูก็ต้องวางแผน กำหนดทางหนีทีไล่ในการทำหน้าที่โค้ช รวมทั้งเตรียมเครื่องอำนวยความสะดวกในการทำโครงการ ของนักเรียน และที่สำคัญ เตรียมคำถามไว้ถามทีมงานเพื่อกระตุ้นให้คิดถึงประเด็นสำคัญบางประเด็น ที่นักเรียนมองข้าม โดยถือหลักว่า ครูต้องไม่เข้าไปช่วยเหลือจนทีมงานขาดโอกาสคิดเองแก้ปัญหาเอง นักเรียนที่เป็นทีมงานก็ต้องวางแผนงานของตน แบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ การประชุมพบปะระหว่าง ทีมงาน การแลกเปลี่ยนข้อค้นพบแลกเปลี่ยนคำถาม แลกเปลี่ยนวิธีการ ยังทำความเข้าใจร่วมกันไว้ ชัดเจนเพียงใด งานในขั้น Do ก็จะได้สะดวกเลื่อนไหลดีเพียงนั้น

(3) Do คือ การลงมือทำ มักจะพบปัญหาที่ไม่คาดคิดเสมอ นักเรียนจึงจะได้เรียนรู้ทักษะในการแก้ปัญหา การประสานงาน การทำงานร่วมกันเป็นทีม การจัดการ ความขัดแย้ง ทักษะในการทำงานภายใต้ทรัพยากรจำกัด ทักษะในการค้นหาความรู้เพิ่มเติมทักษะใน การทำงานในสภาพที่ทีมงานมีความแตกต่างหลากหลาย ทักษะการทำงานในสภาพกดดัน ทักษะใน การบันทึกผลงาน ทักษะในการวิเคราะห์ผล และแลกเปลี่ยนข้อวิเคราะห์กับเพื่อนร่วมทีม เป็นต้น ใน ขั้นตอน Do นี้ ครูเพื่อศิษย์จะได้มีโอกาสสังเกตทำความเข้าใจและเข้าใจศิษย์เป็นรายคน และเรียนรู้ หรือฝึกทำหน้าที่เป็น วิทยากร และโค้ชด้วย

(4) Review คือ การที่ทีมนักเรียนจะทบทวนการเรียนรู้ ที่ไม่ใช่แค่ ทบทวนว่า โครงการได้ผลตามความมุ่งหมายหรือไม่ แต่จะต้องเน้นทบทวนว่างานหรือกิจกรรม หรือ พฤติกรรม แต่ละขั้นตอนได้ให้บทเรียนอะไรบ้าง เอาทั้งขั้นตอนที่เป็นความสำเร็จและความล้มเหลวมา ทำความเข้าใจ และกำหนดวิธีทำงานใหม่ที่ถูกต้องเหมาะสมรวมทั้งเอาเหตุการณ์ระทึกใจ หรือ เหตุการณ์ที่ภาคภูมิใจ ประทับใจ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ขั้นตอนนี้เป็นการเรียนรู้แบบทบทวน ไตร่ตรอง (reflection) หรือในภาษา KM เรียกว่า AAR (After Action Review)

(5) Presentation คือ การนำเสนอโครงการต่อชั้นเรียน เป็นขั้นตอนที่ให้การเรียนรู้ทักษะอีกชุดหนึ่ง ต่อเนื่องกับขั้นตอน Review เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดการทบทวนขั้นตอนของงานและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างเข้มข้น แล้วเอามานำเสนอในรูปแบบที่เข้าใจให้อารมณ์และให้ความรู้ (ปัญญา) ทีมงานของนักเรียนอาจสร้างนวัตกรรมในการนำเสนอก็ได้ โดยอาจเขียนเป็นรายงาน และนำเสนอเป็นการรายงานหน้าชั้น มี เพาเวอร์พอยท์ (PowerPoint) ประกอบหรือจัดทำวีดิทัศน์นำเสนอ หรือนำเสนอเป็นละคร เป็นต้น

3.4) การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา (STEM Education)

สะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่ใช้ความรู้และทักษะในด้านต่างๆ ผ่านการทำกิจกรรม (activity based) หรือการทำโครงการ (project based) ที่เหมาะสมกับวัยและระดับขั้นของผู้เรียน การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิด ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะ การสื่อสาร ซึ่งเป็นทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนพึงมี นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ความรู้แบบ องค์กรที่สามารถนำไปเชื่อมโยงหรือประยุกต์ ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (ศูนย์สะเต็มศึกษา สสวท, 2557)

STEM เป็นการจัดการศึกษาแบบบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยนำลักษณะทางธรรมชาติของแต่ละสาขาวิชา มาผสมผสานกันและจัดเป็นการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน (ชลธิป สมานิติ, 2557) โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ STEMมาจากการเรียนรู้บูรณาการ 4 สาขารวมเข้าด้วยกัน EIE (2015) ได้กล่าวถึง ความหมายของแต่ละวิชาว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง องค์ความรู้ทาง กายภาพ และธรรมชาติของโลกและเป็นการค้นหาที่จะอธิบายและทำความเข้าใจธรรมชาติในโลก และคุณสมบัติทางกายภาพในโลกด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่หลายหลาย เทคโนโลยี หมายถึง องค์ความรู้ระบบ และ กระบวนการที่ได้จากวิศวกรรมศาสตร์เพื่ออธิบายสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อ แก้ปัญหาและตามความต้องการซึ่งเป็นผลจากกระบวนการวิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีจึงเป็นสิ่ง ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อเติมเต็มในสิ่งต้องการ หรือปรารถนา ซึ่งทั้งสามวิชาเกี่ยวข้องกับความต้องการ สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ Mann et. al. (2011) ได้กล่าวถึง Science ในภาษา Latin แปลว่า ความรู้ ส่วนคำว่า Engineer จากความหมาย จากประวัติศาสตร์หมายถึง การออกแบบ หรือ ในภาษาลาติน แปลว่า การประดิษฐ์ อย่าง ชาวนฉลาด ซึ่งอาจหมายถึงขั้นตอน การประดิษฐ์ที่มนุษย์ออกแบบสิ่งต่าง ในโลกนี้ขึ้นมา ใน ขณะที่วิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาธรรมชาติในโลกนี้ วิศวกรรมศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการผลิตคิดสิ่งดั้งเดิมและผลจากการแก้ปัญหาที่ หลากหลายด้วยการคิดยืดหยุ่นเห็นปัญหาในหลาย แง่มุม คณิตศาสตร์ ใช้ในชีวิตประจำวันของเด็ก ไม่ว่าจะเป็นการบวกลบ นับเพิ่ม เปรียบเทียบ หรือ ขนาดต่างๆที่เด็กพบเห็นในแต่ละวัน

จากแนวคิดข้างต้น นักการศึกษาที่ยังได้มีบูรณาการศาสตร์อื่นประกอบ เพื่อให้การจัดการศึกษา STEM Education นั้นครอบคลุมและพัฒนาผู้เรียนได้อย่างแท้จริงแบบรอบด้าน เช่น การจัดการศึกษา STEAM Education ที่มีบูรณาการ ศิลปะ (A) ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสถ่ายทอดหรือประยุกต์ใช้ แนวคิดสำคัญ (Concept) ด้วยความคิดสร้างสรรค์และมีจินตนาการยิ่งขึ้น ผู้เรียนยังสามารถสื่อสารความคิดของตนเอง ในรูปแบบของดนตรีและการเคลื่อนไหวการสื่อสารด้วยภาษา ท่าทางหรือการวาดภาพ หรือการสร้างโมเดลจำลอง ทำให้ชิ้นงานนั้นๆมีองค์ประกอบด้าน ความสุนทรีย์และความสวยงามเพิ่มขึ้น เกิดเป็นชิ้นงานที่มีความสมบูรณ์ทั้งการใช้งานและความสวยงาม (ยศวีร์ สายฟ้า, 2555) ศิลปะเกี่ยวข้องกับการจรรโลงจิตใจให้งดงามซึ่ง การบูรณาการการสอนด้วย STEAM ที่เพิ่มศิลปะ ลงไปใน STEM ศิลปะ จากการวิจัย พบว่าการเล่นเครื่องดนตรีช่วยในการพัฒนาสมอง (Locker, 2014) การใช้ศิลปะ เป็นการบูรณาการ ทั้งทัศนศิลป์ การวาด ภาพ การออกแบบ การประดิษฐ์ การเล่นดนตรี ทำนองจังหวะ การแสดง หรือ การสร้างผลงาน ผ่านเทคโนโลยี ด้วยคอมพิวเตอร์ กล้องถ่ายรูปดิจิทัล หรือเครื่องฉายภาพภาพแบบ 3 มิติ อันที่จริงแล้ว ศิลปะ กับ วิศวกรรมศาสตร์ มักใช้คู่กันอยู่แล้วในเรื่องการ ออกแบบและสร้างสรรค์ผลงานเพื่อแก้ปัญหา แต่ ศิลปะเป็นการออกแบบ สร้างด้วยสุนทรีย์ และประสบการณ์เพื่อสร้าง ผลงานที่มีความงาม ศิลปะ ช่วยให้อุตสาหกรรมศาสตร์ งดงามขึ้น (Education closets, 2016) และการสอนที่สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมเป็นสิ่งที่ควรนำมาใช้ในการบูรณาการการสอนในด้านต่าง ๆ เพื่อปลูกฝังให้เด็กตั้งแต่ยังเล็ก ให้มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำรงชีวิต

ศูนย์สะเต็มศึกษา สสวท. (2557 : 12-15) ได้กล่าวถึงลักษณะที่ชัดเจนข้อหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา คือการผนวกกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ของผู้เรียน กล่าวคือ ในขณะที่ผู้เรียน ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมี โอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อแก้ปัญหา เพื่อให้ได้เทคโนโลยี ซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรมของสภาวิจัยแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (The National Research Council : NRC. 2012) กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วย องค์ประกอบ 6 ขั้นตอน ได้แก่

(1) ระบุปัญหา (Problem Identification) ขั้นตอนนี้เริ่มต้นจากการที่ผู้แก้ปัญหาตระหนักถึงสิ่งที่เป็นปัญหา ในชีวิตประจำวันและจำเป็นต้องหาวิธีการหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ในการแก้ ปัญหาในชีวิตจริงบางครั้งคำถามหรือปัญหาที่เรา ระบุอาจประกอบด้วยปัญหาย่อย ในขั้นตอนของการระบุปัญหา ผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาปัญหาหรือ กิจกรรมย่อยที่ต้องเกิดขึ้นเพื่อประกอบเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาใหญ่ด้วย

(2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) หลังจากผู้แก้ปัญหา ทำความเข้าใจปัญหาและสามารถระบุปัญหาย่อย ขั้นตอนต่อไปคือการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการ แก้ปัญหาดังกล่าว ในการค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้องผู้แก้ปัญหาอาจมีการดำเนินการ ดังนี้ (1) การรวบรวมข้อมูล คือ การสืบค้นว่าเคยมีใครหาวิธีแก้ปัญหาดังกล่าวนี้แล้วหรือไม่ และหากมีเขาแก้ปัญหายังไง และมีข้อเสนอแนะใดบ้าง (2) การค้นหาแนวคิด คือการค้นหาแนวคิดหรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ หรือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องและ สามารถประยุกต์ในการแก้ปัญหาได้ ในขั้นตอนนี้ ผู้แก้ปัญหาควรพิจารณาแนวคิดหรือความรู้ทั้งหมดที่สามารถ ใช้แก้ปัญหาและจดบันทึกแนวคิดไว้เป็นทางเลือก และหลังจากการรวบรวมแนวคิดเหล่านั้นแล้วจึงประเมินแนวคิด เหล่านั้น โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า ข้อดี และจุดอ่อน และความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขต ของปัญหา แล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

(3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) หลังจากเลือกแนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การนำความรู้ที่ได้รวบรวมมาประยุกต์เพื่อออกแบบวิธีการกำหนดองค์ประกอบของวิธีการหรือ ผลผลิต ทั้งนี้ ผู้แก้ปัญหามองต้องอ้างอิงถึงความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจ เลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา

(4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) หลังจากที่ได้ออกแบบวิธีการและ กำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการ พัฒนาต้นแบบ (Prototype) ของสิ่งที่ได้ออกแบบไว้ ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหามองต้องกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงานรวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนิน การแต่ละขั้นตอนย่อยให้ชัดเจน

(5) ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งาน ต้นแบบเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จากการทดสอบและ ประเมินอาจถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา ผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น การทดสอบและ ประเมินผลสามารถเกิดขึ้นได้หลายครั้งในกระบวนการแก้ปัญหา

(6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) หลังจากการพัฒนา ปรับปรุง ทดสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมี ประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้วผู้แก้ปัญหามองต้องนำเสนอผลลัพธ์ ต่อสาธารณชน โดยต้องออกแบบ วิธีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ

จากการศึกษาวิธีการจัดการศึกษา 4.0 ตามแนวคิดของกลุ่มทฤษฎีก้าวกระโดด หรือ leapfrog เน้นการเรียนรู้เพื่อสร้างนวัตกรรม (Arthur M.Harkin. 2008 อ้างใน

เฉลิมชัย มนูเสวต, 2559 : 45-48) การสอนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ จิตสำนึกทางสังคม CCPR Model (ไพฑูรย์ สีนลาร์ตัน. 2559) การสอนมุ่งสร้างนวัตกรรม (อังคีร์ ศรีภคการ. 2559) การสอนแบบโครงงาน Project Base Learning : PBL (วิจารณ์ พาณิช. 2555) การสอนแบบปัญหาเป็นฐาน Problem Based Learning : PBL (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550) การสอนบูรณาการ STEM Education และการ ต่อยอดการบูรณาการการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา ด้วย ศิลปะ และคุณธรรมจริยธรรม เพื่อนักเรียนมีพื้นฐานการเป็นคนดีและ อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีคุณธรรมจิตสำนึกทางสังคม และมีสุนทรียภาพจากศิลปะ (ศูนย์สะเต็มศึกษา สสวท. 2557 ; NRC. 2012 ; ยศวีร์ สายฟ้า, 2555) ผู้วิจัยดำเนินการสังเคราะห์เพื่อกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ยุค 4.0 ปรากฎดังตาราง 3

ตาราง 3 การสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| | | | | | |
|--|--|---|-------------------------------------|---|---|
| CCPR Model) ไพฑูรย์ สีนลาร์ตัน (2559) | Project Base Learning : PBL วิจารณ์ พาณิช (2555) | Problem Based Learning :PBL สำนักงาน เลขาธิการสภา การศึกษา. (2550) | STEM Education NRC. (2012) | อังคีร์ ศรีภคการ (2559) | รูปแบบการ จัดการเรียนรู้ แบบ 4.0 |
| Criticality-Based Instruction -วิเคราะห์ปัญหา รายบุคคล -แลกเปลี่ยนความ คิดเห็น -ทบทวนตัวเอง/ ประเมิน -เป็นตัวของตัวเอง | 1. Define กำหนด ปัญหา | 1. ขั้นกำหนด ปัญหา | 1. ระบุ ปัญหา | 1.การเปิดใจ ทำความเข้าใจ เข้าใจปัญหา (Empathize) 2.ตั้งโจทย์ ปัญหาที่ ถูกต้อง (Define) | 1.ระบุปัญหา ที่ท้าทาย (Identify a challenge) |

ตาราง 3 (ต่อ)

| | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|
| CCPR Model) ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ (2559) | Project Base Learning : PBL วิจารณ์ พาณิช (2555) | Problem Based Learning :PBL สำนักงาน เลขาธิการสภา การศึกษา. (2550) | STEM Education NRC. (2012) | อังคีร์ ศรีภคการ (2559) | รูปแบบการ จัดการเรียนรู้ แบบ 4.0 |
| Creativity-Based Instruction -มองใหม่/เสนอใหม่/ คิดใหม่ -ให้ทางเลือก/เพิ่ม/ ลด -ต่อยอด/เสริม/เพิ่ม -ลองแล้ว/ลองอีก/ให้ แน่ใจ | | 2. ขั้นทำความเข้าใจ ปัญหา | 2. รวบรวม ข้อมูลและ แนวคิดที่ เกี่ยวข้องกับ ปัญหา | 3.กล้าคิดกล้า ลองหลายๆ แนวคิด (Ideate) | 2.ขั้นค้นหา แนวคิด (Explore ideas) |
| Productive-Based Instruction- วางเป้าหมายที่ ผลงาน-แสวงหา วิธีการต่างๆให้ดีขึ้น -ทดสอบ/ประเมิน คุณภาพ -ปรับเปลี่ยน/ สอดคล้อง | 2. Plan การ วางแผน การทำงาน ใน โครงการ | 3. ขั้น ดำเนินการ ศึกษาค้นคว้า | 3. ออกแบบ วิธีการ แก้ปัญหา | | 3. ขั้น วางแผนและ พัฒนา (Plan and Develop) |

ตาราง 3 (ต่อ)

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| CCPR Model) ไพฑูรย์ สินลา รัตน์ (2559) | Project Base Learning : PBL วิจารณ์ พาณิช (2555) | Problem Based Learning :PBL สำนักงาน เลขาธิการสภา การศึกษา. (2550) | STEM Education NRC. (2012) | อังคีร์ ศรีภคการ (2559) | รูปแบบการ จัดการเรียนรู้ แบบ 4.0 |
| | 3.Do การลงมือทำ 4. Review การทบทวน การเรียนรู้ | 4. ชั้นสังเคราะห์ ความรู้ 5. ชั้นสรุปและ ประเมินค่าของ คำตอบ | 4. วางแผน และดำเนิน การ แก้ปัญหา 5. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุง แก้ไขวิธีการ แก้ปัญหา หรือชิ้นงาน | 4.เรียนรู้อย่าง รวดเร็วผ่าน การทำ (Prototype) 5.ทดสอบจริง กับผู้ใช้ (Test) | 4. ชั้น ทดสอบและ ประเมิน (Test and Evaluate) |
| Responsibility- Based Instruction -ปลูกในระบบ -นำตัวเองสู่ สาธารณะ/สังคม -ดู/ทดสอบ/ รูปแบบตัวอย่าง ย่ำ/ซ้ำ/ทวน ความดีงาม | 5.Presenta- tion การนำเสนอ โครงการต่อ ชั้นเรียน | 6. ชี้นำเสนอ และประเมินผล งาน | 6. นำเสนอ วิธีการ แก้ปัญหา ผล การแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน | | 5. ชั้น นำเสนอ ผลลัพธ์สู่ สังคม (Present the solution) |

จากตาราง 3 สรุปรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 4.0 ประกอบด้วย 1. ขั้นระบุปัญหาที่ทำ
 ทาย (Identify a challenge) 2. ขั้นค้นหาแนวคิด (Explore ideas) 3. ขั้นวางแผนและพัฒนา (Plan
 and Develop) 4. ขั้นทดสอบและประเมิน (Test and Evaluate) 5. ขั้นนำเสนอผลลัพธ์สู่สังคม
 (Present the solution)

1. ขั้นระบุปัญหาที่ทำทาย (Identify a challenge) เป็นการกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยง
 กับชีวิตจริง ผู้สอนเสนอสถานการณ์หรือตัวอย่างที่เป็นปัญหา และกระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีการ
 แก้ปัญหานำไปสู่ผลิตภาพหรือนวัตกรรม

2. ขั้นค้นหาแนวคิด (Explore ideas)

2.1 การฝึกให้นักเรียน “วิเคราะห์ปัญหา และทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมหรือ
 บริบทของ ปัญหา”

2.2 การฝึกให้นักเรียน “รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง”

3. ขั้นวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop)

3.1 ฝึกให้นักเรียนมีความรอบคอบในการออกแบบวิธีแก้ปัญหา

3.2 ฝึกให้นักเรียนสร้างทางเลือกวิธีแก้ปัญหา

3.3 ฝึกให้นักเรียนเขียนแผนการปฏิบัติงาน

3.4 ฝึกให้นักเรียนปฏิบัติงานตามแผนและรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ

4. ขั้นทดสอบและประเมิน (Test and Evaluate)

4.1 ฝึกให้รู้จักวิธีการทดสอบ

4.2 ฝึกให้รู้จักประเมินผล

4.3 ฝึกให้มีกระบวนการในการปรับปรุง

5. ขั้นนำเสนอผลลัพธ์สู่สังคม (Present the solution)

5.1 ฝึกให้นักเรียนเรียนรู้วิธีการสรุป การนำเสนอที่ดี/น่าประทับใจ

5.2 ฝึกให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนผล

5.3 ฝึกให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกทางสังคมส่วนรวม นำเสนอผลที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง
 และสังคม

4. คุณลักษณะของคนในแบบการศึกษา 4.0

คนไทย 4.0 หรือคนไทยที่มีศักยภาพและความพร้อมในระดับสูงแล้ว ต้องเน้นให้มี
 ความแข็งแกร่งในการสร้างความเจริญเติบโต เพื่อเป็นกลุ่มแนวหน้าในการสร้างความเจริญเติบโต
 ให้กับประเทศและ “รู้จักปัน” หันมาร่วมสร้างรายได้ให้กับกลุ่มคนไทยคนอื่นๆ ให้เข้มแข็งเติบโตไป
 ด้วยกัน คนไทยกลุ่มนี้มีความพร้อมพื้นฐานที่ดีในระดับหนึ่งแล้ว หากแต่ต้องปลดล๊อคเรื่อง การใช้

ประโยชน์จากเรื่องวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรมหรืองานวิจัยพัฒนา และสร้างความพร้อมในการแสวงหาโอกาสจากภายนอกประเทศเพื่อเป็นกลุ่มผู้นำช่วยขับเคลื่อนประเทศให้หลุดพ้นกับดักประเทศรายได้ปานกลาง (สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม. 2559 : 25-27)

สมพร โกมารทัต(2558) กล่าวถึงคุณลักษณะของผู้เรียนในเชิงสร้างผลผลิตภาพในรูปของวัตถุประสงค์ว่าคนในแบบ 4.0 จะมีลักษณะ ดังนี้

1. พุดและคิดตาม จดคำบรรยายได้ ท่องจำได้
2. ให้คำจำกัดความได้ อธิบายได้ บรรยายได้
3. ลงมือทำ เปรียบเทียบได้ สืบสวนได้ อธิบายต่อได้ จำแนกความแตกต่างได้

อธิบายได้

4. ประมวลความรู้ได้ สรุปสิ่งที่เรียนรู้และต่อยอดความรู้ต่างๆได้ ตกผลึกความรู้ต่างๆ
5. ประเมินความรู้ที่ได้ ตัดสินได้ กำหนดคุณค่าของความรู้ที่ได้และสร้างสรรค์

ผลิตผล

ดิเรก พรสีมา (2559) ได้กล่าวถึงลักษณะของครูในยุค 4.0 ดังนี้

ครู 4.0 คือครูในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องทำให้นักเรียนกลายเป็นนักเรียน 4.0 ด้วยการเพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะทำให้นักเรียนได้รับทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 คือ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรม การเรียนและการทำงานร่วมกันเป็นทีม การมีภาวะผู้นำ การสื่อสาร การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การติดต่อสื่อสารทางไกล การใช้คอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ การคิดคำนวณ การสร้างอาชีพและการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือที่พวกเราเรียกกันว่า "7Cs" และนอกจากนั้น ต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการการพัฒนาทักษะทางสังคม คุณธรรม จริยธรรม การสร้างเสริมสุขภาพอนามัย การเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศและของโลก การจัดการเกี่ยวกับเศรษฐกิจของตนเองและครอบครัว การเป็นผู้ประกอบการใหม่ การรักษาผลประโยชน์ของส่วนรวม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ การป้องกันภาวะโลกร้อน การยึดมั่นในขนบธรรมเนียม ประเพณี และจรรยาบรรณวิชาชีพเข้าไปในทุกวิชาที่สอนด้วย

ครู 4.0 จึงเน้นที่การสร้างชุมชนแห่งความสงสัย กระตือรือร้น อยากเรียนอยากรู้ และอยากได้คำตอบขึ้นในชั้นเรียน ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนทุกห้องเป็นห้องเรียนแห่งความสงสัย อยากเรียนอยากรู้ อยากหาคำตอบ "Community of Inquiry" และนักเรียนก็จะลงมือค้นหาคำตอบที่ตนสงสัยและอยากรู้เป็นกลุ่ม ค้นหาคำตอบผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่เรียกว่าการเรียนรู้โดยยึดปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning = PBL) คือเริ่มต้นจากความสงสัย อยากเรียนอยากรู้แล้วก็จะพัฒนาเป็นปัญหาที่ต้องการคำตอบ (Problem) และจากปัญหาที่ต้องการคำตอบก็จะพัฒนาไปสู่การค้นหาคำตอบ ลงมือค้นหาคำตอบ โดยใช้สมรรถนะความเป็นนักเรียน 3.0 นักเรียน 2.0 นักเรียน 1.0 เทคโนโลยีโรบอต และปัญญาประดิษฐ์เป็นตัวช่วยการเรียนการสอนของครู 4.0 จึงเป็น

การเรียนการสอนที่เน้นการคิดสร้างสรรค์ Creative Learning ที่จะนำไปสู่การผลิตนวัตกรรม (Innovation) ผู้บริหารโรงเรียนที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้ครู 4.0 จัดการเรียนการสอนได้สำเร็จก็จะกลายเป็นผู้บริหารโรงเรียน 4.0 และโรงเรียนที่สอนและบริหารโดยครูและผู้บริหาร 4.0 ก็จะกลายเป็นโรงเรียน 4.0

ไพฑูริย์ สีนลาร์ตัน (2559, 110-111) กล่าวถึงลักษณะใหม่ของครูไว้ดังนี้

1. มีวิสัยทัศน์ กระบวนทัศน์ใหม่ๆ ครูต้องมองเห็นและเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของโลกและสังคมไทยที่กระทบและเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน
2. มีความคิดวิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) ครูต้องมองเห็นปัญหาที่มาและผลของสังคมและการศึกษาที่ซับซ้อนในโลกยุคใหม่อย่างมีแนวทางแก้ไขและทางเลือกใหม่ๆ ให้กับชุมชน
3. มีความคิดสร้างสรรค์พร้อมที่จะปรับปรุงพัฒนางานของตนเองสร้างผลงาน (Products) อยู่ตลอดเวลาและอย่างมีนวัตกรรมเพื่อผลักดันการเปลี่ยนแปลงที่ดึงมาสู่สังคมและการศึกษาได้
4. รู้จักและเข้าใจเด็ก ธรรมชาติของเด็กในวงกว้าง ครูต้องรู้จักเด็กที่หลากหลายทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และความเชื่อเพื่อที่จะจัดสภาพแวดล้อมสำหรับผู้เรียนเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียนให้ได้
5. มีเทคนิคการสอนใหม่ๆตามแนวทางของ พ.ร.บ. ครูต้องมีเทคนิคใหม่ๆ โดยเฉพาะในเรื่องของการพัฒนาทักษะการคิด การจัดการ การแก้ปัญหา การประยุกต์ใช้ การเรียนจากสภาพจริง และการแสวงหาความรู้อยู่เสมอ
6. มีทักษะใหม่ๆ ในการสร้างพัฒนาสาระของการศึกษา มีความจำเป็นที่ครูต้องสร้างหลักสูตรท้องถิ่นให้สอดคล้องกับความจำเป็นของแต่ละพื้นที่รวมถึงการสรรหาพัฒนาและร่วมมือกับชุมชนในการเสริมสร้างภูมิปัญญาไทย
7. มีความรู้ความสามารถพื้นฐานในการบริหารจัดการ
8. มีความสามารถในการวิจัย ค้นคว้า สร้างความรู้ใหม่
9. เข้าใจ ใช้และตามให้ทันกับเทคโนโลยี
10. มีคุณธรรม จริยธรรม ยึดมั่นในจรรยาบรรณ และเสียสละเพื่อส่วนรวม

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ (2557 : 12) ได้กล่าวถึงครูไทยในศตวรรษที่ 21 มีลักษณะดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม (Ethics character)
2. ผู้มีสรณะด้านคอมพิวเตอร์ (Electronic Competency)
3. มีสรณะด้านการพัฒนาหลักสูตร รายวิชา (Curriculum Competency)
4. มีสรณะด้านการจัดการเรียนการสอน (Instruction Competency)

5. มีสมรรถนะด้านการประเมินผลการเรียนรู้สู่การทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Assessment Competency)

6. มีสมรรถนะด้านการจัดชั้นเรียนเพื่อสร้างบรรยากาศเชิงบวก (Classroom Management Competency)

จากการศึกษาลักษณะคน และลักษณะของครูในแบบการศึกษาแบบ 4.0 ของนักการศึกษา สรุปได้ว่า ครูไทยยุคการศึกษาแบบ 4.0 มีลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

1. มีความสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอน รูปแบบและเทคนิคที่หลากหลาย ที่จะทำให้นักเรียนได้รับทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรม การเรียนและการทำงานร่วมกันเป็นทีม การมีภาวะผู้นำ การสื่อสาร การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การติดต่อสื่อสารทางไกล การใช้คอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ การคิดคำนวณ การสร้างอาชีพและการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. เป็นของคนที่มีความคิดเชิงผลิตภาพดังนี้ ช่างสังเกต คิดต่อเนื่อง มองเห็นทางแนวปฏิบัติและปรับปรุงได้เสมอ มองเชื่อมโยงกับผลิตผล คิดและทำด้วยพร้อมกันไป มุ่งทำให้เสร็จคิดให้ตลอด พร้อมรับการทดสอบ การประเมินและการดำเนิน

3. มีความรู้ ความเข้าใจเทคโนโลยีใหม่ๆ สามารถแนะนำให้ผู้เรียนเลือกใช้เทคโนโลยีต่างๆในการสืบค้นข้อมูลอย่างถูกวิธี

4. มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ สามารถคิดอะไรใหม่ๆ สร้างงานใหม่ๆ คิดวิธีการสอนใหม่ๆ สร้างนวัตกรรมเพื่อเป็นพื้นฐานในการฝึกทักษะการคิดและทักษะการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน และสามารถวิเคราะห์ผู้เรียนรายบุคคล

5. มีวิสัยทัศน์ สามารถปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเปลี่ยนแปลงในสถานการณ์โลกและสังคม

6. มีคุณธรรม จริยธรรม การเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศและของโลก

7. มีความสามารถในการวัดและประเมินผลผู้เรียนได้ตามหลักการของการวัดและประเมินผล

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. กระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เป็นการเรียนรู้เพื่อรู้อย่างเท่าทันการเปลี่ยนแปลง ปรับเปลี่ยนผู้เรียนให้รู้จัก ปรับตัวแสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยทักษะที่จำเป็นมากขึ้น ผู้สอนมิได้ทำหน้าที่เพียงแค่ส่งผ่านความรู้เท่านั้น แต่ต้องเติมเต็มทักษะที่

จำเป็นในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนอย่างสมดุล ผู้เรียนต้องมีทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่ดีเพื่อการติดต่อสื่อสารกับเครือข่ายที่หลากหลายรูปแบบ สามารถสืบเสาะข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพและสื่อสาร อย่างสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2545 ; ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2557)

ประสาธน์ เนื่องเฉลิม (2557 : 2-8) กล่าวว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยุคปฏิรูป ต้องตั้งคำถามสำคัญที่สอดคล้องกับสังคมฐานความรู้ คือ “ผู้เรียนเรียนรู้อะไรอย่างไร?” เป็นคำถามที่น่าสนใจและผู้สอนสามารถแปลงไปสู่การออกแบบและ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ ผู้สอนต้องเข้าใจในธรรมชาติของผู้เรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร และเรียนรู้อย่างไร ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้อะไรนั้นมีคุณค่าและความหมายต่อชีวิต ผู้สอนต้องทำความเข้าใจภูมิหลังของยุคการเรียนรู้ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากการเปลี่ยนผ่านของแต่ละยุคแต่ละสมัย ด้วยเหตุผลหลายประการ การทำความเข้าใจในภูมิหลัง ของยุคการเรียนรู้ จะช่วยให้ผู้สอนออกแบบ และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม (Hensch, 1999 ; Kail and Cavanaugh, 2007; Santrock, 2006) หากจะแบ่งพัฒนาการการเรียนรู้ตามช่วงวัย ของผู้เรียน สามารถสรุปได้ดังนี้

ยุค Baby boom (เกิดระหว่างปีค.ศ.1945-1964) เป็นยุคของคนที่เกิดหลังสงครามโลกครั้งที่สอง ปัจจุบันก็คือกลุ่มคนในองค์กรต่างๆ ที่อยู่ในช่วงวัย 50 ปี ขึ้นไป คนกลุ่มนี้เป็นหัวอนุรักษ์นิยม ยึดมั่นและเคารพในประเพณีอันดีงาม มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย ดำรงชีวิตภายใต้กรอบศีลธรรม เรียนรู้ผ่าน การคิดและประเพณีวัฒนธรรมอันดีงามตามภูมิปัญญาของท้องถิ่น สังคมมีความดีความงาม และถ่ายทอดสิ่งเหล่านี้สู่รุ่นหลังด้วยกระบวนการบ่มเพาะทางการศึกษาอย่างเป็นระบบ

ยุค Generation X (เกิดระหว่างปี ค.ศ. 1965-1980) คนกลุ่มนี้เรียนรู้ ผ่านการซึมซับประสบการณ์และคุณงามความดีผ่านรุ่น Baby boom และทำงานอยู่ในองค์กรต่างๆ เรียนรู้การทำงานอย่างอิสระและสร้างสรรค์ผลงานด้วยจิตวิญญาณ องค์กรความรู้และวิทยาการต่างๆ ได้รับการส่งเสริมและถ่ายทอดผ่าน จากรุ่น Baby boom เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ได้รับการพัฒนาด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ความรู้จึงยังได้รับการผลิตออกมาอย่างหลากหลายและรวดเร็วยิ่งขึ้น และขณะเดียวกันก็เติบโตมาในยุคที่เทคโนโลยีสารสนเทศ เริ่มพัฒนาการ และการทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเริ่มกระจายตัว รู้จักสืบเสาะค้นคว้าหาข้อมูล มีความคิด สร้างสรรค์ในการพัฒนานวัตกรรม กล้าแสดงออกมากกว่ารุ่น Baby boom เรียนรู้ที่จะเท่าเทียมและมีอิสระทาง ความคิด และบ่งบอกอัตลักษณ์ของตนเองมากขึ้น มีความสุขกับการทำงานที่เป็นประสบการณ์หลากหลาย และแปลกใหม่ มีความสามารถในการติดต่อสื่อสารและสนทนาภาษาอังกฤษได้ดีขึ้น

ยุค Generation Y (เกิดระหว่างปีค.ศ. 1981-1997) เป็นกลุ่มที่เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศในยุคปัจจุบัน เพราะอยู่ในวัยเรียนและเริ่มทำงาน กลุ่มนี้เติบโตมาพร้อมกับความ

ก้าวหน้าของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสังคมออนไลน์ การเรียนรู้สิ่งต่างๆ จึงไม่คุ้นเคยกับบริบทที่ได้ยินได้ฟังผ่านรุ่น Baby boom การเรียนรู้ส่วนใหญ่เกิดขึ้นผ่านการเสพข้อมูลข่าวสารหลายวิธีไม่ว่าจะเป็น โทรศัพท์ โทรทัศน์ วิทยุ อินเทอร์เน็ต การติดต่อสื่อสารเป็นไปอย่างรวดเร็ว ความสามารถทางการสื่อสารไม่ว่าจะเป็นภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ภาษา คอมพิวเตอร์ กลุ่มนี้จะมีความคุ้นเคยและสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยอมรับความแตกต่างทางภาษาและวัฒนธรรมของต่างชาติมากขึ้น ชอบทำงานเป็นทีม ต้องการงานที่มีโอกาสพูดคุย สร้างปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน และเน้นให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม

ยุคคนที่เกิดหลัง Generation Y (เกิดหลังปีค.ศ. 1997-ปัจจุบัน) อาจเรียกว่า Generation Z เป็นกลุ่มที่กำลังเติบโตและมีพัฒนาการมาพร้อมกับการสั่งสมความรู้ต่างๆ ที่ได้รับถ่ายทอดในรูปแบบของวัฒนธรรมอย่างก้าวกระโดด ในขณะเดียวกันพัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศก็พัฒนาอย่างรวดเร็ว ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ผ่านปลายนิ้วสัมผัสหน้าจอเครื่องมือสื่อสาร การสืบเสาะค้นคว้าข้อมูลเป็นเรื่องที่ไม่ยุ่งยากมากเกินไป การเรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรมต่างๆ สะดวกมากยิ่งขึ้น มีความสุขกับการทำงานร่วมกับกลุ่มเพื่อน รู้จัก สื่อสารผ่านสังคมออนไลน์และแลกเปลี่ยนแนวคิดตนเองกับสังคมอย่างอิสระ ชอบท่องเที่ยว เพลิดเพลินโลกกว้างและรับรู้ประสบการณ์ใหม่ๆ ผู้เรียนวัยนี้ต้องการที่จะให้ผู้อื่นยอมรับโดยการแสดงความต้องการและความรู้สึกมากขึ้น การทำความเข้าใจเกี่ยวกับพัฒนาการการเรียนรู้ ช่วยให้นักการศึกษาเข้าใจพัฒนาการทางความคิดเช่นกัน เมื่อสังคมเริ่มเกิดปรับตัวไปสู่โลกกว้างด้วยสื่อสังคมออนไลน์ สังคมเริ่มหันมาตระหนักถึงความสำคัญของการเสพ ข้อมูลที่ต้องใช้วิจารณ์ญาณ คิดไตร่ตรอง มองให้กว้างยึดหลักการเข้าถึงความรู้ความจริงที่ผ่านประสบการณ์ตรง ดังคำกล่าวของ Marcus Aurelius ที่ว่า “Everything we hear is an opinion, not a fact Everything we see is a perspective, not the truth.” แต่ข้อมูลที่ได้รับส่วนใหญ่มักเป็นข้อมูลหตุยภูมิหรือตติยภูมิการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์ วิจารณ์ และสืบเสาะหาความรู้ความจริง สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิต

ผู้สอนต้องจัดประสบการณ์การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ที่ให้ผู้เรียนได้ออกไปเผชิญการเปลี่ยนแปลงเรียนรู้ทักษะไปพร้อมกับทฤษฎีค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ (จรียา สุจารีกุล, 2550) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องบูรณาการศาสตร์ต่างๆ และบ่มเพาะเรื่องสิทธิเสรีภาพ ความเป็นพลเมืองตามระบอบประชาธิปไตย (ไพเราะ ทิพย์ทัศน์, 2553) และเมื่อทำกิจกรรมใดที่กระทบต่อสังคมย่อมต้องอาศัยการมีส่วนร่วมและความเป็นพลเมือง (Citizenship) ผ่านการเรียนการสอนพลเมืองศึกษาที่สอดแทรกเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอน สร้างเสริมความตระหนักและจิตสำนึกความเป็นพลเมืองดี ในวิถีประชาธิปไตย (ไพฑูรย์ สีนลารัตน์และคณะ, 2550) ต้องอาศัยการคิดแก้ปัญหาาร่วมกันกับทุกภาคส่วน คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณต่อผลกระทบ

ที่ตามมาหลังจากน่านวัตกรรมไปใช้ และสิ่งสำคัญที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้และต่อยอดสู่การพัฒนา นวัตกรรมก็คือ ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ การเรียนการสอนที่มุ่งเน้น ท่องจำเนื้อหาสาระไม่เหมาะกับวิถีการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคนี้ การเรียนวิทยาศาสตร์ต้องรู้สาระวิชา หลักและหัวข้อสำหรับศตวรรษที่ 21 (Core Subjects and 21st Century Themes) ที่จำเป็นต่อ การดำรงชีวิต ซึ่งสาระวิชาหลักสำหรับศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ภาษาแม่และภาษาโลก ศิลปะ คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์รัฐ และความเป็นพลเมืองดี หัวข้อสำหรับศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับโลก ความรู้ด้านการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจและ การเป็นผู้ประกอบการ ความรู้ด้านการเป็น พลเมืองดีความรู้ด้านสุขภาพ และความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ผู้สอนต้องเชื่อเป็นพื้นฐานว่าผู้เรียนทุกคนมีศักยภาพในการเรียนรู้ แต่ต้องได้รับการ สนับสนุน ชี้นำอย่างเหมาะสม ผู้เรียนแต่ละคนสามารถประเมินความก้าวหน้าการเรียนรู้ของตนเอง ได้ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้แสดงความสามารถและทักษะต่างๆ ผ่านกิจกรรมกลุ่ม คิด จินตนาการ ทดลอง ลงมือทำ อภิปราย และ สะท้อนคิดซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนรู้จักจดจำได้ อย่างยาวนาน เรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อสามารถแก้ปัญหาตาม วิถีทางแบบประชาธิปไตยมากขึ้น กล่าว ได้ว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษนี้จึงมุ่งพัฒนาทั้งความรู้ และทักษะที่จำเป็นต่อการ ดำรงชีวิต

1. ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) การ เรียนรู้ของคนในศตวรรษที่ 21 ผ่านการสืบค้นข้อมูลข่าวสารที่มีอย่างมหาศาล ต้องสามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์และตัดสินใจ นำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนานวัตกรรม หากเมื่อไรก็ตาม การสอนที่เน้นความรู้อย่างเดียว ความรู้ก็จะล้าสมัยอย่างรวดเร็ว ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นสิ่งที่ ผู้สอนต้องสอดแทรกและส่งเสริมเข้าไปในกิจกรรม การเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รู้จัก วิธีการแสวงหาความรู้และนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์สร้างสรรค์ ออกมาเป็นนวัตกรรมที่มีมูลค่า ความคิดสร้างสรรค์มิใช่แค่หมายความว่าสร้างขึ้นมาใหม่หรือพัฒนาสิ่งเดิม ให้ดีขึ้นเท่านั้น (ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์, 2542) หากแต่ต้องสร้างสรรค์ภายใต้ขอบเขตที่ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อ สังคมหรือนำมาต่อ การทำลายสิ่งแวดล้อม

2. ทักษะด้านสื่อสารสนเทศและเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills) ผู้เรียนควร ได้รับการพัฒนาทักษะด้านสารสนเทศเนื่องจากยุคสมัยนี้เกิดภาวะ ข้อมูลล้น (Overload Information) การรับรู้ สารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ต้องอาศัยกระบวนการ เรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้สัมผัส ค้นเคยและสามารถ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ การเรียน การสอนจึงต้องปลูกฝังและบ่มเพาะความคิดเรื่องการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ การคิด ตัดสินใจ (ชนาธิป พรกุล, 2543) ผู้เรียนสามารถเลือกบริโภคข้อมูลข่าวสารและ การใช้ชีวิตได้ว่าสิ่งใด มีคุณค่าแท้ คุณค่าเทียม ไม่ใช่เลือกเสพหรือบริโภคตามคำโฆษณาชวนเชื่อ หรือตาม แฟชั่นนิยม

3. ทักษะชีวิตและอาชีพ (Life and Career Skills) การทำความเข้าใจชีวิต การเห็นคุณค่าของชีวิตตนเอง และผู้อื่น เป็นเรื่องสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนดำรงชีวิตอยู่ในสังคมร่วมผู้อื่นได้อย่างปกติสุข (ระพี สาคริก. 2552) รู้จักที่จะประกอบอาชีพอย่างสร้างสรรค์รู้จักสร้างเครือข่ายองค์กรทั้งในโลกแห่งความเป็นจริง โลกเสมือนจริงและ เรียนรู้สังคมข้ามวัฒนธรรมการประกอบอาชีพต้องยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพเชื่อถือได้ มีความรับผิดชอบ ต่อหน้าที่ตนเองและรู้จักรับผิดชอบต่อสังคม รักรักษา รักรักษาสิ่งแวดล้อม

จะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางสร้างสรรค์ (Byrnes. 2009) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมจะช่วยเตรียมความพร้อมผู้เรียนในยุคนี้ ให้มีความสุขกับการเรียนรู้ตลอดชีวิต ต้องตระหนักถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ช่างซึ่งและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความเข้าใจวิถีชีวิตการอยู่ร่วมกัน การมีความรับผิดชอบต่อสังคมและใส่ใจ ห่วงใย สิ่งแวดล้อม สามารถเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์เข้ากับวิชาอื่น ๆ และสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

2. จิตวิทยาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ มีดังนี้ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542)

2.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เพียเจต์ มีแนวคิดที่ว่าปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาด้านสติปัญญาและความคิด คือการที่คนเรามีปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด และการปะทะสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม มีผลทำให้ระดับสติปัญญาและความคิดมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรม และมีพัฒนาการต่อไปเรื่อยๆ จนในที่สุดสามารถคิดเป็นนามธรรมได้ โดยมีกระบวนการที่เกี่ยวข้อง 2 กระบวนการ คือ การปรับตัวและการจัดระบบโครงสร้าง เพียเจต์ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็นขั้น ๆ เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยเจริญเติบโตเต็มที่ การพัฒนาทางสติปัญญาจะพัฒนาไปตามลำดับก่อนหลัง 4 ขั้น ใหญ่ ๆ คือขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว ขั้นก่อนปฏิบัติการ ขั้นปฏิบัติการรูปธรรม และขั้นปฏิบัติการนามธรรม

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ แนวคิดของบรูเนอร์มีส่วนคล้ายกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ แต่บรูเนอร์ เน้นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับพัฒนาการทางสติปัญญา บรูเนอร์ถือว่าพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ จะทำได้โดยผ่านขั้นตอน 3 ขั้น คือการกระทำการเกิดภาพในใจ และการใช้สัญลักษณ์ ซึ่งขั้นนี้เปรียบได้กับขั้นปฏิบัติการรูปธรรมของเพียเจต์ในการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองของ บรูเนอร์ นำมาใช้กับผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามลำดับดังนี้

- 1) นำเสนอปัญหา
- 2) ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำความเข้าใจกับปัญหา
- 3) ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาร่วมกำหนดวัสดุอุปกรณ์มาให้
- 4) ให้ผู้เรียนแสดงผลการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- 5) อธิบายเพิ่มเติมโดยผู้เรียนและผู้สอนในเรื่องที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหา
- 6) สรุปผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล ออสซูเบลกล่าวถึงการเรียนรู้ว่าจะเกิดขึ้นได้ ถ้าในการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้น ผู้เรียนเคยมีพื้นฐานซึ่งเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ได้ ออสซูเบลได้กำหนดการเรียนรู้เป็น 2 มิติ คือ มิติที่ 1 วิธีการเรียนรู้มี 2 แบบ คือ การเรียนรู้แบบรับรู้ไว้ ผู้สอนบอกให้หมด ผู้เรียนไม่ต้องค้นคว้า และการเรียนรู้แบบค้นพบด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ มิติที่ 2 กระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียนมี 2 แบบ คือ การเรียนรู้แบบท่องจำ เมื่อเรียนรู้แล้วท่องจำไว้เพื่อเป็นประสบการณ์ของตนเองกับการเรียนรู้ที่มีความหมาย เมื่อเรียนรู้แล้วสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้สัมพันธ์กับความรู้เดิม การสอนโดยใช้หลักการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล มี 2 ลักษณะดังนี้

- 1) ก่อนจะสอนสิ่งใดใหม่ ต้องสำรวจความรู้ความเข้าใจของเด็กเสียก่อนว่ามีพอที่จะทำความเข้าใจเรื่องที่จะเรียนใหม่หรือไม่ ถ้าไม่มีจะต้องจัดให้
- 2) ช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปแล้วได้ โดยวิธีช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความเหมือนและความแตกต่างของความรู้ใหม่และความรู้เดิม ต้องให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมได้ เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้และการจำถึงแม้ว่าออสซูเบลจะสนับสนุนแบบอธิบายให้หมด แต่ก็ยังสนับสนุนการเรียนการสอนแบบค้นพบด้วย โดยมีความเห็นว่าการเรียนแบบค้นพบเหมาะสำหรับเด็กที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปีซึ่งยังอยู่ในวัยที่สามารถคิดแก้ปัญหาหรือเหตุผลได้กับสิ่งที่เป็นรูปธรรม ส่วนการสอนแบบอธิบายหมดนั้นเหมาะกับเด็กที่มีอายุเกินกว่า 12 ปี ขึ้นไป ซึ่งเป็นวัยที่สามารถคิดหาเหตุผลในการแก้ปัญหาได้กับสิ่งที่เป็นนามธรรม

2.4 ทฤษฎีการสอนของแกนเย แกนเยได้เสนอแนวคิดว่าให้นำการสอนแบบค้นพบไปใช้สอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์นั้นจะต้องสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่แน่นอนเป็นลำดับขั้นดังนี้

- 1) การเรียกความสนใจ เป็นการเร้าความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียน โดยใช้สิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิต
- 2) การบอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอน และเป็นแนวทางนำไปสู่จุดประสงค์นั้น อาจทำได้โดยตรงหรือโดยใช้คำถามก็ได้

- 3) การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่ต้องมีก่อน อาจใช้คำถาม หรือบรรยายให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมนั้นไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ มีความพร้อมที่จะเรียนต่อไป
- 4) การเสนอสิ่งเร้า สิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอนได้แก่ วัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนอื่นๆ
- 5) การชี้แนะการเรียนรู้ อาจใช้คำถามไปสู่การเรียนรู้ การแนะนำการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ
- 6) จัดให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรม ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรม ปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนคอยให้ความสะดวก จัดเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติการ
- 7) การให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม เป็นการให้ข้อมูลให้ผู้เรียนทราบว่าการทำงานหรือปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้องดีหรือต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
- 8) การวัดผลการเรียน อาจทำได้โดยการใช้คำถาม ให้ทำแบบฝึกหัด หรือการทำแบบทดสอบ วัดได้ในขณะเรียนและเมื่อสิ้นสุดการเรียนเพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขได้
- 9) การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้ และถ่ายโยงการเรียนรู้ เป็นการให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำๆกัน เพื่อให้มีความคงทนของความรู้ มีการทบทวนและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เพื่อฝึกการถ่ายโยงการเรียนรู้

2.5 ทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ (Constructivism)

นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้ศึกษาพบว่า ตัวแปรที่ส่งผลต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนมาจากแนวคิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย แนวคิดนี้มีรากฐานมาจากทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีแนวคิดว่าคุณคนเรียนรู้ได้โดยการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐานมากกว่าข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม หรือรับจากการสอนภายนอกเท่านั้น รวมทั้งความขัดแย้งทางปัญญาที่เกิดจากการที่บุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งไม่สามารถแก้ปัญหาหรืออธิบายได้ด้วยโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ เป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง นำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่ได้รับการตรวจสอบ ทั้งตนเองและผู้อื่นว่าสามารถแก้ปัญหาเฉพาะต่างๆซึ่งอยู่ในกรอบโครงสร้างและใช้เป็นเครื่องมือสำหรับโครงสร้างใหม่อื่น ๆ ต่อไปแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ เชื่อว่าคุณคนไม่ได้สร้างความรู้จากสิ่งของตนเองมีปฏิสัมพันธ์ด้วยทั้งหมดแต่จะสร้างความรู้จากประสบการณ์ที่ตนเองสนใจหรือคุ้นเคยด้วย นักการศึกษาในกลุ่มนี้เห็นว่าองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้บุคคลสร้างความรู้ขึ้นมาใหม่มี 4 ประการ คือ 1) ตัวของบุคคลมนุษย์มีศักยภาพในการสร้างความรู้ความเข้าใจของตนเอง โดยมามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ และประสบการณ์ที่เป็นจริง 2) ภาพแวดล้อมที่เป็นจริงจะทำให้มนุษย์สามารถสร้างความรู้ได้สอดคล้องกับความเป็นจริง และความรู้ี้จะมีคุณค่า

อย่างแท้จริงและจะจำได้นาน 3) ความรู้ในลักษณะที่เป็นสหวิทยาการ นั่นคือผู้เรียนเกี่ยวข้องกับสาขาต่าง ๆ พร้อมๆ กัน และ 4) ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม เมื่ออยู่ร่วมกันในสังคม มีปฏิสัมพันธ์กันในการคิดและการกระทำ ทำให้มนุษย์ประเมินความรู้ความเข้าใจของตนเองและผู้อื่น แล้วนำความเหมือนและความแตกต่างกันมาปรับเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจเดิมของตนเอง ให้มีความสมเหตุสมผลมากขึ้น ขจัดความขัดแย้งและทำให้เกิดความสมดุลของความรู้ใหม่ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2544 : 44-47)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ เช่น การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ การสอนแบบร่วมมือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการสอนด้วยเทคนิคแบบสองขั้นตอนซอนด์เลอร์ (Saunders. 1992 อ้างถึงใน พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2544 : 47) ได้กล่าวถึงลักษณะของการสอนวิทยาศาสตร์ที่นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ ตามแนวคิดการสร้างสรรคความรู้ไปใช้ว่าควรประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) การลงมือปฏิบัติการ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง ลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองจะได้ผลมากกว่าการสังเกต หรืออ่านเอกสารเกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้น ๆ แต่มีสิ่งที่น่าสนใจ ก็คือกิจกรรมปฏิบัติการไม่ใช่ว่าจะมีประสิทธิภาพในการทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยความหมายเสมอไป การทดลองปฏิบัติการแบบดั้งเดิมที่เป็นการทดลองเพื่อยืนยันข้อเท็จจริงตามแนวทางที่มีผู้กำหนดให้ ผู้เรียนไม่ได้คิดออกแบบการทดลองด้วยตนเอง ผู้เรียนมักจะไม่ได้รับประสบการณ์ของภาวะไม่สมดุลเพราะผู้เรียนไม่ได้ใช้โครงสร้างทางปัญญาของตนในการคาดคะเนเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตเห็น

2) การมีส่วนร่วมในการใช้ความคิดจัดสภาพห้องเรียนให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดด้วยตนเอง กิจกรรมที่เน้นการคิด ได้แก่การคิดแบบออกเสียง การหาคำอธิบาย การตีความหมายข้อมูล การโต้เถียงเชิงสร้างสรรค์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ศึกษา การกำหนดสมมติฐานที่หลากหลาย การออกแบบ การทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน การเลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้

3) การทำงานกลุ่มการจัดผู้เรียนให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม จะช่วยกระตุ้นกิจกรรมทางความคิดระดับสูงในระหว่างสมาชิกในกลุ่มได้มากกว่าการให้ฟังบรรยาย ซึ่งทำให้มีโอกาสเกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญาได้

4) การประเมินผลระดับสูงการประเมินผลที่เน้นกิจกรรมการคิดระดับสูง เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเองมากขึ้น

3. วิธีสอนวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไฟบุลย์ (2542 : 123) กล่าวว่าวิธีสอนหรือกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้มีหลายวิธี แต่ไม่มีข้อมูลยืนยันว่ามีวิธีสอนหรือกิจกรรมใดที่ดีที่สุดเหมาะสมกับทุกสถานการณ์ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องใช้ดุลยพินิจในการเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เนื้อหาวิชา ตลอดจนอุปกรณ์การสอนที่มีอยู่ วิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับว่ามีความเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา มีดังนี้

3.1 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry method) เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ได้กล่าวถึงกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ว่าแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) สร้างสถานการณ์หรือปัญหา
- 2) ตั้งสมมติฐาน
- 3) ออกแบบการทดลอง
- 4) ทดสอบสมมติฐานโดยการทดลอง
- 5) ได้ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ

3.2 การสอนแบบค้นพบ (Discovery method)

การค้นพบ และการสืบเสาะหาความรู้ ว่านักการศึกษาจำนวนมากใช้คำสองคำนี้ในความหมายเดียวกัน คาริน และซันด์ ได้ให้ความหมายของการค้นพบว่าการค้นพบจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อบุคคลได้ใช้กระบวนการคิดอย่างมาก กระบวนการที่ใช้ความรู้ความคิดในการค้นพบ เช่น การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การพยากรณ์การอธิบาย การลงความคิดเห็น เป็นต้น ในการสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการตอบสนองของนักเรียนต่อสถานการณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง บทบาทของครูเป็นผู้ช่วยเหลือ และเป็นพี่ปรึกษาของนักเรียน ทักษะและความชำนาญในการจัดกิจกรรมการสอนของครูเป็นสิ่งที่ช่วยให้การสอนแบบค้นพบประสบความสำเร็จ

3.3 การสอนแบบสาธิต (Demonstration)

การสาธิตว่าเป็นการจัดแสดงประสบการณ์การกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งหน้าชั้น โดยครู นักเรียนคนใดคนหนึ่งหรือกลุ่มนักเรียนก็ได้ เป็นการทดลองซึ่งให้ผลการทดลองที่ไม่ทราบมาก่อน หรือเป็นการทดสอบเพื่อยืนยันสิ่งที่ทราบมาแล้ว มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงการทดลองเทคนิควิธีการแลกระบวนการต่างๆ ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาและกระบวนการไปพร้อม ๆ กัน ในการสอนครูต้องพิจารณาว่าจะสอนแบบสาธิตแบบบอกความรู้ ที่ครูพยายามแนะนำบอกความรู้ให้นักเรียน หรือสอนแบบสาธิตแบบการค้นพบ ที่ครูพยายามให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

3.4 การสอนแบบทดลอง (Experimental method)

การทดลองกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการมีความหมายใกล้เคียงกัน การทดลองส่วนใหญ่ที่นักเรียนทำเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน และการปฏิบัติงานส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการทดลอง เป็นการจัดประสบการณ์ในการทำงานให้นักเรียนตามขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือขั้นกำหนดปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นทดลองและสังเกต และขั้นสรุปผลการทดลอง

3.5 การสอนแบบบรรยาย (Lecture method)

การสอนแบบบรรยายว่าเป็นวิธีสอนที่ครูถ่ายทอดความรู้จำนวนมากแก่นักเรียนโดยตรง เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าเสนอความรู้วิทยาศาสตร์ในลักษณะองค์ความรู้ที่เลือกสรรและจัดลำดับไว้อย่างดี การดำเนินการอาจแบ่งได้เป็น 4 ตอน คือ การกล่าวนำ ตัวเนื้อเรื่อง การสรุปย่อระหว่างนำเสนอ และการสรุปการบรรยาย

3.6 การสอนแบบอภิปราย (Discussion method)

การสอนแบบอภิปรายเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาความรู้จากความคิดเห็นในแง่มุมต่าง ๆ ของนักเรียนอาจเป็นการอภิปรายระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนทุกคนมีอิสระที่จะแสดงความคิดเห็นของตน ซึ่งนักเรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องนั้นก่อนโดยครูทำหน้าที่เป็นผู้นำอภิปราย ต้องไม่สั่งหรือครอบงำความคิดเห็นของนักเรียน การอภิปรายต้องมีความชัดเจน เข้าใจง่าย เน้นหรือขยายความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วให้กว้างขวางออกไป ดังนั้นการอภิปรายจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนต้องคิดแก้ปัญหาหรือหาข้อยุติ การอภิปรายอาจสอดแทรกอยู่ในวิธีการสอนอื่น ๆ ได้ เช่น การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบสาธิต การสอนแบบทดลอง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการสอนแบบค้นพบ

3.7 การสอนแบบพุดถามตอบ (Recitation method)

การสอนแบบพุดถามตอบเป็นการสอนที่ใช้คำถามคำตอบ โดยครูเป็นผู้ถามคำถาม และนักเรียนเป็นผู้ตอบคำถามตามพื้นฐานความรู้ที่นักเรียนได้อ่านจากหนังสือเรียน หรือหนังสืออื่นที่ได้รับมอบหมายให้อ่าน หรือสิ่งที่ครูได้นำเสนอในระหว่างการบรรยาย การสาธิต หรือกิจกรรมอื่นในการสอนแบบพุดถามตอบ ครูควรอธิบายให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการสอนแบบนี้ว่าเป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ครู ซึ่งครูจะได้ใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการขยายความและอธิบายเพิ่มเติมแก่นักเรียน สิ่งที่สำคัญที่สุดในการสอนแบบพุดถามตอบเพื่อให้ได้ผลดีที่ควรคำนึงถึงคือชนิดของคำถาม โครงสร้างของคำถาม และขั้นตอนที่จะถามในระหว่างการสอน (ภพ เลหาไพบุลย์, 2542:181)

จากการศึกษาเกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์พบว่า การสอนวิทยาศาสตร์มีอยู่หลายวิธี ควรเลือกวิธีสอนที่เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง อาจเลือกใช้วิธีสอนใดวิธีหนึ่ง หรือนำหลายวิธีมาผสมผสานกันก็ได้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการเรียน

4. คุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.1. มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การพัฒนาคุณภาพของครูด้านความรู้และความสามารถในการจัดการเรียนการสอน ถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการพัฒนาดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินผลงานและเตรียมความพร้อมของบุคลากรครูให้มีการพัฒนาคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานสากล รวมทั้งให้สถานศึกษาได้ใช้เป็นแนวทางในการประเมินและพัฒนาครูให้มีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานที่กำหนด สาระสำคัญของมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์มี 10 มาตรฐานอยู่ในกรอบของคุณลักษณะ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านการแสดงออก และด้านความสามารถ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545)

มาตรฐานที่ 1 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เข้าใจเนื้อหาสาระ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างครอบคลุม หลักสูตร และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา รวมทั้งจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ให้การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน

มาตรฐานที่ 2 การใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพตนเองและนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์

มีความสนใจใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเองอย่างต่อเนื่องและนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้จัดการเรียนรู้และปฏิบัติงานที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและสังคมโดยคำนึงถึงคุณธรรมและจริยธรรม

มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาสในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตามระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน

เข้าใจระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน จัดโอกาสในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้พัฒนาทางสติปัญญา สังคม ร่างกาย และบุคลิกภาพ

มาตรฐานที่ 4 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน

เข้าใจความแตกต่างของผู้เรียนและใช้เป็นข้อสนเทศพื้นฐานในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

มาตรฐานที่ 5 การนำวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมาใช้พัฒนากระบวนการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียน

เข้าใจหลักการเรียนรู้และใช้วิธีการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ การแก้ปัญหาและพัฒนาทักษะปฏิบัติ

มาตรฐานที่ 6 การสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้

เข้าใจถึงแรงกระตุ้นและสามารถสร้างสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่จูงใจให้ผู้เรียนสนใจเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 7 การใช้ทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

มีทักษะการสื่อสารสามารถใช้ภาษาอย่างถูกต้องทั้งการพูดและการเขียน ตลอดจนใช้สื่อที่สนับสนุนกรรมและเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหาและการปฏิสัมพันธ์ที่ดีในการทำงานร่วมกัน

มาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตรและการวางแผนการจัดการเรียนรู้

พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตามเป้าหมายโดยคำนึงถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนและสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน

มาตรฐานที่ 9 การประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

ใช้วิธีการประเมินผลตามสภาพจริงได้อย่างครอบคลุมสมรรถภาพของผู้เรียนทั้งทางด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ เจตคติและนำผลการประเมินไปใช้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

มาตรฐานที่ 10 การนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

ส่งเสริมให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างสถานศึกษากับชุมชนและเปิดโอกาสให้ผู้ปกครองชุมชนและองค์กรมีส่วนร่วมสนับสนุนการจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

4.2 แนวปฏิบัติในการประเมินผลตามมาตรฐานครุวิทยศาสตร์และเทคโนโลยี

การประเมินการปฏิบัติงานของครูตามมาตรฐานนี้เป็นงานสำคัญประการหนึ่งของครูในระหว่างการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพและเป็นไปอย่างเต็มศักยภาพแนวปฏิบัติในการประเมินผลการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จประกอบด้วย

- 1) กำหนดภาระงานที่เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ให้เห็นเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน
- 2) กำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานและผลงานต่างๆให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของผู้เรียนและกำหนดเป้าหมายเชิงคุณภาพไว้ด้วย

3) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เป็นบริบทของการสอนและการเรียนรู้และกำหนดขอบเขตการดำเนินงานให้ชัดเจน

4) พัฒนาระบบการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและจัดทำแผนการประเมินผลให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

5) ตระหนักในสำคัญของมาตรฐานด้านความรู้หรือสาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นและระดับพัฒนาการของผู้เรียนและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

6) วัดผลและประเมินผลให้สามารถสะท้อนสมรรถภาพของผู้เรียนได้

7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้และบันทึกผลการใช้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้

8) สร้างเครื่องมือวัดผลและประเมินผลให้เหมาะสมกับงานและเป้าหมายที่ต้องการประเมิน

9) ดำเนินงานวัดผลและประเมินผลในกระบวนการเรียนการสอนและนำผลการประเมินไปใช้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับระดับของผู้เรียน

10) บันทึกและรายงานผลให้เห็นการเชื่อมโยงของทุกมาตรฐาน

4.3 เกณฑ์การประเมินมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้ง 10 มาตรฐานประกอบด้วยคุณลักษณะของครู 3 ด้านคือ

1) ด้านความรู้ เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมด้านความรู้ความเข้าใจและเจตคติต่อเรื่องที่เกี่ยวข้องรวมทั้งการแสดงออกถึงการได้เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆเพื่อเพิ่มพูนความรู้

2) ด้านการแสดงออก เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมในด้านการปฏิบัติจริงหรือการแสดงออกในขณะที่ปฏิบัติงานอยู่ในสถานศึกษาผลจากการลงมือปฏิบัติจริงจะต้องมีหลักฐานหรือร่องรอยปรากฏอย่างชัดเจน

3) ด้านความสามารถ เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมสมรรถภาพหรือผลที่ได้จากการลงมือปฏิบัติจริงที่แสดงถึงความสามารถของครูผู้สอนต่อการปฏิบัติโดยส่วนใหญ่ผลของความสามารถของครูผู้สอนจะปรากฏที่ตัวผู้เรียนในลักษณะของผลงานและผลสัมฤทธิ์

การประเมินมาตรฐานครูด้านความรู้การแสดงออกและความสามารถมีเกณฑ์เชิงคุณภาพแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ตามระดับย่อย 4 ระดับ คือ ดีมาก ดีพอใช้และปรับปรุง ผลการประเมินในระดับดีมากและดีถือว่าผ่านเกณฑ์ส่วนพอใช้และต้องปรับปรุงอยู่ในระดับไม่ผ่านเกณฑ์

5. บทบาทการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ประสาธต์ เนื่องเฉลิม (2557 : 23) กล่าวว่า บทบาทและหน้าที่ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนย่อมเป็นสิ่งคู่กัน ผู้สอนมีหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้ ผู้เรียนมีหน้าที่ในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง ดังนี้

บทบาทผู้เรียน ผู้เรียนคือผู้ตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับการกระตุ้นจากบทเรียนหรือสภาพแวดล้อมทางสังคมและสิ่งแวดล้อม

1. ผู้เรียนคือผู้ที่วางแผนการเรียนรู้ ซึ่งอาจเป็นทั้งการวางแผนร่วมกับผู้สอนหรือกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน การวางแผนจะช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดและการทำงานกลุ่ม การเรียนรู้และทำความเข้าใจผู้อื่น
2. ผู้เรียนคือผู้ร่วมกันเรียนรู้ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ การลงมือทำ และการแก้ปัญหาาร่วมกัน
3. ผู้เรียนคือผู้สรุปความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในสิ่งที่ได้คิด และลงมือกระทำ
4. ผู้เรียนคือผู้สะท้อนคิดที่มีต่อบทเรียนและที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. ผู้เรียนคือผู้ที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษา กับชุมชน ก่อให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วมทางการศึกษาผ่านผู้ปกครอง ชุมชน และสถาบัน
6. ผู้เรียนคือผู้มีส่วนร่วมในการกำหนดทิศทางการเรียนรู้และพัฒนาสังคม โดยอาศัยการศึกษาแบบประชาธิปไตย

เมื่อผู้เรียนเข้าใจบทบาทตนเองแล้ว จะเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายและปรัชญาของวิทยาศาสตร์ศึกษา ผู้เรียนคือผู้คิด ตั้งคำถาม วางแผน ลงมือทำ สรุปและสะท้อนผลการเรียนรู้

บทบาทผู้สอน ผู้สอนต้องปรับความคิด เปลี่ยนความเชื่อต่อการออกแบบและกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งตระหนักว่าการเรียนการสอนต้องเปลี่ยนแปลงตามกระแสโลกาภิวัตน์ การทำความเข้าใจธรรมชาติการเรียนรู้ การปฏิบัติทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การปรับเปลี่ยนกระบวนการที่สอดคล้องกับที่จำเป็นของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ดังนั้น การเอาเนื้อหาวิชาเป็นตัวตั้งและประเมินผลการเรียนเพื่อตัดสินจึงอาจไม่เหมาะสมในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับยุคนี้ สามารถสรุปบทบาทของผู้สอนได้ดังนี้

1. ผู้สอนคือผู้ออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพราะผู้สอนคือหนังสือเรียนเล่มใหญ่ที่บรรจุความรู้และทักษะต่างๆไว้อย่างมหาศาล
2. ผู้สอนคือผู้ตั้งคำถามและสร้างความสนใจของผู้เรียน
3. ผู้สอนคือผู้สร้างแรงบันดาลใจทางการเรียนรู้ เป็นตัวแบบ (Role model) ที่ผู้เรียนสามารถยึดเป็นแบบอย่างในการดำเนินชีวิตและอยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างปกติสุข

4. ผู้สอนคือผู้ชี้แนะกระบวนการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้ที่

เหมาะสม

5. ผู้สอนคือผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน เพราะผู้เรียนคือผู้สร้างความรู้ ผู้สอนต้องทำหน้าที่ในการให้เครื่องมือเพื่อสร้างความรู้สำหรับผู้เรียน

6. ผู้สอนคือผู้จัดสถานการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกระบวนการทัศน์การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

7. ผู้สอนคือผู้ผลิต จัดทำ คัดสรร สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการปรับและขยายโครงสร้างทางปัญญา

8. ผู้สอนคือผู้ประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยสร้างเครื่องมือประเมินการเรียนรู้และสะท้อนผลเพื่อพัฒนามากกว่าการตัดสิน

ผู้สอนนอกจากจะต้องออกแบบการเรียนการสอน จัดกิจกรรมการเรียนการสอน และประเมินการเรียนรู้ยังต้องทำความเข้าใจเรื่องหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องสำคัญในศตวรรษนี้เนื่องจากความรู้ได้รับการผลิตอย่างมากมายและรวดเร็ว แต่จำนวนระยะเวลาที่กำหนดในหลักสูตรนั้นมีจำกัด การวิเคราะห์หลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้จึงเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้สอนไม่น้อยกว่าที่ผู้เรียนต้องเรียนผ่านกิจกรรมห้องเรียนวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ รู้จักพัฒนานวัตกรรมทางการเรียนการสอน และจัดสภาพแวดล้อมที่สร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนเรียนรู้ตลอดชีวิตและประการสำคัญก็คือผู้สอนต้องมีความเข้าใจในวิชาชีพครูและปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพที่กำหนด (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2557 : 24-25)

นอกจากนี้ ยังมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ ความสามารถ และบทบาทของครูไว้ ดังนี้

รุ่ง แก้วแดง (2541 : 140-146) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความสามารถของครูในการสอนไว้ 10 ประการ ดังต่อไปนี้

1. สามารถวิเคราะห์เพื่อค้นหาศักยภาพของผู้เรียน โดยใช้จิตวิทยาการเรียนรู้หรือเทคนิคปัญหา เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนนั้นมีความสามารถทางด้านใด จะทำให้สามารถช่วยเหลือแนะนำเพื่อจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนได้

2. ร่วมสร้างวิสัยทัศน์ในการเรียนกับผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้โดยสร้างวิสัยทัศน์ให้ไปไกลมากที่สุด

3. ศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อทำความรู้จักกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล ดูการพัฒนาของเด็ก ทั้งภูมิหลังของเด็กด้วย

4. ร่วมวางแผนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีสิทธิและรับผิดชอบต่อแผนการเรียนรู้ของตนเอง ครูเป็นผู้ร่วมวางแผน เพื่อปลูกฝังการเรียนรู้ตลอดชีวิต

5. แนะนำเรื่องการเรียนเป็นขั้นตอนและแนะนำวิธีเรียนให้แก่ผู้เรียนอีกด้วย
6. สรรหาและสนับสนุนสื่ออุปกรณ์ จัดหาเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ประกอบในการเรียนรู้
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง จะต้องจัดบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง อาจจะเรียนคนเดียวหรือเรียนเป็นกลุ่ม
8. เสริมพลังและสร้างกำลังใจ อธิบายหรือแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะเรียนต่อไป
9. ร่วมประเมินผล ให้คำแนะนำเรื่องประเมินผลตามสภาพที่แท้จริงให้ผู้เรียนประเมินผลด้วยตนเอง ว่าสามารถเรียนได้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ในแผนมากน้อยเพียงใด
10. เก็บรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับนักเรียนเพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับ นำไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไขการเรียนของนักเรียนต่อไป

ศิริชัย กาญจนวาสี (2547 : 13) กล่าวว่า บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญต้องปฏิบัติ ดังนี้

1. เป็นแหล่งความรู้
2. ร่วมวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการจัดกระบวนการเรียนรู้
3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม
4. กระตุ้น ส่งเสริม อำนวยความสะดวกให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ และทักษะปฏิบัติการขั้นที่ตัวนักเรียน โดยครูจะต้องมีบุคลิกลักษณะ ดังนี้ คือ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใจเปิดกว้าง ยอมรับฟังผู้อื่น อบสมองไว อดทนต่อความคลุมเครือที่เกิดขึ้น และมีความสามารถในการวิเคราะห์และสังเคราะห์

5. ประเมินกระบวนการ ผลงาน และการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

สุรพล พลเยี่ยม (2544, 49-51; อ้างถึงใน Gruth, & Costin, 1975, pp. 64 - 65) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับสมรรถภาพในการปฏิบัติงานของครูผู้สอนไว้หลายลักษณะด้วยกัน ซึ่งผู้ที่ประกอบอาชีพครูนั้น ควรมีสมรรถภาพในด้านต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ด้านการเตรียมการสอน และวิธีสอน ซึ่งครูจะต้องจัดเตรียมสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ให้มีความพร้อมอยู่เสมอ
 - 1) เตรียมการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 2) กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียน และสามารถปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 3) สามารถสอนได้เป็นอย่างดีมีลำดับขั้นตอนในการสอน

4) สามารถใช้คำถามที่ช่วยให้คิด และกระตุ้นให้ผู้เรียนนำประสบการณ์เดิมมา
ประยุกต์ใช้ได้

- 5) พัฒนาผู้เรียนให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 6) สอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 7) มีเทคนิคกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนนั้น ๆ
- 8) พัฒนารูปแบบ และทักษะในการสอนของตนเองอยู่เสมอ
- 9) เข้าใจ และนำหลักจิตวิทยามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 10) สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้น่าอยู่ น่าเรียน และเป็นประชาธิปไตย
- 11) ปรับปรุงกิจกรรมในห้องเรียนให้สอดคล้องกับสภาพของสังคม
- 12) จัดกิจกรรม และสภาพการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น ทำ

เป็นตลอดจนส่งเสริมพฤติกรรมที่พึงปรารถนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

- 13) มีเทคนิควิธีพิเศษที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
- 14) รู้จักใช้แหล่งวิทยาการ สร้าง และใช้อุปกรณ์การเรียนการสอนได้ตรงตาม

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 15) สามารถใช้ทักษะการสอนที่จำเป็น เช่น การวาดภาพ การตั้งคำถาม และการ

คัดลายมือ

2. ด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งประกอบด้วยทักษะในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1) มีเทคนิคในการวัดและประเมินผลที่ดี และนำผลการประเมินมาปรับปรุงสภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่ง ขึ้น
- 2) มีการประเมินผลการสอนของตนเองอย่างสม่ำเสมอ
- 3) วิเคราะห์การทำงานและติดตามผล

3. ด้านการปกครองชั้นเรียน

- 1) สามารถควบคุมกิจกรรมในชั้นเรียนให้ดำเนินไปจนบรรลุผลสำเร็จตาม

วัตถุประสงค์

- 2) ช่วยลดความวิตกกังวลของผู้เรียน

4. ด้านความรู้ และทักษะทางวิชาการ

- 1) ครูผู้สอนจะต้องมีทักษะ มีความรู้ทั้งในเนื้อหาวิชาที่จะสอน และสิ่งที่ผู้เรียน

อยากรู้ อยากเห็นอย่างเพียงพอ

- 2) พัฒนาคำถามที่มีอยู่ให้ทันสมัย และปรับปรุงทักษะการสอนของตนเองให้

ทันสมัยอยู่เสมอ

3) นำหลักจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียน

การสอน

5. ด้านบุคลิกภาพ และมนุษยสัมพันธ์

ของชุมชน

- 1) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี เช่น เคารพคุณค่าของแต่ละคน และร่วมมือในกิจกรรม
- 2) ปรับปรุงตนเองให้คุ้นเคยกับสภาพของกลุ่มผู้เรียน
- 3) เข้าใจผู้เรียน เป็นตัวอย่างที่ดีของผู้เรียน และมีความจริงใจกับทุกคน
- 4) ทำงานกับเพื่อนร่วมงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) เป็นผู้มีความขยันขันแข็ง และน่าไว้วางใจ
- 6) มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 7) มีความกระตือรือร้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 8) เป็นคนซื่อสัตย์ สุจริต รักษาความลับ สัญญาที่ให้ไว้กับผู้เรียนเสมอ
- 9) เป็นผู้มีอารมณ์ขัน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553) ได้พัฒนาสมรรถนะและตัวบ่งชี้ของครูไทย แบ่งเป็น สมรรถนะหลัก (Core Competency) ประกอบด้วย 5 สมรรถนะ ได้แก่ การมุ่งผลสัมฤทธิ์ในการปฏิบัติงาน การบริการที่ดี การพัฒนาตนเอง การทำงานเป็นทีม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครู และสมรรถนะประจำสายงาน (Function Competency) ประกอบด้วย 6 สมรรถนะ ดังนี้

สมรรถนะที่ 1 การบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ (Curriculum and Learning Management) หมายถึง ความสามารถในการสร้างและพัฒนาหลักสูตร การออกแบบการเรียนรู้

ตัวบ่งชี้ 1 การสร้างและพัฒนาหลักสูตร รายการพฤติกรรม ประกอบด้วย
 1) สร้าง/พัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตร
 แขนกกลางและท้องถิ่น

2) ประเมินการใช้หลักสูตรและนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตร
 ตัวบ่งชี้ 2 ความรู้ ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้รายการพฤติกรรม
 ประกอบด้วย

1) กำหนดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เน้นการวิเคราะห์สังเคราะห์ ประยุกต์
 ริเริ่มเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ ความแตกต่างและธรรมชาติของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

2) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมสอดคล้องกับวัย
 และความต้องการของผู้เรียนและชุมชน

3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้การจัดการจัดกิจกรรม และการประเมินผลการเรียนรู้

4) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยบูรณาการอย่างสอดคล้อง เชื่อมโยงกัน

5) มีการนำผลการออกแบบการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ และปรับใช้ ตามสถานการณ์อย่างเหมาะสมและเกิดผลกับผู้เรียนตามที่คาดหวัง

6) ประเมินผลการออกแบบการเรียนรู้เพื่อนำไปปรับปรุง/พัฒนา

ประกอบด้วย

ตามศักยภาพ

สมรรถนะของผู้เรียน

ความสุข และพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ

รายการพฤติกรรมประกอบด้วย

เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

เรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้และผู้เรียน

ในการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม การพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกายและสุขภาพจิตความเป็น

3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้การจัดการจัดกิจกรรม

4) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยบูรณาการอย่างสอดคล้อง

5) มีการนำผลการออกแบบการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ และปรับใช้

6) ประเมินผลการออกแบบการเรียนรู้เพื่อนำไปปรับปรุง/พัฒนา

ตัวบ่งชี้ 3 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รายการพฤติกรรม

1) จัดทำฐานข้อมูลเพื่อออกแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2) ใช้รูปแบบ/เทคนิควิธีการสอนอย่างหลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาเต็ม

3) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปลูกฝัง/ส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์และ

4) ใช้หลักจิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมี

5) ใช้แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนในการจัดการเรียนรู้

6) พัฒนาเครือข่ายการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียนกับผู้ปกครองและชุมชน

ตัวบ่งชี้ 4 การใช้และการพัฒนาสื่อ นวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อการจัดการเรียนรู้

1) ใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย

2) สืบค้นข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้

3) ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิตสื่อ/นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการ

ตัวบ่งชี้ 5 การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ รายการพฤติกรรม ประกอบด้วย

1) ออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหา

2) สร้างและนาเครื่องมือวัดและประเมินผลไปใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม

สมรรถนะที่ 2 การพัฒนาผู้เรียน (Student Development) หมายถึง ความสามารถ

ในการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม การพัฒนาทักษะชีวิต สุขภาพกายและสุขภาพจิตความเป็น

ประชาธิปไตยความภูมิใจในความเป็นไทย การจัดระบบดูแลช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ

ตัวบ่งชี้ 1 การปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมให้แก่ผู้เรียน รายการพฤติกรรม

ประกอบด้วย

- 1) สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมแก่ผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน
- 2) จัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ

วางแผนกิจกรรม

- 3) จัดทำโครงการ/กิจกรรมที่ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมให้แก่ผู้เรียน

ตัวบ่งชี้ 2 การพัฒนาทักษะชีวิต และสุขภาพกาย และสุขภาพจิตผู้เรียน รายการพฤติกรรม ประกอบด้วย

- 1) จัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนด้านการดูแลตนเองมีทักษะในการเรียนรู้ การทำงาน การอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง

ตัวบ่งชี้ 3 การปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย ความภาคภูมิใจในความเป็นไทย ให้กับผู้เรียน รายการพฤติกรรม ประกอบด้วย

- 1) สอดแทรกความเป็นประชาธิปไตย ความภูมิใจในความเป็นไทย ให้แก่ผู้เรียนจัดทำโครงการ/กิจกรรมส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตย ความภูมิใจในความเป็นไทย

ความเป็นไทย

ตัวบ่งชี้ 4 การจัดระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน รายการพฤติกรรม ประกอบด้วย

- 1) ให้ผู้เรียน คณะครูผู้สอน และผู้ปกครองมีส่วนร่วมในดูแลช่วยเหลือนักเรียนรายบุคคล

พฤติกรรมเป็นรายบุคคล

- 2) นำข้อมูลนักเรียนไปใช้ช่วยเหลือ/พัฒนาผู้เรียนทั้งด้านการเรียนรู้และปรับ

นักเรียนอย่างทั่วถึง

- 3) จัดกิจกรรมเพื่อป้องกันแก้ไขปัญหาและส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้แก่

- 4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมกับค่านิยมที่พึงงาม

- 5) ดูแล ช่วยเหลือ ผู้เรียนทุกคนอย่างทั่วถึง ทันการ

สมรรถนะที่ 3 การบริหารจัดการชั้นเรียน (Classroom Management) หมายถึง การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ การจัดทำข้อมูลสารสนเทศและเอกสารประจำชั้นเรียน/ประจำวิชาการกับดูแลชั้นเรียนรายชั้น/รายวิชา เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความสุข และความปลอดภัยของผู้เรียน

ตัวบ่งชี้ 1 จัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ความสุขปลอดภัยของผู้เรียน

รายการพฤติกรรม ประกอบด้วย

- 1) จัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน และภายนอกห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้
- 2) ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ที่ระหว่างครูกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน
- 3) ตรวจสอบสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องเรียนให้พร้อมใช้และปลอดภัยอยู่เสมอ

เสมอ

ตัวบ่งชี้ 2 จัดทำข้อมูลสารสนเทศและเอกสารประจำชั้นเรียน/ประจำวิชา

รายการพฤติกรรม ประกอบด้วย

- 1) จัดทำข้อมูลสารสนเทศของนักเรียนเป็นรายบุคคลและเอกสารประจำชั้นเรียนอย่างถูกต้อง ครบถ้วนเป็นปัจจุบัน

- 2) นำข้อมูลสารสนเทศไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนได้เต็มศักยภาพ

ตัวบ่งชี้ 3 กำกับดูแลชั้นเรียนรายชั้น/รายวิชา รายการพฤติกรรม ประกอบด้วย

- 1) ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกฎ กติกา ข้อตกลงในชั้นเรียน
- 2) แก้ปัญหา/พัฒนานักเรียนด้านระเบียบวินัยโดยการสร้างวินัยเชิงบวกในชั้นเรียน
- 3) ประเมินการกำกับดูแลชั้นเรียน และนำผลการประเมินไปใช้ในการ

ปรับปรุงและพัฒนา

สมรรถนะที่ 4 การวิเคราะห์ สังเคราะห์และการวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน (Analysis & Synthesis & Classroom Research) หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจแยกประเด็นเพื่อพัฒนาผู้เรียนรวมทั้งสามารถวิเคราะห์องค์หรืองานในภาพรวมและดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนางานอย่างเป็นระบบ

ตัวบ่งชี้ 1 การวิเคราะห์ รายการพฤติกรรมประกอบด้วย

- 1) สืบหาปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนเพื่อวางแผนวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน
- 2) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเกี่ยวกับนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนเพื่อกำหนดทางเลือกในการแก้ไขปัญหา
- 3) มีการวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย อุปสรรคและโอกาสความสำเร็จของการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

ตัวบ่งชี้ 2 การสังเคราะห์รายการพฤติกรรม ประกอบด้วย

- 1) รวบรวม จำแนกและจัดกลุ่มของสภาพปัญหาของผู้เรียน แนวคิด ทฤษฎี และวิธีการแก้ไขปัญหาเพื่อสะดวกต่อการนำไปใช้
- 2) มีการประมวลผลหรือสรุปข้อมูลสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ไข ปัญหาในชั้นเรียน โดยใช้ข้อมูลรอบด้าน

ตัวบ่งชี้ 3 การวิจัยเพื่อการพัฒนาผู้เรียน รายการพฤติกรรมประกอบด้วย

- 1) จัดทำแผนการวิจัยและดำเนินการรวบรวมการวิจัยอย่างเป็นระบบตาม แผนการดำเนินการวิจัยที่กำหนดไว้
- 2) ตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยอย่างเป็นระบบ
- 3) มีการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในกรณีศึกษาอื่น ๆ ที่มีบริบทของปัญหา ที่คล้ายคลึงกัน

สมรรถนะที่ 5 ภาวะผู้นำครู (Teacher Leadership) หมายถึง คุณลักษณะและ พฤติกรรมของครูที่แสดงถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ส่วนบุคคลและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนโดยปราศจากการใช้อิทธิพลของผู้บริหารสถานศึกษาก่อให้เกิดพลัง แห่ง การเรียนรู้เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ให้มีคุณภาพ

ตัวบ่งชี้ 1 วุฒิภาวะความเป็นผู้ใหญ่ที่เหมาะสมกับความเป็นครู (Adult Development) รายการพฤติกรรมประกอบด้วย

- 1) พิจารณาทบทวน ประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมที่แสดงออกต่อผู้เรียน และผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อนตนเองและส่วนร่วม
- 2) เห็นคุณค่า ให้ความสำคัญในความคิดเห็นหรือผลงานและให้เกียรติแก่ผู้อื่น
- 3) กระตุนใจ ปรับเปลี่ยนความคิดและการกระทำของผู้อื่นให้มีความผูกพัน และมุ่งมั่นต่อเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน

ตัวบ่งชี้ 2 การสนทนาอย่างสร้างสรรค์ (Dialogue) รายการพฤติกรรม ประกอบด้วย

- 1) มีปฏิสัมพันธ์ในการสนทนา มีบทบาท และมีส่วนร่วมในการสนทนาอย่าง สร้างสรรค์กับผู้อื่น โดยมุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้ของผู้เรียนและการพัฒนาวิชาชีพ
- 2) มีทักษะการฟัง การพูด และการตั้งคำถาม เปิดใจกว้าง ยืดหยุ่น ยอมรับ ทรรศนะที่หลากหลายของผู้อื่น เพื่อเป็นแนวทางใหม่ ๆ ในการปฏิบัติงาน
- 3) สืบเสาะหาข้อมูล ความรู้ทางวิชาชีพใหม่ๆ ที่สร้างความท้าทายในการ สนทนาอย่างสร้างสรรค์กับผู้อื่น

ตัวบ่งชี้ 3 การเป็นบุคคลแห่งการเปลี่ยนแปลง (Change Agency) รายการ
พฤติกรรม ประกอบด้วย

1) ให้ความสนใจต่อสถานการณ์ต่างๆที่เป็นปัจจุบัน โดยมีการวางแผนอย่างมี
วิสัยทัศน์ซึ่งเชื่อมโยงกับวิสัยทัศน์ เป้าหมาย และพันธกิจของโรงเรียนร่วมกับผู้อื่น

2) ริเริ่มการปฏิบัติที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงและการพัฒนานวัตกรรม

3) กระตุ้นผู้อื่นให้มีการเรียนรู้และความร่วมมือในวงกว้าง เพื่อพัฒนาผู้เรียน
สถานศึกษาและวิชาชีพปฏิบัติงาน ร่วมกับผู้อื่นภายใต้ระบบ/ขั้นตอนที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้

ตัวบ่งชี้ 4 การปฏิบัติงานอย่างไตร่ตรอง (Reflective Practice) รายการ
พฤติกรรม ประกอบด้วย

1) พิจารณาไตร่ตรองความสอดคล้องระหว่างการเรียนรู้ของนักเรียนและการ
จัดการเรียนรู้

2) สนับสนุนความคิดริเริ่มซึ่งเกิดจากการพิจารณา ไตร่ตรองของเพื่อน
ร่วมงาน และมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ

3) ใช้เทคนิควิธีการหลากหลายในการตรวจสอบประเมินการปฏิบัติงานของ
ตนเอง และผลการดำเนินงานสถานศึกษา

ตัวบ่งชี้ 5 การมุ่งพัฒนาผลสัมฤทธิ์ผู้เรียน (Concern for improving pupil
achievement) รายการพฤติกรรมประกอบด้วย

1) กำหนดเป้าหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ทำทหายความสามารถของ
ตนเองตามสภาพจริงและปฏิบัติให้บรรลุผลสำเร็จได้

2) ให้ข้อมูลและข้อคิดเห็นรอบด้านของผู้เรียนต่อผู้ปกครองและผู้เรียนอย่าง
เป็นระบบ

3) ยอมรับข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับความคาดหวังด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน
จากผู้ปกครอง

4) ปรับเปลี่ยนบทบาทและการปฏิบัติงานของตนเองให้เอื้อต่อการพัฒนา
ผลสัมฤทธิ์ผู้เรียน

5) ตรวจสอบข้อมูลการประเมินผู้เรียนอย่างรอบด้านรวมถึงผลการวิจัย
หรือองค์ความรู้ต่างๆและนำไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

สมรรถนะที่ 6 การสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือกับชุมชนเพื่อการจัดการ
เรียนรู้ (Relationship & Collaborative-Building for Learning Management)

ตัวบ่งชี้ 1 การสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือกับชุมชนเพื่อการจัดการ
เรียนรู้รายการพฤติกรรม ประกอบด้วย

- 1) กำหนดแนวทางในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดี และความร่วมมือกับชุมชน
- 2) ประสานให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ของสถานศึกษา
- 3) ให้ความร่วมมือในกิจกรรมต่างๆของชุมชน
- 4) จัดกิจกรรมที่เสริมสร้าง ความสัมพันธ์และความร่วมมือกับผู้ปกครอง

ชุมชนและองค์กรอื่นๆทั้งภาครัฐและเอกชนเพื่อการจัดการเรียนรู้

ตัวบ่งชี้ 2 การสร้างเครือข่ายความร่วมมือเพื่อการจัดการเรียนรู้

- 1) สร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างครู ผู้ปกครอง ชุมชนและองค์กรอื่นๆทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อสนับสนุนส่งเสริมการจัดการเรียนรู้จากสมรรถนะและตัวบ่งชี้

สรุปจากการศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ คุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ บทบาท การเรียนวิทยาศาสตร์ แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถ สมรรถนะของครู จะเห็นว่าครูควรมีความรู้ มี ทักษะ และมีความสามารถที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานให้บรรลุผลตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยเห็นว่าความสามารถ สมรรถนะประจำสายงาน (Functional competency) ด้านการบริหาร หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ เป็นความสามารถเพื่อพัฒนาวิชาชีพครูที่ต้องเกิดสัมฤทธิ์ผลครอบคลุม ทั้งการออกแบบการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถม ศึกษาศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์กำหนดตัวชี้วัด ความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ด้านการออกแบบการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ ดังปรากฏใน ตาราง 4

ตาราง 4 ตัวชี้วัดความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| ตัวชี้วัด | ตัวชี้วัด |
|---|---|
| ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ | ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ |
| 1. แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องตาม มาตรฐานและตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 | 1.ครูมีแผนการจัดการเรียนรู้เน้นผลิตภาพ นำเข้าสู่ บทเรียนด้วยโจทย์ปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจ เหมาะสมตรงกับเรื่องที่สอน |
| 2. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับ หน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ | 2.ดำเนินการสอนสอดคล้องกับแผนการจัดการ เรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอน ชัดเจน |

ตาราง 4 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | ตัวชี้วัด |
|--|---|
| ความสามารถด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้ | ความสามารถด้านการจัดการเรียนรู้ |
| 3. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน | 3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการเหมาะสม |
| 4. การเขียนสาระสำคัญในแผนการจัดการเรียนรู้ถูกต้อง | 4. เชื่อมโยงเนื้อหาที่จะสอนได้อย่างเหมาะสม เนื้อหาชัดเจน ตรงกับความคิรวบยอดของเรื่องที่จะสอน |
| 5. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ | 5. มีความแม่นยำในเนื้อหา อธิบายและยกตัวอย่างประกอบถูกต้อง เข้าใจง่าย |
| 6. จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติ | 6. มีการจัดการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง |
| 7. กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา | 7. มีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม |
| 8. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ | 8. กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ |
| 9. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และระดับชั้นของนักเรียน | 9. กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้เกิดการสร้างนวัตกรรม/ชิ้นงาน/ผลงาน |
| 10. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง | 10. สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม จิตสำนึกทางสังคม แก่ผู้เรียนตามโอกาส |
| 11. กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคุณธรรมจริยธรรม | 11. มีการซักถาม การเสริมแรง เหมาะสม |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมกระบวนการคิด วิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ ของนักเรียน | 12. ใช้ทักษะในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ |

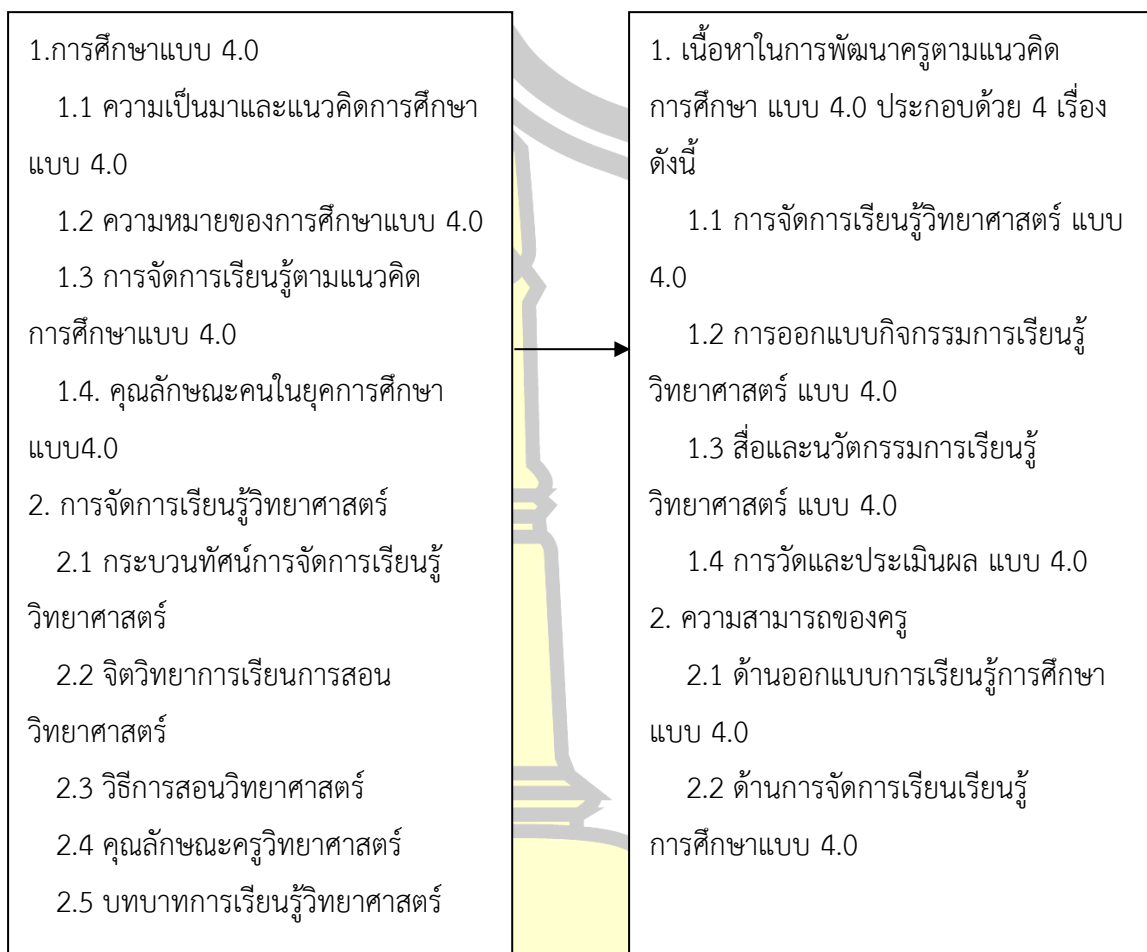
ตาราง 4 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | ตัวชี้วัด |
|---|--|
| ความสามารถด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้ | ความสามารถด้านการจัดการเรียนรู้ |
| 13. กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การร่วมมือกันทำงาน | 13. สรุปเนื้อหาที่สอนตามแผนและด้วยวิธีการที่หลากหลายได้ชัดเจน ตรงประเด็น |
| 14. กิจกรรมเน้นให้นักเรียนทำชิ้นงานที่ได้ใช้ความรู้ ความคิดมากกว่าการทำตามที่ครูกำหนด | 14. การส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน |
| 15. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดนวัตกรรม ชิ้นงาน ผลงาน ที่เหมาะสม | 15. ใช้สื่อได้เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม การเรียนการสอน |
| 16. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องแทรกคุณธรรม จริยธรรม ส่งเสริมให้ผู้เรียน มีจิตสำนึกทางสังคม | 16. มีวัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ หลากหลาย |
| 17. แผนกำหนดวัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ มีความหลากหลาย | 17. มีทักษะและวิธีการใช้สื่อในการจัดการ เรียนรู้ถูกต้องและเหมาะสม |
| 18. แผนกำหนดวัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ | 18. ดำเนินการวัดและประเมินผลได้สอดคล้อง กับจุดประสงค์ |
| 19. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ ประเมินผล การสะท้อนผล และสรุปผล | 19. ระบุการวัดและประเมินผลที่ชัดเจน |
| 20. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ | 20. มีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย |

จากการศึกษาเกี่ยวกับความเป็นมาและแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ซึ่งเป็นการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และ ผลิตภาพ เพื่อการสร้างนวัตกรรม เน้นการทำให้ผู้เรียนสร้างผลผลิตหรือนวัตกรรมใหม่ออกมาได้ ครูต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ให้สอดคล้องกับ เศรษฐกิจแบบ 4.0 โดยจัดการเรียนรู้ รูปแบบที่หลากหลาย สอดคล้องและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียน มีการบูรณาการทั้งศาสตร์ ศิลป์ ชีวิต และเทคโนโลยีเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน เพื่อสร้างคนที่สังคมต้องการ (ธีระเกียรติ เจริญ เศรษฐศิลป์. 2559 ; ไกรยส ภัทราวาท. 2559 ; กำจร ตติยกวี. 2559 ; ไพฑูรย์ สินลารัตน์. 2559 ; เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ. 2559) ครูต้องปรับบทบาทให้มีลักษณะครูยุคการศึกษาแบบ 4.0 คือครูต้องมีความสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีสอน รูปแบบและเทคนิคที่หลากหลาย มีความรู้ ความ

เข้าใจเทคโนโลยีใหม่ๆ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ สามารถคิดอะไรใหม่ๆ สร้างงานใหม่ๆ คิดวิธีการสอนใหม่ๆ สร้างนวัตกรรมสามารถวิเคราะห์ผู้เรียน รายบุคคลมีวิสัยทัศน์ สามารถปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเปลี่ยนแปลงใน สถานการณ์โลกและสังคมมีคุณธรรม จริยธรรม เป็นพลเมืองที่ดีของประเทศและของโลกมี ความสามารถในการวัดและประเมินผลผู้เรียนได้ตามหลักการของการวัดและประเมินผล (ดิเรก พร สีมา. 2559 ; ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. 2559 ; พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. 2557) การพัฒนา คุณภาพของครูด้านความรู้และความสามารถในการจัดการเรียนการสอนถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญใน การยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์เพื่อ เป็นแนวทางในการประเมินผลงานและเตรียมความพร้อมของบุคลากรครูให้มีการพัฒนาคุณภาพ เป็นไปตามมาตรฐานสากล รวมทั้งให้สถานศึกษาได้ใช้เป็นแนวทางในการประเมินและพัฒนาครูให้มี ความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานที่กำหนด คือ ด้านความรู้ ด้านการ แสดงออก และด้านความสามารถ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545 : 19- 56) ผู้วิจัยนำแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คุณลักษณะครูวิทยาศาสตร์ มาสรุปเป็นกรอบเนื้อหาในการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด การศึกษา 4 .0 ดังภาพประกอบ 5 ต่อไปนี้





ภาพประกอบ 5 กรอบเนื้อหาในการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

การพัฒนาหลักสูตร

เป้าหมายในการจัดการศึกษาให้กับผู้เรียนทุกระดับ คือ พัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านความคิด คือเกิดปัญญา ด้านคุณลักษณะให้ผู้เรียนเป็นคนดี สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข การพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะดังกล่าวจำเป็นต้องมีแนวทางในการจัดการศึกษาที่ชัดเจน เพื่อให้การจัดการศึกษابرรลุตามเป้าหมายที่กำหนด แนวทางที่เป็นตัวกำหนดทิศทางการจัดการศึกษา คือหลักสูตร ซึ่งทำหน้าที่เป็นกลไกและตัวกำกับเพื่อให้การจัดการศึกษามีมาตรฐานและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน นั่นคือการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ความหมายของหลักสูตร

คำว่าหลักสูตร (Curriculum) เป็นคำที่มีผู้ให้ความหมายหลายอย่างซึ่งนักวิชาการและนักพัฒนาหลักสูตรหลายท่านได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ต่างกักันดังนี้

มาร์ชและสตาฟฟอร์ด (Marsh and Stafford, 1984 : 2-3) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตร หมายถึง เนื้อหาวิชาที่ได้กำหนดไว้หรือประสบการณ์ทุกอย่างที่โรงเรียนได้จัดเตรียมไว้ให้แก่ผู้เรียนหรือแผนต่างๆประสบการณ์ทั้งหลายทั้งมวลที่โรงเรียนจัดให้แก่ผู้เรียนหรือผลผลิตทางการเรียนรู้ทั้งหลายที่โรงเรียนได้วางแผนไว้

วิลส์ (Wiles, 2009) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้เป็น 4 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกให้ความหมายของหลักสูตรเป็นรายวิชาหรือเอกสารของหลักสูตร กลุ่มต่อมาได้ให้ความหมายในเชิงประสบการณ์ที่โรงเรียนจัดให้กับผู้เรียน กลุ่มที่สามได้ให้ความหมายว่าเป็นแผนที่ไปสู่เป้าหมายที่วางไว้ ส่วนกลุ่มสุดท้ายจะเป็นการให้ความหมายในเชิงผลลัพธ์ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนโดยมองว่าหลักสูตรคือเครื่องมือที่ก่อให้เกิดเป้าหมายในด้านความรู้พฤติกรรมและเจตคติของผู้เรียน

อึ้ง บั๋วศรี (2544 : 3) ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตรหมายถึงรายวิชาต่างๆที่กำหนดไว้ให้ผู้เรียนได้เรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 2) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่าหลักสูตรคือข้อกำหนดแนวทางจุดมุ่งหมายโดยสร้างเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่กำหนดให้โรงเรียนต่างๆปฏิบัติตาม

นิรมล ศตวุฒิ (2553 : 3) ได้สรุปความหมายของหลักสูตรไว้ 2 แนวทางคือ 1) หลักสูตรเป็นที่รวมของเนื้อหาวิชาที่วางแผนไว้ในแง่นี้หลักสูตรหมายถึงรายวิชาที่ออกแบบไว้สำหรับผู้เรียนซึ่งเนื้อหาจะมีทั้งเนื้อหาที่เป็นความรู้เป็นกระบวนการและเป็นทักษะ 2) หลักสูตรหมายถึงประสบการณ์ทั้งหมดที่สถานศึกษาเป็นผู้นำทางให้เกิดการเรียนรู้ในแง่นี้หลักสูตรจะประกอบด้วยทั้งเนื้อหาความรู้และประสบการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้นในสถานศึกษา

สงบ ลักษณะ (2542 : 29) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ในทำนองเดียวกันว่า หลักสูตร คือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่จัดให้ผู้เรียนได้รับเพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในแนวทางที่พึงปรารถนาทั้งพฤติกรรมความรู้ความคิดความสามารถทักษะเจตคติและค่านิยมต่างๆ

จากแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของหลักสูตรของนักวิชาการด้านการศึกษาดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า หลักสูตร หมายถึง เอกสารแนวทาง มวลประสบการณ์ที่ครูผู้สอนจัดให้กับผู้เรียนเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามจุดมุ่งหมาย ที่กำหนดไว้ อันประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ต่างๆให้แก่ผู้เรียน และกระบวนการวัดประเมินผลการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นแก่ผู้เรียนที่กำหนดขึ้นโดยผู้พัฒนาหรือหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรนั้นๆ หลักสูตรจึงมีความสำคัญเนื่องจากเป็นตัวกำหนดทิศทางในการพัฒนาผู้เรียน หลักสูตรจึงสามารถตอบคำถามได้ว่า สามารถ

พัฒนาผู้เรียนด้านใด และพัฒนาได้อย่างไร และในขณะเดียวกันหลักสูตรยังเป็นวิธีการ (Means) ที่ตอบคำถามว่า “ด้วยกระบวนการหรือกรรมวิธีใดที่จะก่อให้เกิดการพัฒนาในตัวผู้เรียนตามที่มุ่งหวัง” ในลักษณะเช่นนี้หลักสูตรจึงเป็นกระบวนการหรือการปฏิบัติที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2546)

2. องค์ประกอบของหลักสูตร

องค์ประกอบของหลักสูตรเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้หลักสูตรนั้นเป็นหลักสูตรที่ดีและมีความสมบูรณ์ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ดังนี้

চার্জ বাক্সী (2532 : 8) จำแนกองค์ประกอบที่สำคัญของหลักสูตรออกเป็น 6

องค์ประกอบคือ

1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
2. จุดประสงค์ของการเรียนการสอน
3. เนื้อหาสาระและประสบการณ์
4. ยุทธศาสตร์การเรียนการสอน
5. วัสดุอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน
6. การประเมินผล

সঙ্গীত উত্থরান্নত্ (2532 : 244) จำแนกองค์ประกอบของหลักสูตรออกเป็น 7

องค์ประกอบได้แก่

1. เหตุผลและความจำเป็นของหลักสูตร
2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
3. เนื้อหาสาระและประสบการณ์
4. การเสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนการสอน
5. การเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิชาในชุมชน
6. การประเมินผล
7. การเสนอแนะเกี่ยวกับการช่วยเหลือและส่งเสริมผู้เรียน

ทั้งนี้ สัจจัต อุทธานันท์ กล่าวเพิ่มเติมว่า หลักสูตรที่ใช้ในประเทศไทยส่วนใหญ่มักจะไม่ค่อยให้ความสำคัญแก่เหตุผลและความจำเป็นของหลักสูตรการเสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนการสอน การเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สื่อ การประเมินผล และการเสนอแนะเกี่ยวกับการช่วยเหลือและส่งเสริมผู้เรียน ประการสำคัญที่สุดในเรื่องของการวัดผล ถ้าหากไม่ได้ชี้แนะเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับหลักสูตรแล้วอาจทำให้การวัดและประเมินผลไม่เป็นไปตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรได้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537 : 5) ได้จำแนกองค์ประกอบของหลักสูตรไว้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน
ได้แก่

1. วัตถุประสงค์
2. เนื้อหาวิชา
3. วิธีการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
4. วิธีการประเมินผล

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546 : 18-19) ได้จำแนกองค์ประกอบของหลักสูตรเป็น 4 ส่วนคือ

1. วัตถุประสงค์
2. เนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้
3. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้
4. การประเมินผล

สำราญ คงชวัน (2546 : 13-14) จำแนกองค์ประกอบของการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการวางแผนและพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ต่างๆที่เกี่ยวกับการเลือกจุดมุ่งหมาย เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดผลประเมินผล

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 11-12) ได้กล่าวว่าหลักสูตรมีองค์ประกอบพื้นฐาน 4 องค์ประกอบคือ

1. จุดประสงค์
2. สาระความรู้ประสบการณ์
3. กระบวนการเรียนการสอน
4. การประเมินผล

นอกจากองค์ประกอบ 4 ส่วนนี้แล้วบุญชมศรีสะอาดได้เสนอว่าหลักสูตรอาจเพิ่มองค์ประกอบอื่นเข้าไปก็ได้เช่น (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 12)

1. หลักการคือทิศทางหรือแนวทางซึ่งจะนำไปสู่จุดหมายของหลักสูตร
2. โครงสร้างเป็นการกำหนดกลุ่มวิชาหรือรายวิชาต่างๆในหลักสูตร
3. มาตรฐานการเรียนรู้เป็นส่วนที่กำหนดขึ้นสำหรับเป็นเกณฑ์ในการกำหนด

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบหลักสูตร

4. การประกันคุณภาพของหลักสูตร
5. สื่อการจัดการเรียนรู้

เทย์เลอร์ (Taylor, 1995) ได้อธิบายถึงหลักการของหลักสูตรว่าอยู่บนพื้นฐานที่จะต้องตอบคำถาม 4 ประการคือ

1. มีความมุ่งหมายทางการศึกษาอะไรบ้างที่ควรแสวงหา
2. มีประสบการณ์อะไรบ้างที่จัดขึ้นเพื่อช่วยให้บรรลุความมุ่งหมายที่กำหนดไว้
3. จะจัดประสบการณ์อย่างไรจึงจะบรรลุความมุ่งหมายที่กำหนดไว้

จากตาราง 5 องค์ประกอบของหลักสูตรทั้ง 6 ด้านนี้สามารถสรุปในแต่ละด้านได้ดังนี้

- 1) หลักการของหลักสูตร เป็นหลักการแนวคิดเหตุผลและความจำเป็นและปรัชญาพื้นฐานตามทฤษฎีของการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครู
- 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นความคาดหวังของหลักสูตรที่เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้จบหลักสูตรแล้วจะต้องมีคุณลักษณะอย่างไรทั้งด้านความคิดเจตคติความสามารถและทักษะต่างๆ
- 3) เนื้อหาของหลักสูตร เป็นสิ่งที่จะนำพาผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาเป็นข้อความสาระที่ผู้เรียนต้องเรียนและรับประสบการณ์ที่ตรงกับความถนัดและความสนใจ การจัดเนื้อหาจึงต้องคำนึงถึงเวลาเรียนและเรียงลำดับที่เหมาะสมสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและมีความสำคัญจำเป็นต่อการเรียนรู้
- 4) กระบวนการพัฒนาครู เป็นวิธีการที่นำเอาหลักสูตรสู่การจัดการเรียนรู้ให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การพิจารณาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรคำนึงถึงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง
- 5) สื่อประกอบหลักสูตร เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการพิจารณานำสื่อมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรคำนึงถึงความสอดคล้องเหมาะสมตามเนื้อหาในแต่ละกิจกรรม
- 6) การวัดและประเมินผล เป็นวิธีการประเมินความสำเร็จของหลักสูตรของการจัดกิจกรรมว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่หรือผู้เรียนมีคุณภาพตามหลักสูตรหรือไม่โดยอาศัยเครื่องมือต่างๆ

3. กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

ในการพัฒนาหลักสูตรนักพัฒนาหลักสูตรได้เสนอแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรไว้ซึ่งจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือการนำเสนอแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรในลักษณะที่เป็นกระบวนการ นักพัฒนาหลักสูตรในกลุ่มนี้ได้แก่ ทาบา (Taba. 1962: 12-13 และสังต์ อุทรานันท์ (2527:37-42) ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งนำเสนอแนวคิดของการพัฒนาหลักสูตรโดยกำหนดเป็นขั้นตอนซึ่งนักพัฒนาหลักสูตรในกลุ่มนี้ได้แก่ ไทเลอร์ (Tyler.1949 : 1) ; วิชัย วงษ์ใหญ่ (2535: 5-25) ; สุริยา เหมตะศิลปะ (2537 : 57-59) และสุนีย์ ภูพันธ์ (2546 : 174) โดยในกระบวนการแนวคิดของทั้งสองกลุ่มนี้ไม่แตกต่างกัน ดังนี้

ทาบา (Taba. 1962: 12-13) ได้เสนอแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรไว้ดังนี้

1. การวินิจฉัยความต้องการของผู้เรียน เป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนแรกของการตัดสินใจว่าควรพัฒนาหลักสูตรอะไรให้กับผู้เรียนโดยการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้เรียนว่าผู้เรียนมีภูมิหลังและมีความต้องการในเรื่องใดอย่างไรบ้าง

2. การกำหนดจุดมุ่งหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำหลักสูตรได้อย่างชัดเจนว่า หลักสูตรที่จัดทำขึ้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะเช่นไรบ้าง

3. การเลือกเนื้อหาสาระ เป็นการเลือกเนื้อหาสาระที่จะจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ซึ่ง สอดคล้องและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ที่หลักสูตรได้กำหนดไว้

4. การจัดเนื้อหาสาระ เป็นการตัดสินใจว่าเนื้อหาสาระที่ได้เลือกไว้แล้วนั้น ควรจะ จัดให้กับผู้เรียนในระดับชั้นใด โดยคำนึงถึงพัฒนาการทางจิตวิทยาของผู้เรียน

5. การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เป็นการเลือกประสบการณ์การ เรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

6. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เป็นการตัดสินใจว่าจะจัด ประสบการณ์ในการเรียนรู้ ใดบ้างให้กับผู้เรียน และควรมีวิธีการจัดอย่างไร เพื่อให้สอดคล้องกับ เนื้อหาสาระ และจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียน ตามความสมกับของผู้เรียน

7. การประเมินผล เป็นการประเมินผลผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรว่าผู้เรียน มีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรต้องการหรือไม่ อย่างไร เพื่อให้ตอบสนองจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ได้ กำหนดไว้

สังัด อุทรานันท์ (2527:37-42) มีความเห็นว่า จากกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ ทาบาที่ได้อธิบายไว้ 7 ขั้นตอนนั้น ยังไม่ครอบคลุมการใช้หลักสูตรและการประเมินผลหลักสูตร จึงได้ เสนอแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรที่ครอบคลุมการใช้และการประเมินผลหลักสูตร ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เป็นการศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา หลักสูตรเพื่อให้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและสังคม

2. การกำหนดจุดมุ่งหมาย เพื่อเป็นการมุ่งแก้ปัญหา และสนองความต้องการที่ได้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของการพัฒนาหลักสูตร

3. การคัดเลือกและจัดเนื้อหาสาระ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเนื้อหา สาระที่จะนำมาสอนเป็นเสมือนสื่อกลางที่จะพาผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

4. การกำหนดการวัดและประเมินผล เป็นการกำหนดว่า ควรจะวัดและประเมินผล อะไรบ้างจึงจะสอดคล้องกับความมุ่งหมายของหลักสูตร โดยทั่วไปมักจะกล่าวถึงการวัดผลการเรียน โดยตรงแต่อาจทำได้โดยการทดลองใช้หลักสูตร ประเมินโครงสร้างหลักสูตร และการปรับปรุงหลักสูตร ก่อนนำไปใช้

5. การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นขั้นตอนของการนำหลักสูตรไปสู่ภาคปฏิบัติ หรือไปสู่ การจัดการเรียนการสอนของสถาบันการศึกษา การนำหลักสูตรไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพจะต้องอาศัย กิจกรรมและกระบวนการต่างๆ เช่น การจัดทำเอกสารและคู่มือการใช้หลักสูตร

6. การประเมินผลการใช้หลักสูตร เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตร เพื่อให้ทราบว่ามีผลผลิตจากหลักสูตรเป็นไปตามความมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ ถ้าผลการประเมินพบว่า มีข้อบกพร่องก็จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ให้การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรต่อไป

7. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เป็นกระบวนการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรที่ใช้อยู่ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพสังคมและผู้เรียนมากขึ้น

ไทเลอร์ (วิชาญ พันธุ์ประเสริฐ. 2551 : 17-18 ; อ้างอิงมาจาก Tyler.1949 : 1)

กำหนดกระบวนการวางแผนหลักสูตรและให้ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้เกิดผลดีต่อผู้เรียนโดยเสนอแนะสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงในการวางแผนหลักสูตรคือ

1. อะไรคือจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ต้องการให้โรงเรียนหรือสถานศึกษาปฏิบัติ
2. ทำอย่างไรจะจัดประสบการณ์การศึกษาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้
3. ทำอย่างไรจึงจะจัดประสบการณ์การศึกษาให้มีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน
4. ทำอย่างไรจึงจะจัดการประเมินผลประสบการณ์การศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2535: 5-25) ได้เสนอกระบวนการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร

เพื่อให้การพัฒนาหลักสูตรเป็นไปในทิศทางเดียวกันมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน หรือสิ่งกำหนดหลักสูตรด้านต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ สิ่งกำหนดหลักสูตรทางด้านวิชาการ และสิ่งกำหนดหลักสูตรทางด้านสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจและการเมือง เพื่อให้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับผู้เรียนและสังคม เป็นไปตามเป้าหมายการจัดการศึกษา

ขั้นที่ 2 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร เป็นการนำข้อมูลพื้นฐานจากสิ่งกำหนดหลักสูตรในด้านต่างๆ มาใช้กำหนดรูปแบบของหลักสูตรว่าควรมีลักษณะใด โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรเป็นอย่างไร ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นภาพรวมและมาตรฐานการศึกษาของแต่ละหลักสูตร

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบหลักสูตร เป็นการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรและศึกษาความเป็นไปได้ของหลักสูตรที่ร่างขึ้น เพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร อาจทำได้หลายวิธีเช่น การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ หรือการทดสอบใช้หลักสูตร

ขั้นที่ 4 การปรับแก้หลักสูตรก่อนนำไปใช้ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ผ่านมา มาสังเคราะห์เพื่อแก้ไขหลักสูตรอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ควรทบทวนให้รอบคอบว่า ข้อมูลส่วนใดที่จะใช้เพื่อการปรับแก้หลักสูตรส่วนใดบ้าง และมีผลกระทบต่อโครงสร้างอื่นๆ ของหลักสูตรมากน้อยเพียงใด

สุรียา เหมตะศิลป์ (2537 : 57-59) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรเป็น 4 ขั้นตอน เช่นเดียวกับ วิชัย วงษ์ใหญ่ แต่เปลี่ยนขั้นตอนการกำหนดรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรเป็นขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรจำลอง ดังนี้

ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เป็นการสำรวจเพื่อหาข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียน และสภาพทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

ขั้นที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรจำลอง เป็นการพัฒนาหลักสูตรจำลองที่สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการ 3 ขั้นตอนได้แก่ การสร้างโครงร่างหลักสูตร การประเมินโครงร่างหลักสูตร และการพัฒนาโครงร่างหลักสูตร

ขั้นที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร เป็นการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรกับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้หลักสูตรมาปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เพื่อให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546 : 174) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรโดยเพิ่มขั้นตอนการปรับปรุงหลักสูตรหรือเปลี่ยนแปลงหลักสูตรดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดมุ่งหมาย เป็นการกำหนดเป้าหมายของการพัฒนาหลักสูตร ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 การจัดเนื้อหาของหลักสูตร เป็นการจัดเนื้อหาที่ตอบสนองจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

ขั้นที่ 3 การนำหลักสูตรไปใช้ เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำมาแก้ไขให้ได้หลักสูตรที่มีองค์ประกอบครบถ้วนสมบูรณ์ แล้วจึงนำหลักสูตรไปใช้

ขั้นที่ 4 การประเมินหลักสูตร เพื่อเป็นการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงหลักสูตร เป็นการนำผลที่ได้จากการประเมินหลักสูตรมาปรับปรุงและแก้ไขหลักสูตรให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จากแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรดังกล่าวข้างต้น เพื่อให้เห็นภาพรวมของขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตร ความสอดคล้องและความแตกต่างกันในรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์แนวคิดรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรเพื่อกำหนดเป็นขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรในการวิจัยครั้งนี้ ดังแสดงในตาราง 6

พูน ปรณ ทิโต ชิว

ตาราง 6 สังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร

| รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร | | | | | | ขั้นตอน |
|--|---|--|---|---|-------------------------------------|--------------------------------------|
| ไทเลอร์ (1949) | ทาบา (1962) | สังกัด อุทรานันท์ (2527) | วิชัย วงษ์ใหญ่ (2535) | สุรียา เหมตะ ศิลป์ (2537) | สุนีย์ ภู พันธ์ (2546) | การ พัฒนา หลักสูตร |
| 1.การ กำหนด จุดมุ่งหมาย ของหลักสูตร | 1. วิเคราะห์ สภาพปัญหา และความ ต้องการ | 1. วิเคราะห์ ข้อมูลพื้น ฐานด้าน ผู้เรียน/ สังคม | 1. ศึกษา ข้อมูล พื้นฐาน หรือสิ่ง กำหนด หลักสูตร ด้านต่างๆ | 1. ศึกษา ข้อมูล พื้นฐานใน การ พัฒนา หลักสูตร | 1. กำหนด จุดมุ่งหมาย หลักสูตร | 1. การ ศึกษา ข้อมูล พื้นฐาน |
| 2.การเลือก ประสบการณ์ ในการเรียนรู้ | 3.การเลือก เนื้อหาสาระ 4.การจัด รวบรวม เนื้อหาสาระ 5.การเลือก ประสบการณ์ การเรียนรู้ | 3.คัดเลือก และจัด เนื้อหา สาระ 4. กำหนด การวัด ประเมินผล | 2. กำหนด รูปแบบ ของการ พัฒนา หลักสูตร | 2. พัฒนา หลักสูตร จำลอง | 2. จัด เนื้อหา หลักสูตร | 2. การ สร้าง หลักสูตร |

ตาราง 6 (ต่อ)

| รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร | | | | | | ขั้นตอน |
|--|--|---------------------------------|-----------------------------------|---|---|--|
| ไทเลอร์ (1949) | ทาบา (1962) | สังัด อุทรานันท์ (2527) | วิชัย วงษ์ใหญ่ (2535) | สุรียา เท มตะศิลป์ (2537) | สุนีย์ ภูพันธ์ (2546) | การ พัฒนา หลักสูตร |
| 3. การจัด ประสบการณ์ การเรียนรู้ | 6. การจัด ประสบการณ์ การเรียนรู้ | 5. การนำ หลักสูตร ไปใช้ | 3. การ ตรวจ สอบ หลักสูตร | 3. การ ทดลอง ใช้หลักสูตร | 3. การนำ หลักสูตรไป ใช้ | 3. การศึกษา ผลการใช้ หลักสูตร |
| 4. การ ประเมิน | 7. การ ประเมินผล ผู้เรียน | 6. การ ประเมินผล หลักสูตร | 4. ปรับแก้ หลักสูตร | 4. ประเมิน และ ปรับปรุง หลักสูตร | 4. ประเมินผล หลักสูตร 5. ปรับปรุง หรือ เปลี่ยนแปลง หลักสูตร | |

จากตาราง 6 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรในแต่ละขั้นของนักวิชาการด้านหลักสูตรมีความสอดคล้องและตรงกัน สามารถนำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูที่ใช้ประกอบการพิจารณาหลักการ ซึ่งอาศัยประสบการณ์จากการเรียนรู้ในการพัฒนาหลักสูตรสำหรับกิจกรรมในหลักสูตรฝึกอบรมใช้ทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้ผู้ใหญ่ที่เน้นการปฏิบัติเพื่อการเรียนรู้ ใช้ความรู้ในวิชาชีพครู ความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ของครูมาเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้โดยมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่สรุปได้ดังนี้

- 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน
- 2) การสร้างหลักสูตร
- 3) การศึกษาผลการใช้หลักสูตร

4. การประเมินผลหลักสูตร

การประเมินผลหลักสูตร เป็นการตรวจสอบหลักสูตรที่จัดทำขึ้น ซึ่งประกอบด้วย ความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กระบวนการ สื่อ และการวัดและประเมินผล มีความเหมาะสมเพียงใด สามารถนำไปใช้ปฏิบัติจริงได้หรือไม่ มีข้อควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไรบ้างเพื่อให้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีความครอบคลุมสมบูรณ์

4.1 จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร

Taba (1962 : 310) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินหลักสูตรทำขึ้น เพื่อศึกษา กระบวนการต่างๆ ที่กำหนดไว้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงใดบ้างที่สอดคล้องหรือขัดแย้งกับวัตถุประสงค์ ของการศึกษาการประเมินดังกล่าวจะครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดของหลักสูตรและกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งได้แก่ จุดประสงค์ ขอบเขตของเนื้อหาสาระ คุณภาพของผู้ใช้บริหารและผู้ใช้หลักสูตร สมรรถภาพของผู้เรียน ความสัมพันธ์ของวิชาต่างๆ การใช้สื่อและวัสดุการสอน ฯลฯ

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546 : 250-251) กล่าวถึง จุดมุ่งหมายการประเมินหลักสูตร ดังนี้

1. เพื่อหาคุณค่าของหลักสูตรนั้น โดยดูว่า หลักสูตรที่จัดทำขึ้นนั้นสามารถสนอง วัตถุประสงค์ ที่หลักสูตรนั้นต้องการหรือไม่ สนองความต้องการของผู้เรียนและสังคมอย่างไร
2. เพื่ออธิบายและพิจารณาว่าลักษณะของส่วนประกอบต่างๆ ของหลักสูตรในแง่ ต่างๆ เช่น หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียน การสอนและการวัดผลว่าสอดคล้องต้องกันหรือไม่ หรือสนองความต้องการหรือไม่
3. เพื่อตัดสินว่าหลักสูตรมีคุณภาพดีหรือไม่ เหมาะสมหรือไม่เหมาะสมกับการ นำไปใช้ มีข้อบกพร่องที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขอะไรบ้าง การประเมินผลในลักษณะนี้ มักจะดำเนินไป ในช่วงที่ขณะใช้หลักสูตร
4. เพื่อตัดสินว่า การบริหารงานด้านวิชาการและบริหารงานด้านหลักสูตร เป็นไป ในทางที่ถูกต้องหรือไม่ เพื่อหาทางแก้ไขระบบการบริหารหลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ให้มี ประสิทธิภาพ
5. เพื่อติดตามผลผลิตจากหลักสูตร คือผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หลังจากการผ่านกระบวนการทางการศึกษามาแล้วตามหลักสูตรว่าเป็นไปตามความมุ่งหวังหรือไม่
6. เพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขสิ่งบกพร่องที่พบในองค์ประกอบต่างๆ ในหลักสูตร
7. เพื่อช่วยในการตัดสินว่าควรใช้หลักสูตรต่อไปหรือควรปรับปรุงพัฒนาหรือเพื่ อยกเลิกการใช้หลักสูตรนั้นหมด การประเมินผลในลักษณะนี้ จะดำเนินการหลังจากที่ใช้หลักสูตรไป แล้วระยะหนึ่ง แล้วจึงประเมินเพื่อสรุปผลตัดสินว่าหลักสูตรมีคุณภาพดีหรือไม่ดี บรรลุตามเป้าหมายที่ หลักสูตรกำหนดไว้มากน้อยเพียงใด สนองความต้องการของสังคมเพียงใด เหมาะสมกับการนำไปใช้ ต่อไปหรือไม่

สรุป จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร เพื่อศึกษากระบวนการต่างๆ ที่กำหนดไว้ว่าสอดคล้องหรือขัดแย้งกับวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยตัดสินใจว่าควรหลักสูตรต่อไปหรือควรปรับปรุงพัฒนาหรือยกเลิกการใช้หลักสูตรนั้นหมด

4.2 ประโยชน์ของการประเมินหลักสูตร

การประเมินผลหลักสูตร เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้เราทราบถึงคุณภาพและประสิทธิภาพของหลักสูตร การประเมินผลมีประโยชน์ในการจัดการศึกษา การจัดทำหรือพัฒนาหลักสูตรต้องอาศัยผลจากการประเมินผลเป็นสำคัญ ประโยชน์ของการประเมินผลหลักสูตรมีดังนี้

- 1) ทำให้ทราบว่าหลักสูตรที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นนั้น มีจุดดีหรือจุดเสียตรงไหน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนปรับปรุงให้ถูกจุด ส่งผลให้หลักสูตรมีคุณภาพดียิ่งขึ้น
- 2) สร้างความน่าเชื่อถือ ความมั่นใจ และค่านิยมที่มีต่อโรงเรียนให้เกิดในหมู่ประชาชน
- 3) ช่วยในการบริหารทางด้านวิชาการ ผู้บริหารจะได้รู้ว่าควรจะตัดสินใจและสนับสนุน ช่วยเหลือหรือบริการทางใดบ้าง
- 4) ส่งเสริมให้ประชาชนมีความเข้าใจในความสำคัญของการศึกษา
- 5) ส่งเสริมให้ผู้ปกครองมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับโรงเรียนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนการสอนนักเรียนได้ผลดี ด้วยความร่วมมือกันทั้งทางโรงเรียนและที่บ้าน
- 6) ให้ผู้ปกครองทราบความเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ เพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขร่วมกันระหว่างผู้ปกครองนักเรียนกับทางโรงเรียน
- 7) ช่วยให้การประเมินผลเป็นระบบระเบียบ เพราะมีเครื่องมือและหลักเกณฑ์ทำให้เป็นเหตุผลในทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น
- 8) ช่วยชี้ให้เห็นคุณค่าของหลักสูตร
- 9) ช่วยให้ผู้สามารถวางแผนการเรียนในอนาคตได้ ข้อมูลของการประเมินผลหลักสูตร ทำให้ทราบเป้าหมายแนวทางและขอบเขตในการดำเนินการศึกษาของโรงเรียน

4.3 ขั้นตอนการประเมินหลักสูตร

สุนีย์ ภูพันธ์. (2546 :250-251) ได้สรุปขั้นตอนการประเมินหลักสูตรไว้ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายในการประเมิน การกำหนดจุดมุ่งหมายในการประเมินเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการในการดำเนินการประเมินหลักสูตร ต้องกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการประเมินให้ชัดเจนว่าจะประเมินอะไรในส่วนใด ด้วยวัตถุประสงค์อย่างไร เช่น ต้องการประเมินเอกสารหลักสูตรเพื่อดูว่าเอกสารหลักสูตรถูกต้อง สมบูรณ์สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพแค่ไหน หรือจะประเมินการนำหลักสูตรไปใช้ในเรื่องอะไรแค่

ไหน การกำหนดวัตถุประสงค์ประสงค์ในการประเมินที่ชัดเจนทำให้เราสามารถกำหนดวิธีการ เครื่องมือ และ ขั้นตอนในการประเมินได้อย่างถูกต้องและทำให้การประเมินหลักสูตรดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และได้ผลถูกต้องเป็นที่เชื่อถือได้

2. ขั้นกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการที่จะใช้ในการประเมินผล เกณฑ์การประเมินจะเป็นเครื่องบ่งชี้คุณภาพในส่วนของหลักสูตรที่ถูกประเมิน
3. ขั้นการสร้างเครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินหรือเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่จะมีผลทำให้การประเมินนั้นน่าเชื่อถือมากน้อยแค่ไหน เครื่องมือที่ใช้มีหลายอย่างซึ่งผู้ประเมินจะต้องเลือกใช้และสร้างอย่างมีคุณภาพ เชื่อถือได้ และมีความเที่ยงตรงสูง
4. ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นนี้ผู้ประเมินต้องเก็บรวบรวมข้อมูลตามขอบเขตและระยะเวลาที่กำหนดไว้
5. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล ในขั้นนี้ผู้ประเมินจะต้องกำหนดวิธีการจัดระบบข้อมูล พิจารณาเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ที่เหมาะสม แล้วจึงวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้
6. ขั้นสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลการประเมิน
7. ขั้นนำผลที่ได้จากการประเมินไปพัฒนาหลักสูตร

ทาบ (Taba, 1962: 324) ให้แนวทางในการประเมินผลหลักสูตรเป็นกระบวนการมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์และตีความตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้มองเห็นกระจ่างชัดในเชิงพฤติกรรมคือปฏิบัติได้จริง (Formulation and Clarification for Objective)
2. คัดเลือกและสร้างเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับค้นหาหลักสูตร (Selection and Construction of the Appropriate Instruments for Getting Evidences)
3. ใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นประเมินผลหลักสูตรตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (Application of Evaluative Criteria)
4. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลังจากนักเรียนและลักษณะของการสอนเพื่อนำมาประกอบในการแปรผลของการประเมิน (Information on the Background of Students and the Nature of Instruction in the Light Which to Interpret the Evidences)

4.4 ระยะเวลาของการประเมินหลักสูตร

ระยะที่ 1 การประเมินหลักสูตรก่อนนำหลักสูตรไปใช้ (Project Analysis)

- 1) ประเมินหลักสูตรเมื่อสร้างหลักสูตรฉบับร่างเสร็จแล้ว
- 2) ประเมินผลในขั้นตอนทดลอง

ระยะที่ 2 การประเมินหลักสูตรระหว่างการดำเนินการใช้หลักสูตร
(Formative Evaluation)

ระยะที่ 3 การประเมินหลักสูตรหลังการใช้หลักสูตร (Summative Evaluation)
ขอบเขตในการประเมินหลักสูตร

จากขอบเขตการประเมินผลหลักสูตร จะเห็นได้ว่าการประเมินหลักสูตรนั้นสามารถทำได้ในขอบเขตที่แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการประเมินหรือสิ่งที่เราต้องการตรวจสอบและระยะของการประเมิน ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการประเมินหลักสูตรมาใช้ในการประเมินหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยมีการประเมิน 3 ด้าน

1. ประเมินเอกสารหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตร กระบวนการพัฒนาครู สื่อประกอบหลักสูตร และการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตร โดยให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีคุณวุฒิด้านการศึกษา และมีประสบการณ์เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร เป็นผู้ประเมิน ก่อนนำหลักสูตรไปทดลองใช้

2. ประเมินการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ โดยการประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นผู้ประเมินภายหลังการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้นในการทดลองใช้หลักสูตร เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรให้มีความสมบูรณ์ขึ้น

3. ประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตร โดยวัดจากผลที่เกิดขึ้นกับครูที่เข้ารับการ
พัฒนา

หลักสูตรพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

1. ความหมายของการพัฒนาครู
การพัฒนาครูให้มีศักยภาพมีความสำคัญต่อการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพเพราะผลสำเร็จคือคุณภาพของผู้เรียน ดังนั้นครูจึงเป็นทรัพยากรที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาการศึกษา
รุ่ง แก้วแดง (2543: 134, 140-141) กล่าวว่า ครูมีหน้าที่และความรับผิดชอบต่อผู้เรียน ต้องให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คือยึดความรู้ความสามารถความสนใจและความต้องการของผู้เรียนเป็นหลัก ต้องสอนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มเด็ก ครูต้องทำตัวเป็นกัลยาณมิตรเป็นผู้ร่วมเดินทางด้วยความหวังดีและด้วยความรักต่อผู้เรียนและเป็นผู้ที่ทำหน้าที่กำหนดอนาคตของคนในชาติ ชาติใด

ก็ตามที่ได้ครูเป็นคนมีความรู้เป็นคนเก่งฉลาดมีศักยภาพและความสามารถแข่งขันกับทุกประเทศในโลกได้

สีปพนนท์ เกตุทัต (2541 : 89) ระบุว่า ครูเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ให้แก่เด็กและชุมชน ครูต้องเป็นมันสมองที่ดีที่สุดของประเทศ

ชนาธิป พรกุล (2543 : 6) กล่าวว่า ครูเป็นนักวิชาการเป็นนักปฏิบัติและนักจัดการรวมอยู่ในตัวคนเดียวกันจึงสามารถทำหน้าที่บูรณาการความรู้และกระบวนการเรียนรู้ นำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของการศึกษา นั่นคือผู้เรียนที่เก่ง ดีและมีสุข

สำนักงานปฏิรูปการศึกษา (2544 : 1 - 11) ซึ่งมีหน้าที่ความรับผิดชอบและสมรรถนะการปฏิบัติงานของครูมี 5 ประการมีดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้
2. การส่งเสริมพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียน
3. การพัฒนางานอย่างต่อเนื่อง
4. การปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ
5. การแสวงหาความร่วมมือจากบุคคลในชุมชนมาพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนใน

การจัดการเรียนรู้

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า การพัฒนาครู หมายถึง กระบวนการที่มุ่งจะเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน ความรู้ ความสามารถ ทักษะและทัศนคติของครู ให้เป็นไปในทางที่ดีขึ้น เพื่อให้งานที่ได้ปฏิบัติได้ผลตามวัตถุประสงค์และเกิดประสิทธิภาพ

2. ความสำคัญของการพัฒนาครู

การพัฒนาครูให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถด้านต่างๆ โดยเฉพาะในภาวะปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม การเมือง เศรษฐกิจและสภาพแวดล้อมต่างๆ การจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ พัฒนาครูจึงมีความสำคัญด้วยเหตุดังกล่าว มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญของการพัฒนาครูดังนี้

ยนต์ ชุมจิตร (2550 : 32) กล่าวถึงความสำคัญของการพัฒนาครูว่า เนื่องจากครูเป็นบุคคลที่มีความสำคัญที่สุดต่อการพัฒนาสังคมและพัฒนาชาติบ้านเมือง เพราะครูต้องทำหน้าที่พัฒนาบุคคลที่มีความสำคัญที่สุดต่อการพัฒนาบุคคลให้มีความเจริญงอกงามอย่างเต็มที่จนกระทั่งให้ความรู้ ความสามารถเหล่านั้นไปพัฒนาชาติบ้านเมืองต่อไป ดังนั้นการพัฒนาครูจึงเป็นงานทำอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 1) ได้กล่าวถึงการพัฒนาบุคลากรไว้ว่าโลกในยุคไร้พรมแดนมีการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาการเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องรวดเร็วไร้ขอบเขตและหลั่งไหลไปสู่ส่วนต่างๆของโลกอย่างไม่หยุดยั้ง การแข่งขันของโลก

เปรียบเทียบกันในเรื่องความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิชาการ ความรู้เป็นพลังอำนาจที่สำคัญในการพัฒนาวิชาการและการแข่งขันของโลก การศึกษานับเป็นปัจจัยเบื้องต้นในการเสริมสร้างให้คนมีความรู้เพื่อพัฒนาประเทศทั้งในด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมืองและวัฒนธรรมได้อย่างสมดุลสอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกประเทศ ระบบการจัดการศึกษาของชาติจึงคาดหวังที่จะผลิตพลเมืองของประเทศที่มีคุณภาพ สามารถปรับตัวและเผชิญหน้ากับสภาพการณ์ของสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างสมดุลและเหมาะสม มีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาตนเอง ครอบครัว ชุมชนตลอดจนประเทศชาติให้ก้าวหน้านับหลักการของความมีเหตุผล ความถูกต้อง มีความดีงามและความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม

สรุปได้ว่า ความสำคัญของการพัฒนาครู เป็นการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถทักษะในการทำงาน ทั้งนี้เพื่อให้ครูสามารถปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงต่างๆด้านวิชาการและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก เกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องใช้ทางเทคโนโลยีและเพื่อพัฒนาสถานศึกษาให้มีความเจริญก้าวหน้า

3. หลักการและวิธีการพัฒนาครู

3.1 หลักการพัฒนาครู

ยนต์ ชุ่มจิต (2550 : 33) ได้กล่าวถึงหลักการพัฒนาครู สรุป ดังนี้

1. การพัฒนาครูต้องมุ่งเน้นการพัฒนาตนเองของครูทั้งนี้เพื่อให้ครูแต่ละคนได้พัฒนาศักยภาพของตนให้เจริญเต็มที่เมื่อครูมีความเจริญงอกงามมีความสมบูรณ์อย่างเพียงพอแล้วย่อมเป็นปัจจัยสำคัญที่จะร่วมช่วยกันพัฒนาองค์กรให้เจริญก้าวหน้า

2. การพัฒนาครูต้องมุ่งเน้นความครอบคลุมทุกด้านมีความรู้ในเทคนิคการสอนใหม่ๆสามารถใช้เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพมีความรู้ความเข้าใจภาวะเปรียบเทียบของทางราชการที่ประกาศใช้ใหม่ มีความรอบรู้ตามสภาวการณ์บ้านเมือง ความรู้เท่าทันกับสิ่งที่เกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงทางสังคมปัจจุบัน

3. การพัฒนาครูต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะครูจะมีคุณวุฒิมากน้อยเพียงใด สอนระดับใด จะต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ความสามารถของบุคคลจะสัมพันธ์กับความเข้าใจในงานที่กำลังปฏิบัติ บุคคลที่ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพย่อมเป็นบุคคลที่มีคุณค่า

4. การพัฒนาครูต้องมุ่งเน้นการขจัดความด้อยต่างๆที่เกิดขึ้นกับผู้ประกอบวิชาชีพครู เช่น ความบกพร่องทางด้านคุณธรรม ศีลธรรม ความเฉื่อยชาในการทำงาน การขาดเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพ

5. การพัฒนาครูต้องมุ่งส่งเสริมความมั่นคงถาวรและความเจริญก้าวหน้าให้แก่ครู เช่น การจัดกิจกรรมใดๆต้องให้ครูเกิดความเจริญก้าวหน้าในวิชาชีพ มีความมั่นคงต่อวิชาชีพ เกิดความรู้สึภาคภูมิใจต่องานวิชาชีพของตนอยู่เสมอ

สรุปได้ว่า หลักการในการพัฒนาครู เป็นการพัฒนาครูที่จะต้องดำเนินการอย่างมีระบบมีขั้นตอนที่ชัดเจน ซึ่งประสิทธิภาพของระบบขึ้นอยู่กับทักษะของสมาชิกที่ประกอบกันเป็นคณะบุคคลในสถานศึกษา ตลอดจนประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงานที่จะต้องลงมือปฏิบัติอย่างถูกต้อง ตรงตามกระบวนการที่กำหนดไว้ ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องเป้าหมาย

3.2 วิธีการพัฒนาครู

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2542 : 8 - 13) ได้กล่าวถึงวิธีการพัฒนาครูไว้ว่า พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 52 ได้กำหนดให้มีระบบกระบวนการผลิตการพัฒนาครู คุมนอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง และมาตรา 55 กำหนดให้มีกองทุนส่งเสริมครูคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาเพื่อจัดสรรเป็นเงินอุดหนุนริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานดีเด่นและเป็นรางวัลเชิดชูเกียรติครูคณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาจึงกำหนดแนวทางให้ครูได้รับการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบไว้ 2 ระยะ

1. การพัฒนาครูระยะเตรียมการ เพื่อเตรียมความพร้อมให้ครูซึ่งมีจำนวนกว่าหกแสนคน ได้มีความรู้ความเข้าใจในบทบาทและหน้าที่ของตนเองรวมทั้งความมั่นใจที่จะดำเนินงานตามแนวปฏิรูปการศึกษา โดยใช้การฝึกอบรมทางไกล ถ่ายทอดเนื้อหาสาระผ่านสื่อประสม รวมทั้งมีชุดฝึกอบรมที่ครูสามารถศึกษาด้วยตนเอง มีวิทยากรแกนนำให้คำปรึกษา และพบกลุ่มเป็นครั้งคราว มีหน่วยงานเครือข่ายเป็นศูนย์ประสานงานการดำเนินงาน ทั้งนี้ในการอบรมดังกล่าวจะเป็นส่วนหนึ่งของการพิจารณาให้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

2. การพัฒนาครูระยะยาว เป็นการวางระบบการพัฒนาและส่งเสริมครูให้มีประสิทธิภาพต่อเนื่องและยั่งยืน โดยจัดตั้งหน่วยงานกลางทำหน้าที่เป็นหน่วยงาน/สถาบันแม่ข่ายในการพัฒนาและส่งเสริมทำการประสานกับสถาบันผลิตและพัฒนาครูและสถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ให้ดำเนินการอบรมและพัฒนาครูให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพที่องค์กรวิชาชีพครูกำหนดด้วยวิธีการและรูปแบบใหม่ที่หลากหลาย นอกเหนือจากการอบรม สัมมนาหรือศึกษาดูงาน เช่น การอบรมและพัฒนาครูโดยใช้โรงเรียนและภาระงานของครูเป็นฐาน การวิจัยในชั้นเรียน การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เป็นต้น มีการจัดตั้งกองทุนพัฒนาครู ส่งเสริมครูเพื่อสนับสนุนครูในการผลิตผลงานดีเด่น ผลงานริเริ่มสร้างสรรค์และผลงานที่สร้างคุณประโยชน์ต่อวงการวิชาชีพ ตลอดจนยกย่องเชิดชูเกียรติที่มีผลงานการศึกษาค้นคว้าวิจัยสร้างสรรค์นวัตกรรมและผลงานต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้และการศึกษา

2.1 แนวทางการพัฒนาครูการพัฒนาวิชาชีพครูให้เป็นวิชาชีพชั้นสูงนั้น จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดอายุการทำงานเพื่อสร้างประสิทธิภาพการเรียนรู้มีแนวทางดังนี้

1) การกำหนดเกณฑ์การต่ออายุใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครูเพื่อให้ครูต้องพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและต้องผ่านการประเมินในการเข้ารับการพัฒนาวิชาชีพครูตามเกณฑ์ที่องค์กรวิชาชีพครูกำหนด

2) การปรับเปลี่ยนรูปแบบ วิธีการในการพัฒนาครูจากการอบรมสัมมนาเพียงอย่างเดียว เป็นการพัฒนาครูในรูปแบบที่หลากหลายและต่อเนื่อง เช่นการใช้เทคโนโลยีเป็นฐานในการพัฒนาครู การเชื่อมโยงการพัฒนาครูกับการพัฒนาเพื่อรับปริญญาและการสอนงานในหน่วยปฏิบัติงาน เป็นต้น มีการส่งเสริมให้ครูได้เข้ารับการอบรมที่เน้นการฝึกประสบการณ์ที่ตรงกับภารกิจหรืองานสอนของครู การสนับสนุนให้ครูได้พัฒนางานประจำของตนเองอย่างต่อเนื่อง เช่น การทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้หรือการวิจัยในชั้นเรียน การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ เป็นต้น การเรียนรู้จากประสบการณ์ของครูที่ได้รับการยกย่องด้านปฏิบัติการเรียนรู้ เช่น ครูแห่งชาติ ครูต้นแบบ ครูแกนนำ เป็นต้น

3) การวางแผนพัฒนาครูประจำการ ทั้งระยะสั้นและระยะยาวที่สอดคล้องกับความต้องการพัฒนาครูแต่ละสังกัด รวมทั้งให้มีการประเมินผลที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้ผลการพัฒนาครูนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างแท้จริง

2.2 การยกย่องเชิดชูเกียรติครูสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ดำเนินการพัฒนานโยบายการยกย่องครูผู้มีผลงานดีเด่น โดยศึกษาวิจัยเอกสารการยกย่องครูผู้มีผลงานดีเด่นทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งการยกย่องในวงการวิชาชีพอื่นๆ และจัดทำเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายการยกย่องครูผู้มีผลงานดีเด่นขึ้น โดยเน้นการยกย่องครูในรูปแบบ“เกียรติคุณและผลงาน”

จะเห็นได้ว่าการยกย่องเชิดชูเกียรติครูผู้มีผลงานดีเด่น เป็นการสนับสนุนครูให้มีขวัญกำลังใจในการปฏิบัติงาน พัฒนาตนเองและเพื่อนครู เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ อันจะนำไปสู่การมีคุณภาพของผู้เรียน การพัฒนามาตรฐานวิชาชีพครูและคุณภาพของการศึกษาไทย

บุญเลิศ กลิ่นรัตน์ (2542) กล่าวว่าองค์กรต้องเร่งดำเนินการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายต่องานโดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. การสอนและให้คำปรึกษา (Coaching and counseling) วิธีนี้นำมาใช้เมื่อบุคลากรไม่สามารถปฏิบัติงานในหน้าที่ที่รับผิดชอบอยู่ให้เกิดผลดีได้ วิธีการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์วิธีนี้เป็นวิธีที่ผู้บริหารเปิดโอกาสไว้ตลอดเวลา เมื่อตัวบุคลากรต้องการสอนหรือขอคำปรึกษาขณะที่เข้าทำงาน

2. การสอนและการนิเทศงาน (Job instruction and job supervision)

ต่างจากการสอนและการให้คำปรึกษา คือการสอนและการนิเทศงานนั้น ตัวผู้บริหารต้องเป็นฝ่ายลงไปคลุกคลีกับการปฏิบัติงานของบุคลากรอย่างใกล้ชิด ไม่ใช่นั่งรอคอยข้อมูลอยู่ห่างๆดังเช่นวิธีการแรก จุดประสงค์ของวิธีนี้ คือ การสอนตรวจแนะนำแก้ไขและควบคุมให้บุคลากรปฏิบัติงานด้วยความถูกต้องรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้บริหารต้องเตรียมตัวอย่างเป็นทางการเพื่อสอนงานและนิเทศงาน

3. การมอบหมายงานให้ทำและรักษาการ (Job assignment and acting)

เป็นวิธีการที่ใช้เพิ่มขีดความสามารถของทรัพยากรมนุษย์ที่ดีมากวิธีหนึ่ง แต่วิธีนี้ต้องคำนึงในแง่กฎหมาย โดยเฉพาะองค์การของรัฐและรัฐวิสาหกิจ อาจใช้วิธีได้ไม่ถนัดนักเพราะอาจเกิดปัญหาในทางกฎหมายได้ หลักการสำคัญของการมอบหมายงานให้ทำและให้รักษาการคือ การให้โอกาสผู้ใต้บังคับบัญชาได้แสดงฝีมือแทนตน เมื่อถึงเวลาและโอกาสอันควรโดยให้ปฏิบัติหน้าที่แทนบางเรื่องโดยผู้บริหารอาจจะคอยให้ความช่วยเหลืออยู่ห่างๆหรือให้ทำแทนพร้อมทั้งหมดในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งก็ได้

4. การโยกย้ายหมุนเวียนการปฏิบัติงาน (Job rotation) ทำให้บุคลากรมี

ทักษะประสบการณ์ใหม่ๆและรอบรู้ต่างนอกเหนือจากงานที่ตนรับผิดชอบประจำ วิธีนี้ช่วยให้บุคคลแต่ละฝ่ายรู้ปัญหาและอุปสรรคซึ่งกันและกัน เพราะบางปัญหาที่มีสาเหตุมาจากความไม่เรียบร้อยของงานในฝ่ายอื่นให้เกิดความเข้าใจและเห็นอกเห็นใจ พร้อมทั้งจะให้ความร่วมมือและแก้ไขนอกจากนี้ยังมีความสำคัญต่อการที่จะนำไปใช้ปรับตำแหน่งบุคลากรให้สูงขึ้นเช่นกันแต่การใช้วิธีนี้ต้องตระหนักในภูมิหลังของบุคลากรแต่ละคนด้วยเช่นเพศวุฒิทางการศึกษาสาขาวิชาที่เรียนจบความถนัดขีดความสามารถโรครประจำตัว เป็นต้น

5. การฝึกอบรม (Training) ปัจจุบันกระแสความนิยมจัดให้มีการฝึกอบรม

เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์กำลังอยู่ในระดับที่สูงมากมีการจัดฝึกอบรมอย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นภาครัฐหรือเอกชน แต่การฝึกอบรมเป็นเพียงวิธีการหนึ่งเท่านั้น การฝึกอบรมที่ทำได้ผลจำเป็นต้องการเตรียมการวางแผนอย่างเป็นระบบและกับเรื่องที่เหมาะสมตามความจำเป็น โดยต้องปฏิบัติตามแผนอย่างเคร่งครัดด้วย

ภาพ เลาห์ไพบูลย์ (2537 : 415-416) ได้กล่าวถึงการพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เมื่อครูวิทยาศาสตร์ได้ทำการสอนไประยะเวลาหนึ่งแล้วก็ควรที่จะสำรวจประเมินผลตนเองว่ามีสมรรถภาพในการเป็นครูวิทยาศาสตร์เพียงใด โดยใช้ข้อมูลจากการใช้แบบทดสอบ การสังเกตการเรียนการสอนในชั้นเรียน การวิเคราะห์ผลการเรียนของนักเรียน ผลการนิเทศ ตลอดจนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีแต่ครูผู้สอน เมื่อครูวิทยาศาสตร์ได้ประเมินตนเองโดยใช้ข้อมูลต่างๆ ประกอบการพิจารณา บันทึกเสียงการสอนด้วยเทปหรือการบันทึกภาพจากเทปบันทึกภาพ ได้ผลเป็น

อย่างไรแล้วก็ควรมีการปรับปรุงและพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นซึ่งแนวทางในการพัฒนาการสอนของครุวิทยาศาสตร์ อาจกระทำได้ดังนี้

1. การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม
2. การจัดโครงการนิเทศการสอนภายในโรงเรียน
3. การเขียนเอกสารทางวิชาการ
4. การทำวิจัย
5. การเข้าเป็นสมาชิกสมาคมวิชาชีพ
6. การทำกิจกรรมอื่นเพื่อความก้าวหน้าในวิชาชีพ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2552 : 49) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ในเนื้อหา ผนวกวิธีการสอนของครูประจำการไว้ว่า ควรส่งเสริมให้กลุ่มโรงเรียนหรือสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ โดยให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จากโรงเรียนต่างๆ ได้มีโอกาสประชุมเชิงปฏิบัติการร่วมกัน นำเสนอแลกเปลี่ยนและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดประสบการณ์และปัญหาที่พบในการครุสอนวิทยาศาสตร์ แล้วร่วมกันคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาและวิธีนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมกับหัวข้อวิทยาศาสตร์ที่เป็นปัญหาซึ่งทำให้ครูผู้สอนเข้าใจและตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา วิธีนำเสนอเนื้อหา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร แนวคิดของผู้เรียนและวิธีการวัดผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีการสอนของครูผู้สอนได้ โดยยุทธวิธีที่ใช้เพื่อพัฒนาความรู้ของครูประจำการระดับประถมศึกษามีดังนี้

1. การอภิปรายเกี่ยวกับกรณีตัวอย่าง
2. การสัมภาษณ์แนวคิดของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาเฉพาะ
3. การวิเคราะห์คำตอบของนักเรียน
4. การเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดของนักเรียนในหัวข้อเฉพาะและวิธีการนำเสนอเนื้อหาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ
5. การแสดงแบบอย่างการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพในหัวข้อเฉพาะ
6. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แล้ววิจารณ์โดยตนเองและเพื่อน
7. การให้โอกาสครูผู้สอนฝึกปฏิบัติการใช้วิธีการสอนและวิธีนำเสนอเนื้อหาแบบต่างๆในการสอนหัวข้อวิทยาศาสตร์หนึ่งๆ
8. การให้โอกาสครูผู้สอนสะท้อนแนวคิดและประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนเนื้อหาเฉพาะโดยการเขียนอนุทินเป็นแนวทางหนึ่งในการสะท้อนแนวคิดประสบการณ์

สปาร์ค (Huffman and Thomas. 2003 : 379 ; citing Sparks. 2002) กล่าวว่า การสอนที่มีคุณภาพจะสามารถนำไปสู่คุณภาพของการเรียนรู้ของนักเรียนได้ คุณภาพของการสอนที่ดี ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ในการพัฒนาวิชาชีพของครูและวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนมีผลต่อการเรียนรู้ในอาชีพของครู ดังนั้นครูจึงต้องได้รับการพัฒนา และครูที่ดีจะต้องมีความตั้งใจพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มีคุณภาพ มีความสามารถเหมาะสมกับเป็นครูยุคใหม่ ที่มีประสิทธิภาพ ในการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์หลักสูตรเป็น สามารถทำวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ มีความสามารถ ในการวัดผลการเรียนรู้ (สุธีรา สรียวงค์. 2550 : 34) ลักษณะที่คาดหวังดังกล่าว สำหรับการ พัฒนา ครูวิทยาศาสตร์ ลุค- ฮอร์สเลย์ และคนอื่น ๆ (Loucks–Horsley and others, 2006 : 4) ได้เสนอกระบวนการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ไว้ 4 ขั้นตอนหลัก คือ กำหนดเป้าหมาย (Set goal) วางแผน (Plan) ลงมือปฏิบัติ (Do) และศึกษาผลย้อนที่เกิดขึ้น (Reflect) นอกจากนี้ยัง ต้องพิจารณาองค์ประกอบ ในส่วนของการกำหนดเป้าหมายและการวางแผน ในเรื่องของความรู้และ ความเชื่อของครู (Knowledge & beliefs) และก่อนจะมีการดำเนินการ 4 ขั้นตอน จะต้องคำนึงถึง วิสัยทัศน์และมาตรฐานของการพัฒนา ตลอดจนข้อมูลอื่นๆ อันเป็นบริบท (Context) ของครูและ นักเรียนที่ครูสอน บริบทที่เป็นอยู่และบริบทส่วนในเรื่องของการวางแผน ต้องพิจารณายุทธศาสตร์ (Strategies) ในการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งได้เป็น 6 หมวด 18 วิธีการดังนี้ (Louck-Horsley and others. 2006 : 112–115)

1. การจัดการและนาหลักสูตรไปใช้ ประกอบด้วย
 - 1.1 การจัดการหลักสูตรและการเลือกวัสดุประกอบสำหรับการจัดการเรียนรู้
 - 1.2 การนำหลักสูตรไปใช้
 - 1.3 การนำบางสิ่งบางอย่างไปทดแทนในหลักสูตร
2. โครงสร้างกระบวนการที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน ประกอบด้วย
 - 2.1 การทำงานร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม และในมหาวิทยาลัย
 - 2.2 การมีเครือข่ายวิชาชีพ
 - 2.3 การรวมกลุ่มกันเรียนรู้
3. กระบวนการศึกษาผลจากการสอนและการเรียนรู้ ได้แก่
 - 3.1 การวิจัยในชั้นเรียน
 - 3.2 การอภิปรายรายกรณี
 - 3.3 การพิจารณาผลงาน แนวความคิดของนักเรียน และการประเมินผล
 - 3.4 การศึกษาในบทเรียน

4. การนำประสบการณ์เข้ามาสอดแทรก ได้แก่

- 4.1 การสอดแทรกการสืบสวนสอบสวนในการสอนวิทยาศาสตร์
- 4.2 การสอดแทรกหลักการทางงานของนักวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน

5. กระบวนการดำเนินการสอน ประกอบด้วย

- 5.1 การเสมือนมีผู้ฝึกสอนประจำตัว
- 5.2 การใช้บทเรียนสาธิต
- 5.3 การมีที่ปรึกษา

6. สิ่งที่จะเป็นส่วนนำไปสู่ความสำเร็จและกลไก ประกอบด้วย

- 6.1 การพัฒนานักพัฒนาวิชาชีพ
- 6.2 เทคโนโลยีที่ใช้สำหรับการพัฒนาวิชาชีพ

6.3 การประชุมปฏิบัติการ การมีสถาบัน การกำหนดให้มีวิชาที่เรียนรู้และ

การประชุมสัมมนาซึ่งการพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ จะต้องใช้วิธีการหลายวิธีร่วมกันอย่าง สอดคล้องกันให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของผู้ออกแบบการพัฒนาวิชาชีพ อย่างไรก็ตามจะเน้นให้ เกิดผลกับครูที่สำคัญ 4 อย่าง (Louck-Horsley and others. 2006 : 114)

1. เพิ่มพูนความรู้ด้านเนื้อหาวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์
2. เพิ่มพูนความรู้ด้านวิชาชีพครู
3. การก่อตั้งสังคมแห่งการศึกษาวิชาชีพ
4. การพัฒนาลักษณะความเป็นผู้นำ

Spark และ Loucks-Horsley (1989 : 6) กล่าวถึงการพัฒนาวิชาชีพ 7 รูปแบบ

ดังนี้

1. การฝึกอบรม (training model) เป็นรูปแบบที่ทุกคนต่างมีประสบการณ์ซึ่ง การฝึกอบรมนี้อาจเป็นการนำเสนอและการอภิปรายผลงาน การประชุมเชิงปฏิบัติการ การสัมมนา การสาธิต บทบาทสมมุติ การจำลองสถานการณ์ หรือการสอนระดับจุลภาค เป็นต้น
2. รูปแบบการสังเกตหรือการประเมิน (observation/assessment model) อาจเป็นการสังเกตคนอื่นหรือคนอื่นสังเกตตัวเรา อาจเป็นรายเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม เพื่อให้ได้ผลสะท้อน กลับ (feedback) เกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ตัวอย่างเทคนิคที่ใช้อาจเป็น peer coaching หรือ clinical supervision เป็นต้น
3. รูปแบบการให้มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการพัฒนาหรือการปรับปรุง (involvement in a development improvement process model) เพราะการพัฒนาหรือ ปรับปรุงเรื่องใดเรื่องหนึ่งจำเป็น ต้องอาศัยความรู้ใหม่ๆทักษะใหม่ๆจะทำให้ผู้ที่เข้ามามีส่วนร่วมนั้น ต้องมีการศึกษาหาความรู้และพัฒนาทักษะเพิ่มเติม มีโอกาสในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มการ

แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตลอดจนมีการตัดสินใจร่วมและผลจากการมีส่วนร่วมนั้นจะทำให้เกิดความรู้สึกร่วมกันมีส่วนร่วม เป็นเจ้าของและการมีพันธะผูกพันต่อการนำไปปฏิบัติให้บรรลุผล ซึ่งจะก่อประโยชน์ต่อการพัฒนาหรือปรับปรุงในเรื่องนั้นๆด้วย

4. รูปแบบการศึกษาเป็นกลุ่ม (study groups model) ในกรณีที่โรงเรียนต้องการหาทางแก้ปัญหาลึกร่วมกันจากทุกคนทุกฝ่าย โดยหากปัญหาลึกร่วมกันนั้นสามารถแยกย่อยเป็นหลายประเด็นก็จะแบ่งออกเป็นกลุ่มๆอาจจะกลุ่มละ 4 – 6 ราย เพื่อศึกษาวิเคราะห์ประเด็นปัญหาในส่วนของกลุ่มนั้น ในตอนท้ายเมื่อมีการนำเสนอและแลกเปลี่ยนผลการวิเคราะห์ของแต่ละกลุ่มร่วมกัน จะก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูลก่อให้เกิดการเรียนรู้และก่อให้เกิดเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ซึ่งก็คือว่าเป็นการพัฒนาวิชาชีพอีกรูปแบบหนึ่ง

5. รูปแบบการสืบค้นหรือการวิจัยปฏิบัติการ (inquiry/action research model) เป็นความพยายามที่จะแก้ปัญหาคำตอบในข้อคำถามที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานซึ่งอาจกระทำได้ในระดับบุคคลระดับกลุ่มหรือระดับโรงเรียนและสามารถกระทำได้หลายวิธีแต่โดยทั่วไปมีขั้นตอนดังนี้ 1) กำหนดหรือเลือกปัญหาหรือคำถามที่สนใจ 2) รวบรวมจัดกระทำและแปลความในข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น 3) ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4) กำหนดทางเลือกเพื่อการปฏิบัติและ 5) ลงมือปฏิบัติและสรุปเป็นเอกสาร

6. รูปแบบการพัฒนาตนเอง (individually guided activities model) โดยแต่ละบุคคลจะกำหนดจุดมุ่งหมายในการพัฒนาวิชาชีพของตนเองแล้วเลือกกิจกรรมเพื่อการปฏิบัติที่เชื่อว่าจะช่วยให้บรรลุผลสำเร็จ เป็นรูปแบบที่มีข้อตกลงเบื้องต้นว่าบุคคลสามารถจะตัดสินใจถึงความต้องการจำเป็นในการเรียนรู้ของตนเองได้ดีที่สุด สามารถที่จะกำหนดทิศทางและริเริ่มการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ และมีแรงจูงใจในตนเองได้มากขึ้นจากการที่ได้มีโอกาสได้ริเริ่มและวางแผนในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามรูปแบบนี้อาจมีจุดอ่อนที่อาจจะขาดการมีส่วนร่วมหรือการแลกเปลี่ยนกับบุคคลอื่นดังนั้นจึงควรออกแบบให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นด้วย

7. รูปแบบการเป็นพี่เลี้ยง (mentoring model) นิยมจับคู่กันระหว่างผู้ที่มีประสบการณ์และประสบผลสำเร็จแล้วกับบุคคลที่เริ่มงานใหม่หรือที่มีประสบการณ์น้อยกว่า โดยให้มีการอภิปรายกันถึงจุดมุ่งหมายในการพัฒนาวิชาชีพ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและกลยุทธ์ที่จะให้การปฏิบัติที่มีประสิทธิผล การสะท้อนถึงวิธีการที่ใช้กันอยู่ การสังเกตการณ์ทำงานและการใช้เทคนิคเพื่อการปรับปรุงแก้ไข การจำแนกรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพออกเป็น 7 รูปแบบดังกล่าว มีความครอบคลุมและหลากหลาย แม้จะมีนักวิชาการรายอื่นได้กล่าวถึงที่จะอยู่ในกรอบรูปแบบการพัฒนาของ 7 รูปแบบดังกล่าวมาแล้วข้างต้นเช่น

Hughes (1999) ได้จำแนกรูปแบบการพัฒนาวิชาชีพบุคลากรทางการศึกษา ออกเป็น 5 รูปแบบดังนี้ 1) รูปแบบการพัฒนาตนเอง (individually guided staff development

model) 2) รูปแบบการสังเกตหรือการประเมิน (observation/ assessment model) 3) รูปแบบการให้มีส่วนร่วมเกี่ยวข้องในกระบวนการพัฒนาหรือการปรับปรุง (mivolvent in a development /improvement process model) 4) รูปแบบการฝึกอบรม (inquiry mode)

Robert (1990) และ Seldin (1988) ได้เสนอโปรแกรมหรือรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะไว้ดังต่อไปนี้ 1) การพัฒนาด้วยระบบพี่เลี้ยง 2) การจัดปฐมนิเทศ 3) การจัดทำคู่มือ 4) การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ 5) การฝึกอบรม และ 6) การศึกษาดูงาน

Fullen และ Hargreaves (1992 : 5) ได้กล่าวว่ากิจกรรมการพัฒนาบุคลากรว่ามีรูปแบบและวิธีการดังนี้กิจกรรมการพัฒนาบุคลากรหรือการพัฒนาบุคคล (individual development) สามารถกระทำได้โดย

1. การฝึกอบรม (training)
2. การศึกษา (education)
3. การพัฒนาตนเอง (development)

Nadler (1989 : 17) ได้แบ่งกิจกรรมการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์แบ่งเป็น 3 วิธีคือ

1. การฝึกอบรม (training)
2. การศึกษา (education)
3. การพัฒนาตนเอง (development)

สรุปได้ว่า วิธีการพัฒนาครูมีหลากหลายวิธีการขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการพัฒนา การอบรมเป็นรูปแบบพัฒนาครูที่ได้รับการนิยม ซึ่งช่วยปรับปรุงการสอนในชั้นเรียนให้มีประสิทธิภาพและทำให้เกิดความต้องการที่จะปฏิบัติงานสอนได้ดียิ่งขึ้น กระบวนการพัฒนาครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะต้องจัดให้ครูได้มีโอกาสประชุมเชิงปฏิบัติการร่วมกัน นำเสนอแลกเปลี่ยนและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดประสบการณ์และปัญหาที่พบในการครูสอนวิทยาศาสตร์ โดยการใช้การเขียนอนุทินเป็นแนวทางหนึ่งในการสะท้อนแนวคิดประสบการณ์ และมีการจัดโครงการนิเทศการสอนภายในโรงเรียน

4. ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาครู

ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาครู ที่ผู้วิจัยนำมาใช้เป็นฐานแนวคิดพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีดังนี้

4.1 ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's General Theory of Human & Motivation) มาสโลว์ได้ตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับ แรงจูงใจ (Maslow's General Theory of Human & Motivation) โดยมาสโลว์ ได้อธิบายถึงความต้องการของมนุษย์ ซึ่งมีลักษณะเป็นลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูง (Hierarchy & Needs) และเป็นทฤษฎีที่ยอมรับกันแพร่หลายสมมติฐานดังกล่าวมีความเกี่ยวกับ พฤติกรรมของมนุษย์ดังนี้ (Maslow, 1954)

1) มนุษย์มีความต้องการ ความต้องการมีอยู่เสมอ และไม่มีที่สิ้นสุด แต่สิ่งที่มนุษย์ต้องการนั้นขึ้นอยู่กับว่า เขามีสิ่งนั้นอยู่แล้วหรือยัง ขนาดที่ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้วความต้องการอื่นจะเข้ามาแทนที่ กระบวนการนี้ไม่มีที่สิ้นสุด และจะเริ่มตั้งแต่เกิดจนกระทั่งตาย

2) ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมอีกต่อไป ความต้องการที่ไม่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นแรงจูงใจของพฤติกรรม

3) ความต้องการของมนุษย์มีลำดับชั้นความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการระดับต่ำ ได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะมี การเรียกร้องให้มีการตอบสนองทันที

4) ตามทฤษฎีของมาสโลว์ได้แบ่งลำดับชั้นของความต้องการ (Hierarchy of Needs) ไว้ 5 ชั้นจากต่ำไปสูง ดังนี้

4.1) ต้องการของร่างกาย (Physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐานเพื่อความอยู่รอดของชีวิต ได้แก่ ความต้องการปัจจัยสี่ ความต้องการการยกย่อง และความต้องการทางเพศ ฯลฯ เป็นต้น

4.2) ความต้องการความปลอดภัย (Safety needs) เป็นความต้องการที่เหนือกว่าความต้องการอยู่รอด ซึ่งมนุษย์ต้องการเพิ่มความ ต้องการในระดับที่สูงขึ้น เช่น ต้องการความมั่นคงในการทำงาน ความต้องการได้รับการปกป้องคุ้มครอง ความปลอดภัยจากอันตรายต่างๆ เป็นต้น

4.3) ความต้องการด้านสังคม (Social needs) หรือความต้องการความรักและการยอมรับ (Love and belongingness needs) ความต้องการทั้งในแง่ของการให้และการได้รับซึ่งความรัก ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ ความต้องการให้ได้การยอมรับ เป็นต้น

4.4) ความต้องการการยกย่อง (Esteem needs) ซึ่งเป็นความต้องการการยกย่องส่วนตัว (Self-esteem) ความนับถือ (Recognition) และสถานะ (Status) จากสังคม ตลอดจนเป็นความพยายามที่จะให้มีความสัมพันธ์ระดับสูงกับบุคคลอื่น เช่น ความต้องการให้ได้การเคารพนับถือ ความสำเร็จ ความรู้ ศักดิ์ศรี ความสามารถ สถานะที่ดีในสังคมและมีชื่อเสียงในสังคม

4.5) ความต้องการประสบความสำเร็จสูงสุดในชีวิต (Self-actualization needs) เป็นความต้องการสูงสุดแต่ละบุคคล ซึ่งถ้าบุคคลใดบรรลุความต้องการในขั้นนี้ได้ จะได้รับการยกย่องว่าเป็นบุคคลพิเศษ เช่น ความต้องการที่เกิดจากความสามารถทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ นักร้องหรือนักแสดงที่มีชื่อเสียง เป็นต้น

4.2 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ทฤษฎีนี้ใช้หลักการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากประสบการณ์เดิม การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participatory Learning) มีหลักสำคัญ 5 ประการ (กรมสุขภาพจิต. 2541 : 49) ดังนี้

- 1) เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
- 2) ทำให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่ทำทหายอย่างต่อเนื่องและเป็นการเรียนรู้ที่

เรียกว่า Active Learning

- 3) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง
- 4) การมีปฏิสัมพันธ์ทำให้เกิดการขยายเครือข่ายขององค์ความรู้ออกไปอย่าง

กว้างขวาง

5) มีการสื่อสารโดยการพูดหรือการเขียนเป็นเครื่องมือในการแลกเปลี่ยนการวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้

การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างเจตคติและฝึกทักษะโดยใช้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเป็นพื้นฐานในการแลกเปลี่ยนความรู้สึก ความคิดเห็นต่อประเด็นนั้น และอภิปรายความคิดเห็นของผู้เรียนในกลุ่มย่อย ทำให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดในกลุ่มและได้แนวคิดหรือความรวบยอด ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้จริง หรือประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมกับสถานการณ์ใหม่ อย่างไรก็ตามการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมนี้ มีกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ 3 วิธี ดังนี้ (สุมนทพรหมบุญ. 2541 : 57)

1) กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีแรงจูงใจร่วมกันในการทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่แต่ละคนในกลุ่มมีอิทธิพลต่อกัน หลักการสำคัญของกระบวนการกลุ่มประกอบด้วย ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากกลุ่มให้มากที่สุด โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ความรู้โดยกลุ่ม

2) การเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน สมาชิกแต่ละคนจะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองพร้อมๆ กับการดูแลเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลในกลุ่มคือความสำเร็จของทุกคน

3) การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ และสร้างความรู้ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเอง ความเจริญงอกงามในความรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่นๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ๆ แล้วนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง ตรวจสอบกับสิ่งใหม่ๆ

จากทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จะเห็นว่ากระบวนการเรียนรู้ของบุคคลมีลักษณะสำคัญ มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง โดยมีการสื่อสารด้วยการพูด หรือการเขียน

(Interaction) และเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นกำลังใจแก่กันและกัน มีความสำเร็จร่วมกัน (Participation) นอกจากนี้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม จะทำให้เกิดการขยายเครือข่ายของความรู้ออกไปอย่างกว้างขวาง เกิดความเจริญงอกงามในความรู้สามารถนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง ตรวจสอบกับสิ่งใหม่ๆ (Application)

4.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

1) หลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ ตั้งแต่ช่วงทศวรรษที่ 70 ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่มีกรอบคิดที่นักวิชาการและผู้จัดฝึกอบรม นำมาศึกษาและใช้อย่างกว้างขวาง Malcome S. Knowles (1973) ตั้งสมมติฐานในเรื่องลักษณะการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ไว้ 4 ข้อคือ

1.1) เมื่อคนเราเติบโตขึ้น ผู้ใหญ่มีแนวโน้มที่จะชอบการชี้นำด้วยตัวเอง (Self-direction)

1.2) ประสบการณ์ของผู้ใหญ่เป็นทรัพยากรการเรียนรู้ที่ทรงคุณค่า ดังนั้นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Active Participation) จากประสบการณ์ของผู้ใหญ่ควรจะนำมาใช้เป็นวิธีการจัดการฝึกอบรม

1.3) ผู้ใหญ่มักจะตระหนักถึงเรื่องราวเฉพาะที่มาจากชีวิตจริง ดังนั้นการจัดฝึกอบรมควรจะใช้เรื่อง ในชีวิตจริงมาเป็นแนวทางการจัดการฝึกอบรม

1.4) ผู้ใหญ่ต้องการที่จะเรียนรู้ทักษะและใฝ่หาความรู้ที่จำเป็นในการเพิ่มขีดความสามารถของตน ในการทำงานและนำทักษะที่ได้เรียนรู้มาใช้งานได้ทันที

2) วิธีสอนผู้ใหญ่ตามหลักการศึกษผู้ใหญ่ (Andragogy)

ทฤษฎี แอนดราโกจี (Andragogy) ของมัลคอล์ม โนลส์ ได้กำหนดขั้นตอนวิธีการสอนผู้ใหญ่ ดังนี้ (Malcolm S. Knowles, 1980)

2.1) มโนทัศน์ของผู้เรียน (Self – concept) ประกอบด้วย

- (1) การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้
- (2) การวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้
- (3) การวางแผนร่วมกัน
- (4) การนำประสบการณ์การเรียนรู้มาใช้ในการเรียนการสอน
- (5) การประเมินผลการเรียนรู้

2.2) ประสบการณ์ของผู้เรียน (Experience) ประกอบด้วย

- (1) ความสำคัญของการนำประสบการณ์มาเป็นเทคนิคในการเรียนการสอน
- (2) ความสำคัญของการนำประสบการณ์ไปปฏิบัติ
- (3) การเรียนรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์

2.3) ความพร้อมที่จะเรียน (Readiness) ประกอบด้วย

- (1) เวลาในการเรียนรู้
- (2) การจัดกลุ่มผู้เรียน

2.4) แนวทางการเรียนรู้ (Orientation to learning)

- (1) แนวทางการเรียนรู้ของผู้ใหญ่
- (2) แนวทางการเรียนรู้ของหลักสูตร
- (3) การออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้

3) ลักษณะกิจกรรมที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

เจ.อาร์.คิตต์ (Kidd, 1976 : 16 อ้างถึงใน เพ็ญศรี ทวีสุวรรณ, 2544: 97-98)

พบว่า การเรียนรู้ของผู้ใหญ่นั้นมักจะเกี่ยวพันกับการงาน ความเป็นอยู่ บทบาท และภารกิจของบุคคลนั้น ฉะนั้นลักษณะ ของกิจกรรมที่เหมาะสม สนองตอบต่อความต้องการของผู้ใหญ่และผู้ใหญ่สามารถเรียนรู้ได้ดี ได้แก่

3.1) กิจกรรมการเรียนรู้ที่สนองความต้องการของผู้ใหญ่โดยตรง เช่น การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับงาน อาชีพ ซึ่งหมายรวมถึงทักษะ ความรู้ และเจตคติที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในอาชีพ

3.2) กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายและวัตถุประสงค์ชัดเจน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกได้ว่าตนเอง ประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว

3.3) กิจกรรมที่ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา เพราะการเร่งในเรื่องของเวลาทำให้ประสิทธิภาพ ของการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ลดน้อยลงตามอายุที่มากขึ้น

3.4) กิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหาในชีวิตประจำวัน ที่ผู้ใหญ่เห็นว่าจำเป็น สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

3.5) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้เหตุผล ผู้ใหญ่มีประสบการณ์มาก สามารถวิเคราะห์ให้เหตุผลได้ดีกว่า การให้จดจำ

3.6) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่ต้องใช้พลังกำลังมาก

3.7) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับปัญหาและการเปลี่ยนแปลงของชีวิตในแต่ละช่วงวัย เพื่อการ ปรับตัวต่อบทบาทใหม่

4) ลักษณะธรรมชาติในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

4.1) ผู้ใหญ่ต้องการรู้เหตุผลในการเรียนรู้ และผู้ใหญ่จะเรียนรู้ก็ต่อเมื่อเขาต้องการจะเรียนเนื่องจาก ผู้ใหญ่รู้ว่าตนเองมีความรับผิดชอบต่อผลของการตัดสินใจของตนเองได้ ก่อนการเรียนรู้ ผู้ใหญ่มักต้องการจะรู้ว่าเพราะเหตุใด หรือทำไมเขาจึงจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ เขาจะได้รับประโยชน์อะไร และจะสูญเสียประโยชน์อะไรถ้าไม่ได้เรียน

4.2) ลักษณะการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ ผู้ใหญ่ต้องการที่จะชี้แนะตนเองมากกว่าจะให้ผู้สอนมาชี้แนะ การสอน ควรเป็นแบบแนะแนวมากกว่า ดังนั้นบทบาทของผู้สอนควรจะเป็นการเข้าไปมีส่วนร่วม (Facilitator) มากกว่า

4.3) บทบาทของประสบการณ์ของผู้เรียน ประสบการณ์เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้ใหญ่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้นการจัดกิจกรรมควรคำนึงถึงด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย ควรใช้เทคนิค ผีกรอบมต่างๆ ที่เน้นการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ (Experiential Techniques) เช่น การ อภิปรายกลุ่ม กิจกรรมแก้ปัญหา กรณีศึกษา เป็นต้น

4.4) แนวโน้มในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ การเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่ชีวิตประจำวัน หรือเน้นที่งาน หรือการแก้ปัญหาเสียมากกว่า นั่นคือ เขาจะสนใจหากช่วยให้การทำงานของเขาดีขึ้น หรือช่วยการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การจัดหลักสูตรควรอาศัยสถานการณ์ต่างๆ รอบตัวเขา

4.5) บรรยากาศในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ ผู้ใหญ่จะเรียนรู้ได้ดีกว่าในบรรยากาศที่มีการอำนวยความสะดวก สะดวกต่างๆ ทั้งทางกายภาพ เช่น การจัดแสงสว่าง อุณหภูมิที่พอเหมาะ การจัดที่นั่งที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์กัน และมีบรรยากาศของการยอมรับในความแตกต่างในทางความคิด และประสบการณ์ ที่แตกต่างกันของแต่ละคน มีความเคารพซึ่งกันและกัน มีอิสรภาพในการแสดงออก เป็นกันเอง

5) อุปสรรคของการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

5.1) ประสบการณ์เดิมของผู้ใหญ่

5.2) การขาดความเชื่อมั่นในตนเอง

5.3) การขาดแรงจูงใจในการเรียน

5.4) ความกลัวต่อการเปลี่ยนแปลง

5.5) ความกลัวต่อการล้มเหลว

(6) ความเชื่อว่าผู้ใหญ่ไม่สามารถเรียนรู้ได้

5.7) การขาดความสนใจ

จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาครูจะเห็นได้ว่า การพัฒนาครูให้ประสบผลสำเร็จจะต้องเกิดจากแรงจูงใจ ต้องการที่จะพัฒนา อยู่บนพื้นฐานความต้องการ จำเป็นของครูที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน หรือเน้นที่งานหรือการแก้ปัญหา การจัดกิจกรรมควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรใช้เทคนิค ผีกรอบมต่างๆ ที่เน้นการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีการปฏิสัมพันธ์กัน โดยมีการสื่อสารด้วยการพูด หรือการเขียน (Interaction) และเป็นกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

5. แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

จากศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาครู ความสำคัญของการพัฒนาครู วิธีการพัฒนาครู ทฤษฎี การพัฒนาครู กระบวนการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ จะเห็นว่าวิธีการพัฒนาบุคลากรนั้นมีหลากหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีจะมีคุณลักษณะเฉพาะ และวัตถุประสงค์ในการพัฒนาแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับว่าหน่วยงาน ต้องการพัฒนาสมรรถนะด้านใดเป็นสำคัญ วิธีการพัฒนาบุคลากรที่เป็นที่นิยมมากที่สุด คือการ ฝึกอบรม (Training) (Spark & Loucks – Horsley. 1989 : 6 ; Hughes.1999 ; Fullenc และ Hargreaves. 1992 ; Nadler.1989) การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Louck-Horsley and others. 2006 : 112–115 ; Robert.1990 และ Seldin.1988) การจัดโครงการนิเทศการสอนภายในโรงเรียน (ภพ เลหาไพบูลย์. 2537 : 415-416) การให้โอกาสครูผู้สอนฝึกปฏิบัติการสอนและ การให้โอกาส ครูผู้สอนสะท้อนแนวคิดและประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนเนื้อหาเฉพาะ โดยการใช้การเขียนอนุทิน เป็นแนวทางหนึ่งในการสะท้อนแนวคิดประสบการณ์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี. 2552 : 49) การสอนและให้คำปรึกษา (Coaching and counseling) การสอนและการ นิเทศงาน (Job instruction and job supervision) (บุญเลิศ กลิ่นรัตน์. 2542) นอกจากนี้ เพียร์ สัน (Pearson. 2012: 74) เสนอว่า การพัฒนาบุคลากรนอกจากการฝึกอบรมแล้ว สามารถใช้แนว ทางการจัดกิจกรรมด้วยการให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) เพื่อให้ครูสามารถปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียนด้วยลักษณะที่สร้างสรรค์และจูงใจให้ผู้เรียน กระตือรือร้นในการเรียนการพัฒนาตนเอง และแนวคิดการถอดบทเรียน (Lesson Learner) จาก การปฏิบัติงานซึ่งจะทำให้ได้ชุดความรู้ที่เป็นรูปธรรม สามารถนำไปเป็นแนวทางการปรับปรุงพัฒนา งานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้ (ศุภวัลย์ พลายน้อย. 2551 ; วรางคณา จันทรงค์. 2557) ดังนั้น หลักสูตรการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด การศึกษาแบบ 4.0 ผู้วิจัยสังเคราะห์แนวคิดเพื่อนำมาเป็นกรอบกระบวนการพัฒนาครู โดยคำนึงถึง เป้าหมายและบริบทการพัฒนาบุคลากรครู บริบททางวัฒนธรรมและสังคมของผู้เกี่ยวข้องและ ธรรมชาติการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ กระบวนการพัฒนาครู ประกอบด้วย 1) การประชุม ปฏิบัติการ (Workshop) 2) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) 3) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice Learning) 4) การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) 5) การนิเทศ (Supervising) 6) การ ถอดบทเรียน (Lesson Learner)

5.1 การประชุมปฏิบัติการ (Workshop)

1) ความหมายของการประชุมปฏิบัติการ

ประชุม โปธิกุล (2546 : 92) ได้ให้ความหมายของการประชุมปฏิบัติการว่า การ ที่บุคคลตั้งแต่ 10-25 คน ซึ่งมีความสนใจ หรือมีปัญหาที่จะต้องรวมกันแก้ไขได้มาพบปรึกษาหารือ ศึกษาค้นคว้าหรือวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงาน หรือเพื่อให้ความรู้

กว้างขวางขึ้น สถานที่สำหรับจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการควรจะต้องให้พอที่จะนั่งได้สบาย มีที่วางเอกสารข้อมูลต่างๆ ที่จะใช้มีห้องสมุด หรือเอกสารข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้ามีกระดานดำ หรืออุปกรณ์อื่นใดสำหรับจดบันทึกด้วย

สมิต สัจฉกร (2543 : 23) สรุปว่าการประชุมเชิงปฏิบัติการคือ กลุ่มคนจำนวน 12 คน หรือมากกว่านั้น มีความสนใจหรือมีปัญหาารวมกัน (ปกติเป็นเรื่องเกี่ยวกับอาชีพหรือ วิชาชีพ) มาพบปะกันเพื่อใช้เวลาในการปรับปรุงความสามารถ ความเข้าใจ และความชำนาญของแต่ละคน โดยการศึกษาวิจัยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ

ระวีวรรณ เสวตมาร (2530 : 66) ให้ความเห็นถึงการประชุมปฏิบัติการว่า เป็นการประชุมที่มุ่งเน้นให้ผู้เข้าร่วมประชุมมีประสบการณ์และสามารถนำผลที่ได้ไปใช้หรือนำไปเป็นแนวทางปฏิบัติ มากกว่าการที่จะนำมาประชุมเพื่ออภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันทั่วไป

สรุปได้ว่าการประชุมปฏิบัติการ หมายถึงการรวมกลุ่มของบุคคลตามวัตถุประสงค์ หรือตามความต้องการของกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ มีการร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสบการณ์ เพื่อวางแผน ปรับปรุงแก้ไขปัญหา และนำไปปฏิบัติ

2) วัตถุประสงค์ของการประชุมปฏิบัติการ

สมิต สัจฉกร (2543 : 116) การประชุมปฏิบัติการสามารถนำมาใช้เมื่อต้องการที่จะได้รับผลอย่างใดอย่างหนึ่งตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อทำความเข้าใจปัญหา
2. เพื่อสำรวจปัญหา
3. เพื่อพยายามหาข้อแก้ไขปัญหา
4. เพื่อศึกษาปัญหาด้วยการสอบถาม
5. เพื่อพิจารณาด้วยการสอบถาม
6. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือระหว่างบุคคล
7. เพื่อส่งเสริมการศึกษารวมถึงการแก้ไขปัญหาคิดวิธีต่างๆ

ประชุม โปธิกุล (2546 : 92) กล่าวว่า การประชุมเชิงปฏิบัติการจะใช้กรณี

1. วินิจฉัยสำรวจและหาแนวทางในการแก้ปัญหาคิดวิธีต่างๆ
2. เป็นการศึกษาในระดับลึก
3. วางแผนไว้ เพื่อกิจกรรมในอนาคต
4. สร้างแบบเรียน เช่น คู่มือการฝึกอบรม
5. สร้างปรัชญาการทำงาน
6. เป็นส่วนหนึ่งของการประชุมระดับหัวหน้าหรือการประชุมปรึกษาหารือ

เพื่อศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้อง

ระวีวรรณ เสวตามร (2530 : 67) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการประชุม

ปฏิบัติการดังนี้

1. เพื่อช่วยให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้มี โอกาสแสดงวิธีปฏิบัติงานจริงในด้านต่างๆ
อย่างละเอียดทุกแง่มุม
2. เพื่อช่วยให้เกิดผลงานหรือวิธีการใหม่ๆ ขึ้นทั้งในรูปที่เป็นวัตถุหรือเอกสาร
วิชาการรายงานต่างๆ
3. เพื่อส่งเสริมความร่วมมือระหว่างสมาชิกในหน่วยงาน
4. เพื่อปรับปรุงความสามารถ ความเข้าใจและความเชี่ยวชาญในการ

ปฏิบัติงานของสมาชิกแต่ละคน

5. เพื่อสามารถหาแนวทางแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีปฏิบัติจริง

สรุปได้ว่า วัตถุประสงค์การประชุมปฏิบัติ คือเพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และ
ประสบการณ์ต่างๆ เพื่อค้นหาแนวทางหรือวิธี การที่หลากหลายในการแก้ปัญหา เพื่อสามารถหา
แนวทางแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีปฏิบัติจริง

3) วิธีการดำเนินการประชุมปฏิบัติการ

ในความหมายของการถ่ายทอดความรู้หรือพัฒนาความรู้หรือทักษะของผู้เข้า
ประชุม ซึ่งบางครั้ง อาจหมายถึง การจัดสัมมนา การประชุมปฏิบัติการ การฝึกอบรม หรือการประชุม
สมัชชาสากล ไม่ว่าจะจัดในรูปแบบใดก็ตามจะมีจุดเน้นที่เหมือนกัน นั่นคือการวางแผนและการ
จัดการ ซึ่งจะไม่แตกต่างกันมากนัก ขั้นตอน วิธีการ ตลอดจนงานต่างๆ จะคล้ายคลึงกัน จะต่างกันที่
จำนวนผู้เข้า ร่วมการประชุมเท่านั้นจึงทำให้การเตรียมการแตกต่างกันออกไป

ระวีวรรณ เสวตามร (2530 : 67) ได้เสนอวิธีการดำเนินการประชุมเชิง

ปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. เลือกผู้ร่วมงานที่ มีความเข้าใจ สนใจ หรือมีปัญหาในเรื่องเดียวกันเพื่อเข้า
มาร่วมประชุม
2. พึงคำบรรยายหรืออภิปรายจากวิทยากรหรือผู้ทรงคุณวุฒิ
3. รวบรวมรายการปัญหาต่างๆ ที่สมาชิกในที่ประชุมมี ความสนใจ
4. แบ่งกลุ่มย่อยประมาณกลุ่มละ 12 คน
5. ให้แต่ละกลุ่มย่อยเลือกประธานและเลขานุการกลุ่ม
6. ลงมือปฏิบัติงานร่วมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มย่อย
7. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานก็จะมีสรุปและประเมินผลด้วยกลุ่มเอง

ทั้งหมด

8. นำผลงานของกลุ่มให้ตัวแทนนำเสนอต่อที่ประชุมใหญ่เพื่อพิจารณา หรือ
ลงมติรับผลงานนั้น

ดั่งนี้
ประหยัด จิระวรพงศ์ (2530 : 112) ได้เสนอวิธีการประชุมปฏิบัติการตามลำดับ

1. จัดโดยกลุ่มบุคคล คณะกรรมการ หรือองค์การ
2. จัดคณะกรรมการดำเนินงาน เพื่อแบ่งงานด้านต่างๆ เช่น เกี่ยวกับการ
ติดต่อผู้เชี่ยวชาญ เอกสาร สิ่งอำนวยความสะดวก ทะเบียนและงานอื่นๆ
3. เลือกสถานที่ หรือห้องประชุมใหญ่ เหมาะกับขนาดของจำนวนสมาชิก
4. เตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ
5. จัดหาห้องทำงานให้คณะกรรมการดำเนินงานเพื่อให้สะดวกต่อการ
ดำเนินงานให้สมบูรณ์
6. รวบรวมรายการปัญหาที่ สมาชิกมี ความสนใจ
7. จัดกลุ่มย่อยที่เป็นกลุ่มสนใจปัญหาเดียวกัน
8. แต่ละกลุ่มเลือกประธาน เลขานุการ และดำเนินการตามปัญหาของกลุ่ม
9. ผู้เชี่ยวชาญทำงานร่วมกับกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่ม
10. ดำเนินการสรุปผล

จากวิธีการดำเนินการประชุมเชิงปฏิบัติการดังกล่าว ผู้วิจัยได้สรุปและนำมาใช้
เป็นกรอบของกระบวนการประชุมเชิงปฏิบัติการของการวิจัยครั้งนี้ดังนี้

1. เลือกผู้ร่วมงานที่มีความเข้าใจ สนใจ หรือมีปัญหาในเรื่องเดียวกันเพื่อเข้า
มาร่วมประชุม
2. จัดเตรียมเอกสารและสื่อประกอบการประชุม ได้แก่ กำหนดการประชุม
Power Point ประกอบการให้ความรู้
3. ชี้แจงจุดมุ่งหมายขั้นตอนการประชุม และสร้างความตระหนัก
4. แบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมประชุม และดำเนินการประชุมปฏิบัติการออกแบบ วาง
แผนการจัดการเรียนรู้
5. เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานก็จะมีสรุปและประเมินผลร่วมกันทั้งหมด
6. นำผลงานของกลุ่มให้ตัวแทนนำเสนอต่อที่ประชุมใหญ่เพื่อพิจารณา หรือ
ลงมติรับผลงานนั้น

4) ข้อดีและข้อจำกัดของการประชุมปฏิบัติการ

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2530 : 113) ได้เสนอข้อดีและข้อจำกัดของการประชุม
เชิงปฏิบัติการ คือ

ข้อดี

- (1) เหมาะสำหรับกลุ่มวิชาชีพหรือกลุ่มบุคคลทั่วไปที่สนใจปัญหาาร่วมกัน ซึ่งสามารถเรียนรู้วิธีการพัฒนาต่างๆ ได้เป็นอย่างดี
- (2) เปิดโอกาสให้สมาชิกได้รับข้อมูลใหม่ๆ จากผู้เชี่ยวชาญ
- (3) ให้โอกาสแก่สมาชิกทุกคนในการแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่
- (4) ช่วยส่งเสริมและพัฒนาทัศนคติที่ดีและก่อให้เกิดความภาคภูมิใจใน

อาชีพ

- (5) ช่วยให้เห็นปัญหาและลู่ทางในการปฏิบัติสำหรับแก้ปัญหาานั้น

ข้อจำกัด

- (1) ต้องการการประสานงานทุกฝ่ายที่มีประสิทธิภาพ
- (2) ต้องการใช้เวลามาก
- (3) ต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกค่อนข้างมากและเสียค่าใช้จ่ายมาก

ปฏิบัติการไว้ ดังนี้

ระวีวรรณ เสวตามร (2530 : 67-68) กล่าวถึง ข้อดี และข้อเสียของการประชุม

ข้อดี

- (1) ทำให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้มีโอกาสปฏิบัติงานที่ตนสนใจ
- (2) เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้ เสนอสิ่งสำคัญหรือเรื่องราวใหม่ๆ
- (3) ให้สมาชิกได้มี โอกาสศึกษาค้นคว้าในขอบเขตความสนใจทางด้าน

วิชาชีพ

- (4) ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ของสมาชิก
- (5) เป็นการพัฒนาความรู้ และทักษะของผู้เข้าร่วมประชุม

ข้อเสีย

- (1) ถ้าสมาชิกขาดความรับผิดชอบจะทำให้ผลงานที่ออกมาขึ้นอยู่กับความสามารถของบางคนในกลุ่มเท่านั้น
 - (2) การประชุมชนิดนี้มักถูกจำกัดในเรื่องสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ จะนำมาใช้การปฏิบัติงาน เช่น หางไกลแหล่งข้อมูล เครื่องมือไม่พร้อม เป็นต้น
 - (3) ระยะเวลาของการทำงานมักมีขีดจำกัด จึงทำให้ ผลที่ได้ถูกจำกัดไป
- ด้วย ทั้งนี้ ไม่ว่าจะการดำเนินการหรือการกระทำใดๆ พบว่า มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด การประชุมเชิงปฏิบัติการก็เช่นเดียวกัน ดังนั้น จึงขึ้นอยู่กับความสามารถของบุคคลที่ จะนำไปให้เกิดประโยชน์สูงสุดและมีปัญหาน้อยที่สุด

สรุปได้ว่า การประชุมปฏิบัติการเป็นวิธีการที่นิยมนำมาใช้เพื่อพัฒนาสมรรถนะของบุคลากรกันอย่างแพร่หลาย เพราะเป็นวิธีการที่สามารถดำเนินการได้โดยไม่ต้องยุ่งยากแต่ต้องอาศัยการมีส่วนร่วมและความตั้งใจจริงของผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ การประชุมปฏิบัติการเป็นกระบวนการแรกในหลักสูตรพัฒนาครูโดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้รับการพัฒนามีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

5.2 แนวคิดการให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring)

การให้คำแนะนำปรึกษา การพัฒนาเสริมสมรรถนะบุคลากรในหน่วยงานหรือองค์กรที่มีประสิทธิภาพตามความต้องการ และเหตุผลของผู้เกี่ยวข้องในแต่ละสถานการณ์แตกต่างกันไปด้วยรูปแบบแนวทางที่นำมาใช้ในการพัฒนาเฉพาะบริบทซึ่งได้ดำเนินการปรับปรุงพัฒนาศักยภาพของบุคลากรภายใต้เงื่อนไขดังนี้ (Joyce and Calhoun, 2010 : 2)

- 1) คุณภาพของการใช้รูปแบบแนวทางการพัฒนาที่เหมาะสมจะกลายเป็นปัจจัยส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตการจัดที่ซับซ้อนของสถานศึกษาให้มีคุณภาพสูงและพร้อมที่จะรับการประเมินด้วยความบริสุทธิ์ยุติธรรมทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับบรรยากาศและชุมชนของโรงเรียน
- 2) การพัฒนาบุคลากรจะส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียนดังนั้นจึงควรมีการตรวจสอบคุณภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไปพร้อมด้วย
- 3) แนวทางหรือรูปแบบการพัฒนาบุคลากรในสถานศึกษาสามารถนำมาใช้ทั้งในบริบทของผู้สอนรายบุคคลกลุ่มบุคคลหรือบุคลากรทั้งคณะเพื่อกำหนดทิศทางการพัฒนาสำหรับตนเองอาจเป็นวิธีการที่มีคุณลักษณะที่เหมือนกันในแบบหนึ่งเฉพาะ
- 4) แนวทางหรือรูปแบบการพัฒนาแต่ละแบบจะระบุจุดประสงค์การดำเนินกิจกรรมที่แตกต่างกันตามลักษณะพฤติกรรมของนักการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

Joyce และ Calhoun (2010 : 4-5) ได้อธิบายความหมายของการพัฒนาความเป็นวิชาชีพ (Professional Development) ในลักษณะของคำอื่นที่แตกต่างกันแต่สื่อความหมายที่เหมือนกัน ได้แก่ การจัดการศึกษาสำหรับบุคลากรประจำการ (In service Education) การพัฒนาผู้ร่วมงาน (Staff Development) การเรียนรู้ความเป็นวิชาชีพ (Professional Learning) การเสนอองค์ความรู้และทักษะต้นแบบด้านความเป็นวิชาชีพของนักปฏิบัติ (Repertoire) การฝึกอบรม (Training) การสืบค้นเพื่อยืนยันและอธิบายองค์ความรู้ทักษะการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้คำถาม (Recitation) การนำความรู้และทักษะการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับยอมรับว่ามีประสิทธิภาพไปปฏิบัติจริง (Implementation) ควบคู่กับการให้คำแนะนำของผู้ชำนาญการ

การพัฒนาบุคลากรในหน่วยงานจะเกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์ความรู้และเพิ่มพูนทักษะการปฏิบัติสำหรับสร้างโอกาสในการเรียนรู้และเสริมสร้างความเจริญก้าวหน้าในระยะต่อไปซึ่งแนวทางหรือโปรแกรมที่เป็นแบบแผนการพัฒนาบุคลากรส่วนมากจะใช้การให้คำแนะนำ

ปรึกษา (Mentoring) การให้คำแนะนำแบบพี่เลี้ยง (Coaching) การสับเปลี่ยนหมุนเวียนงานที่ปฏิบัติ (Job Rotation) และการให้คำแนะนำช่วยเหลือแบบมีค่าใช้จ่ายตอบแทน (Tuition Assistance) ซึ่งการให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) จะเป็นกิจกรรมการปฏิบัติที่มุ่งเน้นการเสริมสร้างพัฒนาบุคลากรที่เป็นความสัมพันธ์ระหว่างผู้ร่วมงานหรือเพื่อนที่มีประสบการณ์สูงกว่ากับผู้ต่ำกว่าหรือด้อยกว่า (Colleagues or Peers) และเป็นกิจกรรมการพัฒนาที่เกิดขึ้นในทุกระดับของการปฏิบัติงานในหน่วยงานด้วยการให้คำแนะนำ การใช้บทบาทของตัวแบบ การติดต่อและมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันและการจัดการสนับสนุนด้วยกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการให้คำแนะนำปรึกษาสามารถดำเนินการทั้งกิจกรรมในลักษณะแบบอาสาและไม่เป็นทางการ หรือแบบไม่ได้อาสาและเป็นทางการ เนื่องจากการให้คำแนะนำปรึกษาแบบไม่เป็นทางการมักจะส่งผลให้มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการให้คำปรึกษาด้วยคนใดคนหนึ่งเพียงลำพัง หรือเป็นเงื่อนไขความรับผิดชอบของการให้คำแนะนำแบบเป็นทางการ ถึงแม้ว่าจะมีสถานการณ์ให้คำแนะนำปรึกษาแบบเป็นทางการอื่นที่มีคุณภาพสูงกว่าเป็นทางเลือกก็ตาม (Gomez-Mejia and others. 2010 : 317)

แนวคิดการให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) ในการพัฒนาบุคลากรปรากฏขึ้นครั้งแรกจากเงื่อนไขสถานการณ์ที่ผู้ประกอบการอาชีพอิสระนำมาใช้เพื่อเสริมสร้างให้เพื่อนร่วมอาชีพมีรายได้จากการทำงานเพิ่มขึ้น มีผลการวิจัยสนับสนุนจำนวนมากว่า การให้คำปรึกษาที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้การปฏิบัติงานครั้งนั้นมีผลผลิตหรือผลงานเพิ่มขึ้น ได้แก่ ความสามารถในการปฏิบัติงาน อัตราการส่งเสริมระดับการเคลื่อนไหว ผลตอบแทนและความพึงพอใจในงาน โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ให้คำปรึกษาที่มีอายุมากจะมีอิทธิพลต่อการใช้ความรู้ประสบการณ์ที่ท้าทายและช่วยจุดประกายความกระตือรือร้นและแรงจูงใจให้เกิดขึ้นอีกครั้ง รวมทั้งจากการสำรวจด้านผู้ให้คำปรึกษา พบว่าผู้มีความรู้ความชำนาญทางการศึกษาจะเป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษาที่มีประสิทธิภาพมากกว่า แต่ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการ (Supervisor) จะมุ่งให้ความสำคัญในการให้คำแนะนำปรึกษาด้านผลผลิตหรือผลการปฏิบัติ ขณะที่ผู้ให้คำปรึกษา (Mentor) จะให้ความสำคัญที่การเปลี่ยนแปลงในตัวบุคคล เช่น การสร้างความเชื่อมั่น การกระตุ้นเร้าในการเรียนรู้ และการช่วยสนับสนุนด้านตัวแบบที่แสดงบทบาท รวมทั้งการเป็นตัวแทนความคิดของผู้อื่น (Sounding board) การใช้โปรแกรมการให้คำแนะนำปรึกษามักจะกำหนดตัวอย่างหรือตัวแบบที่มีลักษณะใหม่น่าสนใจหรือเป็นนวัตกรรมของผู้ให้การปรึกษาแนะนำที่เสนอแก่ผู้รับคำปรึกษา ซึ่งเป็นความรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการสนใจและทักษะผู้รับคำแนะนำมิใช่เป็นไปตามความต้องการของหน่วยงาน นอกจากนี้ยังพบว่าความสำเร็จของกิจกรรมให้คำแนะนำปรึกษาจะสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานของผู้รับแนะนำ (Gomez-Mejia and others. 2010 : 318)

การให้คำแนะนำปรึกษา เป็นวิธีการเรียนรู้ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในตัวบุคคลที่แตกต่างกัน ได้แก่ เจตคติ ทักษะ บทบาทหรือลักษณะมุมมองของตนเองและการมองโลก ซึ่งชีวิต

ความเป็นอยู่ของบุคคลจะเปลี่ยนแปลงไปตามบริบทของการเรียนการเรียนรู้ ตามแนวคิดนี้เหมาะกับบริบทการเรียนของผู้ใหญ่มากกว่าโดยเฉพาะการเรียนในระดับมหาวิทยาลัยตามแนวคิดที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะเป็นผู้ใหญ่ที่ทำงานแล้วและต้องการความก้าวหน้าในอาชีพของตน ดังนั้นบทบาทในการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนจึงอยู่ในฐานะเป็นผู้ให้แนะนำปรึกษา (Mentors) ที่จะต้องทำงานด้วยตนเองกับผู้เรียนที่เป็นนักศึกษาโดยผู้เรียนและผู้ให้คำแนะนำปรึกษาจะร่วมมือกันคิดและสร้างสรรค์หัวเรื่องเฉพาะที่จะเรียน กิจกรรมการเรียนจะให้ความสำคัญกับเงื่อนไขข้อตกลงในเรื่องที่จะเรียน การจัดเงื่อนไขความร่วมมือในการเรียนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างสรรค์การคิดบนพื้นฐานของประสบการณ์และเป้าหมายที่ต้องการ ผู้ให้คำปรึกษาจะช่วยผู้เรียนปรับความคิดเพื่อจัดการเรียนรู้ทางวิชาการที่เชื่อถือได้ ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้ให้คำปรึกษาจะดำเนินไปบนพื้นฐานของนโยบายหรือความต้องการของสถาบัน กระบวนวิธีและแบบแผนทางวัฒนธรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้รับโอกาสการสร้างสรรค์การเรียนรู้ทางวิชาการของตน ขณะที่อาจารย์จะร่วมแบ่งปันบทบาทในการเป็นผู้สอนให้กับผู้เรียน ใช้ความยืดหยุ่นในการปรับและสนับสนุนกิจกรรมทางวิชาการหลักๆ โดยการให้คำแนะนำปรึกษาจะปรับบทบาทหน้าที่ผู้สอนตามแนวคิดดั้งเดิมให้เข้ากับโครงสร้างองค์ความรู้ทางวิชาการ (Mandell and Herman. 2009 : 78-79)

ปัจจัยสำคัญของการให้คำปรึกษาแนะนำ (Mentoring) ได้แก่ การสะท้อนกลับตามเงื่อนไขด้านองค์ความรู้ทางวิชาการ โดยความสัมพันธ์ของผู้ให้คำปรึกษากับผู้เรียนหรือผู้รับคำปรึกษาจะดำเนินไปในลักษณะที่ผู้ให้คำปรึกษาจะไม่นำเสนอความรู้ให้ผู้เรียนทั้งหมดแต่จะสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดและตอบคำถามสำคัญในการเรียนรู้ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลง เพื่อเสริมสร้างความมุ่งมั่นตั้งใจการคิดและการปฏิบัติ รวมทั้งการสะท้อนผลจากทั้งสองฝ่าย ซึ่งการสะท้อนผลจะนำไปสู่การเสริมสร้างนิสัยที่เชื่อมโยงกับประสบการณ์ด้วยมุมมองของเหตุผลและจะสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบที่ปฏิบัติด้วยตัวของตัวเอง เนื่องจากผู้ให้คำแนะนำปรึกษาจะกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สนับสนุนและปลุกเร้าความเป็นตัวเองมากขึ้น นอกจากนี้บทบาทของผู้ให้คำแนะนำปรึกษาจะช่วยจัดคุณลักษณะการยึดตัวเองตามแบบแผนประเพณีดั้งเดิมออกจากตัวผู้เรียน และยังช่วยสร้างการรับรู้ตามวิถีทางประชาธิปไตยไปพร้อมด้วย รวมทั้งในบริบทของความสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้คำปรึกษาแนะนำกับผู้รับคำปรึกษาจะช่วยสนับสนุนการอนุรักษ์และการส่งผ่านองค์ความรู้ที่มีคุณค่าและยังส่งผลต่อการเรียนรู้ในสถาบันหรือองค์กรตามกรอบนโยบายการปฏิบัติการพัฒนา คณาจารย์ ผู้สอนและผู้เรียนจนกลายเป็นวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่มีคุณค่าและสามารถทำให้ปรากฏขึ้นได้ (Mandell and Herman. 2009 : 79)

Murray (Pearson. 2010 : 74 ; citing Murray. 2001) ได้อธิบายว่า การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) เป็นการไตร่ตรองอย่างรอบคอบของบุคคลที่มีประสบการณ์ความรู้ และทักษะสูงกว่าเพื่อแนะนำความรู้แก่ผู้มีความรู้ทักษะและประสบการณ์น้อยกว่าด้วยเงื่อนไข

ข้อตกลงในเป้าหมายร่วมกันว่าผู้ที่มีความรู้ทักษะน้อยกว่าจะพยายามพัฒนาสมรรถนะตนเองในด้านดังกล่าวให้เพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ผู้ให้คำแนะนำปรึกษายังต้องการความมีไหวพริบของปัญญาด้านการจัดการเรียนการสอน เพื่อกำหนดแนวทางสนับสนุนความรู้ทักษะของผู้ให้คำปรึกษาที่จัดการหรือนำเสนอแก่ผู้รับคำแนะนำเช่นเดียวกับบทบาทของครูผู้สอนในชั้นเรียน นอกจากนี้ยังมีข้อชี้แนะว่าผู้ให้คำปรึกษาที่ดีจะต้องช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจแก่ผู้รับคำปรึกษาที่มีประสิทธิภาพรวมทั้งสามารถแนะนำโดยปราศจากสิ่งรบกวนหรือการบอกรับการแก้ปัญหา

Parsloe (Denby. 2012 : 74 ; citing Parsloe. 1999) เห็นว่าผู้ให้คำแนะนำปรึกษาที่ดีจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้กระทำสิ่งที่บกพร่องเพื่อกระตุ้นให้บุคคลดังกล่าวใช้การบริหารจัดการตนเอง ด้านกระบวนการเรียนรู้และควรเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านบทบาทของการประเมินผลด้วยการใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพรวมทั้งเป็นผู้ฟังที่ไม่ใช่การตัดสินลงความเห็นในคำตอบของผู้รับคำแนะนำ เพื่อให้การแนะนำปรึกษาเป็นกระบวนการที่มีลักษณะผ่อนคลายของผู้ทำหน้าที่จัดการเรียนรู้ อีกทั้งการให้คำแนะนำปรึกษาที่ดีควรปฏิบัติกรให้ครอบคลุมการช่วยระบุความต้องการหรือเป้าหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจนและสนับสนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นทีละน้อย รวมทั้งให้ข้อมูลเพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติและสร้างโอกาสในการพัฒนาขยายความรู้ผ่านการวางแผนร่วมกันและสังเกตการปฏิบัติของผู้เกี่ยวข้อง กระตุ้นให้ผู้รับคำชี้แนะ ทดลอง ปฏิบัติและใช้ทักษะด้านวิชาชีพในบรรยากาศที่เกิดความไว้วางใจและยอมรับความสามารถของผู้ปฏิบัติมีความรู้สึกว่าได้กระทำคนเดียวตามลำพัง กระบวนการ พัฒนาบุคลากรด้วยการแนะนำปรึกษาหรือการอบรม ควรสนับสนุนให้ดำเนินการผ่านกลุ่มเครือข่ายสมาชิกและประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องด้วยกิจกรรมการสนทนาการสังเกตตัวแบบที่ดี รวมทั้งกระตุ้นให้พยายามหาความคิดหรือทฤษฎีใหม่ๆมาปรับใช้ในบรรยากาศที่มีความไว้วางใจซึ่งกันและกัน นอกจากนี้บรรยากาศในการเรียนรู้จะต้องมีความเสี่ยงต่ำในการกระทำผิดหรือสามารถมองเห็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ กรณีที่เกิดข้อบกพร่องหรือมีจุดอ่อนในการปฏิบัติควรได้รับการชี้ประเด็นและทบทวนตกลงในเป้าหมายที่ต้องการบรรลุ รวมทั้งสนับสนุนชื่นชมให้กำลังใจผู้ที่ปฏิบัติได้สำเร็จ (Pearson. 2012 : 75)

นอกจากนี้การให้คำแนะนำปรึกษาที่มีประสิทธิภาพและประสบผลสำเร็จนั้นจะต้องได้รับการวางแผนและประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อออกแบบโครงสร้างวิธีการให้คำแนะนำและพิจารณาคุณลักษณะที่แฝงของบุคลากรที่ต้องการพัฒนา รวมทั้งการนำกลวิธีที่มั่นใจในการพัฒนามาจัดการให้บังเกิดประสิทธิผล กลวิธีแนะนำปรึกษาควรประกอบด้วย กิจกรรมการอุปนัยความรู้(Induction activities) เพื่อใช้ในการอภิปรายวางแผนการจัดการเรียนรู้เบื้องต้นของผู้รับการพัฒนาในสถานการณ์ห้องเรียนจริงควบคู่กับกิจกรรมการสังเกต การอภิปราย การสะท้อนผล และการประเมินทบทวนตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ในการประชุมย่อยที่วางแผนไว้ในโอกาสที่เหมาะสมซึ่งกิจกรรมการสะท้อนผลนั้นอาจกระทำผ่านหลักการตรวจสอบข้อมูลแบบสามมิติ (Triangulate

Reflection) ทั้งนี้ผู้ให้ข้อมูลด้านการแนะนำปรึกษาที่มีประสิทธิภาพควรสามารถดำเนินกิจกรรมเพื่อสนองตอบความต้องการตามความแตกต่างของผู้รับคำแนะนำที่หลากหลาย ดังนั้นจึงควรมีความสามารถและทักษะสำคัญในประเด็นต่อไปนี้ (Pearson. 2012 : 76-77 ; citing Pearson and others. 2010)

- 1) เป็นผู้มีความรู้สึกเห็นใจผู้อื่น
- 2) มีมุมมองความเห็นตามแบบวัตถุวิสัยหรือความเป็นปรนัย (Objectivity)
- 3) สร้างความเชื่อมั่นและยอมรับไว้วางใจในการปฏิบัติตนกับผู้อื่นเหมือนกับเป็นเพื่อนร่วมงานที่สำคัญ
- 4) สร้างความท้าทายและแก้ปมปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน
- 5) ให้ข้อมูลย้อนกลับที่ดีและสามารถนำไปปฏิบัติได้ไม่ลำบาก
- 6) สร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงานคนอื่น
- 7) มีความรู้ที่ดีในประเด็นของผลหรือเป้าหมายสุดท้ายที่ต้องการ
- 8) นำพาถึงความรู้สึกและความหมายในการเรียนรู้ของผู้ให้คำแนะนำปรึกษา
- 9) สร้างความเข้าใจในปัญหาเช่นเดียวกับการปฏิบัติกิจกรรมกับนักเรียนในทุกขณะ
- 10) พิจารณาลงความเห็นตามความต้องการของสมาชิกเพื่อสนับสนุนด้านทักษะความรู้จากผู้เชี่ยวชาญคนอื่น
- 11) ประยุกต์ใช้กระบวนการวิธีและมาตรฐานให้ปรากฏในกรณีที่ต้องการการสนับสนุนอย่างเท่าเทียม
- 12) มีแนวโน้มการเสริมสร้างลักษณะนิสัยด้านความเป็นนวัตกรรมที่สามารถกระตุ้นให้เกิดความท้าทายในการปฏิบัติ
- 13) สามารถพัฒนาเพื่อส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความปรารถนาในสิ่งที่นำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต

การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) ที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้การปฏิบัติงานครั้งนั้นๆ มีผลผลิตหรือผลงานเพิ่มขึ้น ความสามารถในการปฏิบัติงานและความพึงพอใจ ความคิดในทางบวกของการทำงานและช่วยจุดประกายความกระตือรือร้นและแรงจูงใจให้เกิดขึ้น ผู้ให้คำปรึกษา (Mentor) จะให้ความสำคัญคอยชี้แนะให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์เห็นคุณค่าการเปลี่ยนแปลงไปใน ทางที่ดีในตัวบุคคล เช่น การสร้างความเชื่อมั่น การกระตุ้นเร้าในการจัดการเรียนรู้ และการช่วยสนับสนุนด้านตัวแบบที่แสดงบทบาท การให้คำแนะนำปรึกษาเป็นวิธีการเรียนรู้ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในตัวบุคคลที่แตกต่างกัน ได้แก่ ทักษะ บทบาทหรือเจตคติ ลักษณะมุมมองของ

ตนเองและการมองสู่สังคม การเรียนรู้ตามแนวคิดการให้คำแนะนำปรึกษานี้เหมาะกับบริบทการเรียนของผู้ใหญ่โดยเฉพาะครูผู้สอน ดังนั้นบทบาทในการสอนของครูผู้สอนจึงอยู่ในฐานะเป็นผู้รับแนะนำปรึกษาที่จะต้องทำงานด้วยตนเองกับผู้เรียนที่รับผิดชอบ โดยผู้รับการชี้แนะกับผู้ให้คำแนะนำปรึกษาจะร่วมมือกันคิดและสร้างสรรค์หัวเรื่องในประเด็นเฉพาะที่จะเรียน กิจกรรมการเรียนจะให้ความสำคัญกับเงื่อนไขข้อตกลงในเรื่องที่จะเรียน การจัดเงื่อนไขความร่วมมือในการเรียนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างสรรค์การคิดบนพื้นฐานของประสบการณ์และเป้าหมายที่ต้องการ ผู้ให้คำปรึกษาจะช่วยปรับความคิดเพื่อจัดการเรียนรู้ทางวิชาการที่เชื่อถือได้ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างผู้รับการชี้แนะกับผู้ให้คำปรึกษาจะดำเนินไปบนพื้นฐานของนโยบายหรือความต้องการของข้อตกลงร่วมกัน

5.3 แนวคิดการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection)

การพัฒนาครูผ่านการฝึกอบรมมักจะให้ความสำคัญกับการพัฒนาด้านความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติทักษะและประสบการณ์เพื่อนำไปสู่ค่านิยมและการปฏิบัติด้านวิชาชีพ (Denby. 2012 : 5) แนวทางการจัดฝึกอบรมครูทั่วไปจะประกอบด้วย 3 ส่วนได้แก่ (1) สนับสนุนให้ผู้เข้าอบรมเกิดความใส่ใจหรือตระหนักในตนเอง รับรู้เข้าใจว่าตนเองกำลังจะทำอะไรและทำอย่างไร ตนจะเผชิญอะไรและอย่างไร และนักเรียนจะคิดอะไรกับตนเอง (2) ใส่ใจเกี่ยวกับเหตุการณ์หรืองานที่จะต้องพัฒนา ได้แก่ จะวางแผนบทเรียนอย่างไร จะจัดเตรียมสื่อการเรียนอะไรบ้าง หรือจะให้ความสำคัญกับเงื่อนไขใดในกระบวนการเรียน (3) ให้ความสำคัญในสิ่งใดบ้างเพื่อย้อนกลับไปยังผู้เรียนทั้งชั้นเรียนและรายบุคคล พิจารณาว่าอะไรที่ได้ทำแบบไม่ได้ตั้งใจและจะอธิบายการปฏิบัติให้กระจ่างชัดมากขึ้นได้อย่างไร ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมจะต้องสะท้อนความก้าวหน้าในการปฏิบัติอย่างไรรวมทั้งจะปรับปรุงและก้าวไปข้างหน้าอย่างไร จะเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้จากประสบการณ์ของบุคคลอื่นได้อย่างไร ผู้สอนควรทบทวนผู้สอนจะสะท้อนผลในเป้าหมายการพัฒนาได้อย่างไร (Denby and others. 2012 : 7 ; citing Fuller. 1969)

การสะท้อนผล (Reflection) เป็นแนวทางส่วนหนึ่งของกระบวนการปรับปรุงและพัฒนาการปฏิบัติงานของครูโดยกระทำการไตร่ตรองว่า ผู้สอนได้ทำอะไรเพื่อนำผลการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนให้ประสบผลสำเร็จ รวมทั้งการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนให้นำไปสู่การเสริมสร้างประสบการณ์ความเป็นวิชาชีพและบุคลิกภาพที่ดีของครู การใช้คำถามตนเองเกี่ยวกับการปฏิบัติของตนอย่างต่อเนื่องทุกระยะของการปฏิบัติงานนับเป็นสิ่งที่ดีในการสะท้อนความคิดเห็นของตน เพื่อนำไปสู่การปรับเปลี่ยนที่ดีขึ้น โดยเฉพาะการใช้คำถามตนเองที่ทำทนายของครูจะช่วยวิเคราะห์ประเมินการตัดสินใจว่าทำงานได้สำเร็จเป็นที่พึงพอใจของตนหรือไม่อย่างไร ช่วยตอบสนองการปรับเปลี่ยนการวางแผนและพฤติกรรมกรปฏิบัติการสอนของตนในระยะต่อไปให้มีคุณภาพและสำเร็จยิ่งขึ้น การสนับสนุนให้ครูเป็นบุคคลที่มีคุณลักษณะของการสะท้อนกลับหรือสะท้อนผลตัวเอง (Reflective Practitioners) จะช่วยเสริมสร้างความมั่นใจในการพัฒนาความเป็นวิชาชีพเพิ่มขึ้นอย่าง

ต่อเนื่องโดยเฉพาะในบริบทห้องเรียนที่มีปัญหาซับซ้อนค่อนข้างมาก (Cruckshank. 1995 : 299) การเป็นผู้ปฏิบัติงานที่ใช้การสะท้อนผลหรือสะท้อนกลับตนเองมักจะเป็นบุคคลที่มีความประณีตละเอียดรอบคอบคิดไตร่ตรองเป็นคนใจกว้างมีความรับผิดชอบมีความจริงใจ (sincere) รวมทั้งมีสปิริตหรือจิตวิญญาณในการค้นหาความรู้และมีการตรวจสอบคุณภาพการปฏิบัติอย่างใกล้ชิด ครูผู้สอนที่เป็นนักปฏิบัติการที่สามารถจัดการเรียนรู้ให้บรรลุวัตถุประสงค์จะเป็นแนวทางช่วยให้การตัดสินใจของตนมีเหตุผลมากยิ่งขึ้น

Schon (Harper and others. 2013 : 36, 63 ; citing Schon, 1987) ได้เสนอแนวคิดของนักปฏิบัติการด้วยการสะท้อนผล (Reflective Practitioner) ที่สนับสนุนการพัฒนาบุคคลให้มีความรู้ความสามารถผ่านการสนับสนุนของเพื่อนร่วมงานในการลงความเห็นร่วมกันเพื่อสร้างความเข้าใจในองค์ประกอบสำคัญของการปฏิบัติ โดยให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างคุณภาพของบุคคลทั้งด้านความฉลาดรู้ ความสมบูรณ์และการมีสัญชาตญาณ ซึ่งแนวคิดการสะท้อนกลับนี้จะส่งผลให้ผู้เรียนหรือบุคคลเชื่อมโยงความรู้ผ่านผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความสำคัญกับความเป็นอัตวิสัยและการรับรู้ด้านอารมณ์ของผู้เกี่ยวข้องในการพัฒนาบุคลากรที่เป็นการพัฒนาผ่านการบูรณาการทฤษฎีการวิจัยและการปฏิบัติ นอกจากนี้แนวคิดของรูปแบบการพัฒนาผ่านผู้ปฏิบัติที่เน้นการสะท้อนผลจะเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาการใช้ประสบการณ์ที่มีการคิดซับซ้อน โดยผู้มีประสบการณ์จะสร้างสรรค์และถ่ายโอนคุณภาพการปฏิบัติไปยังบุคคลที่เข้ารับการพัฒนาด้วยการสะท้อนผลกระบวนการเรียนรู้และการปฏิบัติ ซึ่งอาจต้องอาศัยความรู้เฉพาะสาขาวิชาสนับสนุนการสะท้อนผลการปฏิบัติในระบบการพัฒนาความเป็นวิชาชีพของบุคลากรที่มีคุณภาพควรให้ความสำคัญกับความต้องการทางจิตวิทยาตามแบบแผนและแนวทางเดียวกันกับกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยกระตุ้นให้ปฏิบัติการสะท้อนผลในกระบวนการฝึกอบรม การเปิดโอกาสให้เป็นผู้นำทางวิชาการที่ไม่ต้องใช้บทบาทในการประเมิน มีการสะท้อนผลความรู้ด้านความเป็นวิชาชีพ การพัฒนาความเป็นวิชาชีพผ่านการสะท้อนผลการปฏิบัติทั่วไปจะบรรลุผลในกรณีที่ใช้สถานการณ์ที่ไม่คงที่แน่นอนหรือมีความขัดแย้งด้านค่านิยม การสะท้อนผลการปฏิบัติมิใช่เหตุการณ์ที่ปรากฏขึ้นได้ง่ายกับการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนของครูหรือการมอบหมายงานด้านอื่น การสะท้อนผลอย่างไตร่ตรองจะเชื่อมโยงกับการพัฒนาให้บุคคลสามารถคงสภาพในการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง โดยต้องการให้ผู้ปฏิบัติใช้ความคิดอย่างลุ่มลึกเกี่ยวกับงานที่กระทำควบคู่กับการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นในการพิจารณาว่าจะปฏิบัติและเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ปรากฏอย่างไร ซึ่งเป้าหมายสำคัญของการสะท้อนผลจะพิจารณาถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ของครูให้ส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนที่มีประสิทธิภาพ การสะท้อนประสบการณ์ของครูในการจัดการเรียนรู้ในกระบวนการเบื้องต้น ได้แก่ การวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เลือกและการระบุเหตุการณ์ที่ทำหายในการปฏิบัติด้วยทักษะตามที่ครูต้องการพัฒนาและสะท้อนผลโดยมีผู้รู้เสนอแนวคิดการปฏิบัติตามกระบวนการสะท้อนผลเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในการปฏิบัติตาม

ประสบการณ์ของบุคคล พร้อมทั้งระบุศักยภาพที่ต้องการนำมาเสนอในกระบวนการสะท้อนผลครั้งนั้น (Mercier and others. 2013 : 3)

การสะท้อนผลหรือการสะท้อนกลับในการปฏิบัติจะเป็นแนวทางในการเรียนรู้บางสิ่งหรือบางเหตุการณ์จากสถานการณ์อื่น เป็นการนำข้อมูลเหตุการณ์ที่ปรากฏในอดีตมาทบทวนเหตุการณ์ปัจจุบันเพื่อคาดการณ์วางแผนสิ่งที่จะปรากฏในอนาคต การสะท้อนผลบางครั้งอาจจะช่วยให้ระบุสิ่งที่ต้องการเรียนรู้และมีโอกาสใช้ความคิดช่วยพัฒนางานให้บรรลุผลในระยะต่อไปในบริบทของการพัฒนาวิชาชีพ รวมทั้งมีสิ่งสำคัญประการหนึ่ง ได้แก่ การสร้างความชัดเจนและความเข้าใจในเรื่องการสะท้อนผลอย่างไตร่ตรอง (Critical reflection) อาจเป็นแนวทางที่เชื่อมโยงกับการพัฒนาคุณภาพการปฏิบัติงานด้านการเรียนรู้ในชั้นเรียนและบทบาทด้านวิชาชีพของบุคลากรครู โดยในระยะเริ่มต้นของการปฏิบัติงานการเรียนการสอนจะได้รับการกระตุ้นให้เป็นผู้ปฏิบัติที่ผ่านการสะท้อนผล ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งที่บ่งบอกความเป็นผู้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน และเป็นเงื่อนไขคุณสมบัติสำคัญของครูที่สามารถประเมินการปฏิบัติงานเพื่อวางแผนพัฒนาตนเอง อย่างไรก็ตามปัจจัยสำคัญที่ควรคำนึงถึง ได้แก่ ความสามารถในการเรียนรู้ผ่านการสะท้อนผลการปฏิบัติของตน และการสะท้อนผลจากบุคคลอื่น ตามปกติทั่วไปกิจกรรมการสะท้อนผลอาจเริ่มจากการตระหนักรู้ตนเองว่า การสะท้อนผลมีโอกาที่จะเกิดขึ้นได้กับตนในทุกโอกาสและพร้อมที่จะตอบสนองเงื่อนไขสิ่งเร้าในระยะเวลาที่เหมาะสมโดยไม่จำเป็นต้องจัดลำดับการตอบสนองสิ่งเร้าสะท้อนผลไว้เบื้องต้น การเรียนรู้ผ่านการสะท้อนผลต้องการให้บุคคลคิดย้อนกลับมาทบทวนข้อมูลความรู้ความเชื่อตามข้อสันนิษฐานและการปฏิบัติซึ่งเป็นสิ่งที่มีความท้าทายยืดหยุ่นและไม่เป็นกระบวนการที่มีระเบียบแบบแผนมากเกินไป (Tipke and Poyner. 2013 : 40)

นอกจากนี้ Boud และ Walker (Tipke and Poyner. 2013 : 41 ; citing Boud and Walker. 1998) เห็นว่ารูปแบบและวงรอบการปฏิบัติมีส่วนร่วมสนับสนุนให้ผู้ปฏิบัติเกิดความเข้าใจความคิดรวบยอดของการสะท้อนผลแต่ไม่ควรมีพิจารณาหรือมองที่กระบวนการปฏิบัติซึ่งในขั้นตอนตามธรรมชาติของกระบวนการสะท้อนผลแต่ละบริบทของผู้ปฏิบัติจะไม่เหมือนกัน เพราะจะไม่สอดคล้องกับประสบการณ์แต่ละบุคคลอย่างไรก็ตามการสะท้อนผลสามารถค้นหาเหตุการณ์และเงื่อนไขที่เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการสะท้อนผล บุคคลเสนอแนะว่าการสะท้อนผลสามารถที่จะใช้แนวทางปฏิบัติตามกรอบของการแก้ปัญหาซึ่งมีลักษณะสำคัญ 3 ประการดังนี้

1) ความมีใจเปิดกว้าง (Open-mindedness) เป็นการรับรู้ว่ามีสถานการณ์สนับสนุนให้ผู้เกี่ยวข้องเปิดกว้างพร้อมที่รับการคิดในลักษณะหลากหลายของแนวทางปฏิบัติที่แตกต่างกัน

2) ความรับผิดชอบซึ่งเป็นความต้องการเพื่อตอบสนองบริบทสถานการณ์ด้วยแนวทางปฏิบัติที่แตกต่างพร้อมด้วยความเต็มใจปฏิบัติและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน

3) ความเต็มพร้อมด้วยใจ (Wholeheartedness) จะเป็นการยอมรับการปฏิบัติที่มีผลปรากฏตามมาทั้งกรณีเป็นสิ่งที่ปราศจากความมุ่งมั่นตั้งใจรวมทั้งเป็นสิ่งที่ปรากฏผลในสถานการณ์จริงมีความแตกต่างตามโครงสร้างของเหตุการณ์

การสะท้อนผลที่ปรากฏในบริบทที่มีเหตุการณ์หรือประสบการณ์ครั้งแรกอาจใช้การสะท้อนผลในลักษณะที่ง่ายในการคิด การอธิบาย การสนทนาหรือการให้รายละเอียดตามเงื่อนไขความสนใจหรือความตั้งใจ ดังนั้นการสะท้อนผลในระดับที่ง่ายไม่ซับซ้อนจึงเป็นส่วนหนึ่งของการประมวลผลด้านการรู้คิด (Cognitive processing) ที่ต้องการการปฏิบัติผ่านการสังเกตแบบชัดเจนและใช้การคิดโดยเป็นการยึดมั่นใส่ใจปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างพัฒนาการด้านวิชาชีพซึ่งเป็นการที่ต้องการที่มุ่งมั่นปฏิบัติให้สำเร็จด้วยตนเองมิใช่กระบวนการที่นำพาในลักษณะเป็นผู้ถูกกระทำ บุคคลดังกล่าวจึงมีความต้องการที่จะกระทำแทนที่จะใช้ความคิดหรือการพิจารณาไตร่ตรองเท่านั้น การสะท้อนกลับอย่างไตร่ตรองจึงต้องการให้บุคคลพิจารณาความเชื่อเจตคติหรือข้อสันนิษฐานของตนเองขณะที่มีการจัด ระบบหรือการจัดการความรู้และความเข้าใจบางครั้งจะเรียกแนวทางดังกล่าวว่าเป็นกระบวนการสร้างความท้าทาย (Tibke and Poyner. 2013 : 41)

ทักษะด้านการรู้คิดสำหรับสะท้อนกลับอย่างไตร่ตรอง เป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาสู่การเป็นนักปฏิบัติ การสะท้อนผลการปฏิบัติเป็นสิ่งที่เข้มข้นกว่าการประเมินผลทั่วไป เพราะเป็นการพิจารณาไตร่ตรองอย่างลุ่มลึกสำหรับค้นหาทางเลือกปฏิบัติที่สามารถตรวจสอบเงื่อนไขและมุมมองทางความคิดเพื่อเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติและตัดสินใจเลือกปฏิบัติ ซึ่งในบริบทของการพัฒนาด้านวิชาชีพจะพิจารณาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสนับสนุนรวมทั้งมีการไตร่ตรองผ่านประสบการณ์พื้นฐาน ค่านิยม เจตคติและความเชื่อของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังมีการหยั่งรู้ในการใช้เหตุผล การสนทนาและการแลกเปลี่ยนความคิดจะช่วยปรับการคิดและความเข้าใจในสิ่งที่อยู่รอบตัว และพัฒนาผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น การศึกษาด้านความเป็นวิชาชีพจะนำไปสู่การพัฒนาตนเองพร้อมทั้งการเป็นผู้มีจิตใจกว้าง (Open-minded) มีความรับผิดชอบและมีเหตุผลมากขึ้น ส่งผลให้เป็นผู้ที่มีมุมมองเกิดความคิดและข้อมูลความรู้ใหม่ดังนั้นการสนับสนุนให้บุคคลที่ประกอบอาชีพครูเป็นผู้ที่ใช้การสะท้อนกลับในการปฏิบัติแล้วจะเสริมสร้างให้เป็นครูที่สามารถค้นพบความเข้าใจในวิธีการเรียนรู้ของตนเองได้ถูกต้องชัดเจนยิ่งขึ้น

การให้เหตุผลของบุคคลในการปฏิบัติตามกรอบแบบแผนต่างๆจะเป็นความสามารถในการไตร่ตรองที่ละเอียดรอบคอบเพื่อสะท้อนผลหรือสะท้อนกลับในเหตุการณ์ดังกล่าว อีกทั้งจะช่วยเพิ่มพูนความสามารถในการค้นหาคำตอบของปัญหาที่เป็นไปได้อย่างมีระบบ (Parson. 2001 : 51) ในบริบทการปฏิบัติตามแนวคิดทฤษฎีของครูผู้สอนมีความต้องการทั้งปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน การค้นหาความรู้และการวิพากษ์การปฏิบัติงานดังกล่าว ดังนั้นการเสริมสร้างประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมการปฏิบัติและการสังเกตกระบวนการปฏิบัติ

ขณะที่ผู้สอนทั้งสังเกตกิจกรรมการเรียนรู้ก็จะต้องการที่จะใช้กระบวนการนำเสนอและแปลความหมายองค์ความรู้ในชั้นเรียนรวมทั้งการใช้ข้อมูลความรู้ตามแนวทางของหลักการทฤษฎีและการวิจัยสนับสนุนด้านการวางแผนและการตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียนโดยกระบวนการพัฒนาแผนกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการพิจารณาตามกรอบทฤษฎีและผลการวิจัยเพื่อให้ส่งผลต่อคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนควบคู่กับการปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวอาจเรียกว่าเป็นครูผู้สอนที่ยึดแนวทางการสะท้อนกลับ (Reflective Teacher) (Parson. 2001 : 20 ; citing Schon. 1983) ซึ่งจะเป็นบุคคลที่รู้และเข้าใจว่าตนเองกำลังทำอะไร มีสมมติฐานประกอบการใช้กลวิธีการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่การประเมินและการปรับปรุงผลการปฏิบัติผ่านการสะท้อนผลอย่างเป็นระบบ หากครูนำแนวคิดสะท้อนผลที่มีคุณภาพเหมาะสมมาใช้ในชั้นเรียนควบคู่กับการสังเกตอย่างครอบคลุมแล้วกระบวนการจัดกิจกรรมการปฏิบัติของครูที่ผ่านการสะท้อนผลในข้อมูลความรู้นั้นจะเป็นขั้นตอนกิจกรรมตามกรอบของนักวิจัยปฏิบัติการที่สามารถนำมาปรับใช้เพื่อการพัฒนาบุคลากรให้ประสบผลสำเร็จได้

5.4 แนวคิดการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Practice Learning Approach)

การจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติและการฝึกมีโอกาสช่วยสร้างสรรคิให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะปฏิบัติ ขณะที่มีความเห็นแย้งว่าอาจเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สร้างความยุ่งยากในการปฏิบัติงานและมีความน่าเบื่อสำหรับผู้เรียน แต่ก็เชื่อว่าการฝึกปฏิบัติยังเป็นกิจกรรมที่สร้างคุณค่าและจำเป็นสำหรับผู้เรียนและอาจมีการนำวิธีการดังกล่าวไปใช้ในลักษณะที่มีข้อบกพร่องอยู่ด้วย ปัญหาสำคัญประการหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ด้วยการฝึกปฏิบัติ ได้แก่ ภาระงานของผู้เรียนที่มีปริมาณมาก และบางครั้งผู้เรียนอาจต้องเผชิญกับปัญหาในบทเรียนที่ยุ่งยากอีกทั้งไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียนแต่ละคนมากเท่าที่ควรแต่ถ้าหากผู้สอนมีแนวคิดมุ่งมองการจัดการกิจกรรมในบทเรียนมีระดับความยากง่ายหรือซับซ้อนแตกต่างกันก็จะเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนใช้ความพยายามที่จะเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมนั้นได้สำเร็จ โดยปรับออกแบบกิจกรรมการฝึกปฏิบัติที่สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้รายบุคคลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastery Learning) ที่อาจเริ่มจากการปฏิบัติที่ง่ายในระดับพื้นฐานก่อนการฝึกปฏิบัติที่ยากซับซ้อนมากขึ้น (Ornstein and Lasley II. 2000 : 193)

นอกจากนี้กิจกรรมการฝึกปฏิบัติยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์กับผู้เรียนที่มีความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการต่ำและต้องการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความรู้ความสามารถในเรื่องดังกล่าว โดยจัดแบ่งแยกย่อยการปฏิบัติออกเป็นส่วนๆ ลดความยากหรือความลุ่มลึกของบทเรียนให้น้อยลงตามสัดส่วนของบทเรียนที่มีความยากและใช้เวลาเรียนที่ยาวนานเกินไป ซึ่งครูจะต้องคอยสังเกตตรวจสอบการปฏิบัติและให้การแนะนำผู้เรียนอย่างใกล้ชิด รวมทั้งให้การเสริมแรงกระตุ้นให้มุ่งมั่นตั้งใจ ฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่องพร้อมให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อช่วยสร้างความเข้าใจบทเรียนและลด

ภาวะความวิตกกังวลหรือความสับสนในบทเรียน บางครั้งอาจต้องสนับสนุนให้ผู้เรียนต้องใช้ทักษะหรือความสามารถพิเศษเข้าช่วยเสริมให้การเรียนรู้ครั้งนั้นประสบความสำเร็จมากขึ้น ครูผู้สอนจะต้องจัดเสริมให้ผู้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการฝึกปฏิบัติ บ่อยครั้งต้องการจัดให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะใช้ในการเรียนรู้เรื่องใหม่ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนขจัดความขี้อายและมีความกล้าที่จะปฏิบัติหรือแสดงออกในการเรียนรู้ มีความเป็นไปได้ถ้าต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ผลดีมากขึ้น โดยการผสมผสานแนวคิดการจัดการเรียนรู้ด้วยการชี้แนะและกลุ่มร่วมมือเข้ากับวิธีการฝึกปฏิบัติ เพราะไม่ต้องการให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติงานในบทเรียนด้วยตัวคนเดียวตามลำพังและกลุ่มผู้เรียนจะช่วยให้สมาชิกแต่ละคนได้แลกเปลี่ยนและสร้างความเข้าใจในเนื้อหาความรู้ที่มีความหลากหลายแตกต่างกันออกไป การเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติและการใช้คำชี้แนะประกอบอาจมีข้อจำกัดในด้านคุณค่าสำหรับผู้เรียนที่มีศักยภาพในการปฏิบัติสูง ขณะเดียวกันผู้สอนควรมีความมั่นใจว่าผู้เรียนที่มีศักยภาพต่ำจะเรียนรู้ได้ตามกิจกรรมที่กำหนดโดยไม่ได้มุ่งเน้นการแข่งขันกับผู้อื่นเพราะจะส่งผลให้เรียนรู้ไม่ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญเกิดความเข้าใจในระดับที่ต่ำกว่าและมีความคงทนในการเรียนรู้ลดลง (Ornstein and Lasley II. 2000 : 193 ; citing Anderson and Pellicer. 1990)

การจัดการเรียนรู้ด้วยการฝึกปฏิบัติ มีเป้าหมายสำคัญ ต้องการสร้างความเข้าใจในทักษะพื้นฐานในบทเรียน ควรจัดระยะเวลาในการฝึกปฏิบัติแต่ละครั้งให้เหมาะสมกับช่วงอายุของผู้เรียน เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนไม่รู้สึกรำคาญในกิจกรรมก็ได้ บางครั้งผู้สอนอาจออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติและสอดแทรกการฝึกปฏิบัติเข้าไปด้วย ซึ่งอาจประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ (1) กิจกรรมการทบทวนความรู้ (2) นำเสนอเนื้อหาและทักษะความรู้ใหม่ (3) เสนอแนะกิจกรรมการปฏิบัติ (4) จัดให้ข้อมูลป้อนกลับ (5) เสริมสร้างความรับผิดชอบของผู้เรียน (6) จัดกิจกรรมปฏิบัติรายบุคคล (7) ทบทวนความรู้และตรวจสอบความเข้าใจผู้เรียน โดยทั่วไปการจัดการเรียนรู้ด้วยการชี้แนะ (Direct Instruction) จะมีลักษณะแตกต่างจากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการฝึกปฏิบัติ ซึ่งการเรียนด้วยการฝึกปฏิบัติอาจสอดแทรกความรู้ตามเนื้อหาด้วยวิธีที่เหมาะสมก่อนการฝึกปฏิบัติ โดยเวลาสำหรับการฝึกปฏิบัติในการเรียนแต่ละครั้งประมาณ 50-60 เปอร์เซ็นต์ และในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายอาจใช้เวลามากกว่านี้ (Ornstein and Lasley. 2000 : 194 ; citing Good and others. 1995)

นอกจากนี้ มีผลการวิจัยที่เสนอแนวทางเพื่อปรับปรุงกิจกรรมการฝึกปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้ (Ornstein and Lasley II. 2000 : 197) (1) มีระบบของเงื่อนไขและกระบวนการสำหรับการแสดงพฤติกรรมที่ชัดเจนซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติในสิ่งที่ตนต้องการ (2) ผู้สอนควรตรวจสอบการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนอย่างทั่วถึงเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกว่าคุณสอนได้ตระหนักใส่ใจในพฤติกรรมและการเรียนของตนส่งผลต่อความมุ่งมั่นพยายามของผู้เรียนและเหตุการณ์ปัญหาที่ยุงยากในบทเรียนทุกโอกาส (3) ให้ข้อเสนอแนะคำอธิบายและข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน เป็นการเสริมสร้างให้ผู้สอนได้รับรู้เข้าใจและความใส่ใจในตัวผู้เรียนเพื่อกระตุ้น

จูงใจให้ผู้เรียนเต็มใจปฏิบัติกิจกรรมรวมทั้งการตรวจสอบความสับสนในปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับผู้เรียน และอธิบายให้ความกระจ่างในการรับรู้เข้าใจ (4) ครูใช้เวลาจัดกิจกรรมและแนะนำซ้ำในเงื่อนไข ทักษะพื้นฐานบางประเด็นที่ผู้เรียนประสบปัญหาไม่เข้าใจ (5) ใช้กิจกรรมการปฏิบัติเฉพาะในระหว่าง และภายหลังการเรียนรู้เฉพาะกรณีการเริ่มต้นเนื้อหาใหม่โดยผสมผสานกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น เช่น กิจกรรมการสาธิต การบรรยายหรืออธิบาย และใช้คำถามโดยคำนึงถึงระดับพัฒนาการ ความสามารถและอายุผู้เรียน (6) ควรเลือกใช้กิจกรรมการปฏิบัติที่มีความหลากหลายและท้าทายผู้เรียน สามารถปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับสถานการณ์การเรียนรู้ได้ง่ายและเหมาะสมไม่น่าเบื่อหน่ายสำหรับผู้เรียน (7) กระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวและใส่ใจในการปฏิบัติงานทุกขณะมีโอกาสดอบคำถามทั้งใน บทบาทเป็นผู้เสนอตัวด้วยความตั้งใจหรือไม่ได้เสนอตัวและให้ครุ่นคิดในสาระสำคัญของคำตอบที่ผิด (8) รักษาหรือคงสภาพความกระฉับกระเฉงในการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้อย่างต่อเนื่องโดยให้มีประเด็น ข้อสงสัยเพียงเล็กน้อยปรากฏกับผู้เรียนระหว่างกิจกรรมการฝึกปฏิบัติและไม่ควรให้มีสิ่งรบกวนอื่นเข้ามาสอดแทรกการปฏิบัติของผู้เรียนจนเป็นเหตุให้กิจกรรมในบทเรียนหยุดชะงักลง (Ornstein and Lasley II. 2000 : 197)

5.5 การนิเทศ (Supervision)

1) ความหมายการนิเทศ

Goldhammer และคณะ (1980 : 74) กล่าวว่าการนิเทศ เป็นลักษณะงานที่มอบหมายให้ครูหรือผู้นิเทศ ที่จะกระตุ้นให้ครูหรือครูแนะแนวในโรงเรียน ให้มีการพัฒนาในการที่จะ นาวีวิธีการสอน สื่อการเรียนการสอนมาใช้ โดยเน้นถึงทักษะในการติดต่อสื่อสาร โดยพยายามที่จะ ช่วยเหลือครูแก้ปัญหาในด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการสร้างบรรยากาศที่ดีระหว่างครูและ นักเรียน

Glickman (1990 : 79) กล่าวว่าการนิเทศ เป็นแนวความคิดเกี่ยวกับงานและ หน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการสอนในเรื่องหลักสูตร การจัดครูเข้า สอนการจัดสื่อการสอน สิ่งอำนวยความสะดวก การเตรียมและพัฒนาครูรวมทั้งการประเมินผลการ เรียนการสอน

ชาญชัย อาจิมสมาจาร (2553 : 5) กล่าวว่าการนิเทศ เป็นกระบวนการ สร้างสรรค์ที่ไม่หยุดนิ่งในการให้คำแนะนำ และการชี้ช่องทางในลักษณะที่เป็นกันเองแก่ครูและ นักเรียนเพื่อการปรับปรุงตัวของเขา (ครูและนักเรียน) และสภาพการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุ เป้าหมายทางการศึกษาที่พึงประสงค์

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2536 : 42) ให้ความหมาย การนิเทศไว้ว่า เป็นการส่งเสริมสนับสนุนการให้ความช่วยเหลือครูในโรงเรียนให้ประสบผลสำเร็จใน การปฏิบัติงานตามภารกิจหลัก คือการสอนและการส่งเสริมพัฒนาการของนักเรียนทุกด้าน ทั้ง

ร่างกาย จิตใจอารมณ์ สังคมและสติปัญญาให้เด็กตามวัยและเต็มศักยภาพโดยความร่วมมือของบุคลากร ในโรงเรียน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การนิเทศ หมายถึง กระบวนการส่งเสริมช่วยเหลือครู ชี้นำ ให้คำปรึกษาแนะนำ เพื่อให้ประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติงานการศึกษา เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนของครู ส่งเสริมพัฒนาการของนักเรียนทุกด้านเพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการศึกษาที่พึงประสงค์

2) จุดมุ่งหมายของการนิเทศ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2536 : 4) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการนิเทศการศึกษาไว้ 5 ประการ ดังนี้

- (1) เพื่อส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาของโรงเรียนในความรับผิดชอบของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
- (2) เพื่อให้แก้ไขปัญหาให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแก่ผู้บริหาร ครูผู้สอนและบุคลากรของโรงเรียน ในการดำเนินงานการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหลักสูตร ให้บรรลุจุดหมายตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และนโยบาย
- (3) เพื่อพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยี รูปแบบการเรียนการสอน และการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพ ตลอดจนพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนได้เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น
- (4) เพื่อพัฒนาบุคลากรในโรงเรียนให้มีความรู้และประสบการณ์อันจำเป็นในการจัดการเรียนการสอนและสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ รวมทั้งให้ขวัญและกำลังใจในการดำเนินงานตามบทบาทหน้าที่ให้บรรลุวัตถุประสงค์
- (5) เพื่อให้คำปรึกษาและประสานงานทางวิชาการ

3) กระบวนการการนิเทศ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2536 : 17) ได้จัดกระบวนการนิเทศ เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการ
- ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนและกำหนดทางเลือก
- ขั้นตอนที่ 3 การสร้างสื่อ เครื่องมือ และพัฒนาวิธีการ
- ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติการนิเทศการศึกษา
- ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลและรายงานผล

การนิเทศศึกษามีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ เป้าหมายและเทคนิคของผู้นิเทศที่จะเลือกใช้ตามความเหมาะสม

การนิเทศแบบคลินิก (Clinical Supervision) ตามแนวคิดของโกลด์แฮมเมอร์ แอนเดอร์สัน และคราจิวิสกี (Gold hammer, Anderson and Krajewski, 1993 อ้างใน วัชรรา เล่าเรียนดี, 2550) หมายถึง กระบวนการสำหรับการสังเกตการสอนในชั้นเรียนที่มีการดำเนินการอย่างมีระเบียบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ การจัดการเรียนการสอนของครู โดยครูและผู้นิเทศจะร่วมมือกันอย่างใกล้ชิดในการวางแผนการสอน การสังเกตการสอน และการประเมินการจัดการเรียนการสอน เพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขร่วมกันและขณะเดียวกันก็ส่งเสริมให้ครู สามารถนิเทศตนเองได้ในที่สุด และในการดำเนินงานนั้นครู และผู้นิเทศจะร่วมกันสร้างความสัมพันธ์ ความเชื่อมั่น ความจริงใจ และความไว้วางใจซึ่งกันและกัน นอกจากนี้การนิเทศแบบคลินิก ยังมีลักษณะเป็นประชาธิปไตยและเป็น การนิเทศที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง แต่ขณะเดียวกันก็จะประสานผลประโยชน์ของครู และสถานศึกษา เข้าด้วยกัน ซึ่งหมายความว่าขณะที่การนิเทศมุ่งจะพัฒนาวิชาชีพของครูเป็นรายบุคคลนั้น การนิเทศ จะสอดคล้องกับเป้าหมายและความต้องการของสถานศึกษาด้วย

จุดมุ่งหมายของการนิเทศแบบคลินิก คือกระบวนการที่ช่วยพัฒนาและปรับปรุง การสอนของครูให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อที่ช่วยให้นักเรียนได้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ที่สูงขึ้น ดังนั้นการนิเทศแบบคลินิก จึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญ สำหรับส่งเสริมและพัฒนาวิชาชีพการสอนของครู จุดมุ่งหมายของการนิเทศแบบคลินิกนั้น สามารถที่จะวิเคราะห์ออกมาเป็นจุดมุ่งหมายที่เฉพาะ ดังต่อไปนี้

(1) เป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับที่มีความเด่นชัด เฉพาะเจาะจง (Objective Feedback) อย่างทันทีที่เกี่ยวกับพฤติกรรมในการสอนต่อตัวครู

(2) เป็นการวินิจฉัยและแก้ไขของกระบวนการสอน

(3) เป็นวิธีการที่ให้ความช่วยเหลือครูและได้พัฒนาทักษะในการใช้

ยุทธศาสตร์การสอน

(4) ช่วยให้ครูได้พัฒนาทัศนคติ ในทางดีงามและเต็มใจอย่างยิ่งที่จะค้นคว้า ศึกษาอย่างต่อเนื่อง ในเรื่องของการพัฒนาวิชาชีพในการสอน

(5) เป็นการช่วยให้ผู้นิเทศคลินิก (Clinical Supervisor) ได้พัฒนาตัวเอง โกลด์แฮมเมอร์ แอนเดอร์สัน และคราจิวิสกี (Gold hammer, Anderson and Krajewski) ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของการนิเทศแบบคลินิกไว้ดังต่อไปนี้

(1) การนิเทศแบบคลินิก เป็นเทคโนโลยีสำหรับการปรับปรุงการเรียน การสอน

(2) การนิเทศแบบคลินิก เป็นการดำเนินงานที่มีการวางแผนและจัดให้มีขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเสริมสร้างประสิทธิภาพ ของกระบวนการเรียนการสอน

(3) การนิเทศแบบคลินิก เป็นการนิเทศที่ยึดจุดประสงค์เป็นหลักสำคัญ และประสานกันกับความต้องการในการพัฒนาความเจริญงอกงามของครู นักเรียนและโรงเรียน

(4) การนิเทศแบบคลินิก ยึดสัมพันธ์ภาพในการทำงานร่วมกันระหว่างครูและผู้นิเทศเป็นพื้นฐานสำคัญ

(5) การนิเทศแบบคลินิก ต้องการความเชื่อมั่นและจริงใจต่อกัน ซึ่งจะแสดงออกในการเข้าใจซึ่งกันและกันการให้ความสนับสนุน และการอุทิศตนเองในการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิชาชีพ

(6) การนิเทศแบบคลินิกมีการดำเนินงานอย่างมีระบบ แต่ในขณะเดียวกันก็สามารถดำเนินการที่ยืดหยุ่นได้ และมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการตามสภาพการณ์อย่างต่อเนื่องกันเสมอ

(7) การนิเทศแบบคลินิก เป็นการสร้างหรือแสวงหาแนวทางในการเชื่อมกระชับระหว่างการวางแผนการสอนในอุดมคติ (Ideal Planning) และพฤติกรรมการสอนจริง (Actual Teaching)

(8) การนิเทศแบบคลินิก ถือว่าผู้นิเทศต้องมีความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนมากกว่าครู

(9) ผู้นิเทศต้องได้รับการฝึกฝนมาเป็นอย่างดี

การนิเทศแบบคลินิก ตามรูปแบบของโกลด์แฮมเมอร์นั้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ซึ่งเป็นลำดับที่ต่อเนื่องของการนิเทศการสอน ตามรูปแบบของโกลด์แฮมเมอร์ ในขั้นตอนที่ 4 เป็นการประชุมนิเทศ มีลักษณะเด่น คือจะเปิดโอกาสให้ครูได้วิจารณ์และให้ข้อมูลป้อนกลับ เกี่ยวกับพฤติกรรมการนิเทศของผู้นิเทศการสอน ซึ่งค่อนข้างจะเป็นลักษณะพิเศษ โกลด์แฮมเมอร์ได้เสนอรูปแบบของการนิเทศที่มีความชัดเจน และมีรายละเอียดที่ค่อนข้างลึกซึ้ง ซึ่งเชื่อถือได้ว่าเป็นรูปแบบของการนิเทศแบบคลินิก ที่ผสมผสานกันอย่างกลมกลืน ระหว่าง “ภาคทฤษฎี” และ “การนำไปปฏิบัติ” ใช้ในการนิเทศการสอน ต่อครูประจำการหรือครูฝึกสอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การประชุมปรึกษาก่อนการสังเกตการสอน (Pre-observation Conference)

ขั้นตอนที่ 2 การสังเกตการสอน (Observation)

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลและกำหนดวิธีการ ประชุมนิเทศ (Analysis and Strategy)

ขั้นตอนที่ 4 การประชุมนิเทศ (Supervision Conference)

ขั้นตอนที่ 5 การประชุมวิเคราะห์พฤติกรรมการนิเทศ (Post Conference Analysis)

5.6 การถอดบทเรียน (Lesson Learned)

1) ความหมายการถอดบทเรียน

ศุภวัณีย์ พลายน้อย (2551 : 14-16) กล่าวว่า บทเรียน (Lesson Learned) คือ ความรู้ที่เป็นข้อค้นพบใหม่ หรือบทสรุปที่ได้จากประสบการณ์กระบวนการทำงาน นอกจากนี้ยังกล่าวว่า การถอดบทเรียนเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการจัดการความรู้ โดยเป็นกระบวนการดึงเอาความรู้จากการทำงานออกมาใช้เป็นทุนในการบริหารจัดการในเรื่องที่ยากหรือซับซ้อนขึ้นไปจากเดิม

วราภรณ์ จันทร์คง (2557 : 13-15) กล่าวว่า การถอดบทเรียน (Lesson Learned) เป็นทั้งแนวคิดและเครื่องมือเพื่อสร้างการเรียนรู้ ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งของการจัดการความรู้ โดยเป็นกระบวนการดึงเอาความรู้จากการทำงานออกมาใช้เป็นทุนในการทำงาน เพื่อยกระดับให้ดียิ่งขึ้น การถอดบทเรียนจึงเป็นการสกัดความรู้ที่มีอยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge) ออกมาเป็น บทเรียน หรือความรู้ที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) ซึ่งผลที่ได้จากการถอดบทเรียนทำให้ได้ บทเรียนในรูปแบบชุดความรู้ (ที่เป็นรูปธรรม) และเกิดการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เข้าร่วมกระบวนการอัน นำมาซึ่งการปรับวิธีคิดและเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่สร้างสรรค์และมีคุณภาพยิ่งขึ้นหัวใจหลักของการถอดบทเรียนต้องมีการแบ่งปันความรู้ (Knowledge Sharing) โดยมีผลประโยชน์ร่วมกัน (Mutual Benefit) มีความไว้วางใจทั้งตนเองและผู้อื่น (Trust) และมีการเรียนรู้ (Learning)

สรุปได้ว่า การถอดบทเรียน (Lesson Learned) เป็นกระบวนการหาบทสรุป จากวิธีการปฏิบัติ หากอธิบายถึงสาเหตุของปัญหาและปัจจัยแห่งความสำเร็จของการปฏิบัติ เป็นการ อธิบายเหตุการณ์และเงื่อนไขที่เกิดขึ้น ไม่ใช่เป็นเพียงแค่การบรรยายเหตุการณ์ แต่เป็นการสร้าง คำอธิบายที่มีคุณค่า สามารถนำออกมาใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนเพื่อให้งานดีขึ้น หากต้องการทำซ้ำอีก

2) ความสำคัญและประโยชน์ของการถอดบทเรียน

ความสำคัญและประโยชน์ของการถอดบทเรียน สามารถสรุปโดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

(1) ระยะสั้น สามารถนำไปปรับปรุงเทคนิคการทำงาน การขับเคลื่อนเป็นไปในทิศทางเดียวกัน สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของสังคม และทำให้ผลการดำเนินงานโครงการดีขึ้น

(2) ระยะกลาง และระยะยาว ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในการทำงานและการเผชิญปัญหามากขึ้น เกิดความภาคภูมิใจเมื่อได้เห็นพัฒนาการของโครงการที่ดีขึ้นหลังจากการนำ บทเรียนไปปรับใช้การถอดบทเรียน สามารถกระทำได้ 3 ช่วง คือ

(2.1) ถอดบทเรียนก่อนดำเนินการ เป็นการเรียนรู้ก่อนที่จะเกิด

ข้อผิดพลาด

(2.2) ถอดบทเรียนระหว่างดำเนินการ เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงาน

(2.3) ถอดบทเรียนหลังดำเนินการ เป็นการเรียนรู้เพื่อการดำเนินงานในครั้งต่อไป

3) แนวทางในการถอดบทเรียน การถอดบทเรียนควรพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

(1) มีการเปลี่ยนแปลงอะไรเกิดขึ้น หากไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลงไม่ควรไปแสวงหาคำตอบว่าได้บทเรียนอะไร

(2) หากมีผลสืบเนื่องที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงคล้ายๆ กัน ต้องพยายามตอบให้ได้ว่า “อะไรสำคัญที่สุด” และ “ทำไมจึงสำคัญ” เพราะสิ่งนั้นจะมีคุณค่าในการนำไปปฏิบัติต่อ

(3) พึงระลึกเสมอว่าบทเรียนมิใช่ความแตกต่างที่เกิดระหว่างสิ่งที่คาดหวังกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง เพราะสิ่งนั้นคือสมมติฐานแต่หากมีสิ่งที่ไม่ได้คาดหวังเกิดขึ้นแสดงว่ามีอะไรทำให้เกิดความแตกต่าง และ “อะไร” ทำให้เกิดความแตกต่างนั้นก่อให้เกิดผลต่อพฤติกรรมอย่างไร สิ่งนั้นคือบทเรียน

4) วิธีวิทยาการถอดบทเรียน ประกอบด้วย

(1) การถอดบทเรียนด้วยการเรียนรู้จากเพื่อน (Peer Assist - PA) เป็นการเรียนรู้ก่อนการทำการกิจกรรม โดยเป็นการเรียนรู้จากเขา เขาเรียนรู้จากเรา ทั้งเราและเขาเรียนรู้ร่วมกัน และสิ่งที่เราเรียนรู้ร่วมกันสร้าง (เกิดความรู้ใหม่) โดยมีลักษณะเป็นการประชุม/ประชุมเชิงปฏิบัติ

(2) การถอดบทเรียนแบบเล่าเรื่อง (Story Telling) เป็นการเรียนรู้ก่อนหรือระหว่างทำการกิจกรรม ด้วยการให้ผู้มีความรู้จากการปฏิบัติ ปลดปล่อยความรู้ที่ซ่อนเร้นอยู่ในตัวออกมา แลกเปลี่ยนความรู้ โดยผู้เล่าจะเล่าความรู้สึกที่ฝังลึกอยู่ในตัวที่เกิดจากการปฏิบัติ ซึ่งผู้ฟังสามารถตีความได้โดยอิสระ และเมื่อเกิดการแลกเปลี่ยนผลการตีความแล้ว จะทำให้ได้ความรู้ที่สามารถบันทึกไว้เป็นชุดความรู้ ซึ่งการถอดบทเรียนในลักษณะนี้ จะเป็นการสกัดความรู้จากเรื่องที่เล่าออกมา ว่ามีคุณค่าและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร ไม่ใช่เป็นเพียงการเล่าเรื่องในอดีต

(3) การถอดบทเรียนหลังปฏิบัติการ (After Action Review: AAR) ที่มาของ AAR นั้น มาจากกองทัพสหรัฐฯ โดยเกิดจากการนำผลการรบมาปรับปรุงเพื่อการรบครั้งต่อไป ดังนั้น AAR จึงเป็นการจับความรู้ที่เกิดขึ้นสั้นๆ ภายหลังการทำการกิจกรรม แล้วนำไปสู่การวางแผนในครั้งต่อไป ทำให้คนทำรู้สึกตื่นตัวและมีความรู้สึกผูกพันกับงาน โดยโครงการ/กิจกรรมที่ทำครั้งเดียวแล้วจบ ไม่จำเป็นต้องทำ AAR ซึ่งรูปแบบการทำ AAR สามารถดำเนินการได้ทั้งระหว่างการทำกิจกรรมเพื่อปรับปรุง/แก้ไขระหว่างการทำงาน หรือ “การทำไป คิดไป แก้ไขไป” และภายหลังสิ้นสุดแต่ละกิจกรรมเพื่อนำไปวางแผนกิจกรรมครั้งต่อไป

สรุปจากการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร หลักสูตรพัฒนาครู หลักการ วิธีการพัฒนาครู ผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์ เพื่อออกแบบบูรณาการพัฒนาครูด้วยรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยคำนึงถึงความหลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ เลือกวิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ครูที่เข้ารับการพัฒนามีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้จัดการเรียนการสอนได้ กระบวนการพัฒนาครู ประกอบด้วย แนวคิดเกี่ยวกับการประชุมเชิงปฏิบัติการ การให้คำแนะนำปรึกษา การสะท้อนผลการปฏิบัติ การเรียนรู้จากการปฏิบัติ การนิเทศและการถอดบทเรียน และกำหนดกรอบหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 7 หน่วย ดังนี้ หน่วยที่ 1-4 จะใช้กระบวนการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Work Shop) ในห้องอบรมเน้นกระบวนการปฏิบัติ การทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติการกิจกรรมสิ้นสุดในแต่ละครั้ง หน่วยที่ 5-6 จะเป็นการฝึกปฏิบัติจริงในภาคสนาม เป็นการเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ (Practice Learning) ร่วมกับการนิเทศติดตาม (Supervision) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) ซึ่งจะทำก่อนหรือหลังการให้คำแนะนำปรึกษาก็ได้ หน่วยที่ 7 จะเป็นการประชุมปฏิบัติการถอดบทเรียน (Lesson Learned) ในห้องอบรมหลังปฏิบัติการในภาคสนามแล้ว รายละเอียดดังนี้

หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง)

เนื้อหา

- 1) กระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
- 2) เทคนิคการตั้งโจทย์ แบบ 4.0
- 3) รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้เกิดผลผลิตภาพ
- 4) การสร้างแนวคิดการสอนแบบ 4.0

กระบวนการพัฒนา ได้แก่ การประชุมปฏิบัติการ การฝึกปฏิบัติ การทำงานกลุ่ม การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติการกิจกรรมสิ้นสุดในแต่ละครั้ง

หน่วยที่ 2 การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง)

เนื้อหา

- 1) การออกแบบการเรียนรู้
- 2) การออกแบบการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน
- 3) การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0
- 4) การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการพัฒนา ได้แก่ การประชุมเชิงปฏิบัติการ ฝึกปฏิบัติ ทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติการครั้งสุดท้ายในแต่ละครั้ง
หน่วยที่ 3 สื่อและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง)

เนื้อหา

- 1) สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 2) นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 3) การผลิตสื่อการเรียนรู้อัตโนมัติแบบ 4.0

กระบวนการพัฒนา ได้แก่การประชุมเชิงปฏิบัติการ ฝึกปฏิบัติ ทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติการครั้งสุดท้ายในแต่ละครั้ง
หน่วยที่ 4 การวัดและประเมินผลแบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง)

เนื้อหา

- 1) หลักการและแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบ 4.0
- 2) การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบ 4.0
- 3) การออกข้อสอบในยุคการศึกษาแบบ 4.0
- 4) การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

กระบวนการพัฒนา ได้แก่ การประชุมเชิงปฏิบัติการ ฝึกปฏิบัติ ทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติการครั้งสุดท้ายใน แต่ละครั้ง

หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการสอน (เวลา 18 ชั่วโมง)

เนื้อหา

- 1) กระบวนการที่ทำให้ครูมีประสิทธิภาพการสอน
- 2) การปฏิบัติการสอน

กระบวนการพัฒนา ได้แก่ การฝึกปฏิบัติจริงในงาน เป็นการเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ (Practice Learning) ร่วมกับการนิเทศติดตาม (Supervision) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) จะทำก่อนหรือหลังการให้คำแนะนำปรึกษาก็ได้ เพื่อเป็นการเพิ่มเติมการคิดของบุคคลให้มีความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติตามที่ผู้ให้คำแนะนำได้กำหนดไว้

ขั้นตอนการปฏิบัติการสอน

- 1) ก่อนปฏิบัติการสอน ครูผู้เข้ารับการพัฒนาส่งแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแผน จำนวน 6 แผนๆ ละ 3 ชั่วโมง รวมจำนวน 18 ชั่วโมง และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปใช้สอนจริง
- 2) ปฏิบัติการสอน ครูผู้เข้ารับการพัฒนาปฏิบัติการสอนตามขั้นตอนและ กิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้นิเทศจะทำการสังเกตการสอนในชั้นเรียน คนละ 3 ครั้งๆ 3 ชั่วโมง
- 3) หลังปฏิบัติการสอน ผู้นิเทศจะสะท้อนผลหลังจากปฏิบัติการสอนของครูผู้เข้ารับการพัฒนา ให้คำแนะนำปรึกษา เพื่อหาแนวทางวิธีการที่จะนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

หน่วยที่ 6 การนิเทศ (6 สัปดาห์ ๆ ละ 1 ครั้งๆ 3 ชั่วโมง/คน)

เนื้อหา

- 1) ความสำคัญการนิเทศติดตาม
- 2) หลักการนิเทศการจัดการเรียนการสอน
- 3) กระบวนการในการนิเทศ
- 4) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring)

กระบวนการพัฒนา ได้แก่ การนิเทศ (Supervision) ไปพร้อมกับการฝึกปฏิบัติจริงในงาน ด้วยการเยี่ยมชั้นเรียน สังเกตการสอน การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) จะทำก่อนหรือหลังการให้คำแนะนำปรึกษาก็ได้ เพื่อเป็นการเพิ่มเติมการคิดของบุคคลให้มีความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติตามที่ผู้ให้คำแนะนำได้กำหนดไว้

ขั้นตอนการนิเทศ

- 1) การประชุมวางแผนการสังเกตการสอน ก่อนปฏิบัติการสอน ครูผู้เข้ารับการพัฒนา ร่วมประชุมวางแผนการนิเทศกับผู้นิเทศ วัตถุประสงค์ในการนิเทศ ขั้นตอนการนิเทศ
- 2) สังเกตการสอน ผู้นิเทศจะทำการสังเกตการณ์สอนในชั้นเรียนของครูผู้เข้ารับการพัฒนา จัดบันทึกรายละเอียดในแบบบันทึกการนิเทศจนเสร็จสิ้นกระบวนการ คนละ 3 ครั้งๆ 3 ชั่วโมง
- 3) การประชุมให้ข้อมูลย้อนกลับและวางแผนการสังเกตการณ์สอนครั้งต่อไป หลังปฏิบัติการสอน ผู้นิเทศจะสะท้อนผลหลังจากปฏิบัติการสอนของครูผู้เข้ารับการพัฒนา ให้คำแนะนำปรึกษา เพื่อหาแนวทางวิธีการที่จะนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน (ใช้เวลา 6 ชั่วโมง)

เนื้อหา

- 1) บทเรียน และการถอดบทเรียน
- 2) แนวทางในการถอดบทเรียน
- 3) วิธีวิทยาการถอดบทเรียน
- 4) การประยุกต์ใช้บทเรียน (Generalization)

กระบวนการพัฒนา ได้แก่ การถอดบทเรียน (Lesson Learned) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน การสะท้อนผล

ขั้นตอนการถอดบทเรียน

หลังสิ้นสุดการปฏิบัติการสอนจริงในภาคสนามแล้ว ครูผู้เข้ารับการพัฒนาทุกคนและผู้วิจัยร่วมกันประชุมสรุปจากประสบการณ์ที่ได้ลงมือปฏิบัติ โดยการสกัดความรู้จากการปฏิบัติงานที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล (Tacit Knowledge) ออกมาเป็นบทเรียน ซึ่งเป็นความรู้ที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) ผลลัพธ์จากการถอดบทเรียนทำให้ได้บทเรียนในรูปแบบชุดความรู้ที่เป็นรูปธรรม และเกิดการเรียนรู้ร่วมกันส่งผลต่อการปรับวิธีคิดและเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่สร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพให้สูงขึ้น ดังนี้ กิจกรรมที่ 1 เข้าใจอย่างไรในการถอดบทเรียน กิจกรรมที่ 2 เรื่องเล่าเร้าพลัง กิจกรรมที่ 3 บทเรียนอันทรงคุณค่า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

สันต์ ศูนย์กลาง (2551 : 110-115) ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะการปฏิบัติวิชาชีพเพื่อพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมสำหรับครูระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ การกำหนดข้อมูลพื้นฐาน การออกแบบหลักสูตร การทดลองใช้และหาประสิทธิภาพ และการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะการปฏิบัติวิชาชีพสำหรับครูระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับดี และมีค่าดัชนีความสอดคล้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เป็นผลมาจากการมีกระบวนการจัดทำและพัฒนาอย่างเป็นระบบช่วยให้ครูที่เข้ารับการอบรมมีทักษะการปฏิบัติวิชาชีพมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมและมีความคิดเห็นต่อหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนด สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเพื่อการปฏิสัมพันธ์ กิจกรรมเพื่อการประยุกต์ใช้ กิจกรรมเพื่อการใช้กระบวนการ กิจกรรมเพื่อสร้างความรู้และกิจกรรมเพื่อการเคลื่อนไหว การดำเนินการสนองความต้องการของครูและโรงเรียนอย่างแท้จริงโดยมีการเน้น

การเรียนรู้คู่กับการปฏิบัติ นำไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน เน้นการมีส่วนร่วม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีการนิเทศติดตามช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง

ศรัณยา แสงเจริญ (2553 : 179-190) ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูโรงเรียน อาชีวศึกษาเอกชนเพื่อให้มีคุณลักษณะสู่การเป็นองค์การแห่งการเรียนรู้โดยมีการพัฒนา 4 ขั้นตอน คือ การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การสร้างหลักสูตรฝึกอบรม การทดลองใช้หลักสูตรเพื่อหาประสิทธิภาพ และการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรฝึกอบรม ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริหารครูและบุคลากรทางการศึกษามี ความต้องการพัฒนาอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะคุณลักษณะด้านการมีวิสัยทัศน์ร่วมกันจำเป็นต้องมีการพัฒนามากกว่าองค์ประกอบด้านอื่นๆ เช่น การมีแบบแผนความคิดการเรียนรู้เป็นทีมและการมีความรอบรู้เฉพาะตัวการประเมินความเหมาะสมโครงสร้างหลักสูตรพบว่าโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 3.79 อยู่ใน ระดับมาก มีความสอดคล้องแต่ละองค์ประกอบอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ไม่ต้องทำการปรับปรุง ผลการ พัฒนาการเรียนรู้ในการปฏิบัติงานของครูหลังฝึกอบรมไปแล้ว พบว่าครูยังคงมีคุณลักษณะสู่การเป็น องค์การแห่งการเรียนรู้โดยรวมค่าเฉลี่ย 3.61 อยู่ในระดับมาก ผู้เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจใน ด้านเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรมมีค่าเฉลี่ย 4.19 แสดงว่ามีความพึงพอใจในหลักสูตรฝึกอบรมอยู่ใน ระดับมาก

จรีรัตน์ สุวรรณ (2553 : 90-94) ได้พัฒนารูปแบบการพัฒนาครูคณิตศาสตร์ในจังหวัด อุตรดิตถ์ แพร่และน่าน เพื่อให้มีคุณภาพตามมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการความรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูคณิตศาสตร์ในจังหวัดอุตรดิตถ์ แพร่และน่าน ครั้งนี้ ใช้การอบรมแบบ The Sandwich Model มีลักษณะ ดังนี้ แบ่งการอบรมออกเป็น 7 ช่วง ระยะเวลาทั้งปรวมประมาณ 2-3 สัปดาห์ เวลาที่คั่นกลางครูต้องกลับไปปฏิบัติงานในโรงเรียน อบรมใน ช่วงแรก 3-5 วัน เป็นการให้ความรู้ สาธิตการปฏิบัติ การฝึกปฏิบัติ และอภิปรายเกี่ยวกับความรู้และ นำความรู้ ทักษะไปปฏิบัติ ช่วงที่ 2 ครูนำความรู้จากการฝึกอบรมไปปฏิบัติการสอน มีการนิเทศ ติดตามแบบตัวต่อตัว ช่วงสุดท้ายครูกลับเข้าร่วมอบรม 2-3 วัน เพื่ออภิปราย แลกเปลี่ยน ประสบการณ์ในการสอน ผลการประเมินครูหลังใช้รูปแบบพัฒนาพบว่าครูคณิตศาสตร์มีมาตรฐานครู คณิตศาสตร์ทุกมาตรฐาน

ลดาวัลย์ ทาระพันธ์ (2553) ได้ศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังสำหรับ สังคมไทยในช่วง พ.ศ. 2535-2549 โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 3 ด้านคือด้านความรู้ด้าน การจัดการเรียนการสอนและด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ตัวอย่างประชากรมี ความเห็นด้วยในระดับมากกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังสำหรับสังคมไทยในช่วง พ.ศ. 2535-2549 ได้แก่ ด้านความรู้ มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี มีความรู้เกี่ยวกับวิธีใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้อง และปลอดภัย มีความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

ด้านการจัดการเรียนการสอนสามารถสอนให้นักเรียนค้นหาคำตอบตามระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สามารถถ่ายทอดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้นักเรียน สามารถใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย และด้านเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ยอมรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของเพื่อนร่วมงานและนักเรียนมีใจกว้างยอมรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ๆและเคารพในสิทธิของผู้อื่นในการออกความคิดเห็น

ยอดอนงค์ จอมหงษ์พิพัฒน์ (2553 : 175) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางปฏิบัติทางการปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า 1. โปรแกรมพัฒนาครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐานมีองค์ประกอบที่สำคัญ 7 ประการคือ 1) วิสัยทัศน์ 2) หลักการ 3) วัตถุประสงค์ 4) เนื้อหา 5) กระบวนการ 6) โครงสร้างและ 7) การวัดและประเมินผล กระบวนการของโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 โปรแกรมการพัฒนาครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ในสถานการณ์จำลอง ซึ่งเป็นการเข้าค่ายฝึกกิจกรรมการเป็นผู้นำ ในการจัดกิจกรรมเป็นผู้นำ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเข้มโดยจำลองสถานการณ์ควบคู่ไปกับการให้ความรู้เชิงทฤษฎีประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นสำรวจประสบการณ์เดิม 2) ขั้นวางแผนร่วมกัน 3) ขั้นสร้างความรู้ความเข้าใจเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด 4) ขั้นประยุกต์แนวคิด ระยะที่ 2 โปรแกรมการพัฒนาทักษะครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ภาคสนาม เป็นการพัฒนาทักษะการเป็นครูผู้นำในการจัดการเรียนรู้ต่อเนื่องจากระยะที่ 1 ในสถานการณ์การสอนจริงใช้ระยะเวลา 20 สัปดาห์หรือ 1 ภาคเรียนโดยมีกิจกรรมขั้นตอนคือ 5) ขั้นการนำไปปฏิบัติ 6) ขั้นการนิเทศติดตามประเมินผล 7) ขั้นให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรงและ 8) ขั้นการสัมมนาเสริมสร้างความเข้มแข็ง 2. ผลการทดลองใช้โปรแกรมพบว่าโปรแกรมมีประสิทธิภาพโดยครูที่ได้รับการพัฒนาตามโปรแกรมมีค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนหลังการพัฒนาสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 2.1) ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเป็นครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางปฏิรูปการศึกษามีค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.52 ซึ่งสูงขึ้นเมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินจัดอยู่ในระดับดีที่สุดและสูงกว่าก่อนการพัฒนามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2.2) ด้านเจตคติต่อการเป็นครูผู้นำการจัดการเรียนรู้อตามแนวทางปฏิรูปการศึกษามีค่าเฉลี่ยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.17 ซึ่งสูงขึ้นเมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินจัดอยู่ในระดับมากที่สุดและสูงกว่าก่อนการพัฒนามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2.3) ด้านทักษะการเป็นครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางปฏิรูปการศึกษามีค่าเฉลี่ยร้อยละ 77.68 จากการประเมินโดยผู้วิจัยและมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.02 จากการประเมินตนเองของครูสูงขึ้นเมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินจัดอยู่ในระดับมากที่สุดและสูงกว่าก่อนการพัฒนามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาคุณลักษณะครูที่พึงประสงค์ ในนิสิตครูสาขาการสอนวิทยาศาสตร์หลักสูตรการผลิตครู 5 ปี : การศึกษาระยะยาว ผลการวิจัย พบว่านักเรียนครูวิทยาศาสตร์และผู้บริหารสถานศึกษาระบุคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของครู วิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการศึกษาในด้านเนื้อหา คือ มีความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนมีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี และมีความรู้รอบตัวในด้านทักษะการสอน คือ ส่งเสริมกระบวนการคิดแก่นักเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม ในด้านบุคลิกภาพ คือ ใฝ่หาความรู้อย่างสม่ำเสมอ แต่งกายและพูดจาสุภาพ ยิ้มแย้มแจ่มใส อารมณ์ดีและมีเหตุผล และในด้านคุณธรรมจริยธรรม คือ มีความซื่อสัตย์สุจริต มีความยุติธรรม มีความเมตตากรุณา รับผิดชอบต่อหน้าที่และขยัน ส่วนนิสิตครูวิทยาศาสตร์นั้นระบุคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของครูวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการศึกษาในด้านความรู้ คือ มีความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนและมีความรู้รอบตัว ในด้านทักษะการสอน คือ มีทักษะการสื่อความหมายใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม ใช้วิธีสอนที่เหมาะสมและเน้นการลงมือปฏิบัติ ในด้านบุคลิกภาพ คือ แต่งกายสุภาพ มีความน่าเชื่อถือ สุรภาพและพูดจาสุภาพ และในด้านคุณธรรมจริยธรรม คือ มีความซื่อสัตย์สุจริต มีความยุติธรรม เสมอภาคและมีความเมตตากรุณา จากการติดตามกรณีศึกษา พบว่า แนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของครูวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการศึกษาของกรณีศึกษามีความซับซ้อนมากขึ้น โดยมีบางคุณลักษณะคงที่ในสัดส่วนใหญ่มีการพัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยมีแนวโน้มไปในแนวทางของการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น กรณี ศึกษาส่วนใหญ่มีแนวคิดเกี่ยวกับบรรทัดฐานของวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องมากขึ้น เกี่ยวกับการตอบคำถามด้วยวิทยาศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อิทธิพลของสังคมการเมืองวัฒนธรรมต่อการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ในฐานะกิจกรรมทางสังคม อย่างไรก็ตามในสัดส่วนใหญ่มีแนวคิดเกี่ยวกับบรรทัดฐานของวิทยาศาสตร์ที่คลาดเคลื่อนมากขึ้นเกี่ยวกับความเป็นอัตวิสัยของนักวิทยาศาสตร์ ลักษณะและความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีและกฎ และความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งนี้พบว่านิสิตมีระดับเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ค่อนข้างคงที่โดยมีการเปลี่ยนแปลงของเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ในทางบวกมากขึ้นเพียงเล็กน้อย

สิริลักษณ์ สามารถ (2554 : 670) ได้ศึกษาโปรแกรมการพัฒนาครูเพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก ในการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูเพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก โดยกระบวนการวิจัยและพัฒนา 5 ขั้นตอนคือ 1) การตรวจสอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของโปรแกรม 2) การปรับปรุงแก้ไขและจัดทำเอกสารประกอบโครงการ 3) ตรวจสอบและปรับปรุงโปรแกรม 4) การสร้างเครื่องมือ

ประเมินผลการดำเนินการตามขั้นตอนวิจัยและพัฒนา พบว่าโปรแกรมพัฒนาครูเพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็กประกอบด้วย โครงการแบบตารางสมเหตุสมผล (Logical Framework Log Frame) ที่มีคุณภาพจำนวน 3 โครงการคือ 1) โครงการร่วมคิดร่วมผูกพันร่วมตั้งปณิธาน 2) โครงการรวมพลังสร้างสรรค์มุ่งมั่นสู่จุดหมาย 3) โครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้สู่เครือข่าย โดยมีเอกสารเสริมความรู้ประกอบโครงการจำนวน 5 เล่มและคู่มือการใช้โปรแกรมจำนวน 1 เล่ม ผลการทดลองโปรแกรมในภาคสนามพบว่า 1) ผลการดำเนินการตามโครงการร่วมคิดร่วมผูกพันร่วมตั้งปณิธาน ครูมีความรู้ความเข้าใจ เจตคติและทักษะ ด้านหลักสูตร ด้านการจัดการชั้นเรียน ด้านการจัดการเรียนรู้และด้านการประเมินผลเพิ่มมากขึ้น 2) ผลการดำเนินการตามโครงการรวมพลังสร้างสรรค์มุ่งมั่นสู่จุดหมายทำให้ครูสามารถพัฒนาและปฏิบัติงานได้อย่างเต็มศักยภาพ 3) โครงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้สู่เครือข่ายโดยมีเอกสารเสริมความรู้ประกอบโครงการทำให้ครูพัฒนาและปฏิบัติงานและปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เจื่อนไขความสำเร็จในการดำเนินงานได้แก่บริหารโรงเรียนต้องมีภาวะผู้นำทางวิชาการคำนึงถึงหลักการเรียนรู้ มีการนิเทศกำกับติดตาม สนับสนุนการปฏิบัติงาน เสริมพลังอำนาจและส่งเสริมประสิทธิภาพในตนเองอย่างจริงจังสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ผลการประเมินโปรแกรมโดยใช้เครื่องมือประเมินผล 5 ประเภท พบว่า หลังการทดลองโปรแกรมผลการประเมินสูงขึ้นทุกประเภท

สิรินภา กิจเกื้อกูล (2556 :62-70) ได้จัดทำโครงการวิจัยการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาโดยประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่เน้นการทำงานแบบร่วมมือระหว่างครูกับนักวิจัย และเลือกใช้กลยุทธ์การพัฒนาแบบเน้นการปฏิบัติและเน้นการสะท้อนผลเชิงลึกเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติ ขั้นสังเกต และขั้นสะท้อนผล เป็นวงรอบ 4 วงรอบ ผลการวิจัยพบว่า ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการทดลองทางวิทยาศาสตร์และช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดได้ รวมทั้งพบว่าหากผู้วิจัยร่วมสะท้อนผลแบบกัลยาณมิตรและโรงเรียนสนับสนุนการพัฒนาครูอย่างจริงจัง ครูจะมีเจตคติที่ต่อการพัฒนาตนเอง ทำให้สามารถพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ตามลำดับ

สุธินันท์ ภักดิ์วิฑูฒิ (2556 : 125-126) ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมความคิดสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา ประกอบด้วย วิสัยทัศน์ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กระบวนการของโปรแกรมพัฒนาการประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของโปรแกรมโดยกระบวนการของโปรแกรมพัฒนามี 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นการเตรียมการ (Preparation) ประกอบด้วย กิจกรรม 1 : สำรวจประสบการณ์เดิม และกิจกรรม 2 : วางแผนร่วมกัน 2) ขั้นการบ่มเพาะ (Incubation) ประกอบด้วยกิจกรรม 3 : สร้างความรู้ความเข้าใจเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด 3) ขั้นการเห็นแจ้ง (Insight) ประกอบด้วย กิจกรรม 4 : ประยุกต์แนวคิดและ กิจกรรม 5 : การนำไปปฏิบัติ 4) ขั้นการตรวจสอบประเมินค่า ประกอบด้วยกิจกรรม 6 : การนิเทศ

ติดตามผลและประเมินผลร่วมกันและ 5) ชั้นเสริมสร้างความเข้มแข็ง ประกอบด้วยกิจกรรม 7 : ให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรงและกิจกรรม 8 : การสัมมนาเสริมสร้างความเข้มแข็ง ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คนพบว่า โปรแกรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโรงเรียนมัธยม ศึกษา ที่สร้างขึ้นโดยรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก ส่วนผลการทดลองใช้โปรแกรมพัฒนากับกลุ่มเล็ก พบว่าโปรแกรมพัฒนานี้มีประสิทธิภาพ 83.28/80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ประสิทธิผลของโปรแกรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่า ครูมีคะแนนด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และด้านเจตคติเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาหลังใช้โปรแกรมพัฒนาสูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อประเมินความพึงพอใจของครูต่อโปรแกรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ชรินทร์ เจริญไชย (2557 : 224-227) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการพัฒนาครูในการประเมินตามสภาพจริงโดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบเสริมสร้างพลังอำนาจ พบว่า รูปแบบที่ได้มีลักษณะ 4 ส่วนสัมพันธ์ ได้แก่ 1) การศึกษาสภาพก่อนพัฒนา ประกอบด้วยการศึกษาสภาพปัญหา การศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนา 2) การวางแผนพัฒนาครู ประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมาย การวางแผนการอบรม การวางแผนการให้คำปรึกษา/อำนวยความสะดวก 3) การดำเนินการพัฒนาครู ประกอบด้วย การดำเนินการอบรม การให้คำปรึกษา/อำนวยความสะดวก 4) การประเมินผลการพัฒนาครู ประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การสรุปผล การประเมินผลการใช้รูปแบบการพัฒนาครูในการประเมินตามสภาพจริงโดยประยุกต์ใช้การประเมินแบบเสริมสร้างพลังอำนาจ พบว่า ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินตามสภาพจริงหลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาทั้งในภาพรวมและรายสถานศึกษา ครูมีทัศนคติต่อการประเมินตามสภาพจริงดีขึ้น และความสามารถในการประเมินตามสภาพจริงหลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาทั้งในภาพรวมและรายสถานศึกษา ด้านความพึงพอใจต่อรูปแบบการพัฒนาครูซึ่งครูเห็นด้วยในระดับมาก

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาครู สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ต้องการพัฒนาในด้านเนื้อหา คือมีความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ วิธีการสอน หลักสูตร เทคโนโลยี และมีความรู้รอบตัวอื่นๆ ด้านทักษะการสอน การส่งเสริมกระบวนการคิดแก่นักเรียน การส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ด้านบุคลิกภาพ คือใฝ่หาความรู้ การแต่งกายสุภาพ และด้านคุณธรรมจริยธรรม คือ ความซื่อสัตย์ รับผิดชอบต่อหน้าที่ ด้านเจตคติ คือ ยอมรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของเพื่อนร่วมงานและนักเรียนมีใจกว้างยอมรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ เคารพสิทธิผู้อื่น การพัฒนาครูผู้สอนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนของครู

จะต้องอยู่บนพื้นฐานของความต้องการของครู จะต้องทำอย่างมีกระบวนการเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน จึงจะทำให้การพัฒนาครูมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับจุดประสงค์ในการพัฒนา สามารถสรุปเป็น กระบวนการในภาพรวมได้ 3 ขั้นตอน คือ การวางแผนการพัฒนาครู การดำเนินการพัฒนาครูตาม หลักการหรือแนวคิดที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น และการตรวจสอบประเมินผลการพัฒนาครู

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Louise (1994) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาวิชาชีพ: การเรียนรู้ของครูจากการสะท้อน ประสบการณ์ พบว่า ครูที่เข้าร่วมกันนั้นได้ใช้การสะท้อนประสบการณ์ในการเปลี่ยนแปลงการ ปฏิบัติงานและความแตกต่างของเนื้อหาสาระที่กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบไม่เป็นทางการ ด้วยในขณะที่ห้องเรียนและโรงเรียนส่งอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของครูนักศึกษาฝึกสอน จากหลักสูตรครู ก็ค่อนข้างมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องของครูด้วยโดยที่พวกเขาก็มีส่วนร่วมตามหลักสูตรครู ปกติ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผู้ประกอบวิชาชีพได้เรียนรู้โดยตรงด้วยตนเองซึ่งความแตกต่างส่วนบุคคล และเนื้อหาความเป็นวิชาชีพมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ พวกเขาได้สะท้อนผลการปฏิบัติงานองค์ความรู้ ด้านวิชาชีพมาจากความเชื่อในการปฏิบัติงานของตน ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ต้องรวมเข้ากับสาระ ทางสังคมเพื่อรวมกับความหลากหลายเฉพาะเจาะจงและความเชื่อมโยงสัมพันธ์ของการเรียนรู้ที่ สัมพันธ์ต่อเนื่องเพื่อการพัฒนาวิชาชีพ นั่นคือการรับรู้ของผู้มีส่วนร่วมที่ควรได้รับความหลากหลาย ด้านความคิดในการพัฒนาวิชาชีพ องค์ความรู้ของผู้ที่เข้าร่วมจำเป็นต้องได้รับการทำให้ถูกต้องและมี ผลทางกฎหมายและใช้ได้ รวมทั้งองค์การทางการศึกษาคควรส่งเสริมและกระตุ้นโอกาสในการเรียนรู้ อย่างไม่เป็นทางการ โปรแกรมพัฒนาวิชาชีพที่มีประสิทธิภาพควรอยู่บนฐานของคุณลักษณะของครู และกระตุ้นผู้เรียนในการสนทนาพูดคุยเกี่ยวกับเนื้อหา สาระ จุดมุ่งหมายและวิธีการที่เหมาะสมใน การปลูกฝังการเรียนรู้

Bullough และ Kridel (2003 : 242-251) ได้ศึกษาการประชุมอบรมเชิงปฏิบัติการ และการพัฒนาครูในเวลา 8 ปี จุดมุ่งหมายเพื่อการสำรวจถึงจุดกำเนิด (origins) และการปฏิบัติ (practice) ในการประชุมอบรมเชิงปฏิบัติการ (workshop) ซึ่งเป็นรูปแบบ (form) หนึ่งของการ พัฒนาครู (In-service teacher Education) ในช่วง ค.ศ.1933-1941 โดยได้รับการสนับสนุนทุนวิจัย จาก The Progressive Education Association ผลการวิจัยทำให้ได้บทเรียนสำหรับการปฏิรูป การศึกษาในปัจจุบัน ซึ่งผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญของประวัติศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องนี้เพราะการทดลองใช้ หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาส่งผลกระทบต่อการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาและจำเป็นต้องมีการ ปรับปรุงหลักสูตร ผลจากการศึกษานี้ทำให้เกิดการพัฒนาหลักสูตรแกนกลางขึ้นมาและสิ่งจำเป็นที่ ตามมาคือ การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติการพัฒนาครูจากเดิมที่ครู เรียนรู้จากการสอนมาเป็นการเรียนรู้อย่างเป็นระบบด้วยนวัตกรรม การพัฒนาครูที่เรียกว่าการประชุม อบรมเชิงปฏิบัติการ (workshop) ในลักษณะสอนไปด้วยพัฒนาไปด้วย สิ่งที่ครูต้องการความ

ช่วยเหลือ คือ ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรใหม่เพื่อการนำไปใช้ช่วยพัฒนาหลักสูตร การใช้หลักสูตร สื่อการเรียนการสอน การสร้างสัมพันธ์ภาพกับเพื่อนครู ผู้บริหารและบุคลากรอื่นๆ พัฒนาการจำเป็น 3 ส่วนที่ต้องใช้ในการพัฒนาครู คือ (1) โปรแกรมการประเมินผลเพื่อความชัดเจนของการกำหนด เป้าหมาย (2) การแข่งขันกันกำหนดแนวทางโดยใช้ปรัชญาที่เกี่ยวกับคุณค่าทางประชาธิปไตยในแต่ละโรงเรียนและ (3) การเปลี่ยนบทบาทของครูซึ่งเป็นผลมาจากการปฏิรูปหลักสูตรและการสอน การประชุมอบรมเชิงปฏิบัติการทำได้หลายครั้งตามความต้องการจำเป็นของครูทั้งในระหว่างวันทำการ สอน วันหยุดสุดสัปดาห์ ช่วงฤดูร้อน อย่างไรก็ตามการประชุมเชิงปฏิบัติการเป็นการให้ ประสบการณ์การปฏิบัติอย่างเป็นประชาธิปไตยแก่ครูโรงเรียนได้ปฏิรูปและครูได้รับการพัฒนาเพื่อความก้าวหน้าในวิชาชีพ

Shao (2004 : 130) ได้ศึกษาการปฏิรูปหลักสูตรการเรียนการสอนและการฝึกอบรมครู ของโรงเรียนเกษตรกรรมของจีน เป้าหมายของการวิจัยเพื่อศึกษาสภาพการจัดการฝึกอบรมและ ความต้องการพัฒนาตนเองทางด้านความรู้ทางวิชาการของครู ตลอดจนปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การพัฒนาหลักสูตรใหม่ พบว่าครูส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการสอนและการทำงานเฉลี่ย 13-15 ปี ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี และการสอนของโรงเรียนที่ปฏิบัติงานอยู่ซึ่งเห็นว่าการฝึกอบรมจะมีประโยชน์ต่อการพัฒนาวัตกรรมการเรียนการสอนโดยสรุปครูมีความต้องการมี ความรู้และทักษะในระดับสูงเกี่ยวกับหลักสูตรและการสอนแบบยึดสมรรถนะของผู้เรียนเป็นหลัก

Wilson (2004 : 176) ได้ศึกษาผลกระทบของการจัดการฝึกอบรมเฉพาะกิจใหม่ให้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาในด้านการสังเกตพฤติกรรมและการนิเทศการสอน วัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อหาทางพัฒนาความสามารถและทักษะของผู้บริหารสถานศึกษาโดยใช้รูปแบบการฝึกอบรมเฉพาะ กิจที่ชื่อว่า Saphier Training Model ซึ่งมีลักษณะของการนิเทศการสอนโดยใช้การสอบถามหรือการ ซักถามตอบ (Collegial inquiry) แทนการบรรยายล้วนๆรวมทั้งการใช้การสังเกตการณ์และการ อภิปราย กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนอย่างละ 11 คน ซึ่งผู้ ถูกสัมภาษณ์และการสังเกตการณ์จากผู้วิจัยจากระยะแรกของการวิจัย ต่อ จากนั้นมีการขยายกลุ่ม ตัวอย่างออกไปเป็นกลุ่มผู้บริหารและกลุ่มครูในโรงเรียนเขตเมืองและปริมณฑลของเมืองบอสตัน สหรัฐอเมริกา สรุปผลการวิจัยได้ว่า รูปแบบการฝึกอบรมเฉพาะกิจที่เลือกใช้มีความเหมาะสมที่จะ นำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะของผู้บริหารสถานศึกษาต่อไป ผู้วิจัยมีข้อ เสนอแนะว่าการฝึกอบรมควรมี การเปลี่ยนรูปแบบใหม่ๆเพื่อให้สอดคล้องกับความเป็นจริงให้มากขึ้น

Olkin (2004 : Abstract) ได้ศึกษาผลของการใช้โปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการสอนบูรณาการแบบสหวิทยาการวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตาม โครงการร่วมระหว่างมหาวิทยาลัยยอร์คเมสันและโครงการเงินทุนแห่งชาติเพื่อความก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์ของอเมริกาที่ได้รับสนับสนุนระหว่างปี 1994 – 1998 โดยให้การฝึกอบรมวิธีสอนแบบ

สืบเสาะหาความรู้ในลักษณะสร้างองค์ความรู้กับครูอาสาสมัคร ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 48 คน ในพื้นที่แอตแลนติกตอนกลาง โดยการฝึกอบรมในช่วงฤดูร้อนในวิชาต่างๆแล้วให้ออกแบบหลักสูตร จากนั้นนำไปสอนนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า ครูมากกว่าครึ่งหนึ่งประสบความสำเร็จในการนำสิ่งที่ได้รับการฝึกอบรมไปใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบการสืบเสาะหาความรู้ในการสอน มีความมั่นใจการสอนมากขึ้นและโครงการนี้สามารถสร้างบรรยากาศให้ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมได้

Jeanpierre, Oberhauser และ Freeman (2005 : 668 - 690) ได้ศึกษาผลของการฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาเพื่อพัฒนาวิชาชีพในรัฐมินเนโซตาและรัฐเท็กซัสเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศน์ของผีเสื้อขนาดใหญ่ โดยใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้แล้ววิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองฝึกอบรมทั้งด้านปริมาณและด้านคุณภาพ พบว่าครูที่เข้ารับการฝึกอบรมสามารถเตรียมกิจกรรมโดยใช้พื้นฐานของการสืบเสาะหาความรู้ที่ได้รับการฝึกอบรมได้ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และหลักสูตรที่ใช้ในการฝึกอบรมช่วยให้ครูประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ทั้งด้านเนื้อหาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังช่วยกระตุ้นให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้นด้วย

Castle และ Souder (2006 : 65 - 80) ศึกษาเปรียบเทียบการให้การฝึกอบรมครูโรงเรียนพัฒนาอาชีพจากสถาบันให้การฝึกอบรม (PDS) และไม่ได้ฝึกอบรมจากสถาบันฝึกอบรม (non - PDS) ของครูใหม่โดยเก็บข้อมูลจากผลการประเมินการสอนนักเรียนและแฟ้มสะสมข้อมูลผลการศึกษา พบว่าครูที่ได้รับการฝึกอบรมจากสถาบันฝึกอบรมมีความสามารถในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ การจัดการในชั้นเรียนและการวัดประเมินผลดีกว่าครูที่ไม่ได้รับการฝึกอบรมจากสถาบันการฝึกอบรมให้ การฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้นักเรียนยังประทับใจในการเรียนกับครูที่ได้รับการฝึกอบรมจากสถาบันการฝึกอบรมมากกว่า

Shareef (2008 : Abstract) ได้ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์เกี่ยวกับการเป็นพี่เลี้ยงเพื่อการพัฒนาวิชาชีพแบบร่วมมือในโรงเรียนประถมศึกษามัธยมศึกษา พบว่า ความสัมพันธ์ในการเป็นพี่เลี้ยงระหว่างครูและผู้วิจัยค่อยๆปรากฏขึ้นในช่วงระยะเวลาของการเก็บข้อมูล นอกจากนี้ยังพบอุปสรรคที่เป็นตัวก้ำกัใจโอกาสในการพัฒนาวิชาชีพครูในโรงเรียนประถมของมัธยมศึกษาด้วย การเก็บข้อมูลนั้นใช้กรอบแนวคิดการประเมินระหว่างปฏิบัติงาน โดยกรอบแนวคิดได้ถูกกำหนดไว้เป็นตัวแทรกแซงในส่วนของการเป็นพี่เลี้ยงโดยรวมเข้ากับการศึกษาแนวใหม่เพื่อสร้างโอกาสในการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจะถูกประเมินอย่างเข้มงวดผ่านการสังเกตและให้ข้อมูลป้อนกลับในกระบวนการเป็นพี่เลี้ยง ผู้วิจัยมี 2 บทบาท ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือเป็นผู้วิจัยที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและเป็นผู้เลี้ยงคอยฝึกสอนและช่วยเหลือครู ในการสะท้อนผลการวางแผนและการใช้ตัวแทรกแซงในแต่ละชั้นเรียนตลอดการวิจัยปฏิบัติการนี้ ข้อมูลที่ได้จากครูทั้งสองจะนำไปสู่การสอนของทั้งคู่โดยที่ความสัมพันธ์จะค่อยๆปรากฏระหว่างการศึกษา และการเก็บข้อมูล นอกจากนี้การสัมภาษณ์ก็มีโครงสร้างยังใช้เก็บข้อมูล

กับผู้พบเห็นครูทั้งสองเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ด้วย การสัมภาษณ์นี้ยังใช้สำรวจการรับรู้ของครูเพื่อสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ในโรงเรียน งานวิจัยได้ชี้ว่าการพัฒนาวิชาชีพครูแบบเฉพาะนี้และระบบการนิเทศแบบคลินิกในโรงเรียนเป็นกิจกรรมหลักของการพัฒนาวิชาชีพในโรงเรียนแต่พบว่ากิจกรรมดังกล่าวยังไม่พบความต้องการจำเป็นในการเรียนรู้ของครู ข้อค้นพบยังชี้ว่าผู้มีส่วนร่วมชื่นชอบโอกาสในการเรียนรู้ที่กระบวนการเป็นที่เลี้ยงได้สร้างขึ้นโดยที่สร้างทั้งผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้นและผู้มีส่วนร่วมที่ตั้งใจจะร่วมวางแผนและทบทวนแผนในกระบวนการวิจัยปฏิบัติการและยังพบว่าช่วยจัดบรรยากาศที่น่ากลัวในการเริ่มต้นแนวการศึกษาใหม่ด้วย สุดท้ายนี้งานวิจัยยังได้รายงานถึงอุปสรรคที่จำกัดสร้างความสัมพันธ์ในการเป็นที่เลี้ยงในโรงเรียนประถมมัธยมศึกษา นั่นคือเวลาสำหรับการเป็นที่เลี้ยง การจับคู่ที่ผิดพลาดความร่วมมือที่ยังไม่เข้มแข็งและความรู้ประสบการณ์ของตัวที่เลี้ยงโดยมีข้อเสนอแนะในการสำรวจบทบาทของผู้นิเทศในปัจจุบันที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงบทบาทของผู้เลี้ยงและความเป็นไปได้ของกลุ่มที่เลี้ยงแนวทางในการพัฒนาความสัมพันธ์ของการเป็นที่เลี้ยงในระยะยาวจากข้อจำกัดของโรงเรียนประถมในมัธยมศึกษา

Pearson (2015 : Abstract) ได้ศึกษาผลการใช้โปรแกรมฝึกอบรมครูเชิงปฏิบัติการแก่ครูใหม่และครูประจำการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของรัฐ 5 แห่งจากพื้นที่ต่างกันของรัฐจอร์เจีย เพื่อพัฒนาวิชาชีพครู เพื่อสนองตามแนวการปฏิรูปโรงเรียนโดยความร่วมมือกันระหว่างมหาวิทยาลัย ซึ่งประกอบด้วยครูวิทยากร 12 คน ผู้บริหารโรงเรียน ศาสตราจารย์จากมหาวิทยาลัยและนิสิตที่กำลังทำวิจัยเกี่ยวกับการสอนในชั้นสุดท้าย โดยการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลของการพัฒนาการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้จากการสำรวจและการสัมภาษณ์ครูที่เข้ารับการฝึกอบรม ผลการศึกษาพบว่าครูฝึกอบรมสามารถพัฒนาและเติมเต็มในเรื่องเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แก่ครูใหม่ได้แต่สำหรับครูเก่าการฝึกอบรมดังกล่าวเกิดการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของครูและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้แต่ไม่เด่นชัด

จากการศึกษาวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า หลักสูตรพัฒนาครูที่เป็นที่นิยมส่วนใหญ่คือ รูปแบบการฝึกอบรม ผลการจากการฝึกอบรมทำให้ครูมีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้วิธีการพัฒนาครูที่พบ เช่น การประชุมเชิงปฏิบัติ การเข้าร่วมสัมมนาทางวิชาการ การให้คำแนะนำปรึกษา การเป็นที่เลี้ยง การสะท้อนผลการปฏิบัติ การนิเทศติดตาม การศึกษาดูงานการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งแต่ละวิธีการพัฒนาส่งผลให้ครูมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

ดังนั้น หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 จากการสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักสูตรพัฒนาครูเป็นการกระตุ้นให้ครูเกิดการเรียนรู้โดยมีกระบวนการต่างๆที่หลากหลายบนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมในการพัฒนาวิชาชีพครูอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการบนพื้นฐานความต้องการจำเป็นในการพัฒนาครู ผู้วิจัยจึงได้กำหนดกระบวนการในการพัฒนาครูประกอบด้วย การประชุมปฏิบัติการ (Work shop) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice Learning) การนิเทศ (Supervision) และการถอดบทเรียน (Lesson Learned)

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา แนวคิด ทฤษฎีที่นำมาใช้เพื่อออกแบบหลักสูตรพัฒนา วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ดังนี้

1. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดจากเอกสาร และ

ตำราซึ่งสรุปใช้เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 ประกอบด้วย 1) ความเป็นมาและแนวคิด การศึกษาแบบ 4.0 2) ความหมายของการศึกษาแบบ 4.0 3) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด การศึกษาแบบ 4.0 4) คุณลักษณะของคนในแบบการศึกษา 4.0 (ไพฑูริย์ สีนลรัตน์, 2559; Arthur, 2008; Zhao Yong, 2012; ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์, 2559; ญัฐพร เห็นเจริญเลิศ, ทศนีย์วรรณ ศรีประดิษฐ์, ปิยพร นุรารักษ์, 2557; บัณฑิต เอื้ออาภรณ์, 2557; ยืน ภู่วรรณ, 2557)

2. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการจัดเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ เกี่ยวกับ 1) กระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ประสาธ เมืองเฉลิม, 2545; ประสาธ เมืองเฉลิม, 2557) จิตวิทยาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (ภาพ เลหาทไพบูลย์, 2542; พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544) วิธีสอนวิทยาศาสตร์ (ภาพ เลหาทไพบูลย์, 2542) คุณลักษณะของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มาตรฐานครู วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545) บทบาทการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ประสาธ เมืองเฉลิม, 2557) ความสามารถและบทบาทของครู (รุ่ง แก้วแดง, 2541; ศิริชัย กาญจนวสี, 2547; สุรพล พลเยี่ยม, 2544 ; สำนักงานคณะกรรมการ สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553)

3. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

- 3.1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตร

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิด และทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรจากเอกสารและตำรา ได้องค์ประกอบหลักของหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) หลักการของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาของหลักสูตร 4) กระบวนการพัฒนาครู 5) การวัดและประเมินผล (อึ้ง บั้วศรี, 2532; สัจจ อูทรานันท์, 2532; วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537; สุนีย์ ภูพันธ์, 2546; สำราญ คงตะวัน, 2546; บุญชม ศรีสะอาด, 2546 ; Tyler, 1949 ; Taba, 1962)

- 3.2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิด และทฤษฎีกระบวนการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูจาก เอกสารและตำราซึ่งสรุป ใช้เป็นแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การสร้างหลักสูตร 3) การศึกษาผลการใช้หลักสูตร (Tyler, 1949 ;

Taba, 1962 ; สงัด อุทรานันท์, 2527 ; วิชัย วงษ์ใหญ่, 2535 ; สุรียา เหมตะศิลป์, 2537 ; สุนีย์ ภูพันธ์, 2546)

3.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินผลของหลักสูตร

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิด จากเอกสารและตำราเกี่ยวกับการประเมินผลของหลักสูตรซึ่งสรุป ใช้เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินผลของหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ประกอบด้วย 1. ประเมินเอกสารหลักสูตร 2. ประเมินการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ 3. ประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตร (Taba, 1962 ; สุนีย์ ภูพันธ์ ,2546)

4. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษา ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 วิธีการพัฒนาครูประกอบด้วย 1) การประชุมเชิงปฏิบัติการ 2) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ 3) การให้คำแนะนำปรึกษา 4) การนิเทศ 5) การสะท้อนผลการปฏิบัติ 6) การถอดบทเรียน (Spark & Loucks – Horsley, 1989 ; Hughes,1999 ; Fullenc และHargreaves, 1992 ; Nadler,1989 ; Robert,1990 และ Seldin,1988 Palmer, 1978 ; Pearson, 2012 ; บุญเลิศ กลิ่นรัตน์, 2542 ; ภัพ เลหาไพบูลย์, 2537 ; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2552 ; ศุภวัลย์ พลายน้อย, 2551 ; วราจนา จันทร์คง, 2557) แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาครู ได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Abraham H, Maslow, 1954) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (กรมสุขภาพจิต, 2541) ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Malcome S, Knowles,1973)

ผู้วิจัยนำเสนอกรอบแนวคิดการวิจัยหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ดังภาพประกอบ 6



| หลักการ แนวคิด ทฤษฎี | | |
|---|--|--|
| <p>1. การศึกษาแบบ 4.0</p> <p>การจัดการศึกษาบูรณาการทั้งศาสตร์ ศิลป์ ชีวิต และเทคโนโลยีอย่างกลมกลืน เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะ</p> <p>1.1 คิดวิเคราะห์</p> <p>1.2 คิดสร้างสรรค์</p> <p>1.3 คิดผลิตภาพ</p> <p>1.4 จิตสำนึกทางสังคม</p> | <p>2. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน</p> <p>1) ชั้นระบุปัญหาที่ท้าทาย</p> <p>2) ชั้นค้นหาแนวคิด</p> <p>3) ชั้นออกแบบและวางแผน</p> <p>4) ชั้นทดสอบและปรับปรุง</p> <p>5) ชั้นนำเสนอผลลัพธ์สู่สังคม</p> | <p>3. การพัฒนาครู</p> <p>3.1 กระบวนการพัฒนาครู</p> <p>1) การประชุมเชิงปฏิบัติการ</p> <p>2) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ</p> <p>3) การให้คำแนะนำปรึกษา</p> <p>4) การสะท้อนผลการปฏิบัติ</p> <p>5) การนิเทศ</p> <p>6) การถอดบทเรียน</p> <p>3.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาครู</p> <p>1) ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์</p> <p>2) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม</p> <p>3) ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่</p> |

| หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มี 6 องค์ประกอบ | | |
|--|---|--|
| <p>1. หลักการของหลักสูตร</p> <p>เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมให้ครูที่เข้ารับการพัฒนามาให้ความรู้ ทักษะ เจตคติที่ดีต่อการศึกษาแบบ 4.0 สามารถปรับเปลี่ยนมโนทัศน์และนำประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการบูรณาการศาสตร์ ศิลป์ ชีวิตและเทคโนโลยีเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนไปสู่อุคุณลักษณะเด็กไทย 4.0 ที่พึงประสงค์ คือ มีความคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ และมีจิตสำนึกต่อสังคม</p> | <p>2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร</p> <p>เพื่อส่งเสริมและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ให้มี 1) ความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 2) ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 3) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0</p> <p>3. เนื้อหาของหลักสูตร</p> <p>มี 4 เรื่อง ได้แก่ 1) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 2) การออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 3) สื่อและนวัตกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 4) การวัดและประเมินผล แบบ 4.0</p> | <p>4. กระบวนการพัฒนาครู ประกอบด้วย 7 หน่วยการเรียนรู้ คือ 1) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 2) การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 3) สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 4) การวัดและประเมินผลแบบ 4.0 5) การปฏิบัติการสอน 6) การนิเทศ 7) การถอดบทเรียน</p> <p>5. สื่อประกอบหลักสูตร</p> <p>สื่อที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน</p> <p>6. การวัดและประเมินผล</p> <p>การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง</p> |

| ผลของการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | | | |
|--|--|--|---|
| 1) ความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ของครูวิทยาศาสตร์ | 2) ความสามารถด้านการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ของครูวิทยาศาสตร์ | 3) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด การศึกษาแบบ 4.0 ของครู วิทยาศาสตร์ | 4) ความพึงพอใจของครูที่มีต่อการ ใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 |

ภาพประกอบ 6 กรอบแนวคิดหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ผู้วิจัยกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยผู้วิจัยได้แบ่งวิธีดำเนินการเป็น 3 ระยะดังต่อไปนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยใช้การวิจัยเอกสาร (Document research)

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยใช้แบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

การวิจัยระยะที่ 2 การสร้างหลักสูตร แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การร่างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของร่างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้

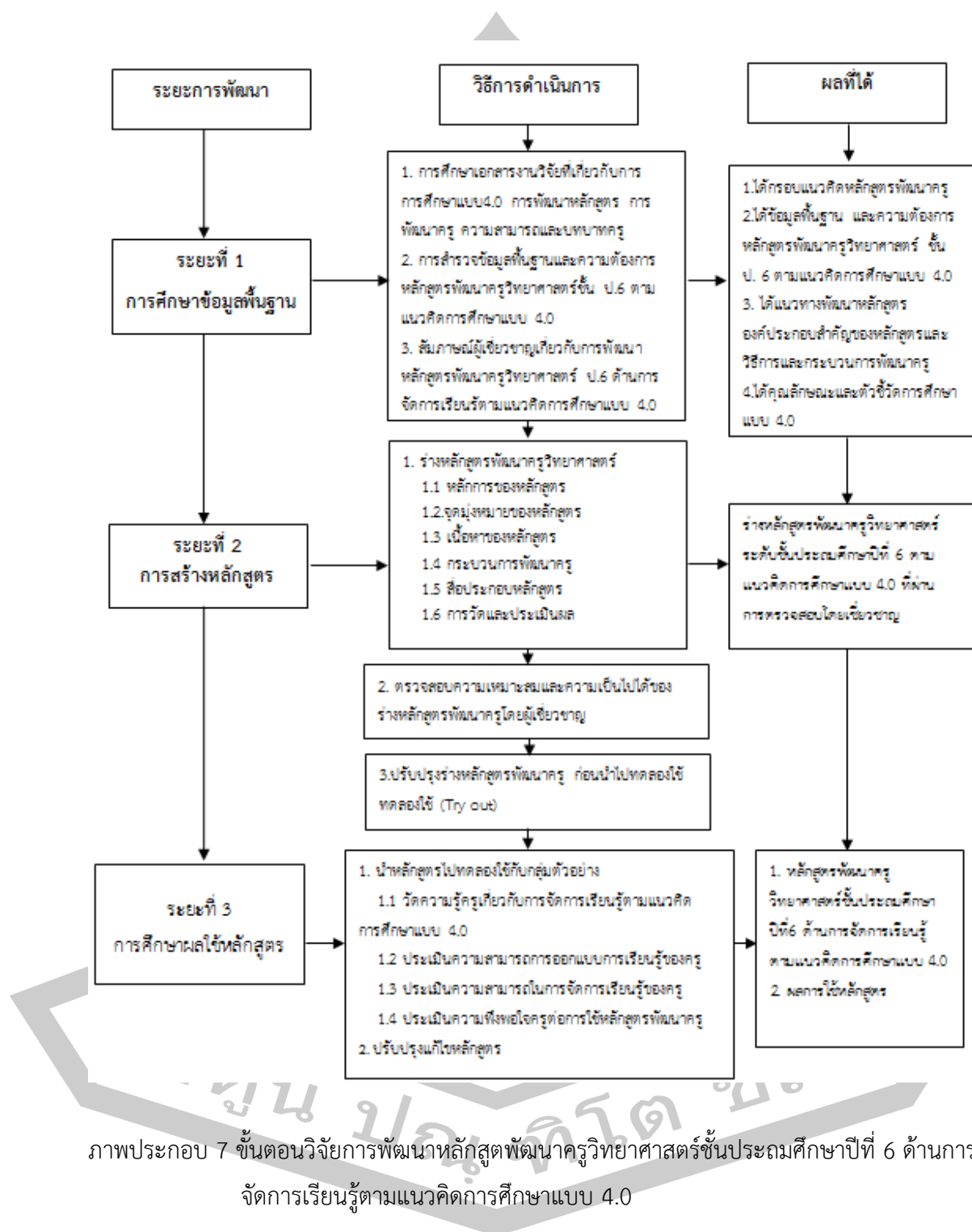
ขั้นตอนที่ 3 ปรับปรุงร่างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

การวิจัยระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้หลักสูตร แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทดลองใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอนระดับประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 2 การปรับปรุงหลักสูตรพัฒนาครู เป็นการดำเนินการในขั้นตอนการปรับปรุงหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 หลังจากการนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแล้ว

ขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครู ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 ขั้นตอนวิจัยการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

หลักสูตรพัฒนาศาสตร์วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ผู้วิจัยดำเนินการในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) รวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะดังนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ได้แก่ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาครู โดยใช้การวิจัยเอกสาร (Document research) มีรายละเอียดดังนี้

1. จุดประสงค์การศึกษา เพื่อศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เป็นเอกสาร งานวิจัย ตำรา และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

2. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ศึกษาสังเคราะห์เอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาครู เพื่อให้ได้องค์ประกอบของหลักสูตร กระบวนการพัฒนาหลักสูตร วิธีการพัฒนาครู

2.2 ศึกษาสังเคราะห์เอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาแบบ 4.0 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดกรอบ นิยามคุณลักษณะและตัวชี้วัดที่ต้องการของการศึกษาแบบ 4.0 แล้วสร้างเป็นแบบสอบถามในการยืนยันกรอบตัวชี้วัดการศึกษาแบบ 4.0 นำไปสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คน เพื่อยืนยันนิยามคุณลักษณะและตัวชี้วัดของการศึกษาแบบ 4.0 ประกอบไปด้วย

1) ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาการบริหารและการจัดการศึกษา จำนวน 1 คน เกณฑ์ตามคุณสมบัติที่กำหนดคือ มีคุณวุฒิทางการศึกษาในสาขาดังกล่าว ระดับคุณวุฒิบัณฑิต เป็นผู้อำนวยการสถานศึกษาหรือเป็นศึกษานิเทศก์ที่มีวิทยฐานะ ผู้อำนวยการเชี่ยวชาญ หรือศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญขึ้นไป และมีความรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 มีดังนี้

ดร.พงษ์ศักดิ์ ภูกาบขาว ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ ปฏิบัติหน้าที่ผู้ช่วยศึกษานิเทศก์จังหวัด สำนักงานศึกษานิเทศก์จังหวัดขอนแก่น

2) ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 7 คน เกณฑ์ตามคุณสมบัติ ที่กำหนดคือคุณสมบัติที่กำหนดคือ มีคุณวุฒิทางการศึกษาในสาขาดังกล่าวระดับคุณวุฒิบัณฑิต หรือเป็นครูผู้สอน

มีวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญขึ้นไป หรือมีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 15 ปี และมีความรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0

- 2.1) รองศาสตราจารย์ ดร.รจนา บุระคำ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- 2.2) อาจารย์ ดร.ไชยพงศ์ เรืองสุวรรณ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- 2.3) ดร. วรารธรรม จันทรวงศ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ พิเศษ โรงเรียนฝางวิทยายน อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น
- 2.4) ดร. นิตยา กินบุญ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียน ภูเวียงวิทยาคม อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น
- 2.5) นางเพ็ญศรี คะมานิคม ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนชุมชนบ้านหันมัญจาคีรี อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น
- 2.6) นางไสว ภักดิ์ศรีแพง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียน น้ำพองศึกษา อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น
- 2.7) นางนิตยา พิมพ์โคตร ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียน บ้านเชียงอาด อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น
- 3) ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน เกณฑ์ตาม คุณสมบัติที่กำหนดคือ มีคุณวุฒิทางการศึกษาในสาขาดังกล่าว ระดับคุณวุฒิบัณฑิต หรือเป็นอาจารย์ที่สอนในระดับอุดมศึกษา หรือศึกษานิเทศก์ที่มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไป และมีความรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 มีดังนี้
 - 3.1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรชัย เนตรถนอมศักดิ์ ตำแหน่งอาจารย์ ประจำสาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 - 3.2) ดร.นิตยา หล้าพูลธีรกุล ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษานิเทศก์จังหวัดขอนแก่น

3. เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามการยืนยันกรอบตัวชี้วัดของการศึกษาแบบ 4.0 เป็นแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ ดังนี้ 1 คือ ตัวชี้วัดนั้นตรงกับแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 และ 0 คือ ตัวชี้วัดนั้นไม่ตรงกับแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

4. การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการศึกษา 4.0 สังเคราะห์แนวคิด เพื่อกำหนดตัวชี้วัดการศึกษาแบบ 4.0 แล้วนำมาเขียนเป็นข้อคำถาม จำนวน 25 ข้อ แล้วให้ประธานกรรมการ

และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของแบบสอบถามการใช้ภาษาของข้อคำถาม

4.2 นำแบบสอบถามไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คน ยืนยันความตรงของตัวชี้วัดกับแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 เพื่อหาค่า CVR (Content validity ratio)

4.3 นำข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านมาหาความตรงตามเนื้อหา เพื่อหาค่า CVR โดยใช้สูตร Lawshe (1975) (ประภคิตยา ทักษิโณ. 2556 : 95-97 อ้างถึงใน Lawshe.1975)

$$CVR = \frac{n_e - (N/2)}{N/2}$$

เมื่อ CVR แทน สัดส่วนของความตรงตามเนื้อหา

n_e แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิที่เลือกตัวชี้วัดนั้นตรงกับแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

4.4 นำค่าคะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิ มาคำนวณหาค่าความตรงตามเนื้อหา เพื่อหาค่า CVR กำหนดอัตราส่วนความตรงตามเนื้อหาต่ำสุดที่ผ่านเกณฑ์ ดังนี้

จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ค่า CVR ต่ำสุด .99

จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ 6 คน ค่า CVR ต่ำสุด .99

จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ 7 คน ค่า CVR ต่ำสุด .75

จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ 8 คน ค่า CVR ต่ำสุด .78

จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ 9 คน ค่า CVR ต่ำสุด .78

จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ 10 คน ค่า CVR ต่ำสุด .62

โดยกำหนดค่า CVR ที่ระดับร้อยละ 5 ที่จะตัดข้อคำถามทิ้งไป เพื่อให้มั่นใจได้ว่าข้อคำถามนั้นมีความตรงตามเนื้อหา จากการพิจารณาข้อคำถาม 25 ข้อ คะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ 10 คน นำมาคำนวณหาค่าความตรงตามเนื้อหา กำหนดเกณฑ์ค่าต่ำสุด CVR เท่ากับ 0.62 ขึ้นไป พบว่า แบบสอบถามคุณลักษณะและตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 มีค่าคะแนนรายข้อตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไปทุกข้อ แสดงว่าตัวชี้วัดตรงกับแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ทุกข้อ สามารถนำไปใช้ยืนยันนิยามคุณลักษณะและตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 ได้

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม คุณลักษณะและตัวชี้วัดการศึกษาแบบ 4.0 สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คน โดยผู้วิจัยติดต่อขอหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิตอบแบบสอบถาม

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ข้อมูลจากแบบสอบถาม เป็นข้อมูลแบบแบบตรวจสอบรายการ ใช้วิธีการแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ

6.2 ข้อมูลจาก เอกสาร ตำรา งานวิจัย โดยการสังเคราะห์เนื้อหา ตารางสังเคราะห์ นำมาสรุปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบและร่างหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ด้านองค์ประกอบสำคัญและความจำเป็นของหลักสูตรพัฒนาครู และวิธีการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ที่นำไปสู่การกำหนดโครงสร้างของหลักสูตรต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การสำรวจข้อมูลพื้นฐานและความต้องการพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยใช้แบบสอบถาม มีรายละเอียดดังนี้

1. จุดประสงค์ของการศึกษา เพื่อรวบรวมข้อมูลจากการสอบถามกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลในประเด็น สภาพปัจจุบัน และความต้องการพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษา ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 และ ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาและดำเนินการด้วยตนเอง โดยส่งแบบสอบถามการสำรวจข้อมูลพื้นฐานและความต้องการพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ให้กับครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาที่เป็นกลุ่มเป้าหมายและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

3. ประชากร ผู้ให้ข้อมูลในการตอบแบบสอบถามได้แก่ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ปีการศึกษา 2560 จาก 180 โรงเรียน ๆ ละ 1 คน รวมจำนวน 180 คน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน และความต้องการพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วย 3 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของ

ผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 สภาพปฏิบัติและความต้องการพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ตอนที่ 3 สภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

5.1 ศึกษาเอกสาร ตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม สภาพการปฏิบัติและความต้องการพัฒนา และกระบวนการต่างๆ ในการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร

5.2 กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างแบบสอบถามสภาพการปฏิบัติในปัจจุบัน และความต้องการหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

5.3 สร้างแบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานและความต้องการของครู มีส่วนประกอบ 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์สอนวิทยาศาสตร์ การศึกษา เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List)

ตอนที่ 2 สภาพปฏิบัติและความต้องการพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 จำนวน 25 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของ Likert's scale 5 ระดับ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544 : 251-253) ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุดซึ่ง มีค่าคะแนนและความหมาย ดังนี้

5 หมายถึง มีระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีระดับมาก

3 หมายถึง มีระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีระดับน้อย

1 หมายถึง มีระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 สภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 ข้อ เป็นแบบสอบถามปลายเปิด

5.4 นำแบบสอบถาม เสนอประธานกรรมการและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ พิจารณาเพื่อตรวจแก้ไขให้เหมาะสม และได้ปรับปรุงแก้ไขสำนวน ภาษา และเพิ่มจำนวนข้อในแต่ละประเด็นให้มากขึ้น

5.5 นำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านเนื้อหา วิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน ร่วมพิจารณาด้านความตรง ด้านจุดประสงค์ เนื้อหา ความเหมาะสมของข้อความและการใช้ภาษา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1) รองศาสตราจารย์ ดร.รจนา บุระคำ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์

2) ดร.ไชยพงษ์ เรืองสุวรรณ อาจารย์ประจำสาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระชัย เนตรถนอมศักดิ์ อาจารย์ประจำสาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุภูมิ เขตจัตุรัส อาจารย์ประจำสาขาวัดและประเมินผล คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

5) ดร.รุ่งนภา แสนอำนวยการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มวัดและประเมินผล การจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

การประเมินคุณภาพของแบบสอบถาม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) โดยใช้เกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 121) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ถ้าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปถือว่าแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม

5.6 นำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาประเมินความเหมาะสม โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าคุณภาพของแบบสอบถามรายข้อตั้งแต่ 4.20 -5.00 อยู่ในระดับมากขึ้นไป โดยรวมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งถือว่าแบบสอบถามที่สร้างมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.7 นำแบบสอบถามปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ประธานกรรมการและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง แล้วแก้ไขให้เหมาะสมเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการสอบถามต่อไป

5.8 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับจริงเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาเป็นค่าความถี่ (Frequency) และร้อยละ (Percentage)

6.2 ตอนที่ 2 สภาพปฏิบัติและความต้องการในการพัฒนาด้านการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีการดำเนินการดังนี้

1) ตรวจสอบความสมบูรณ์ และความถูกต้องของแบบสอบถาม พบว่าทุกฉบับมีความสมบูรณ์ทุกในการตอบ

2) ตรวจสอบให้คะแนนแบบสอบถามตามเกณฑ์ต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

มีการปฏิบัติ/มีความต้องการพัฒนา มากที่สุด ให้ค่าคะแนน 5 คะแนน

มีการปฏิบัติ/มีความต้องการพัฒนา มาก ให้ค่าคะแนน 4 คะแนน

มีการปฏิบัติ/มีความต้องการพัฒนา ปานกลาง ให้ค่าคะแนน 3 คะแนน

มีการปฏิบัติ/มีความต้องการพัฒนา น้อย ให้ค่าคะแนน 2 คะแนน

มีการปฏิบัติ/มีความต้องการพัฒนา น้อยที่สุด ให้ค่าคะแนน 1 คะแนน

3) นำไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยมีการแปลความค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 100)

4.51–5.00 หมายถึง มีการปฏิบัติ/มีความต้องการ มากที่สุด

3.51–4.50 หมายถึง มีการปฏิบัติ/มีความต้องการ มาก

2.51–3.50 หมายถึง มีการปฏิบัติ/มีความต้องการ ปานกลาง

1.51–2.50 หมายถึง มีการปฏิบัติ/มีความต้องการ น้อย

1.00–1.50 หมายถึง มีการปฏิบัติ/มีความต้องการ น้อยที่สุด

6.3 ตอนที่ 3 สภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบสอบถามชนิดปลายเปิด วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาแล้วสรุปประเด็นเป็นความเรียง ประกอบการพัฒนาหลักสูตรต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยใช้การสัมภาษณ์ ดังนี้

1. จุดประสงค์ของการศึกษา เพื่อรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์กับกลุ่มผู้ให้ข้อมูล สังเคราะห์แนวคิดหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

2. ดำเนินการรวบรวมข้อมูล โดยใช้การสัมภาษณ์ ผู้วิจัยดำเนินการติดต่อประสานงานกับผู้ทรงคุณวุฒิและเดินทางไปเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยนัดวันเข้าพบผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อสัมภาษณ์ พร้อมทั้งบันทึกการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง โดยมีประเด็นในการสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์แล้วจากขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 คือ 1) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีลักษณะอย่างไร 2) ท่านเห็นด้วยกับกระบวนการเรียนรู้ 4 ด้าน CCPR หรือไม่ 3) เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในยุคการศึกษา 4.0 มีอะไรบ้าง 4) หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควร มีลักษณะอย่างไร 5) การออกแบบและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควร มีลักษณะอย่างไร 6) สื่อ นวัตกรรมและแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควร มีลักษณะอย่างไรบ้าง 7) การวัดและการประเมินผลวิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 มีลักษณะอย่างไรบ้าง และใช้เครื่องมืออะไร 8) วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 สู่ห้องเรียนให้ประสบผลสำเร็จควรทำอย่างไรบ้าง 9) หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ควร มีองค์ประกอบอะไรบ้าง 10) เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ควร มีอะไรบ้าง 11) วิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ที่ประสบผลสำเร็จ ควรทำอย่างไรบ้าง 12) การวัดและประเมินผลการพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีวิธีการ และเครื่องมืออย่างไรบ้าง 13) ข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครู อย่างกว้างขวางละเอียดลึกซึ้ง

3. กลุ่มตัวอย่าง ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์ประกอบด้วย 1) ผู้ทรงคุณวุฒิ สาขาบริหารและจัดการศึกษา 2) ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์ 3) ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาหลักสูตรและการสอน รวมจำนวน 10 คน (ชุดเดิม) ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกเชี่ยวชาญมีคุณสมบัติดังนี้

3.1 ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาการบริหารและการจัดการศึกษา เกณฑ์ตามคุณสมบัติที่กำหนดคือ มีคุณวุฒิทางการศึกษาในสาขาดังกล่าว ระดับคุณวุฒิบัณฑิตหรือเป็นศึกษานิเทศก์ที่มีวิทยฐานะ ผู้อำนวยการเชี่ยวชาญ หรือศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญขึ้นไป และมีความรู้ประสบการณ์ เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0

3.2. ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์ เกณฑ์ตามคุณสมบัติ ที่กำหนดคือคุณสมบัติที่กำหนดคือ มีคุณวุฒิทางการศึกษาในสาขาดังกล่าวระดับคุณวุฒิบัณฑิต หรือเป็นครูผู้สอน มีวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญขึ้นไป มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 15 ปี และมีความรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0

3.3. ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาหลักสูตรและการสอน เกณฑ์ตามคุณสมบัติที่กำหนดคือ มีคุณวุฒิทางการศึกษาในสาขาดังกล่าว ระดับดุษฎีบัณฑิต หรือเป็นอาจารย์ที่สอนในระดับอุดมศึกษา หรือ ศึกษานิเทศก์ ที่มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไป และมีความรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับการศึกษา แบบ 4.0

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับหลักสูตร พัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

5. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษา ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีขั้นตอนการดำเนินการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

5.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์จากเอกสารตำรา

5.2 สร้างเครื่องมือการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง สัมภาษณ์ความคิดเห็น เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษา ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 โดยครอบคลุมประเด็นคำถาม ต่อไปนี้คือ 1) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควร มีลักษณะอย่างไร 2) ท่านเห็นด้วยกับกระบวนการเรียนรู้ 4 ด้าน CCPR หรือไม่ 3) เทคนิคและวิธีการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในยุคการศึกษา 4.0 มีอะไรบ้าง 4) หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควร มีลักษณะอย่างไร 5) การออกแบบและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควร มีลักษณะอย่างไร 6) สื่อ นวัตกรรมและแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควร มีลักษณะอย่างไรบ้าง 7) การวัดและการประเมินผลวิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 มีลักษณะอย่างไรบ้าง และใช้เครื่องมืออะไร 8) วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 สู่ห้องเรียนให้ประสบผลสำเร็จควรทำอย่างไรบ้าง 9) หลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ควร มีองค์ประกอบอะไรบ้าง 10) เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับ ประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ควร มีอะไรบ้าง 11) วิธีการพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ที่ประสบผลสำเร็จ ควรทำอย่างไรบ้าง 12) การวัดและประเมินผลการพัฒนาครุ วิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีวิธีการ และเครื่องมืออย่างไรบ้าง 13) ข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครุ อย่าง กว้างขวางละเอียดลึกซึ้ง

5.3 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการสัมภาษณ์ เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนา หลักสูตรหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษา ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดย ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 คน

การประเมินคุณภาพของแบบสัมภาษณ์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) โดยใช้เกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 :121) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

5.4 นำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาประเมินความเหมาะสม โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า คุณภาพของแบบสัมภาษณ์รายข้อมีค่าระหว่าง 3.40 - 5.00 อยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 อยู่ในระดับมาก ซึ่งถือว่าแบบสัมภาษณ์ที่สร้างมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.5 นำแบบสัมภาษณ์ไปใช้เป็นการประเมินการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับแนวทางหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ประธานกรรมการและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง แล้วแก้ไขให้เหมาะสมเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการสัมภาษณ์ต่อไป

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ข้อมูลเชิงปริมาณจากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานและความต้องการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ดำเนินการวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์แปลความหมาย 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ต้องการมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ต้องการมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ต้องการปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ต้องการน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ต้องการน้อยที่สุด

6.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยเรียบเรียงตามประเด็นที่ต้องการ จากนั้นจึงสรุปข้อมูลที่ได้แล้วบันทึกเป็นความเรียงประกอบการสร้างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

การวิจัยระยะที่ 2 การสร้างหลักสูตร

ในส่วนนี้ผู้วิจัยนำข้อมูลพื้นฐานที่ได้มากำหนดเป็นแนวทางในการร่างหลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 และ กำหนดองค์ประกอบของร่างหลักสูตรพัฒนาครูประกอบด้วย 1) หลักการของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาของหลักสูตร 4) กระบวนการพัฒนาครู 5) สื่อประกอบหลักสูตร 6) การวัดและประเมินผลที่สังเคราะห์ขึ้น โดยผู้วิจัยแบ่งดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ การสร้างโครงสร้างหลักสูตรพัฒนาครู การประเมินเพื่อตรวจสอบยืนยันหลักสูตรพัฒนาครูโดยผู้เชี่ยวชาญ และการปรับปรุงหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้ มีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างโครงสร้างหลักสูตร

1. การกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตร หลังจากกำหนดชื่อหลักสูตรโดยให้มีความสอดคล้องกับกระบวนการวิจัยและการพัฒนาและข้อมูลพื้นฐานและความต้องการพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยพิจารณาจากข้อมูลที่ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตรได้ 6 องค์ประกอบดังนี้

1.1 หลักการของหลักสูตร กำหนดให้สอดคล้องกับความต้องการตามนโยบาย การศึกษาแบบ 4.0 และมาตรฐานการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้กระบวนการและวิธีการพัฒนาครู ที่หลากหลายตามแนวคิดและหลักการพัฒนาครู โดยการประชุมปฏิบัติการ การเรียนรู้จากการปฏิบัติ การให้คำแนะนำปรึกษา กาสะท้อนผลการปฏิบัติ การนิเทศ และการถอดบทเรียน เพื่อให้ครูสามารถ ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร กำหนดให้สอดคล้องกับหลักการของหลักสูตร สอดคล้องกับองค์ประกอบของหลักสูตร

1.3 เนื้อหาของหลักสูตร กำหนดให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรโดย คาดหวังว่า เมื่อดำเนินการฝึกอบรมครูตามโครงสร้างของหลักสูตรแล้วจะบรรลุตามจุดมุ่งหมายของ หลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย

- 1) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0
- 2) การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
- 3) สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
- 4) การวัดและประเมินผล แบบ 4.0

1.4 กระบวนการพัฒนาครู

หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ดำเนินการพัฒนาครูโดยใช้ 1) การประชุมเชิงปฏิบัติการ 2) การเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ 3) การให้คำแนะนำปรึกษา 4) การสะท้อนผลการปฏิบัติ 5) การนิเทศ 6) การถอดบทเรียน กระบวนการพัฒนาครูประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 7 หน่วย ซึ่งหน่วยที่ 1-4 จะใช้กระบวนการประชุมเชิงปฏิบัติการในห้องอบรม เน้นกระบวนการฝึกปฏิบัติ การทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลปฏิบัติในแต่ละครั้ง หน่วยที่ 5-6 จะเป็นการปฏิบัติการสอนจริงในภาคสนาม เป็นการเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ (Practice Learning) ร่วมกับการนิเทศ (Supervision) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) จะทำก่อนหรือหลังการให้คำแนะนำปรึกษาก็ได้ หน่วยที่ 7 จะเป็นการประชุมเชิงปฏิบัติการถอดบทเรียน (Lesson Learned) ในห้องอบรม หลังจากได้ปฏิบัติการในภาคสนามแล้ว ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดดังตาราง 7

ตาราง 7 กระบวนการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| หน่วย | เนื้อหา | กระบวนการพัฒนา |
|--|--|--|
| หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง) | <ol style="list-style-type: none"> 1. กระบวนการทัศน์การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 2. เทคนิคการตั้งโจทย์ แบบ 4.0 3. รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้เกิดผลผลิตภาพ 4. การสร้างแนวทางการสอนแบบ 4.0 | การประชุมเชิงปฏิบัติการให้ฝึกปฏิบัติ ทำงานกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และสะท้อนผลหลังปฏิบัติ |
| หน่วยที่ 2 การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง) | <ol style="list-style-type: none"> 1. การออกแบบการเรียนรู้ 2. การออกแบบการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน 3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 4. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ | การประชุมเชิงปฏิบัติการให้ฝึกปฏิบัติ ทำงานกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และสะท้อนผลหลังปฏิบัติ |

ตาราง 7 (ต่อ)

| หน่วย | เนื้อหา | กระบวนการพัฒนา |
|---|--|--|
| หน่วยที่ 3 สื่อและ นวัตกรรมการ จัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง) | <ol style="list-style-type: none"> สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การผลิตสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 | การประชุมเชิงปฏิบัติการ ให้ฝึกปฏิบัติ ทำงานกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีส่วนร่วมใน การแสดงความคิดเห็น และ สะท้อนผลหลังปฏิบัติ |
| หน่วยที่ 4 การวัด และประเมินผล แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง) | <ol style="list-style-type: none"> หลักการและแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบ 4.0 การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบ 4.0 การออกข้อสอบในยุคการศึกษาแบบ 4.0 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ | การประชุมเชิงปฏิบัติการ ให้ฝึกปฏิบัติ ทำงานกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีส่วนร่วมใน การแสดงความคิดเห็น และ สะท้อนผลหลังปฏิบัติ |
| หน่วยที่ 5 การ ปฏิบัติการสอน (เวลา 18 ชั่วโมง) | <ol style="list-style-type: none"> กระบวนการที่ทำให้ครูมีประสิทธิภาพการสอน การปฏิบัติการสอน | การเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ (Practice Learning) ร่วมกับการ นิเทศ (Supervision) การให้ คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) |
| หน่วยที่ 6 การนิเทศ (6 สัปดาห์ ๆ ละ 1 ครั้ง ๆ ละ 3 ชั่วโมง/คน) | <ol style="list-style-type: none"> ความสำคัญการนิเทศ หลักการนิเทศการจัดการเรียนการสอน กระบวนการในการนิเทศ การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) | การนิเทศ (Supervision) ไป พร้อมกับการฝึกปฏิบัติจริงในงาน ด้วยการสังเกตชั้นเรียน การให้ คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) จะทำก่อนหรือหลัง การให้คำแนะนำปรึกษาก็ได้ |

ตาราง 7 (ต่อ)

| หน่วย | เนื้อหา | กระบวนการพัฒนา |
|---|---|---|
| หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน (ใช้เวลา 6 ชั่วโมง) | 1. บทเรียน และการถอดบทเรียน 2. แนวทางในการถอดบทเรียน 3. วิธีวิทยาการถอดบทเรียน 4. การประยุกต์ใช้บทเรียน (Generalization) | การถอดบทเรียน (Lesson Learned) หลังสิ้นสุดการปฏิบัติการสอนจริงในภาคสนาม ร่วมประชุมพบกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสะท้อนผลการปฏิบัติ เพื่อสกัดความรู้จากการปฏิบัติงาน ที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล ออกมาเป็น บทเรียน ซึ่งเป็นความรู้ที่ชัดเจน ผลลัพธ์จากการถอดบทเรียนทำให้ได้บทเรียนในรูปแบบชุดความรู้ ที่เป็นรูปธรรม และเกิดการเรียนรู้ร่วมกันส่งผลต่อการปรับวิธีคิด และเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่สร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพให้สูงขึ้น |

1.5 สื่อประกอบหลักสูตร

- 1) หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
- 2) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 3) วีดิทัศน์
- 4) ใบความรู้
- 5) ใบกิจกรรม
- 6) โปรแกรมนำเสนอ (Power Point) /เอกสารประกอบการบรรยาย
- 7) แบบทดสอบ
- 8) แบบประเมินผลงาน

1.6 การวัดและประเมินผล

การวัดและการประเมินผล หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง ดังนั้นวิธีการประเมินผลจึงเป็นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยการวัดความรู้ ความเข้าใจ ประเมินความสามารถในการเรียนรู้ที่แท้จริงแต่ละชั้นตอน ประเมินผลงานการออกแบบการเรียนรู้ และประเมินพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูขณะปฏิบัติกิจกรรม แล้วนำผลมาพัฒนาปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นต่อไป นอกจากนี้แล้วยังประเมินจากการรายงานผลและการนำเสนอผลงานครูด้วย ผู้วิจัยจึงกำหนดวิธีการวัดและประเมินผล การเรียนรู้และกระบวนการ (Process)

2. การสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลในการทดลองใช้หลักสูตร

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลตามหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ในการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

- 1) แบบทดสอบวัดความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ของครูวิทยาศาสตร์
 - 2) แบบประเมินความสามารถของครูในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
 - 3) แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
 - 4) แบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
- การสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีรายละเอียดในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ของครูวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังพัฒนาครู เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ ดำเนินการสร้าง ดังนี้

- 1) ศึกษาวิเคราะห์สังเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับ การศึกษาแบบ 4.0 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การวัดและประเมินผล จากเอกสาร ตำรา มากำหนดเป็นเนื้อหาสำหรับการสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ของหน่วยการอบรม โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

2) เขียนข้อสอบให้มีข้อความสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครูที่วิเคราะห์ไว้จำนวน 50 ข้อ ดังตาราง 8

ตาราง 8 วิเคราะห์ข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด
การศึกษาแบบ 4.0

| เนื้อหา | จุดประสงค์ | ระดับการวัด | | | | | | รวม จำนวน ข้อสอบ |
|---|---|-------------|------------|------------|--------------|---------------|------------|------------------------|
| | | ความจำ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ | การสังเคราะห์ | การประเมิน | |
| การจัดการ เรียนรู้ วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 | 1. เพื่อให้ครูมีความรู้ความ เข้าใจด้านการศึกษาแบบ 4.0 | 1 | 2 | | | | | 3 |
| | 2. เพื่อปรับกระบวนการทัศน์ ของครูด้านการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 | 1 | 2 | | | | | 3 |
| | 3. เพื่อให้ครูมีความรู้ ทักษะและความสามารถ เกี่ยวกับเทคนิคการตั้ง โจทย์แบบ 4.0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| | 4. เพื่อให้ครูมีความรู้ ทักษะและความสามารถ เกี่ยวกับการสอนที่ส่งเสริม ให้เกิดผลผลิตภาพ | 1 | 1 | 1 | | | | 3 |
| การ ออกแบบ การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ | 1. เพื่อให้ครูมีความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับการ ออกแบบการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 | 1 | 3 | | | | 1 | 5 |
| | 2. เพื่อให้ครูสามารถการ ออกแบบการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 4 |

ตาราง 8 (ต่อ)

| เนื้อหา | จุดประสงค์ | ระดับการวัด | | | | | | รวม จำนวน ข้อสอบ |
|---|---|-------------|------------|------------|--------------|---------------|------------|------------------------|
| | | ความจำ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ | การสังเคราะห์ | การประเมิน | |
| สื่อและ นวัตกรรม การจัดการ เรียนรู้ วิทยาาสตร์ แบบ 4.0 | 1. เพื่อให้ครูมีความรู้ ความ เข้าใจเกี่ยวกับสื่อและ นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ วิทยาาสตร์ แบบ 4.0 | 2 | 2 | | 1 | 1 | | 6 |
| | 2. เพื่อให้ครูสามารถผลิต สื่อและนวัตกรรมการ จัดการเรียนรู้วิทยาาสตร์ แบบ 4.0 ได้ | 1 | 2 | 2 | | | | 5 |
| การวัดและ ประเมินผล แบบ 4.0 | 1. เพื่อให้ครูมีความรู้ ความ เข้าใจเกี่ยวกับหลักการและ แนวคิดการวัดและ ประเมินผลแบบ 4.0 | 2 | 2 | | 1 | 1 | | 6 |
| | 2. เพื่อให้ครูสามารถ ออกแบบและสร้าง เครื่องมือวัดและ ประเมินผลที่มีรูปแบบ ต่างๆได้ | 1 | 1 | | | 2 | 1 | 5 |
| | 3. เพื่อให้ครูสามารถ ตรวจสอบคุณภาพของ เครื่องมือได้ | 1 | 3 | | | | 1 | 5 |
| รวม | | 14 | 20 | 4 | 3 | 5 | 4 | 50 |

- 3) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการตอบแบบทดสอบ โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
 - 4) นำแบบทดสอบและเกณฑ์การประเมินผลการตอบคำถามให้ประธานกรรมการและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณาความตรงและความถูกต้องด้านจุดประสงค์ เนื้อหา การใช้ภาษา และความเหมาะสมของข้อความแล้วนำมาแก้ไขให้ถูกต้อง
 - 5) นำแบบทดสอบและเกณฑ์การประเมินผลการตอบคำถามที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระของหลักสูตรพัฒนาคู และความเหมาะสมของภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 – 1.00
 - 6) นำแบบทดสอบและเกณฑ์การประเมินผลการตอบคำถามที่ตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับครูวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบ แล้วนำแบบทดสอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน
 - 7) นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบ มาหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบโดยมีวิธีการวิเคราะห์ ดังนี้ วิเคราะห์ค่าความยาก (P) โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบที่ต้องการ คือ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 นำข้อสอบในแบบทดสอบที่มีความยากเหมาะสม ไปหาค่าอำนาจจำแนก (B) เป็นรายข้อ โดยวิเคราะห์ดัชนีความไวของเบรนนัน (B-index) โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบคือ ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-1.00 ถือว่าข้อสอบข้อนั้นใช้ได้ พบว่าได้ข้อสอบ 40 ข้อ ค่าความยากตั้งแต่ 0.58 – 0.77 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.85
 - 8) นำข้อสอบจำนวน 40 ข้อมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ได้ค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจของครูด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ทั้งฉบับเท่ากับ 0.93
 - 9) จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงเป็น 2 ฉบับแบ่งเป็นแบบทดสอบฉบับก่อนการพัฒนาครูและฉบับหลังการพัฒนาครู
- 2.2 แบบประเมินความสามารถของครูในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 เป็นแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของครู มีกระบวนการสร้างดังนี้
- 1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2) กำหนดจุดประสงค์แบบประเมินความสามารถของครูในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0

3) กำหนดองค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดที่ได้รับการยืนยันจากผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความสามารถของครูในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0

4) กำหนดพฤติกรรม คุณลักษณะตามตัวชี้วัดที่ได้รับการยืนยันจากผู้เชี่ยวชาญที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดและเลือกคุณลักษณะพฤติกรรมที่สามารถวัดได้มาสร้างเป็นแบบประเมิน จำนวน 20 ข้อ

5) สร้างแบบประเมินตามพฤติกรรมชี้วัดด้านการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมาก

ระดับ 3 หมายถึง สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อย

ระดับ 1 หมายถึง สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อยที่สุด

เมื่อกำหนดคะแนนความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 แล้วผู้วิจัยได้กำหนดค่าคะแนนเฉลี่ยและแปลความหมายตามเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อยที่สุด

6) นำแบบประเมินความสามารถของครูในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ให้ประธานกรรมการและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจ แล้วนำมาแก้ไขข้อความกับการใช้ภาษาตามข้อเสนอแนะ

7) นำแบบประเมินและเกณฑ์การประเมินผลการตอบคำถามที่พัฒนาขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบประเมินกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระของหลักสูตรพัฒนาครู และความเหมาะสมของภาษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ กำหนดเกณฑ์ IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่า แบบประเมินความสามารถการออกแบบการเรียนรู้ของครูรายข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 -1.00 แสดงว่าแบบประเมินที่สร้างขึ้นมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

8) นำแบบประเมินมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนภาษาตามข้อเสนอแนะ จนได้แบบประเมินที่สามารถนำไปใช้ได้แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับจริง

2.3 แบบประเมินความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษา มีกระบวนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาหลักการทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

2) กำหนดจุดประสงค์ในการประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

3) กำหนดพฤติกรรม คุณลักษณะตามตัวชี้วัดที่ได้รับการยืนยันจากผู้เชี่ยวชาญที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดและเลือกคุณลักษณะพฤติกรรมที่สามารถวัดได้มาสร้างเป็นแบบประเมิน จำนวน 20 ข้อ

4) สร้างแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ที่ครอบคลุมการจัดการเรียนรู้รวมทั้งการวัดและประเมินผล โดยกำหนดแบบวัดมาตรฐานค่า 5 ระดับ (Rating scale) โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง สามารถจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ได้ดีมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง สามารถจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ได้ดีมาก

ระดับ 3 หมายถึง สามารถจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ได้ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง สามารถจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ได้น้อย

ระดับ 1 หมายถึง สามารถจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ได้น้อยที่สุด

เมื่อกำหนดคะแนนความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 แล้วผู้วิจัยได้กำหนดค่าคะแนนเฉลี่ยและแปลความหมายตามเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง สามารถจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ4.0 ได้ดีมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง สามารถจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ4.0 ได้ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง สามารถจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ4.0 ได้ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง สามารถจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ได้น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง สามารถจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ได้น้อยที่สุด

5) นำแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ4.0 ให้ประธานกรรมการและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจแล้วนำมาแก้ไข ด้านภาษาให้มีความเหมาะสมตามข้อเสนอแนะ

6) นำแบบประเมินและเกณฑ์การประเมินผลการตอบคำถามที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องของแบบประเมินกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระของหลักสูตรพัฒนาครู และความเหมาะสมของภาษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ กำหนดเกณฑ์ IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่า แบบประเมินความสามารถการออกแบบการเรียนรู้ของครูรายข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ แสดงว่าแบบประเมินที่สร้างขึ้นมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจครูที่มีต่อการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้เข้ารับการพัฒนา เพื่อตรวจสอบหลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตร กระบวนการของหลักสูตร สื่อประกอบหลักสูตร และการวัดและประเมินผล ตามหลักสูตรพัฒนาครู เป็นแบบสอบถามชนิดปลายปิดและปลายเปิด มีขั้นตอนการสร้างมีดังนี้

1) ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ วิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของ Likert scale) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544: 251-253) โดยสร้างเป็นแบบสอบถามแสดงความคิดเห็น 5 ระดับ ประกอบด้วย 5 (เหมาะสมมากที่สุด) 4 (เหมาะสมมาก) 3 (เหมาะสม

ปานกลาง) 2 (เหมาะสมน้อย) และ 1 (เหมาะสมน้อยที่สุด) ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมที่กำหนดไว้ และมีข้อคำถามปลายเปิดในส่วนท้ายเพื่อให้ครูผู้เข้ารับการพัฒนา แสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะ จำนวน 15 ข้อ

2) สร้างเกณฑ์การพิจารณาระดับพึงพอใจครูที่มีต่อความเหมาะสมของ หลักสูตรพัฒนาครูกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้ไว้ที่ค่าเฉลี่ยของคะแนนระดับความคิดเห็นโดยกำหนด ช่วงของการประเมินความคิดเห็นไว้ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

3) นำแบบสอบถาม ให้ประธานกรรมการและกรรมการควบคุมปริญญาฯ พิจารณาเพื่อตรวจแก้ไขให้เหมาะสม แล้วนำมาแก้ไขข้อความกับการใช้ภาษาตามข้อเสนอแนะ

4) นำแบบประเมินและเกณฑ์การประเมินผลการตอบคำถามที่พัฒนาขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้อง ของแบบประเมินกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระของหลักสูตรพัฒนาครู และความเหมาะสมของ ภาษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ กำหนดเกณฑ์ IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่า แบบประเมินความสามารถการออกแบบการเรียนรู้ของครูรายข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 -1.00 แสดงว่าแบบประเมินที่สร้างขึ้นมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

5) ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม ในประเด็นคำถามที่ต้องปรับปรุงแก้ไข จนได้ ข้อคำถามทั้งฉบับเหมาะสม แล้วจัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามฉบับจริง

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของร่างหลักสูตร ขั้นนี้เป็นการนำโครงสร้างหลักสูตรพัฒนาครูที่ได้พัฒนาขึ้น มาให้ประธานกรรมการ และกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ ให้ข้อเสนอแนะ ทำการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม รายการประเมินของแต่ละองค์ประกอบให้เหมาะสมแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินและตรวจสอบ ต่อไป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้ประเมินโครงสร้างหลักสูตร

ผู้ทำหน้าที่ประเมินโครงสร้างหลักสูตรพัฒนาครูในครั้งนี้ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) รองศาสตราจารย์ ดร.รจนา บุระคำ อาจารย์ประจำสาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์

2) ดร.ไชยพงษ์ เรืองสุวรรณ อาจารย์ประจำสาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระชัย เนตรนอมศักดิ์ อาจารย์ประจำสาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุภูมิ เขตจัตุรัส อาจารย์ประจำสาขาวัดและประเมินผล คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

5) ดร.รุ่งนภา แสนอำนวยการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มงานวัดและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

2. เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบโครงสร้างหลักสูตรพัฒนาครู

แบบประเมินโครงสร้างหลักสูตร เป็นแบบประเมินความสอดคล้อง ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโครงสร้างหลักสูตร มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5 เหมาะสมมากที่สุด 4 เหมาะสมมาก 3 เหมาะสมปานกลาง 2 เหมาะสมน้อย และ 1 เหมาะสมน้อยที่สุด โดยองค์ประกอบของหลักสูตรที่จะประเมิน คือ หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตร กระบวนการพัฒนา สื่อประกอบหลักสูตร และการวัดและประเมินผล

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.1 กำหนดกรอบประเด็นที่จะประเมิน โดยวิเคราะห์จากผลการศึกษารายละเอียดของโครงสร้างหลักสูตร องค์ประกอบของหลักสูตรแล้วสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมองค์ประกอบต่าง ๆ ในหลักสูตร

3.2 สร้างแบบประเมินโครงสร้างหลักสูตรตามกรอบประเด็นองค์ประกอบของหลักสูตรในข้อที่ 3.1 ได้แก่ หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตร กระบวนการพัฒนา สื่อประกอบหลักสูตร และการวัดและประเมินผล ตอนที่ 1 แบบประเมินความสอดคล้องของหลักสูตร ฉบับร่าง จำนวน 9 ข้อ ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร ฉบับร่าง จำนวน 6 ข้อ แล้วนำแบบประเมินที่สร้างขึ้นโดย กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนการประเมินความคิดเห็น ตามเกณฑ์ของ ลิเคิร์ต (Likert) เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ 5 เหมาะสมมากที่สุด 4 เหมาะสมมาก 3 เหมาะสมปานกลาง 2 เหมาะสมน้อย 1

เหมาะสมน้อยที่สุด เสนอประธานกรรมการและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความเหมาะสมของแบบประเมิน ตรวจสอบข้อคำถามและการใช้ภาษา

3.3 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินตามข้อเสนอแนะของประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ โดยได้ปรับปรุงแก้ไขจำนวนข้อในแต่ละประเด็นให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3.4 นำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาประเมินความสอดคล้อง ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าแบบประเมินโครงร่างหลักสูตรมีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60-1.00 ด้านความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 4.37 อยู่ในระดับมาก ด้านความเป็นไปได้ ค่าเฉลี่ย 4.27 อยู่ในระดับมาก ถือว่ามีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.5 ปรับปรุงแก้ไขจำนวนข้อในแต่ละประเด็นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปประเมินตรวจโครงร่างหลักสูตรต่อไป

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

4.1 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินโครงร่างหลักสูตรและการประเมินความเหมาะสม พร้อมส่งหนังสือแนะนำตัวผู้วิจัยและชี้แจงจุดมุ่งหมายของการวิจัย

4.2 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยการประสานเพื่อนัดวันเข้าพบและเดินทางไปพบผู้เชี่ยวชาญตามที่นัดหมาย

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ตรวจสอบผลคะแนนการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโครงร่างหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการศึกษาด้านจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีเกณฑ์ในการแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 100)

หลักสูตรมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ มากที่สุด ให้ค่าคะแนน 5

หลักสูตรมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ มาก ให้ค่าคะแนน 4

หลักสูตรมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ ปานกลาง ให้ค่าคะแนน 3

หลักสูตรมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ น้อย ให้ค่าคะแนน 2

หลักสูตรมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ น้อยที่สุด ให้ค่าคะแนน 1

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการศึกษาด้านจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป และแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 100)

4.51–5.00 ความหมายว่า หลักสูตรมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้มากที่สุด

3.51–4.50 ความหมายว่า หลักสูตรมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ มาก

2.51–4.50 ความหมายว่า หลักสูตรมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ปานกลาง

1.51–2.50 ความหมายว่า โปรแกรมมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ น้อย

1.00–1.50 ความหมายว่า โปรแกรมมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้น้อย

ที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 การปรับปรุงหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้

1. การปรับปรุงหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้จะพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากการประเมินร่างหลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญนำมาเป็นหลักเกณฑ์ในการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ค่าความเหมาะสมและค่าดัชนีความสอดคล้อง ถ้าหากมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจะถือว่าใช้ได้ แต่หากพบว่าข้อใดมีค่าความเหมาะสมและค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยจะนำข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.2 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญนอกเหนือจากข้อคำถามเมื่อผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 4 ท่านขึ้นไป มีความเห็นสอดคล้องกัน ผู้วิจัยพิจารณาเพิ่มเติมไว้ในหลักสูตรพัฒนาครูโดยคำนึงถึงพื้นฐานของครูผู้เข้ารับการพัฒนา

2. การนำหลักสูตรไปทดลองใช้ (Try out)

การนำหลักสูตรไปทดลองใช้ (Try out) มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาคุณภาพหลักสูตรพัฒนาครูเป็นการเบื้องต้นก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อศึกษาความรู้เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 ของครุวิทยศาสตร์และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูเกี่ยวกับหลักสูตรพัฒนาครู เช่น ภาษา รูปแบบเอกสารต่างๆ และความเหมาะสมของกระบวนการและกิจกรรมฝึกอบรมกลุ่มผู้สอนที่ใช้ในการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ (Try out) เป็นผู้สอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 6 คน โดยการสมัครใจ

วิธีการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ (Try out) มีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้ การนำหลักสูตรไปทดลองใช้ (Try out) เป็นการทดลองใช้หลักสูตรในเบื้องต้น มีวิธีการศึกษาทดลองใกล้เคียงกับการทดลองกับครูกลุ่มตัวอย่าง สิ่งที่แตกต่างอยู่บ้างคือเนื้อหาบางส่วนให้ครูศึกษาด้วยตนเอง และมีการติดตามประเมินผลการนำไปใช้ในชั้นเรียนจริงไม่เต็มเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีผู้วิจัยเป็นวิทยากร มีวิธีการทดลองใช้ ดังนี้

1) ประชุมครู 6 คน เพื่อชี้แจง แนะนำหลักสูตรพัฒนาครู และวัดความรู้เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 ก่อนฝึกอบรม

- 2) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการครู 4 วันในห้องอบรม และทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 หลังฝึกอบรม
- 3) หลังจากฝึกอบรมเสร็จสิ้น ครูปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน คนละ 2 ครั้งๆ 3 ชั่วโมง ในชั้นนี้ผู้วิจัยนิเทศเยี่ยมชั้นเรียน สังเกตการสอน สะท้อนผลการปฏิบัติ และให้คำแนะนำปรึกษา คนละ 1 ครั้ง
- 4) หลังปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนเสร็จสิ้น จัดประชุมพบกลุ่มครู 6 คน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับวิธีปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์แบบ 4.0 ที่จะทำให้มีคุณภาพ ปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติการสอน วิธีการแก้ปัญหา
- 5) สอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรพัฒนาครู ต้องการให้ปรับปรุงเอกสารหลักสูตรในเรื่องใดบ้าง
- 7) วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังฝึกอบรม และวิเคราะห์ผลความพึงพอใจครูที่มีต่อหลักสูตร พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ
- 8) ปรับปรุงหลักสูตรพัฒนาครู ก่อนนำไปทดลองใช้กับครูกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับคำสั่งในใบกิจกรรมไม่ชัดเจน หน่วยการเรียนรู้บางหน่วยมีเนื้อหาเยอะเกินไป



การวิจัยระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้หลักสูตร

การดำเนินการในขั้นตอนนี้เป็นการนำหลักสูตรที่ได้รับการประเมินและปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตรพัฒนาครูแล้วนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูวิทยาศาสตร์ ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เพื่อพัฒนาวิชาชีพและพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยมีแบบแผนการทดลองและการทดลองใช้หลักสูตรดังนี้

1. แบบแผนการทดลอง

ในขั้นตอนการทดลองใช้หลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ใช้ แบบแผนการทดลองแบบหนึ่งกลุ่มทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) (Campbell and Stanley, 1966 : 7-13) ในขั้นการทดลองใช้หลักสูตรพัฒนาครู ดังรูปแบบต่อไปนี้

ตาราง 9 แบบแผนการทดลอง แบบหนึ่งกลุ่มทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest - Posttest Design)

| สอบก่อน | ทดลอง | สอบหลัง |
|---------|-------|---------|
| O_1 | X | O_2 |

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

O_1 แทน การทดสอบก่อนการพัฒนาครู

X แทน การให้การพัฒนาครู

O_2 แทน การทดสอบหลังการพัฒนาครู

2. การดำเนินการทดลอง

2.1 การทดลองใช้หลักสูตรพัฒนาครูมีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 จาก 180 โรงเรียน ะละ 1 คน จำนวน ครู 180 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 19 คน ได้มาโดยการสมัครใจเข้าร่วม ทุกอำเภอ 5 อำเภอ

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองดังนี้

(1) หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

(2) แบบทดสอบวัดความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ของครูวิทยาศาสตร์

(3) แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ของครูวิทยาศาสตร์

(4) แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ของครูวิทยาศาสตร์

(5) แบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

3) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการทดลอง ดังนี้

(1) การเตรียมการก่อนใช้หลักสูตรพัฒนาครู เพื่อให้การพัฒนาครูเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัย ดำเนินการ ดังนี้

(1.1) ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้หลักสูตรพัฒนาครู ไปยังคณะบดี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(1.2) ติดต่อประสานงานกับครูผู้เข้ารับการพัฒนา เพื่อเตรียมการทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 และนัดหมาย วัน เวลา สถานที่ที่ใช้ในการอบรมพัฒนา

(1.3) ประชุมชี้แจงกระบวนการพัฒนาครูกับผู้ช่วยวิจัย

(1.4) จัดเตรียมสื่อ และเครื่องมือวัดและประเมินผล

(2) การดำเนินการทดลอง มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

(2.1) ทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ก่อนการอบรมพัฒนาครู

(2.2) ดำเนินการทดลองใช้พัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ใช้เวลาในการพัฒนาครูแยกออกตามเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ 7 หน่วยหน่วยที่ 1-4 จะประชุมเชิงปฏิบัติการในห้องอบรม หน่วยที่ 5-6 จะเป็นการฝึกปฏิบัติจริงในภาคสนาม และหน่วยที่ 7 จะเป็นการประชุมพบกลุ่มถอดบทเรียนในห้องอบรมหลังปฏิบัติการในภาคสนามแล้ว รายละเอียดดังนี้

หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง)

หน่วยที่ 2 การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง)

หน่วยที่ 3 สื่อและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
(เวลา 6 ชั่วโมง)

หน่วยที่ 4 การวัดและประเมินผล แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง)

หลังเสร็จสิ้นการพัฒนาในหน่วยที่ 1-4 แล้ว ผู้วิจัยทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 และประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยผู้วิจัยจะประเมินการออกแบบการเรียนรู้ของครู คนละ 6 แผนๆ ละ 3 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง

หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการสอน เป็นการที่ครูผู้เข้ารับการพัฒนาตามหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ดำเนินการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนในโรงเรียนของตนเอง โดยใช้เวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง

ในชั้นตอนนี้ ผู้วิจัยจะประเมินการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ระหว่างดำเนินการปฏิบัติงานในภาคสนาม คนละ 3 ครั้ง

หน่วยที่ 6 การนิเทศ ใช้เวลาในการนิเทศติดตามครูผู้เข้ารับการพัฒนาอย่างเป็นทางการ คนละ 3 ครั้งๆละ 3 ชั่วโมง และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติการสอนอีก 30 นาที รวมทั้งสิ้น 3.30 ชั่วโมง/ครั้ง/คน และหากมีปัญหาในการดำเนินงานสามารถขอคำแนะนำปรึกษา แลกเปลี่ยนเรียนรู้แก้ปัญหาพร้อมกันได้โดยไม่จำกัดเวลา ชั้นตอนในหน่วยที่ 6 นี้จะทำควบคู่ไปพร้อมกับหน่วยที่ 5 การปฏิบัติการสอน

หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน (ใช้เวลา 6 ชั่วโมง) เป็นการประชุมพบกลุ่มเพื่อถอดบทเรียน ในห้องประชุมหลังปฏิบัติการในภาคสนามแล้ว แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูผู้เข้ารับการพัฒนาและผู้วิจัย

หลังเสร็จสิ้นกระบวนการในหน่วยที่ 7 ผู้วิจัยสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

4) การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ดำเนินการวิเคราะห์ ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ และความพึงพอใจของครูต่อหลักสูตร วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับการทดสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้ โดยการหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบวัดความรู้ของครูด้านการศึกษาแบบ 4.0 ก่อนและหลังการพัฒนาครู โดยการทดสอบ

การแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นโค้งปกติหรือไม่ ข้อมูลผลต่างวัดความรู้ก่อนกับหลังการพัฒนาครูมีการแจกแจงไม่เป็นแบบโค้งปกติ จึงเลือกใช้สถิติ Non Parametric Statistics โดยใช้สถิติ Wilcoxon Matched-pairs Signed rank test แบบจับคู่ที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 (สุทิน ชนะบุญ : 82-147)

2.2 การปรับปรุงหลักสูตร

ขั้นตอนนี้เป็นกรนำข้อมูลจากการถอดบทเรียน การสะท้อนผลการปฏิบัติ ตามข้อเสนอแนะของครูหลังการนำไปใช้มาวิเคราะห์ ปรับปรุงรายละเอียดในส่วนประกอบต่างๆ ของหลักสูตรพัฒนาครู เพื่อให้มีความถูกต้องเหมาะสม สามารถนำไปใช้พัฒนาครูระดับชั้นและกลุ่มสาระอื่นๆ และเผยแพร่ต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1.สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร P ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 122)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ

P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตรต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 123-124)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$ คือ ผลบวกของคะแนน

n คือ จำนวนกลุ่มเป้าหมาย

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 126)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนกลุ่มเป้าหมาย

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจของครู เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence, IOC) (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 218-220)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ แทนดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาซึ่งพิจารณาจากความ สอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ
 $\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ใช้สูตรความยากง่ายของแบบทดสอบ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 81) ดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ระดับค่าความยากง่ายของข้อทดสอบ
 R แทน จำนวนผู้ตอบถูก
 N แทน จำนวนทั้งหมดที่เข้าสอบ

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก โดยวิธีเบรนแนน (Brennan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้เรียกว่า ดัชนีบี (B - Index หรือ Brennan Index) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$B = \frac{U}{N1} - \frac{U}{N2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 N1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
 N2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
 U แทน จำนวนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
 L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 97)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 K แทน จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ
 X_i แทน คะแนนผู้ตอบแต่ละคน
 C แทน คะแนนจุดตัดแบบทดสอบ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การหาค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยใช้ The Wilcoxon matched - pairs signed - ranks test จากสูตร (สุทิน ชนะบุญ : 82-147)

$$D = Y - X$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างของคะแนน X และ Y ก่อนและหลังการทดลอง
 X แทน คะแนนของการทดสอบก่อนการทดลอง
 Y แทน คะแนนของการทดสอบหลังการทดลอง

จัดอันดับค่าความแตกต่างจากค่าน้อยไปค่ามากกำกับอันดับด้วยเครื่องหมายบวกหรือเครื่องหมายลบตามลำดับของผลรวมที่น้อยกว่า (โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย) เรียกว่า ค่า T (ค่าของผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับที่น้อยกว่า)

สูตร
$$Z = \frac{T - E(T)}{S_T}$$

เมื่อ
$$E(T) = \frac{N(N+1)}{4}$$

$$S_T = \frac{N(N+1)(2N+1)}{24}$$

เมื่อ E(T) แทน ค่าเฉลี่ยของผลรวมอันดับที่น้อยกว่า

N แทน จำนวนนักเรียน

S_T แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Z แทน คะแนนมาตรฐาน

T แทน ค่าของผลรวมที่น้อยกว่า

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ในครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์

| | |
|-----------|--|
| n | แทน จำนวนครูหรือนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง |
| \bar{X} | แทน ค่าเฉลี่ย |
| S.D. | แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| Z | แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ |
| df | แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom) |

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผลการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
2. ผลการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
 - 2.1 เปรียบเทียบความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ก่อนและหลังพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

2.2 ประเมินความสามารถครูในการออกแบบการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

2.3 ประเมินความสามารถครูในการจัดการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

2.4 ศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

1.1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัด การเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

1) ผลของการศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่พัฒนาได้จากบทที่ 2 เพื่อยืนยันความถูกต้องเหมาะสมของหลักสูตรพัฒนาครู วัตถุประสงค์ประกอบของหลักสูตรประกอบด้วย 1.หลักการของหลักสูตร 2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3. เนื้อหาของหลักสูตร 4. กระบวนการพัฒนาครู 5. สื่อประกอบหลักสูตร 6. การวัดและประเมินผล ซึ่งกระบวนการพัฒนาครูให้ประสบผลสำเร็จต้องใช่วิธีการที่หลากหลายเชื่อมโยงสัมพันธ์กับการปฏิบัติงาน ตรงกับความต้องการ ความจำเป็นของครู ให้ครูได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ มีการนิเทศติดตามให้คำปรึกษาแนะนำอย่างสม่ำเสมอ มีการสะท้อนผลหลังปฏิบัติเพื่อจะได้นำผลการสะท้อนมาปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนครั้งต่อไป และควรจัดให้มีเวทีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถอดบทเรียนที่ได้รับจากการปฏิบัติงานเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการปฏิบัติงานที่ดีซึ่งกันและกัน และแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 เป็นการศึกษาเพื่อเตรียมคนไทยให้ไปสู่อีกโลกที่หนึ่ง คือเป็นผู้มีปัญญาเฉียบแหลม (Head) มีทักษะที่เห็นผล (Hand) มีสุขภาพที่แข็งแรง (Health) มีจิตใจที่งดงาม (Heart) เพื่อเปลี่ยนสู่สังคมไทยแบบ 4.0 คือ สังคมที่มีความคาดหวัง (Society with Hope) สังคมที่เปี่ยมสุข (Society with Happiness) สังคมที่สมานฉันท์ (Society with Harmony) เด็กไทยต้องเปลี่ยนวัฒนธรรมจากผู้รับมาเป็นผู้สร้าง คือ รู้จักคิดวิเคราะห์แสวงหาความรู้ กระตือรือร้นในความรู้ คิดสร้างสรรค์ เป็นผู้ผลิต อดทน ทำงานเป็นทีม มั่นใจในตนเอง รับผิดชอบต่อส่วนรวม คำนึงถึงสังคม มีคุณธรรม ผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ร่วมกันกำหนดจุดมุ่งหมายกับผู้เรียนให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง คัด

กรองความรู้เอง ตกผลึกความรู้เอง รู้จักประยุกต์ใช้ความรู้เอง และให้ผู้เรียนประเมินความรู้เองโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ที่มีเป้าหมาย (Purposeful Learning) เรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ (Generative Learning) เรียนรู้เพื่อส่วนรวม (Mindful Learning) และเรียนรู้เพื่อนำไปปฏิบัติ (Result-Based Learning) สำหรับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในยุคการศึกษาแบบ 4.0 เน้นการเรียนรู้แบบบูรณาการ ให้ผู้เรียนมีความคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ สามารถสร้าง ผลผลิต หรือชิ้นงานที่มีมูลค่าได้ มีจิตสำนึกทางสังคมส่วนรวม ผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) การสอนแบบโครงงาน (Project Based Learning) การบูรณาการ สะเต็มศึกษา (STEM Education) ร่วมกับศิลปะ (Art) และแนวคิดการสอนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ (CCPR Model) มาเป็นรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์แบบ 4.0 ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ระบุปัญหาที่ท้าทาย (Identify a challenge) 2. ค้นคว้าแนวคิด (Explore ideas) 3. วางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) 4. ทดสอบและประเมิน (Test and Evaluate) 5. นำเสนอผลลัพธ์สู่สังคม (Present the solution)

ผลการยืนยันกรอบตัวชี้วัดการศึกษาแบบ 4.0 เพื่อหาค่า CVR คุณลักษณะและตัววัดของการศึกษาแบบ 4.0 โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 10 คน ดังตาราง 10

ตาราง 10 การยืนยันกรอบตัวชี้วัดการศึกษาแบบ 4.0 ของผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาค่า CVR คุณลักษณะและตัวชี้วัดการศึกษาแบบ 4.0

| ตัวชี้วัด | การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญคนที่... | | | | | | | | | | ค่า CVR | แปลผล |
|---|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 1.การสอนโดยเน้นการคิดสร้างสรรค์ | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรงตัวชี้วัด |
| 2.ให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานที่นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ตรงตัวชี้วัด |
| 3.ให้อิสระในการเรียนแก่ผู้เรียนแบบเปิดกว้าง กล่าวคือกล่าวถึงหลายๆแนวคิด | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรงตัวชี้วัด |
| 4.ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติ ลงมือทำจนได้ ผลงานนวัตกรรม | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรงตัวชี้วัด |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญคนที่... | | | | | | | | | | ค่า CVR | แปลผล |
|---|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 5.เชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์กับความรู้ ศาสตร์อื่นๆและสอดคล้องกับการ นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 6.ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์ กับปัญหาและการแก้ปัญหาในชุมชน | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 7.ให้ผู้เรียนทุกคนมีผลงาน และเห็น ความสำเร็จอยู่ที่ผลงาน | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 8.เน้นให้ผู้เรียนเป็นนักผลิต สามารถ สร้างแนวคิด กระบวนการ หรือชิ้นงาน นวัตกรรมต่างๆได้ | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 9.เน้นให้ผู้เรียนทุกคนเรียนรู้แบบร่วมมือ กันทำงาน | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 10.สอนให้ผู้เรียนนำความรู้มาจากที่ ต่างๆ ใช้โลกเป็นห้องเรียน | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 11.ให้ผู้เรียนเปิดใจทำความเข้าใจปัญหา ตั้งโจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 12.ให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์เกี่ยวกับ โครงการแล้วใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาเป็น | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 13.ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก สนับสนุนแนะนำมากกว่าการสอนเนื้อหา | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 14.ให้ผู้เรียนคิดต่อยอดจากที่มีอยู่ ประยุกต์และใช้ประโยชน์ มองประเด็น ใหม่ๆ | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญคนที่... | | | | | | | | | | ค่า CVR | แปลผล |
|---|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 15.เน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ นึกถึงสังคม ประเทศชาติ | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 16.ให้ผู้เรียนมีจิตสำนึก มีคุณธรรม จริยธรรม ดีงาม | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 17.จัดการเรียนรู้บูรณาการทั้ง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 18.สร้างความรู้จากความสนใจ รายบุคคล และจากการรวมตัวกัน เป็นทีม | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 19.ขยายองค์ความรู้ของผู้เรียนโดย การสะท้อนกลับจากการสร้าง นวัตกรรมเชิงบวก | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 20.พัฒนาสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ สนับสนุนการสร้างผลผลิต นวัตกรรม ของผู้เรียน | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 21.จัดสภาพแวดล้อมเน้นผลผลิต ให้ ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เรียน ในโลกไร้พรมแดน ที่มีการเชื่อมต่อ เครือข่ายหรือที่ที่มีการส่งเสริมการ สร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 22.อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ตามความสนใจ | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | การพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญคนที่... | | | | | | | | | | ค่า CVR | แปลผล |
|---|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 23.เน้นการสร้างชุมชนแห่งความ สงสัย กระตือรือร้น อยากเรียนรู้ อยากได้คำตอบ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 24.ให้ผู้เรียนพร้อมรับการทดสอบ/ การประเมินและการดำเนิน | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ตรง ตัวชี้วัด |
| 25.วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ประเมินผลงาน | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0.80 | ตรง ตัวชี้วัด |

จากตาราง 10 การพิจารณาข้อคำถาม 25 ข้อ คะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ 10 คน นำมา คำนวณหาค่าความตรงตามเนื้อหา กำหนดเกณฑ์ค่าต่ำสุด CVR เท่ากับ 0.62 ขึ้นไป พบว่า แบบสอบถามคุณลักษณะและตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 มีค่าคะแนนรายข้อ ตั้งแต่ 0.80-1.00 แสดงว่าตัวชี้วัดตรงกับแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ทุกข้อ สามารถนำไปใช้ยืนยัน นิยามคุณลักษณะและตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 ได้

2) ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ความต้องการหลักสูตรพัฒนาครูด้านการจัดการ เรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 นำเสนอดังตาราง 11

ตาราง 11 จำนวน และร้อยละของสถานภาพข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

| สถานภาพข้อมูลทั่วไป | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|---------------------|------------|--------|
| เพศ | | |
| 1. ชาย | 75 | 41.67 |
| 2. หญิง | 105 | 58.33 |
| รวม | 180 | 100 |

ตาราง 11 (ต่อ)

| สถานภาพข้อมูลทั่วไป | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|------------------------------------|------------|--------|
| อายุ | | |
| 1. 20 – 30 ปี | 25 | 13.89 |
| 2. 31 – 40 ปี | 49 | 27.23 |
| 3. 41 – 50 ปี | 72 | 40.00 |
| 4. 51 – 60 ปี | 34 | 18.88 |
| รวม | 180 | 100 |
| ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ | | |
| 1. น้อยกว่า 1 ปี | 5 | 2.78 |
| 2. 1-5 ปี | 15 | 8.33 |
| 3. 6-10 ปี | 30 | 16.67 |
| 4. 11-15 ปี | 48 | 26.67 |
| 5. 16-20 ปี | 45 | 25.00 |
| 6. 21 ปีขึ้นไป | 37 | 20.56 |
| รวม | 180 | 100 |
| การศึกษา | | |
| 1. ต่ำกว่าปริญญาตรี | - | 0.00 |
| 2. ปริญญาโท | 20 | 11.11 |
| 3. ปริญญาตรี | 160 | 88.89 |
| 4. ปริญญาเอก | - | 0.00 |
| รวม | 180 | 100 |

จากตาราง 11 สถานภาพข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เมื่อจำแนกตาม เพศ อายุ ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ระดับการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย จำนวน 75 คน เพศหญิง จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 41.67 และ 58.33 ตามลำดับ ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ระหว่าง 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 40.00 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีประสบการณ์สอนวิทยาศาสตร์มากกว่า 10 ปีขึ้นไป และส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 160 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89

ผลการสอบถามความคิดเห็นของครูต่อสภาพการปฏิบัติและความต้องการพัฒนา
ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ
4.0 นำเสนอดังตารางที่ 12

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับสภาพการปฏิบัติและความต้องการพัฒนาของ
ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา
แบบ 4.0

| ข้อที่ | การจัดการเรียนรู้ | ระดับสภาพการปฏิบัติ | | | ระดับความต้องการพัฒนา | | |
|--------|---|---------------------|------|---------|-----------------------|------|-----------|
| | | \bar{X} | S.D. | แปลผล | \bar{X} | S.D. | แปลผล |
| 1 | การสอนโดยเน้นการคิด สร้างสรรค์ | 2.16 | 0.82 | น้อย | 4.80 | 0.40 | มากที่สุด |
| 2 | ให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานที่ นำไปใช้ประโยชน์ ชีวิตประจำวัน | 2.62 | 0.89 | ปานกลาง | 4.67 | 0.47 | มากที่สุด |
| 3 | ให้อิสระในการเรียนแก่ ผู้เรียนแบบเปิดกว้าง กล้าคิดกล้าลงหลายๆ แนวคิด | 2.61 | 0.90 | ปานกลาง | 4.52 | 0.50 | มากที่สุด |
| 4 | ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการ ปฏิบัติ ลงมือทำ จนได้ ผลงานนวัตกรรม | 2.23 | 0.80 | น้อย | 4.64 | 0.48 | มากที่สุด |
| 5 | เชื่อมโยงความรู้ วิทยาศาสตร์กับความรู้ ศาสตร์อื่นๆและ สอดคล้องกับการ นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน | 2.59 | 0.86 | ปานกลาง | 4.72 | 0.45 | มากที่สุด |

ตาราง 12 (ต่อ)

| ข้อที่ | การจัดการเรียนรู้ | ระดับสภาพการปฏิบัติ | | | ระดับความต้องการพัฒนา | | |
|--------|--|---------------------|------|---------|-----------------------|------|-----------|
| | | \bar{X} | S.D. | แปลผล | \bar{X} | S.D. | แปลผล |
| 6 | ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ วิทยาศาสตร์กับปัญหา และการแก้ปัญหาใน ชุมชน | 2.60 | 0.95 | ปานกลาง | 4.75 | 0.43 | มากที่สุด |
| 7 | ให้ผู้เรียนทุกคนมีผลงาน และเห็นความสำเร็จอยู่ที่ ผลงาน | 2.55 | 0.76 | ปานกลาง | 4.63 | 0.48 | มากที่สุด |
| 8 | เน้นให้ผู้เรียนเป็นนักผลิต สามารถสร้างแนวคิด กระบวนการ หรือชิ้นงาน นวัตกรรมต่างๆได้ | 2.49 | 0.86 | น้อย | 4.76 | 0.43 | มากที่สุด |
| 9 | เน้นให้ผู้เรียนทุกคน เรียนรู้แบบร่วมมือกัน ทำงาน | 2.67 | 0.92 | ปานกลาง | 4.61 | 0.49 | มากที่สุด |
| 10 | สอนให้ผู้เรียนนำความรู้ มาจากที่ต่างๆ ใช้โลกเป็น ห้องเรียน | 2.77 | 0.92 | ปานกลาง | 4.66 | 0.48 | มากที่สุด |
| 11 | ให้ผู้เรียนเปิดใจทำความ เข้าใจปัญหา ตั้งโจทย์ ปัญหาที่ถูกต้อง | 2.41 | 0.78 | น้อย | 4.64 | 0.48 | มากที่สุด |
| 12 | ให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์ เกี่ยวกับโครงการแล้วใช้ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในการ แก้ปัญหาเป็น | 2.58 | 0.91 | ปานกลาง | 4.63 | 0.48 | มากที่สุด |

ตาราง 12 (ต่อ)

| ข้อที่ | การจัดการเรียนรู้ | ระดับสภาพการปฏิบัติ | | | ความต้องการพัฒนา | | |
|--------|---|---------------------|------|---------|------------------|------|-----------|
| | | \bar{x} | S.D. | แปลผล | \bar{x} | S.D. | แปลผล |
| 13 | ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก สนับสนุนแนะนำมากกว่าการสอนเนื้อหา | 2.57 | 0.87 | ปานกลาง | 4.71 | 0.45 | มากที่สุด |
| 14 | ให้ผู้เรียนคิดต่อยอดจากที่มีอยู่ ประยุกต์และใช้ประโยชน์ มองประเด็นใหม่ๆ | 2.41 | 0.78 | น้อย | 4.93 | 0.25 | มากที่สุด |
| 15 | เน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ นึกถึงสังคมประเทศชาติ | 2.43 | 0.73 | น้อย | 4.58 | 0.49 | มากที่สุด |
| 16 | ให้ผู้เรียนมีจิตสำนึก มีคุณธรรมจริยธรรมดีงาม | 2.60 | 0.92 | ปานกลาง | 4.83 | 0.38 | มากที่สุด |
| 17 | จัดการเรียนรู้บูรณาการทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ คณิตศาสตร์ เข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน | 2.55 | 0.76 | ปานกลาง | 4.63 | 0.48 | มากที่สุด |
| 18 | สร้างความรู้จากความสนใจรายบุคคล และจากการรวมตัวกันเป็นทีม | 2.62 | 0.90 | ปานกลาง | 4.73 | 0.45 | มากที่สุด |
| 19 | ขยายองค์ความรู้ของผู้เรียนโดยการสะท้อนกลับจากการสร้างนวัตกรรมเชิงบวก | 2.41 | 0.93 | น้อย | 4.78 | 0.40 | มากที่สุด |

ตาราง 12 (ต่อ)

| ข้อที่ | การจัดการเรียนรู้ | ระดับสภาพการปฏิบัติ | | | ระดับความต้องการพัฒนา | | |
|--------|--|---------------------|------|---------|-----------------------|------|-----------|
| | | \bar{x} | S.D. | แปลผล | \bar{x} | S.D. | แปลผล |
| 20 | พัฒนาสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่สนับสนุนการสร้างผลผลิต นวัตกรรมของผู้เรียน | 2.41 | 0.90 | น้อย | 4.66 | 0.48 | มากที่สุด |
| 21 | อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ตามความสนใจ | 2.65 | 0.87 | ปานกลาง | 4.71 | 0.45 | มากที่สุด |
| 22 | จัดสภาพแวดล้อมเน้นผลผลิต ให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เรียนในโลกไร้พรมแดน ที่มี การเชื่อมต่อเครือข่าย หรือที่ๆมีการส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ | 2.19 | 0.88 | น้อย | 4.72 | 0.45 | มากที่สุด |
| 23 | เน้นการสร้างชุมชนแห่งความสงสัย กระตือรือร้นอยากเรียนรู้ อยากได้คำตอบ | 2.22 | 1.03 | น้อย | 4.62 | 0.49 | มากที่สุด |
| 24 | ให้ผู้เรียนพร้อมรับการทดสอบ/การประเมินและการปรับปรุง | 2.62 | 0.88 | ปานกลาง | 4.78 | 0.41 | มากที่สุด |
| 25 | วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ประเมินผลงาน/ชิ้นงาน | 2.64 | 0.79 | ปานกลาง | 4.62 | 0.49 | มากที่สุด |
| | รวมเฉลี่ย | 2.50 | 0.16 | น้อย | 4.69 | 0.09 | มากที่สุด |

จากตาราง 12 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานระดับสภาพการปฏิบัติและความต้องการพัฒนาของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 พบว่า ระดับสภาพการปฏิบัติของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 2.50, S.D. = 0.16$) เมื่อพิจารณา รายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าคะแนนระดับสภาพการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อย จำนวน 3 ลำดับแรก คือ ข้อ (1) การสอนโดยเน้นการคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 2.16, S.D = 0.82$) ข้อ (22) จัดสภาพแวดล้อมเน้นผลผลิต ให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เรียนในโลกไร้พรมแดน ที่มีการเชื่อมต่อเครือข่ายหรืออื่นๆ มีการส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 2.19, S.D = 0.88$) ข้อ (4) ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติ ลงมือทำงานได้ ผลงานนวัตกรรม ($\bar{X} = 2.22, S.D = 0.80$) และข้อ (23) เน้นการสร้างชุมชนแห่งความสงสัย กระตือรือร้น อยากเรียนรู้ อยากได้คำตอบ ($\bar{X} = 2.22, S.D = 1.03$) พร้อมทั้งพบว่า ระดับความต้องการพัฒนาของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 พบว่า โดยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69, S.D = 0.99$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีค่าคะแนนประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 3 ลำดับแรก 1) สอนให้ผู้เรียนคิดต่อยอดจากที่มีอยู่ ประยุกต์และใช้ประโยชน์ มองประเด็นใหม่ๆ ($\bar{X} = 4.93, S.D = 0.25$) 2) ให้ผู้เรียนมีจิตสำนึก มีคุณธรรมจริยธรรมดีงาม ($\bar{X} = 4.83, S.D = 0.38$) และ 3) การสอนโดยเน้นการคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 4.80, S.D = 0.40$)

นอกจากผลการสำรวจระดับการปฏิบัติและความต้องการพัฒนา สรุปผลดังตารางแล้ว ยังมีประเด็นความคิดเห็นเพิ่มเติม ดังนี้

(1) สภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนใหญ่จะเป็นการสอนแบบบรรยาย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่ลดต่ำลง ครูใช้การวัดและประเมินผลผู้เรียนด้วยแบบทดสอบ ครูมีจุดอ่อนในการสอนส่วนใหญ่คือ ด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น การสร้างและผลิตสื่อที่ทันสมัย การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

(2) ครูส่วนใหญ่เห็นด้วยกับแนวคิดการสอนแบบ 4.0 และเสนอแนวคิดว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีทิศทางและลักษณะให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง หากความรู้ด้วยตนเอง รูปแบบการสอนควรเป็นแบบบูรณาการสะเต็มศึกษา และการสอนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพเน้นการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีจิตสำนึกทางสังคม

(3) กิจกรรมในการพัฒนาครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ควรเน้นการนำไปใช้ได้จริง ในการจัดการเรียนรู้ใน

ชั้นเรียน การวัดและประเมินผล ควรมุ่งเน้นการประเมินภาคปฏิบัติและตามสภาพจริง ระยะเวลาในการพัฒนาครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ควรกำหนดให้เหมาะสม และบรรลุผลตามเป้าหมายที่ต้องการ ควรมีตัวอย่างเอกสารหรือคู่มือ และแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบ เพื่อให้สามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้จริง

ผลที่ได้จากการสอบถามข้อมูลพื้นฐานครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทำให้ทราบถึงสภาพปัจจุบันในการปฏิบัติการสอน และความต้องการของครูในการพัฒนาตนเอง เพื่อผู้วิจัยจะได้นำมาออกแบบหลักสูตรพัฒนาครูให้สอดคล้องกับแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 และตรงกับความต้องการครูเพื่อให้การสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

3) ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบความคิดเห็น เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดยืนยันความถูกต้องเหมาะสมของหลักสูตร ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ผ่านการคัดเลือกตามคุณสมบัติที่ผู้วิจัยกำหนด โดยสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi-structure interview) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อยืนยันความถูกต้องเหมาะสมของหลักสูตรเพื่อให้ได้หลักสูตรที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับบริบท ตรงกับความต้องการของสังคมไทยและมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ โดยสรุปผลดังตาราง 13

ตาราง 13 สรุปประเด็นการสัมภาษณ์ เกี่ยวกับการหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| ประเด็นการสัมภาษณ์ | สรุปข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ |
|---|---|
| 1. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีลักษณะอย่างไร? | <ul style="list-style-type: none"> -เป็นการสอนให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดให้มาก เป็น การคิดขั้นสูง -เป็นการสอนที่ไม่ใช่การสอน แต่เป็นการให้คำแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง ครูคอยช่วยเหลือให้ คำปรึกษา อำนวยความสะดวก -เป็นการสอนแบบบูรณาการหลากหลายสาขาวิชา นำ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ศิลปะ คณิตศาสตร์ เข้าไว้ด้วยกัน เน้นคุณธรรม จริยธรรม ที่ เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน |

ตาราง 13 (ต่อ)

| ประเด็นการสัมภาษณ์ | สรุปข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ |
|--|--|
| | <p>-เป็นการสอนจากปัญหาที่ใกล้ตัว ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหา และนำมาประยุกต์ใช้ได้</p> <p>-เป็นการสอนที่ต้องให้ผู้เรียนสามารถสร้างผลผลิตที่เป็นนวัตกรรมใหม่ๆ อาจเป็นนวัตกรรมที่เป็นแนวคิดใหม่ กระบวนการใหม่ ชิ้นงานใหม่ๆ ที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นจากของเดิมที่มีอยู่</p> |
| <p>2. ท่านเห็นด้วยกับกระบวนการเรียนรู้ 4 ด้าน CCPR หรือไม่ (1.Critical คิดวิเคราะห์ มองสังคมให้รอบด้าน เข้าใจเหตุผล 2.Creative คิดสร้างสรรค์ เด็กต้องคิดต่อยอดจากที่มีอยู่ ประยุกต์และใช้ประโยชน์ มองประเด็นใหม่ๆ 3.Productive คิดผลิตภาพ คำนึงถึงผลผลิต มีวิธีการและคุณภาพ ค่าของผลงาน และ 4.Responsible คิดรับผิดชอบต่อสังคม มีจิตสำนึกทางสังคม ประเทศชาติ มีจิตสำนึกทางสังคม</p> | <p>เห็นด้วย การสอนให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ญาณ มีเหตุมีผล จะทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ และนำไปสู่การเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถคิดค้นสิ่งใหม่หรือสร้างนวัตกรรมใหม่ๆได้ ซึ่งการสร้างนวัตกรรมขึ้นมาใหม่นั้น จะต้องไม่ทำร้ายสังคม นวัตกรรมนั้นต้องเป็นประโยชน์ต่อสังคม ต้องคำนึงถึงสังคม เพราะโลกปัจจุบันต้องการบุคคลที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ไม่เห็นแก่ตัว ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนแบบ CCPR จึงเป็นการตอบเจตย์และความต้องการในปัจจุบันได้อย่างดี</p> |
| <p>3. เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ในยุคการศึกษาแบบ 4.0 มีอะไรบ้าง?</p> | <p>เทคนิคที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือการใช้คำถาม หรือโจทย์ปัญหาที่ทำให้ผู้เรียนเกิดประเด็นสงสัย จนอยากจะรู้คำตอบเพื่อแก้ปัญหา นั้นๆ และควรเป็นปัญหาที่ใกล้ตัว ที่มองแล้วว่าจะส่งผลกระทบต่อตัวเองและสังคมรอบข้าง</p> |
| <p>4. หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีลักษณะอย่างไร?</p> | <p>-ควรเป็นหน่วยแบบบูรณาการ สหวิชาและนำเทคโนโลยีเข้าใช้จัดการสอนอย่างกลมกลืน</p> <p>-เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่นำไปสู่การสร้างผลงานนวัตกรรม</p> <p>-หน่วยการเรียนรู้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน และความต้องการของสังคม</p> |

ตาราง 13 (ต่อ)

| ประเด็นการสัมภาษณ์ | สรุปข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ |
|--|--|
| 5 การออกแบบและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีลักษณะอย่างไร | <ul style="list-style-type: none"> -การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด ระดับชั้นผู้เรียน -มีองค์ประกอบของแผนครบถ้วน -กระบวนการและกิจกรรมการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ -กิจกรรมการเรียนรู้ต้องสร้างความสนใจของผู้เรียน -ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบและวางแผนการเรียนรู้ -กิจกรรมการเรียนรู้ควรเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ สืบค้นความรู้ วางแผนออกแบบ สร้างและผลิตชิ้นงาน |
| 6. สื่อ นวัตกรรมและแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีลักษณะอย่างไรบ้าง? | <ul style="list-style-type: none"> -สื่อที่จะนำมาใช้ควรตอบโจทย์ประเด็นปัญหา สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ -เป็นสื่อของจริง หรือแบบจำลอง -สื่อที่มีภาพเคลื่อนไหวและเสียง -สื่อออนไลน์ -สื่อที่เน้นกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน |
| 7. การวัดและการประเมินผลวิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 มีลักษณะอย่างไรบ้าง? และใช้เครื่องมืออะไร? | <ul style="list-style-type: none"> -ต้องวัดและประเมินผลให้ตรงจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ -วัดและประเมินผลตามสภาพจริง -เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง เพื่อนประเมิน -วัดและประเมินผลรายบุคคล และโดยรวม -เครื่องมือที่ใช้ต้องหลากหลาย เช่น แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต แบบประเมินผลงานชิ้นงาน ผลงาน -ต้องมีเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่ชัดเจน |
| 8. วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 สู่ห้องเรียนให้ประสบผลสำเร็จควรทำอย่างไรบ้าง? | <ul style="list-style-type: none"> ควรกระตุ้นด้วยโจทย์ปัญหาที่ท้าทายและเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้เอง ตีบทฝึกในความรู้เอง ครูจะต้องใจเย็นไม่บอกคำตอบแก่ผู้เรียน |

ตาราง 13 (ต่อ)

| ประเด็นการสัมภาษณ์ | สรุปข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ |
|--|---|
| <p>9. หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ควรมีองค์ประกอบอะไรบ้าง?</p> | <p>องค์ประกอบของหลักสูตรที่ใช้พัฒนาครูควรมีองค์ประกอบดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.หลักการของหลักสูตร 2.จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3.เนื้อหาของหลักสูตร 4.กระบวนการของหลักสูตร 5.สื่อประกอบหลักสูตร 6.การวัดและประเมินผลหลักสูตร |
| <p>10. เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ควรมีอะไรบ้าง?</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. ความรู้เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 2. การสอนวิทยาศาสตร์ในยุคการศึกษาแบบ4.0 3. การออกแบบหน่วยการเรียนรู้แบบ 4.0 4. สื่อการเรียนรู้และนวัตกรรมการเรียนรู้ในยุคการศึกษาแบบ4.0 5. การวัดและประเมินผลแบบ 4.0 |
| <p>11. วิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ที่ประสบผลสำเร็จ ควรทำอย่างไรบ้าง?</p> | <p>การพัฒนาครูต้องคำนึงถึงความต้องการและความสนใจของครู เมื่อพัฒนาแล้วสามารถนำไปปรับใช้กับชีวิตประจำวันได้ ช่วยแก้ปัญหาตรงความต้องการของสังคม เป็นเรื่องทันสมัย ซึ่งวิธีการพัฒนาครูควรใช้วิธีการที่หลากหลาย มีการติดตามผลหลังได้รับการพัฒนาหรือหลังการอบรม ไม่ใช่อบรมเสร็จก็จบไปไม่มีการพัฒนาต่อยอด ควรให้ครูได้ฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเชื่อมโยงกับการปฏิบัติงานจริง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิธีการพัฒนาครูที่หลากหลาย เช่น 1. การอบรม การประชุมเชิงปฏิบัติการ 2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง ออนไลน์ 3. การให้ฝึกปฏิบัติ 4. การสะท้อนผล 5. การนิเทศติดตาม 6. การถอดบทเรียน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้</p> |

ตาราง 13 (ต่อ)

| ประเด็นการสัมภาษณ์ | สรุปข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ |
|--|--|
| 12. การวัดและประเมินผลการพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีวิธีการและเครื่องมืออย่างไรบ้าง? | การวัดและประเมินผลควรใช้การประเมินตามสภาพจริงด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น 1. การทดสอบ 2. ใบงาน/ใบกิจกรรม 3. การสังเกตพฤติกรรม 4. การสัมภาษณ์ 5.การบันทึกอนุทิน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบทดสอบ แบบประเมินผลงาน แบบสังเกตพฤติกรรม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกอนุทิน |
| 13. ข้อเสนอแนะอื่นๆ | การจัดการเรียนรู้แบบ 4.0 ต้องจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ครูต้องเตรียมการสอนให้มาก ต้องคำนึงถึงธรรมชาติของเนื้อหาวิชา |

จากตาราง 13 สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 เป็นการสอนให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดขั้นสูง คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ ให้นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหา สามารถสร้างผลผลิต ที่เป็นนวัตกรรม ชิ้นงานใหม่ๆ หรือเป็นแนวคิดและกระบวนการใหม่ ให้นักเรียนสร้างความรู้เอง ครูคอยช่วยเหลือ เป็นการสอนแบบบูรณาการหลากหลายสาขาวิชาเข้าไว้ด้วยกันอย่างกลมกลืน สอนจากปัญหาที่ใกล้ตัว ใช้โจทย์ปัญหาที่ทำท่าย สื่อที่จะนำมาใช้ควรตอบ โจทย์ประเด็นปัญหา สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ มีความทันสมัย ต้องวัดและประเมินผลให้ตรงจุดประสงค์ตามสภาพจริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง ต้องจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ครูต้องเตรียมการสอนให้มาก การจะทำให้ผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของการศึกษา 4.0 จะต้องพัฒนาครูให้มีความรู้ ความสามารถด้านการจัดการเรียนรู้แบบ 4.0 ด้วยกระบวนการพัฒนาครูที่หลากหลาย ตรงกับความต้องการของครูและเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

จากข้อมูลข้างต้น การศึกษาข้อมูลพื้นฐานทำให้ได้แนวทางในการพัฒนาครูที่เน้นเรียนรู้จาก การปฏิบัติ นำแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 การออกแบบการสอน การปฏิบัติการสอน และการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มาพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการ เรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

1.2. ผลการสร้างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

1.2.1 ร่างหลักสูตรพัฒนาครู

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์เอกสาร ตำรา งานวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรพัฒนาครู วิธีการพัฒนาครู กระบวนการพัฒนาครู การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ข้อมูลจากการสอบถามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ทรงคุณวุฒิทางการศึกษา เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการยกร่างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มี 6 องค์ประกอบ ดังนี้ 1. หลักการของหลักสูตร 2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3. เนื้อหาของหลักสูตร 4. กระบวนการพัฒนาครู 5. สื่อประกอบหลักสูตร 6. การวัดและประเมินผล

1) หลักการของหลักสูตร

หลักสูตรการพัฒนาคูรูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมให้ครูที่เข้ารับการพัฒนามีความรู้ ทักษะ เจตคติที่ดีต่อการศึกษาแบบ 4.0 สามารถปรับเปลี่ยนมโนทัศน์และนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการบูรณาการศาสตร์ ศิลป์ ชีวิตและเทคโนโลยี เข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนไปสู่ลักษณะเด็กไทย 4.0 ที่พึงประสงค์ คือ มีความคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ และมีจิตสำนึกทางสังคม (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. 2559 : 6-7)

กระบวนการพัฒนาคูรูด้านวิทยาศาสตร์ ระยะเวลาจะเป็นการอบรมด้วยการประชุมเชิงปฏิบัติการ เน้นกระบวนการฝึกปฏิบัติ การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติการสิ้นสุดในแต่ละครั้ง ระยะเวลาที่สอง เป็นการฝึกปฏิบัติจริงในชั้นเรียน เป็นการเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ (Practice Learning) ร่วมกับการนิเทศ (Supervision) จะช่วยให้เกิดการปรับปรุงสภาพการเรียนการสอนให้มีคุณภาพดีขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2539 : บทนำ) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) จะช่วยให้บุคคลที่มีประสบการณ์และทักษะน้อยกว่าได้รับความก้าวหน้าและประสบผลสำเร็จเมื่อได้รับคำแนะนำปรึกษาจากผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่า (Pearson. 2012 : 74 ; citing Murray. 2001) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) จะทำก่อนหรือหลังการให้คำแนะนำปรึกษาก็ได้ เพื่อเป็นการเพิ่มเติมการคิดของบุคคลให้มีความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติตามที่ผู้ให้คำแนะนำได้กำหนดไว้ (Cruickshank. 1995 : 299) ระยะเวลาที่สาม การถอดบทเรียน (Lesson Learned) เป็นประชุมพบกลุ่มเพื่อสกัดเอาความรู้จากการปฏิบัติงานออกมาเป็นบทสรุป เป็นแนวทางที่ดี ซึ่งบทเรียนที่ได้รับจากการปฏิบัติจริง ผลจากการถอดบทเรียนทำให้ได้บทเรียนในรูปแบบชุด

ความรู้ และเกิดการเรียนรู้ร่วมกันส่งผลต่อการปรับวิถีคิดและเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่สร้างสรรค์ และมีประสิทธิภาพให้สูงขึ้น (ศุภวัณย์ พลายน้อย. 2551 ; วราจกมล จันทรงค์. 2557 :13)

2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2.1) เพื่อส่งเสริมและพัฒนาครูให้มีความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0

2.2) เพื่อส่งเสริมและพัฒนาครูให้มีความสามารถในการออกการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

2.3) เพื่อส่งเสริมและพัฒนาครูให้มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ การคิดผลิตภาพ และจิตสำนึกทางสังคม

3) เนื้อหาของหลักสูตร

เนื้อหาสาระของหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

3.1) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0

3.2) การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0

3.3) สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0

3.4) การวัดและประเมินผล แบบ 4.0

4) กระบวนการพัฒนาครู

หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ใช้กระบวนการพัฒนาครู 1.การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Work shop) 2. การเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ (Practice Learning) 3.การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) 4. การนิเทศ (Supervision) 5. การสะท้อนผลการปฏิบัติ(Reflection) 6. การถอดบทเรียน (Lesson Learner) ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 7 หน่วย หน่วยที่ 1-4 จะใช้กระบวนการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Work shop) ในห้องอบรม เน้นกระบวนการปฏิบัติ การทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติกิจกรรม สิ้นสุดในแต่ละครั้ง หน่วยที่ 5-6 จะเป็นการฝึกปฏิบัติจริงในภาคสนาม เป็นการเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ (Practice Learning) ร่วมกับการนิเทศ (Supervision) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) จะทำก่อนหรือหลังการให้คำแนะนำปรึกษาก็ได้ หน่วยที่ 7 จะเป็นการประชุมพบกลุ่มถอดบทเรียน (Lesson Learned) ในห้องอบรมหลังปฏิบัติการในภาคสนามแล้ว รายละเอียด ดังตาราง 14 ดังนี้

ตาราง 14 กระบวนการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| หน่วย | เนื้อหา | กระบวนการพัฒนา |
|---|--|--|
| หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง) | <ol style="list-style-type: none"> 1. กระบวนการจัดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 2. เทคนิคการตั้งโจทย์ แบบ 4.0 3. รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้เกิดผลผลิตภาพ 4. การสร้างแนวคิดการสอนแบบ 4.0 | การประชุมเชิงปฏิบัติการ ฝึกปฏิบัติ ทำงานกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และสะท้อนผลหลังปฏิบัติ |
| หน่วยที่ 2 การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง) | <ol style="list-style-type: none"> 1. การออกแบบการเรียนรู้ 2. การออกแบบการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน 3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 4. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ | การประชุมเชิงปฏิบัติการ ฝึกปฏิบัติ ทำงานกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และสะท้อนผลหลังปฏิบัติ |
| หน่วยที่ 3 สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง) | <ol style="list-style-type: none"> 1. สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2. นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3. การผลิตสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 | การประชุมเชิงปฏิบัติการ ฝึกปฏิบัติ ทำงานกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และสะท้อนผลหลังปฏิบัติ |
| หน่วยที่ 4 การวัดและประเมินผลแบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง) | <ol style="list-style-type: none"> 1. หลักการและแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบ 4.0 2. การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบ 4.0 3. การออกข้อสอบในยุคการศึกษาแบบ 4.0 4. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ | การประชุมเชิงปฏิบัติการ ฝึกปฏิบัติ ทำงานกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และสะท้อนผลหลังปฏิบัติ |

ตาราง 14 (ต่อ)

| หน่วย | เนื้อหา | กระบวนการพัฒนา |
|---|---|--|
| หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการสอน (เวลา 18 ชั่วโมง) | <ol style="list-style-type: none"> 1. กระบวนการที่ทำให้ครูมีประสิทธิภาพการสอน 2. การปฏิบัติการสอน | <p>การเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ (Practice Learning) ร่วมกับการนิเทศ (Supervision) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection)</p> |
| หน่วยที่ 6 การนิเทศ (6 สัปดาห์ ๆ ละ 1 ครั้งๆ 3 ชั่วโมง/คน) | <ol style="list-style-type: none"> 1. ความสำคัญการนิเทศ 2. หลักการนิเทศการจัดการเรียนการสอน 3. กระบวนการในการนิเทศ 4. การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) | <p>การนิเทศ (Supervision) ไปพร้อมกับการฝึกปฏิบัติจริงในงาน ด้วยการสังเกตชั้นเรียน การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) จะทำก่อนหรือหลังการให้คำแนะนำปรึกษาก็ได้</p> |
| หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน (ใช้เวลา 6 ชั่วโมง) | <ol style="list-style-type: none"> 1. บทเรียน และการถอดบทเรียน 2. แนวทางในการถอดบทเรียน 3. วิธีวิทยาการถอดบทเรียน 4. การประยุกต์ใช้บทเรียน (Generalization) | <p>การถอดบทเรียน (Lesson Learned) หลังสิ้นสุดการปฏิบัติการสอนจริงในภาคสนาม ร่วมประชุมพบกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสะท้อนผลการปฏิบัติเพื่อสกัดความรู้จากการปฏิบัติงานที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล ออกมาเป็นบทเรียน ซึ่งเป็นความรู้ที่ชัดเจน ผลลัพธ์จากการถอดบทเรียน ทำให้ได้บทเรียนในรูปแบบชุดความรู้ที่เป็นรูปธรรม และเกิดการเรียนรู้ร่วมกันส่งผลต่อการปรับวิธีคิดและเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่สร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพให้สูงขึ้น</p> |

5) สื่อประกอบหลักสูตร

5.1) หลักสูตรการอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

5.2) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

5.3) วีดิทัศน์

5.4) ใบความรู้

5.5) ใบกิจกรรม

5.6) โปรแกรมนำเสนอ (Power Point) /เอกสารประกอบการบรรยาย

5.7) แบบทดสอบ

5.8) แบบประเมินผลงาน

6) การวัดและประเมินผล

การวัดและการประเมินผล หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง ดังนั้นวิธีการประเมินผลจึงเป็นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยการวัดความรู้ ความเข้าใจ ประเมินความสามารถในการเรียนรู้ที่แท้จริงแต่ละชั้นตอน ประเมินผลงานการออกแบบการเรียนรู้และประเมินพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูขณะปฏิบัติกิจกรรม แล้วนำผลมาพัฒนาปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นต่อไป นอกจากนี้แล้วยังประเมินจากการรายงานผลและการนำเสนอผลงานครูด้วย ผู้วิจัยกำหนดวิธีการวัดและประเมินผล การเรียนรู้และกระบวนการ (Process) ปราบกฏดังตาราง 15

ตาราง 15 การวัดและการประเมินผลตามหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| จุดประสงค์ | เครื่องมือ | วิธีการ | เกณฑ์การประเมิน |
|--|---|---|-----------------|
| 1.เพื่อวัดความรู้ด้านการจัดการศึกษาแบบ 4.0 | ประเมินก่อนการพัฒนาครูและหลังการพัฒนาครูด้วยแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | ร้อยละ 80 |

ตาราง15 (ต่อ)

| จุดประสงค์ | เครื่องมือ | วิธีการ | เกณฑ์การประเมิน |
|---|--|---|-----------------|
| 2. เพื่อประเมินความสามารถครูในการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | การประเมินความสามารถของครูในการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | แบบประเมินความสามารถของครูในด้านการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | ระดับมากขึ้นไป |
| 3. เพื่อประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | การประเมินความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | แบบประเมินความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | ระดับมากขึ้นไป |
| 4. เพื่อสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรพัฒนาครู ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | สอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรพัฒนาครู ด้านการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ภายหลังการพัฒนาครูทุกขั้นตอน | แบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรพัฒนาครู ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ภายหลังการพัฒนาครู | ระดับมากขึ้นไป |

1.2.2 การปรับปรุงหลักสูตร

หลังจากจัดทำโครงสร้างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ผู้วิจัยได้เสนอโครงสร้างหลักสูตรให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ หลักการของหลักสูตร จุดประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตร กระบวนการของหลักสูตร สื่อประกอบหลักสูตร และการวัดและประเมินผล ให้มีความชัดเจน จากนั้นได้นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาตรวจสอบคุณภาพโครงสร้างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ซึ่งผลการประเมินปรากฏดังตาราง 16

ตาราง 16 ผลการประเมินความสอดคล้องของร่างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยผู้เชี่ยวชาญนำไปใช้

| รายการประเมิน | ระดับความสอดคล้อง n =5 | | แปลความหมาย |
|--|------------------------|------|-------------------|
| | \bar{x} | S.D. | |
| 1. หลักการของหลักสูตรกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครู | 5.00 | 0.00 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 2. หลักการของหลักสูตรกับเนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครู | 4.20 | 0.45 | สอดคล้อง |
| 3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครูกับเนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครู | 4.60 | 0.55 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 4. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครูกับกระบวนการพัฒนาครู | 4.40 | 0.55 | สอดคล้องมาก |
| 5. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครูกับสื่อประกอบหลักสูตร | 4.60 | 0.55 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 6. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครูกับการวัดและประเมินผล | 4.60 | 0.55 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 7. เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครูกับกระบวนการพัฒนาครู | 5.00 | 0.00 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 8. เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครูกับการวัดและประเมินผล | 5.00 | 0.00 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 9. การประเมินความสอดคล้องภายในของหน่วยการเรียนรู้ | | | |
| 9.1 หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 โดยประเมินจาก | | | |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.80 | 0.45 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | 4.60 | 0.55 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | 4.60 | 0.55 | สอดคล้องมากที่สุด |

ตาราง 16 (ต่อ)

| รายการประเมิน | ระดับความ สอดคล้อง n =5 | | แปลความหมาย |
|--|----------------------------|------|-------------------|
| | \bar{X} | S.D. | |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | 4.60 | 0.55 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล | 4.60 | 0.55 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 9.2 หน่วยที่ 2 การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 โดยประเมินจาก | | | |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 5.00 | 0.00 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | 4.20 | 0.45 | สอดคล้องมาก |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | 4.20 | 0.45 | สอดคล้องมาก |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | 4.60 | 0.55 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล | 4.80 | 0.45 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 9.3 หน่วยที่ 3 สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 โดยประเมินจาก | | | |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.60 | 0.55 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | 4.60 | 0.55 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | 4.80 | 0.45 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | 4.00 | 0.71 | สอดคล้องมาก |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล | 4.40 | 0.55 | สอดคล้องมาก |
| 9.4 หน่วยที่ 4 การวัดและประเมินผลแบบ 4.0 โดย ประเมินจาก | | | |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.20 | 0.84 | สอดคล้องมาก |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | 4.00 | 0.71 | สอดคล้องมาก |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | 4.40 | 0.55 | สอดคล้องมาก |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | 4.00 | 0.71 | สอดคล้องมาก |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล | 4.20 | 0.84 | สอดคล้องมาก |

ตาราง 16 (ต่อ)

| รายการประเมิน | ระดับความ สอดคล้อง n =5 | | แปลความหมาย |
|---|----------------------------|------|-------------------|
| | \bar{X} | S.D. | |
| 9.5 หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการสอน โดยประเมิน จาก | | | |
| 1) สำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 5.00 | 0.00 | สอดคล้องมากที่สุด |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | 4.00 | 0.71 | สอดคล้องมาก |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | 4.40 | 0.55 | สอดคล้องมาก |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | 4.00 | 0.71 | สอดคล้องมาก |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและ ประเมินผล | 4.20 | 0.84 | สอดคล้องมาก |
| 9.6 หน่วยที่ 6 การนิเทศ โดยประเมินจาก | | | |
| 1) สำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 5.00 | 0.00 | สอดคล้องมาก |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | 4.60 | 0.55 | สอดคล้องมาก |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | 4.80 | 0.45 | สอดคล้องมาก |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | 5.00 | 0.00 | สอดคล้องมาก |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและ ประเมินผล | 4.60 | 0.55 | สอดคล้องมาก |
| 9.7 หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน โดยประเมินจาก | | | |
| 1) สำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.00 | 0.71 | สอดคล้องมาก |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | 4.40 | 0.55 | สอดคล้องมาก |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | 4.00 | 0.71 | สอดคล้องมาก |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | 4.20 | 0.84 | สอดคล้องมาก |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและ ประเมินผล | 4.20 | 0.84 | สอดคล้องมาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.49 | 0.25 | สอดคล้องมาก |

จากตาราง 16 พบว่า ผลการประเมินความสอดคล้องของร่างหลักสูตรพัฒนาครู
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดย
ผู้เชี่ยวชาญพบว่าโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D = 0.25) และเมื่อ
พิจารณาในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า มีความเหมาะสมในระดับมากขึ้นไปทุกองค์ประกอบ

ตาราง 17 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของร่างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดย
ผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน | ระดับความ เหมาะสม n = 5 | | แปล ความหมาย | ระดับความ เป็นไปได้ n = 5 | | แปล ความหมาย |
|---|-------------------------------|------|-----------------|---------------------------------|------|-----------------|
| | \bar{X} | S.D. | | \bar{X} | S.D. | |
| 1. หลักการของหลักสูตร | 4.20 | 0.84 | มาก | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| 2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร | 4.20 | 0.84 | มาก | 4.20 | 0.45 | มาก |
| 3. เนื้อหาของหลักสูตร | 4.40 | 0.89 | มาก | 4.40 | 0.55 | มาก |
| 4. กระบวนการพัฒนาครู | | | | | | |
| 4.1 หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 | 4.40 | 0.55 | มาก | 4.00 | 0.71 | มาก |
| 4.2 หน่วยที่ 2 การออกแบบการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด |
| 4.3 หน่วยที่ 3 สื่อและนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| 4.4 หน่วยที่ 4 การวัดและ ประเมินผลแบบ 4.0 | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด | 4.20 | 0.45 | มาก |
| 4.5 หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการสอน | 4.40 | 0.89 | มาก | 4.00 | 0.71 | มาก |
| 4.6 หน่วยที่ 6 การนิเทศ | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด | 4.20 | 0.84 | มาก |
| 4.7 หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน | 4.20 | 0.84 | มาก | 4.00 | 0.00 | มาก |

ตาราง 17 (ต่อ)

| รายการประเมิน | ระดับความเหมาะสม n = 5 | | แปล ความหมาย | ระดับความ เป็นไปได้ n = 5 | | แปล ความหมาย |
|-----------------------|---------------------------|------|-----------------|---------------------------------|------|-----------------|
| | \bar{X} | S.D. | | \bar{X} | S.D. | |
| | 5. สื่อประกอบหลักสูตร | 3.60 | | 0.55 | มาก | |
| 6. การวัดและประเมินผล | 4.00 | 0.71 | มาก | 3.80 | 0.84 | มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.37 | 0.26 | มาก | 4.27 | 0.23 | มาก |

จากตาราง 17 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของร่างหลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37, S.D = 0.26$) และความเป็นไปได้ของร่างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าโดยรวมมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27, S.D = 0.23$) และเมื่อพิจารณาในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับมากขึ้นไปทุกองค์ประกอบ

ผลการปรับปรุงหลักสูตรก่อนนำไปใช้

ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขในบางประเด็น จากการประเมิน โครงร่างหลักสูตรก่อนนำหลักสูตรไปใช้ดังนี้

1. ระบุหลักการเหตุผล ความสำคัญ สภาพปฏิบัติและความต้องการก่อนที่จะพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ปรับปรุงเนื้อหาหน่วยที่ 1 ปรับใบกิจกรรมให้สอดคล้องกับระยะเวลาในการปฏิบัติ หน่วยที่ 2 การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ในใบกิจกรรม ให้ครูได้เลือกเนื้อหาตามระดับชั้นเพื่อความหลากหลาย ในหน่วยที่ 3 เพิ่มระยะเวลาในใบกิจกรรมให้ผู้ร่วมพัฒนาได้ฝึกปฏิบัติเพิ่มขึ้น และเรียนรู้ในสถานการณ์จริง และปรับปรุงเนื้อหาในหน่วยที่ 4 องค์ประกอบด้านการวัดและประเมินผลให้นำเสนอ วิธีการวัด เครื่องมือวัด และเกณฑ์ประเมินที่หลากหลาย จะได้เข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น

3. ปรับปรุงกิจกรรม ให้ครูผู้เข้าร่วมพัฒนาได้ฝึกปฏิบัติที่มีการใช้สถานการณ์ ประกอบเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ปรับปรุงเครื่องมือวัดผล ให้มีความเหมาะสมชัดเจนยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ผู้วิจัยนำหลักสูตรพัฒนาครูไปทดลองใช้ (Try Out) หลังจากผ่านการประเมินความสอดคล้อง ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของหลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว โดยทดลองใช้หลักสูตร (Try Out) กับครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน พบว่ากิจกรรมสามารถกระตุ้นความสนใจครู สามารถทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ แต่บางหน่วยการเรียนรู้มีเนื้อหาและกิจกรรมมากเกินไปไม่เหมาะสมกับเวลา ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของครูผู้เข้าการพัฒนาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และตามคำแนะนำของประธานกรรมการและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ก่อนนำไปทดลองใช้จริง

2. ผลการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

2.1 เปรียบเทียบความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ของครูวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการพัฒนา

ผู้วิจัยทดลองใช้หลักสูตรพัฒนาครูที่แก้ไขแล้วหลังไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงคือ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 19 คน การทดสอบการแจกแจงของข้อมูลว่าเป็นโค้งปกติหรือไม่ ปรากฏดังตาราง 18

ตาราง 18 ผลการทดสอบการแจกแจงของข้อมูลผลต่างวัดความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ก่อนกับหลังการพัฒนาครู

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Pretest | .149 | 19 | .200* | .916 | 19 | .096 |
| Posttest | .198 | 19 | .049 | .871 | 19 | .015 |

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

จากตาราง 18 พบว่า ผลต่างวัดความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ก่อนกับหลังการพัฒนาครูมีการแจกแจงไม่เป็นแบบโค้งปกติ จึงเลือกใช้สถิติ Non Parametric Statistics โดยใช้สถิติ Wilcoxon atched-pairs Signed rank test แบบจับคู่ที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 (สุทิน ชนะบุญ : 82-147)

ตาราง 19 ผลการทดสอบคะแนนวัดความรู้เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 ของครูวิทยาศาสตร์ ในระยะก่อนและหลังการพัฒนา โดยใช้ Wilcoxon Signed Ranks Test

| ระยะการทดลอง | M | S.D. | | |
|--------------------------------|---------------|----------------|---------|---------------------|
| ก่อนการพัฒนา | 25.16 | 3.45 | | |
| หลังการพัฒนา | 33.95 | 3.49 | | |
| | จำนวน (คน) | Sum of Rank | Z | ค่า p (2-tailed) |
| คะแนนวัดความรู้ (ก่อน-หลัง) | | | -3.750* | .000 |
| ตำแหน่งที่เป็นลบ | 1 | 0 | | |
| ตำแหน่งที่เป็นบวก | 18 | 171.00 | | |

*p < .05

จากตาราง 19 ต้องการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการวัดความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ของครูในระยะก่อนและหลังการพัฒนา ทดสอบโดยใช้ Nonparametric test ชนิด Wilcoxon Matched-pairs Signed rank test ได้ค่า $Z = -3.750$ $p(2\text{-tailed}) = .000$ น้อยกว่า .05 นั่นคือ ภายหลังจากพัฒนาครูที่เข้าร่วมหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษา 4.0 คะแนนเฉลี่ยทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 สูงขึ้นภายหลังจากพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ การพัฒนาความรู้เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0 ตามหลักสูตรที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อส่งเสริมให้ครูผู้เข้ารับการพัฒนากเกิดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มากขึ้น ดังตัวอย่างข้อความในบันทึกการสะท้อนผล ท้ายแผนการพัฒนาหลักสูตรที่ครูทำบันทึกที่ระหว่างเข้ารับการพัฒนาคณะกรรมการของหลักสูตร เช่น

“...การได้เข้าร่วมโครงการหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบ 4.0 ว่าเป็นการสอนที่ต้องฝึกให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ มีการคิดแบบ วิจัย วิจารณ์ มีเหตุผล สามารถออกแบบสร้างนวัตกรรมหรือชิ้นงานออกมาได้ และชิ้นงานจะต้องมีมูลค่า มีคุณค่าเพิ่มขึ้นจากของเดิม ทั้งนี้ชิ้นงานที่สร้างจะต้องมีประโยชน์ไม่ทำลายสังคม การสอนแบบ 4.0 ต้องเน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อสังคม...”

(ครูคนที่ 1. 2561 : สัมภาษณ์)

“....สิ่งที่ดิฉันได้รับจากการเข้าร่วมการพัฒนาครูตามหลักสูตรนี้ คือ เมื่อก่อนเคยได้ยินบ่อยเกี่ยวกับ Thailand 4.0, การศึกษาแบบ 4.0 แต่ไม่เคยเข้าใจหรือสนใจมากนัก พอเข้ารับการพัฒนาก็รู้ว่าเป้าหมายการศึกษาแบบ 4.0 คือ การพัฒนาให้ผู้เรียนเปลี่ยนจากผู้รับความรู้ มาเป็นผู้หาความรู้เอง ครูต้องจัดการเรียนการสอนด้วยการตั้งโจทย์ปัญหาที่ท้าทาย (ให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย เอ๊ะ ทำไมจึงเป็นแบบนี้ แล้วค่อยอ้อ เป็นแบบนี้เพราะ) ครูต้องจัดกระบวนการเรียนการสอนให้นักเรียนได้คิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างชิ้นงานให้ได้ โดยการสอนแบบบูรณาการแบบสหวิชาการ นำศิลปะเข้ามาใช้ในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน.....”

(ครูคนที่ 2. 2561 : สัมภาษณ์)

“...การเป็นครูในยุคประเทศไทย 4.0 ครูจะต้องเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก เป็น Facilitator ข้าพเจ้าได้ยินได้ฟังมาโดยตลอดแต่ไม่เคยเข้าใจ ไม่รู้ว่าจะต้องทำอะไร มีบทบาทอย่างไร ไม่มีใครอธิบายให้ฟังอย่างชัดเจน แต่วันนี้ข้าพเจ้าเข้าใจแล้วว่า การเป็น Facilitator คือต้องคอยอำนวยความสะดวก แนะนำนักเรียน เช่น แนะนำแหล่งเรียนรู้ การสืบค้นข้อมูล การสังเคราะห์ คัดกรองความรู้ที่หามาได้ การให้คำแนะนำปรึกษาเวลาเกิดปัญหาจากการปฏิบัติกิจกรรม เป็นต้น....”

(ครูคนที่ 3. 2561 : สัมภาษณ์)

“.....ดิฉันสนุกและภูมิใจที่สามารถสร้างและผลิตสื่อการสอนแบบ 4.0 ได้ คือ การทำสื่อ Google Slide การสร้างคลิป VDO ลงบน You Tube ซึ่งเป็นสิ่งที่อยากพัฒนามานาน เพราะเวลาที่ดิฉันสร้างสื่อแล้วต้องการเผยแพร่แก่เพื่อนครูก็ไม่รู้วิธีการ อยากบันทึกวิดีโอการสอนลง You Tube ก็ทำไม่เป็น นอกจากนี้ดิฉันยังสามารถสร้างสื่อการสอนที่ทันสมัย รู้แหล่งข้อมูลที่จะสามารถดาวน์โหลดข้อมูล สื่อการสอนจากแหล่งต่างๆมาเก็บไว้ใช้เมื่อต้องการได้...”

(ครูคนที่ 4. 2561 : สัมภาษณ์)

“....เป็นการอบรม พัฒนาที่ตอบโจทย์ตามความต้องการมาก ทำให้รู้ว่าครูวิทย์ 4.0 ควรสอนอย่างไร สอนโดยใช้ปัญหาใกล้ตัวมาเป็นโจทย์กระตุ้นความคิด เพื่อไปสู่เป้าหมายให้ได้ คือการให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ มีนวัตกรรม ผลงานที่มีคุณภาพ มีคุณค่า คุ่มค่า และเน้นให้ผู้เรียนมีคุณธรรม ความรับผิดชอบ มีจิตสาธารณะ สื่อการสอนก็ต้องเป็นสื่อที่นักเรียนสนใจ มีภาพ แสง สี เสียง ของจริง ของจำลอง ที่ผ่านประสาทสัมผัสหลายๆทาง ครูจะเป็นเพียงผู้คอยอำนวยความสะดวกในการเรียน เป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ และการวัดประเมินผลต้องหลากหลาย ประเมินตามสภาพจริง มีเครื่องมือประเมินที่ชัดเจน มีเกณฑ์การให้คะแนน มีการสรุปสะท้อนผลการเรียนทุกครั้ง....”

(ครูคนที่ 5. 2561 : สัมภาษณ์)

จะเห็นได้ว่า หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ที่พัฒนาขึ้นนั้น เกิดประสิทธิผลต่อการส่งเสริมให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ได้อย่างดียิ่ง

2.2 การประเมินความสามารถครูในการออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

ผลการประเมินความสามารถครูในการออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยกลุ่มตัวอย่าง คือครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 19 คน ผลการศึกษาปรากฏดังตาราง 20

ตาราง 20 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การประเมินความสามารถรู้ในการออกแบบ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| รายการประเมิน | ระดับคุณภาพ n = 19 | | แปล ความหมาย |
|--|-----------------------|------|-----------------|
| | \bar{X} | S.D. | |
| 1.แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องตามมาตรฐานและตัวชี้วัดตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 | 4.42 | 0.61 | มาก |
| 2.แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่ กำหนดไว้ | 4.55 | 0.52 | มากที่สุด |
| 3.แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัด สัมพันธ์กัน | 4.57 | 0.50 | มากที่สุด |
| 4.การเขียนสาระสำคัญในแผนการจัดการเรียนรู้ถูกต้อง | 4.49 | 0.52 | มาก |
| 5.จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ | 4.45 | 0.57 | มาก |
| 6.จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักเรียนด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติ | 4.38 | 0.49 | มาก |
| 7.กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา | 4.47 | 0.57 | มาก |
| 8.กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ | 4.54 | 0.50 | มากที่สุด |
| 9.กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และระดับชั้นของ นักเรียน | 4.30 | 0.87 | มาก |
| 10.กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง | 4.79 | 0.41 | มากที่สุด |
| 11.กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคุณธรรมจริยธรรม | 4.27 | 0.45 | มาก |
| 12.กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์ การคิด สร้างสรรค์ คิดผลผลิตภาพ ของนักเรียน | 4.39 | 0.76 | มาก |
| 13.กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การร่วมมือกัน ทำงาน | 4.39 | 0.49 | มาก |

ตาราง 20 (ต่อ)

| รายการประเมิน | ระดับคุณภาพ n = 19 | | แปล ความ หมาย |
|--|-----------------------|------|---------------------|
| | \bar{X} | S.D. | |
| 14. กิจกรรมเน้นให้นักเรียนทำชิ้นงานที่ได้ใช้ความรู้ ความคิดมากกว่าการทำตามที่ ครูกำหนด | 4.39 | 0.53 | มาก |
| 15. กิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้เกิดนวัตกรรม ชิ้นงาน ผลงาน ที่เหมาะสม | 4.66 | 0.48 | มาก ที่สุด |
| 16. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องแทรกคุณธรรมจริยธรรม ส่งเสริม ให้ผู้เรียน มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีจิตสาธารณะ | 4.57 | 0.53 | มาก ที่สุด |
| 17. แผนกำหนดวัตถุประสงค์ สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย | 4.36 | 0.55 | มาก |
| 18. แผนกำหนดวัตถุประสงค์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา สาระ | 4.40 | 0.61 | มาก |
| 19. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล การสะท้อนผล และ สรุปผล | 4.65 | 0.55 | มาก ที่สุด |
| 20. มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 4.39 | 0.52 | มาก |
| รวมเฉลี่ย | 4.47 | 0.13 | มาก |

จากตาราง 20 ผลการประเมินความสามารถของครูในการออกแบบการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 พบว่า มีค่าเฉลี่ยความสามารถครูในการออกแบบการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.47, S.D =$
 0.13) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าคะแนนประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่
ข้อ 10 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง ($\bar{X} = 4.79, S.D = 0.41$) ข้อ
15 กิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้เกิดนวัตกรรม ชิ้นงาน ผลงานที่เหมาะสม ($\bar{X} = 4.66, S.D = 0.48$) และ
ข้อ 19 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล การสะท้อนผล และสรุปผล ($\bar{X} = 4.65, S.D$
 $= 0.55$)

2.3 การประเมินความสามารถของครู ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความสามารถด้านการ
จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 จากแบบประเมิน
ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ด้วยการนิเทศติดตาม การสังเกตชั้นเรียน จำนวน 3 ครั้งๆ 3
ชั่วโมง ผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังตาราง 21

ตาราง 21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละของคะแนนความสามารถในการจัดการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| รายการประเมิน | ระดับ คุณภาพ n = 19 | | แปล ความหมาย |
|---|---------------------------|------|-----------------|
| | \bar{X} | S.D. | |
| 1. ครูมีแผนการจัดการเรียนรู้เน้นผลผลิตภาพ นำเข้าสู่บทเรียนด้วยโจทย์ ปัญหาที่ทำท่าย น่าสนใจ เหมาะสมตรงกับเรื่องที่สอน | 4.46 | 0.60 | มาก |
| 2. ดำเนินการสอนสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมการ เรียนรู้มีลำดับขั้นตอนชัดเจน | 4.56 | 0.54 | มากที่สุด |
| 3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการเหมาะสม | 4.60 | 0.49 | มากที่สุด |
| 4. เชื่อมโยงเนื้อหาที่จะสอนได้อย่างเหมาะสม เนื้อหาชัดเจนตรงกับ ความคิดรวบยอดของเรื่องที่จะสอน | 4.51 | 0.54 | มาก |
| 5. มีความแม่นยำในเนื้อหา อธิบายและยกตัวอย่างประกอบถูกต้องเข้าใจ ง่าย | 4.46 | 0.57 | มาก |
| 6. มีการจัดการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการ เรียนการสอน เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง | 4.42 | 0.50 | มาก |
| 7. มีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม | 4.49 | 0.57 | มาก |
| 8. กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ การ คิด สร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ | 4.58 | 0.50 | มากที่สุด |
| 9. กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้เกิดการสร้างนวัตกรรม/ชิ้นงาน/ผลงาน | 4.32 | 0.87 | มาก |

ตาราง 21 (ต่อ)

| รายการประเมิน | ระดับ คุณภาพ n = 19 | | แปล ความหมาย |
|---|---------------------------|------|-----------------|
| | \bar{X} | S.D. | |
| 10. สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรมแก่ผู้เรียนตามโอกาส | 4.79 | 0.41 | มากที่สุด |
| 11. มีการซักถาม การเสริมแรง เหมาะสม | 4.30 | 0.46 | มาก |
| 12. ใช้ทักษะในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ | 4.40 | 0.78 | มาก |
| 13. สรุบน้ำหนึ่หาที่สอนตามแผนและด้วยวิธีการที่หลากหลายได้ชัดเจน ตรงประเด็น | 4.42 | 0.50 | มาก |
| 14. มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิิตประจำวัน | 4.44 | 0.54 | มาก |
| 15. ใช้สื่อได้เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน | 4.65 | 0.48 | มากที่สุด |
| 16. มีวัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย | 4.58 | 0.53 | มากที่สุด |
| 17. มีทักษะและวิธีการใช้สื่อในการจัดการเรียนรู้ถูกต้องและเหมาะสม | 4.37 | 0.56 | มาก |
| 18. ดำเนินการวัดและประเมินผลได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ | 4.44 | 0.60 | มาก |
| 19. ระบุการวัดและประเมินผลที่ชัดเจน | 4.65 | 0.55 | มากที่สุด |
| 20. การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย | 4.42 | 0.53 | มาก |
| รวมเฉลี่ย | 4.49 | 0.16 | มาก |

จากตาราง 21 ผลการประเมินความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตาม
แนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 พบว่า มีค่าเฉลี่ยความสามารถครูในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตาม
แนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$, S.D = 0.16) เมื่อพิจารณา รายข้อ
พบว่า ข้อที่มีค่าคะแนนประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 3 ลำดับแรก คือ ข้อ 10 สอดแทรก
คุณธรรมและจริยธรรมแก่ผู้เรียนตามโอกาส ($\bar{X} = 4.79$, S.D = 0.41) ข้อ 15 ใช้สื่อได้เหมาะสมกับ
เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.65$, S.D = 0.48) ข้อ 19 ระบุการวัดและประเมินผล
ที่ชัดเจน ($\bar{X} = 4.65$, S.D = 0.55)

2.4 การศึกษาความพึงพอใจต่อหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ของครูผู้เข้ารับการพัฒนา

ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจต่อหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ของครูผู้เข้ารับการพัฒนา จากแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังตาราง 22

ตาราง 22 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจต่อหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| รายการประเมิน | ระดับความพึงพอใจ n = 19 | | แปลความหมาย |
|--|----------------------------|------|------------------|
| | \bar{X} | S.D. | |
| 1. เป็นหลักสูตรที่มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับครุวิทยาศาสตร์ | 4.26 | 0.73 | พึงพอใจมาก |
| 2. หลักสูตรนี้ตรงกับความต้องการสำหรับครูในปัจจุบัน | 4.37 | 0.50 | พึงพอใจมาก |
| 3. มีการชี้แจงวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน | 4.11 | 0.57 | พึงพอใจมาก |
| 4. เนื้อหาหลักสูตรมีความทันสมัย เข้าใจง่าย | 4.26 | 0.73 | พึงพอใจมาก |
| 5. กิจกรรมในหลักสูตรมีความน่าสนใจ มีความหลากหลาย | 4.32 | 0.58 | พึงพอใจมาก |
| 6. กิจกรรมในหลักสูตรเน้นให้ ลงมือปฏิบัติ ทุกคนมีส่วนร่วม | 4.84 | 0.50 | พึงพอใจมากที่สุด |
| 7. สื่อในการอบรมมีความทันสมัย และสร้างความสนใจได้ | 4.26 | 0.56 | พึงพอใจมาก |
| 8. เครื่องมือประเมินผลมีหลากหลายครอบคลุมทุกด้าน | 4.47 | 0.51 | พึงพอใจมาก |
| 9. หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านการคิดวิเคราะห์ | 4.32 | 0.67 | พึงพอใจมาก |
| 10. หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านการคิดสร้างสรรค์ | 4.32 | 0.67 | พึงพอใจมาก |
| 11. หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านการสร้างนวัตกรรม | 4.47 | 0.51 | พึงพอใจมาก |
| 12. หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านจิตสำนึกทางสังคม | 4.53 | 0.70 | พึงพอใจมากที่สุด |

ตาราง 22 (ต่อ)

| รายการประเมิน | ระดับความพึงพอใจ n = 19 | | แปลความหมาย |
|--|----------------------------|------|------------------|
| | \bar{X} | S.D. | |
| 13. หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านความรับผิดชอบต่อสังคมได้ | 4.53 | 0.61 | พึงพอใจมากที่สุด |
| 14. เป็นหลักสูตรที่พัฒนาครูได้จริง | 4.74 | 0.45 | พึงพอใจมากที่สุด |
| 15. เป็นหลักสูตรที่นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน | 4.74 | 0.45 | พึงพอใจมากที่สุด |
| รวมเฉลี่ย | 4.48 | 0.10 | พึงพอใจมาก |

จากตาราง 22 พบว่า ครูผู้เข้ารับพัฒนาตามหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีความพึงพอใจหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์โดยรวมมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}=4.48$, S.D.= 0.10) เมื่อพิจารณารายชื่อ พบว่าข้อที่มีค่าคะแนนประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 3 ลำดับแรก คือ ข้อ 6 กิจกรรมในหลักสูตรเน้นให้ ลงมือปฏิบัติ ทุกคนมีส่วนร่วม ($\bar{X}=4.84$, S.D.= 0.50) ข้อ 14 เป็นหลักสูตรที่พัฒนาครูได้จริง ($\bar{X}=4.74$, S.D =0.45) ข้อ 15 เป็นหลักสูตรที่นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ($\bar{X} = 4.74$, S.D =0.45)

นอกจากนี้ ผู้วิจัยให้ครูสะท้อนผลเกี่ยวกับหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในแบบบันทึกการสะท้อนผลหลังสิ้นสุดการพัฒนาครูตามโครงการ พบว่าครูที่เข้ารับการพัฒนามีความพึงพอใจมาก ดังตัวอย่างข้อความในบันทึกการสะท้อนผล เช่น

“...การที่ดิฉันได้เข้าร่วมโครงการหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ตั้งแต่การอบรมในห้อง แล้วให้กลับไปเขียนแผนการสอนแบบ 4.0 การเขียนแผนครั้งแรกมีปัญหาเนื่องจากยังไม่เข้าใจ เมื่อทำการสอนในชั้นเรียนมีศึกษานิเทศก์ออกไปสังเกตการสอนในชั้นเรียนตลอด 3 ชั่วโมงเต็ม และสะท้อนผลหลังเสร็จสิ้นการสอนทุกครั้ง ทำให้ได้รับคำแนะนำปรึกษาในจุดที่บกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อวางแผนการสอนครั้งต่อไป ทำให้เกิดความมั่นใจในการสอนมากขึ้น ตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลองสอน

วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 พบว่านักเรียนมีพฤติกรรมเปลี่ยนไป สนใจตั้งใจเรียนมากขึ้น นักเรียนที่เป็นเด็กอ่อนสามารถสร้างชิ้นงานที่มีคุณภาพได้ดีมากกว่าเด็กเก่ง ทำให้เด็กเก่งเกิดการยอมรับเด็กอ่อน มีความรับผิดชอบ มีจิตสำนึกที่ดีขึ้น การอบรมพัฒนาแบบนี้มีการติดตามผล และกลับมาสะท้อนผล ถอดบทเรียนทำให้ดิฉันได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการปฏิบัติการสอนที่ดีจากเพื่อนครู เพื่อนำไปเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนของตนเองต่อไป....”

(ครูคนที่ 6. 2561 : สัมภาษณ์)

“...การเข้าร่วมพัฒนาตนเองตามหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 เป็นการอบรมที่ตรงกับความต้องการของดิฉันมาก เพราะต้องการจะพัฒนาตนเองด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ว่าควรจะจัดการเรียนการสอนอย่างไรจึงจะตรงกับความต้องการของสังคมยุคนี้ รูปแบบวิธีการพัฒนาครูนี้ดีมาก เน้นการให้ฝึกปฏิบัติจริง นำไปใช้ได้จริง มีการนิเทศติดตาม ให้คำแนะนำปรึกษาตลอดระยะเวลาที่เข้ารับการพัฒนา และส่งผลดีต่อตัวครูและนักเรียน หลังจากฝึกอบรมได้นำกระบวนการสอนวิทยาศาสตร์แบบ 4.0 พบว่านักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้น สนใจจดจ่อว่าชั่วโมงต่อไปครูจะให้โจทย์ปัญหาให้นักเรียนไปคิดสร้างสรรค์ชิ้นงานอะไรที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นได้ นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และนักเรียนอ่อนจะสนใจเรียนมากขึ้น คิดสร้างชิ้นงานได้ดี นักเรียนมีการร่วมมือกันทำงาน เด็กเก่งจะเป็นผู้สืบค้นข้อมูล เขียนสรุปงาน เด็กอ่อนจะช่วยสร้างชิ้นงาน การจัดการเรียนการสอนแบบนี้ตรงกับยุค 4.0 และดิฉันอยากให้มีการจัดอบรมแบบนี้อีก”

(ครูคนที่ 7. 2561 : สัมภาษณ์)

“...การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีความน่าสนใจ เมื่อนำมาใช้จริง พบว่านักเรียนสนุกสนานในการเรียน เกิดความรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง สามารถสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่นำไปใช้ได้ตามสถานการณ์ที่กำหนด เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ควรส่งเสริมให้ครูนำไปใช้ การออกแบบการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับที่สอนให้เข้าใจแล้ว วิเคราะห์หลักสูตร หาความเชื่อมโยงของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ที่สามารถนำมาบูรณาการรู้ที่เหมาะสม ทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวันได้ดียิ่งขึ้น เรียนแล้วสามารถนำไปใช้ได้จริง รู้สึกว่าทำให้ครูเป็นครูมืออาชีพอย่างแท้จริง การสร้างสื่อและนวัตกรรมแบบ 4.0 : เป็นสื่อและนวัตกรรมที่ทันสมัย ใกล้เคียง ใช้สะดวก สื่อบางอย่างหาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาแก้ปัญหาในการดำรงชีวิต ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบ 4.0 นักเรียนสนุกสนาน มีความกระตือรือร้นในการเรียน มีเจตคติที่ดี อยากเรียนแบบนี้อีก มีความคิดสร้างสรรค์ คิดผลิตชิ้นงานที่มีค่าเพิ่มขึ้น นักเรียนทั้งกลุ่ม

เก่ง กลุ่ม ปานกลาง และกลุ่มอ่อนเกิดความรู้อตามจุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ร่วมกันได้
อย่างมีความสุข การนิเทศติดตามเป็นกิจกรรมที่ดี ศึกษานิเทศก์ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์
รวมทั้งให้กำลังใจในการทำงานต่อไป ดิฉันรู้สึกพึงพอใจและประทับใจในการเข้าร่วมพัฒนาในครั้งนี้ ”

(ครูคนที่ 8. 2561 : สัมภาษณ์)

2.5 ข้อเสนอแนะจากการถอดบทเรียน

เมื่อนำหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้
ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
จำนวน 19 คน แล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่รวบรวมจากกิจกรรมการจัดประชุมปฏิบัติการ การนิเทศ การ
สะท้อนผลและถอดบทเรียน ซึ่งมีข้อคิดเห็น ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการปรับปรุง
หลักสูตรพัฒนาครูต่อไป ดังนี้

ยิ่งขึ้น

- 1) ปรับสาระสำคัญและกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
- 2) ปรับเวลา ให้มีความยืดหยุ่นเหมาะสมกับบริบทเนื้อหาและผู้เข้าอบรมมาก
- 3) เพิ่มเติมรายละเอียดคำสั่งในใบกิจกรรมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
- 4) ควรมีการนิเทศอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยให้ครูได้รับการสะท้อนผล คำแนะนำ

ปรึกษา อันส่งผลต่อการเรียนการสอนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

พูน ปณ ทิโต ชีเว

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยและพัฒนา เรื่อง หลักสูตรพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอกระบวนการวิจัยและพัฒนาสรุป ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผลการวิจัย
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
2. เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ดังนี้
 - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ก่อนและหลังพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
 - 2.2 เพื่อศึกษาความสามารถในการออกแบบจัดการเรียนรู้ของครูที่ได้รับการพัฒนาตามหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
 - 2.2 เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูที่ได้รับการพัฒนาตามหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
 - 2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีต่อการใช้หลักสูตรพัฒนาครุวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 สามารถสรุปผลตามความมุ่งหมายการวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 พบว่า การศึกษาข้อมูลพื้นฐานทำให้ได้แนวทางในการพัฒนาครูที่เน้นเรียนรู้จากการปฏิบัติ นำแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 การออกแบบการสอน การปฏิบัติการสอน และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มาพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตร กระบวนการของหลักสูตร สื่อประกอบหลักสูตร การวัดและประเมินผล ในส่วนกระบวนการพัฒนาครู ประกอบด้วย 7 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 หน่วยที่ 2 การออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 หน่วยที่ 3 สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 หน่วยที่ 4 การวัดและประเมินผลแบบ 4.0 หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการสอน หน่วยที่ 6 การนิเทศ หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน ดำเนินการพัฒนาครูโดยการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Work shop) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice Learning) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) การนิเทศ (Supervision) การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) และการถอดบทเรียน (Lesson Learned) และมีผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญในระดับมาก

2. การศึกษาผลการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 พบว่า

2.1 ครูผู้เข้ารับการพัฒนาตามหลักสูตร มีความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 หลังได้รับการพัฒนาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ครูผู้เข้ารับการพัฒนาตามหลักสูตร มีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมในระดับมาก

2.3 ครูผู้เข้ารับพัฒนาตามหลักสูตร มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมในระดับมาก

2.4 ครูผู้เข้ารับพัฒนาตามหลักสูตร มีความพึงพอใจต่อการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมในระดับมาก

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 สามารถนำมาอภิปรายผลที่เกิดขึ้น ดังนี้

1. ผลการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 พบว่า การศึกษาข้อมูลพื้นฐานนี้ทำให้ได้แนวทางในการพัฒนาครูที่เน้นเรียนรู้จากการปฏิบัติ นำแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 การออกแบบการสอน การปฏิบัติการสอน และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มาพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการของหลักสูตร 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) เนื้อหาของหลักสูตร 4) กระบวนการพัฒนาครู 5) สื่อประกอบหลักสูตร 6) การวัดและประเมินผล กระบวนการพัฒนาครู ประกอบด้วย การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Work shop) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Practice Learning) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) การนิเทศ (Supervision) และการถอดบทเรียน (Lesson Learned) ซึ่งกำหนดการพัฒนาครูออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ 7 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 หน่วยที่ 2 การออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 หน่วยที่ 3 สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 หน่วยที่ 4 การวัดและประเมินผลแบบ 4.0 หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการสอน หน่วยที่ 6 การนิเทศ หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 จากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ปรากฏผลเช่นนี้เนื่องมาจาก ในการพัฒนาหลักสูตรผู้วิจัยมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนชัดเจนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ การศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการพัฒนาครู โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน พบว่า ครูยังขาดความรู้ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 คุณภาพและผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยังไม่ได้มาตรฐานซึ่งยังมีคุณภาพในระดับค่อนข้างต่ำ และครูส่วนใหญ่ต้องการพัฒนาการเรียนการสอนให้เป็นไปตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ต้องการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมและมีจิตสำนึกที่ต่อสังคม เนื่องจากการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรระดับประถมศึกษาที่ผ่านมาขาดความพร้อมและปัจจัยสนับสนุนที่เหมาะสมมีคุณภาพทั้งด้านผู้สอน สื่อ เทคโนโลยีการสอนที่ทันสมัย วัฒนธรรมการเรียนรู้และการเชื่อมโยงการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงขาดการ

ออกแบบการจัดการเรียนรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพและผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมของผู้เรียนเพิ่มขึ้น เนื่องมาจากสภาพการศึกษาของสังคมไทยในปัจจุบันที่ยังไม่ได้ให้ความสำคัญในการสอนให้คนคิดเป็น ทำเป็น ประยุกต์ใช้เป็น แต่สอนให้จำสิ่งต่างๆ แล้วประเมินว่าคนที่ทำได้มากเป็นคนเก่ง ดังนั้นหากการสอนของครูไม่ได้ส่งเสริมให้เด็กคิดเป็นแล้วเมื่อเติบโตขึ้นจึงส่งผลให้เป็นคนที่ไม่คิดไม่เป็นและแก้ไขปัญหาให้กับตนเองไม่ได้ (ชนัท ธาตุทอง, 2554 : 4-18) ซึ่งข้อมูลพื้นฐานดังกล่าวผู้วิจัยได้นำมากรอบแนวคิดในการร่างหลักสูตรพัฒนาครู สอดคล้องกับทาบ (Taba, 1962 : 12-13) ได้เสนอแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรว่าต้องวินิจฉัยความต้องการของผู้เรียนเป็นขั้นตอนแรกเพื่อตัดสินใจว่าควรพัฒนาหลักสูตรอะไรให้กับผู้เรียน โดยการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้เรียนว่าผู้เรียนมีภูมิหลังและมีความต้องการในเรื่องใด อย่างไรบ้าง เพื่อจะได้กำหนดจุดมุ่งหมาย เลือกเนื้อหาสาระ กำหนดเนื้อหาสาระ จัดประสบการณ์เรียนรู้และวัดประเมินผลได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร สอดคล้องกับวิชัย วงษ์ใหญ่ (2535 : 5-25) กล่าวว่าการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เพื่อให้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับผู้เรียนและสังคมเป็นไปตามเป้าหมายการจัดการศึกษา และสุริยา เหมตะศิลปะ (2537 : 57-59) เห็นว่าการศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานเป็นการสำรวจเพื่อหาข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียน และสภาพทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตร ได้แก่ การร่างหลักสูตรพัฒนาครู การประเมินตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของร่างหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน การปรับปรุงร่างหลักสูตรตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและทดลองใช้หลักสูตร (Try out) กับครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบยืนยันหลักสูตร สอดคล้องกับสุริยา เหมตะศิลปะ (2537 : 57-59) ได้เสนอว่า การพัฒนาหลักสูตรจำลองที่สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐาน มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างโครงร่างหลักสูตร การประเมินโครงร่างหลักสูตร และการพัฒนาโครงร่างหลักสูตร และวิชัย วงษ์ใหญ่ (2535 : 5-25) เสนอว่า รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร เป็นการนำข้อมูลพื้นฐานจากสิ่งที่กำหนดหลักสูตรในด้านต่างๆ มาใช้กำหนดรูปแบบของหลักสูตรว่าควรมีลักษณะใด โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรเป็นอย่างไร ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นภาพรวมและมาตรฐานการศึกษาของแต่ละหลักสูตร และการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรและศึกษาความเป็นไปได้ของหลักสูตรที่สร้างขึ้น เพื่อปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง อาจทำได้หลายวิธีเช่น การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญหรือการทดลองใช้หลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาผลการใช้หลักสูตร ได้แก่ การทดลองใช้หลักสูตรพัฒนาครูกับกลุ่มตัวอย่าง และการปรับปรุงหลักสูตรพัฒนาครู หลังจากการนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแล้ว ซึ่งมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ สงัด อุทรานันท์ (2527 : 37-42) มีความเห็นว่า การนำหลักสูตรไปใช้เป็นขั้นตอนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติหรือไปสู่การจัดการเรียนการสอนของสถาบันการศึกษา การนำหลักสูตรไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพจะต้องอาศัยกิจกรรมและ

กระบวนการต่างๆ เช่น การจัดทำเอกสารและคู่มือการใช้หลักสูตร สอดคล้องกับสุริยา เหมตะศิลาปะ (2537 : 59) เห็นว่า การทดลองใช้หลักสูตรเป็นการหาประสิทธิภาพของหลักสูตรเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ และนำข้อมูลที่ได้มาประเมินผลปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เพื่อให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ กระบวนการพัฒนาครูยังได้นำหลักการ แนวคิด ทฤษฎีสำคัญที่มีคุณค่าสำหรับการดำเนินการพัฒนาบุคลากรครูวิทยาศาสตร์ ให้ประสบผลสำเร็จมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการใช้หลักการแนวคิด การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Work shop) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เข้าร่วมประชุมมีประสบการณ์และสามารถนำผลที่ได้ไปใช้หรือนำไปเป็นแนวทางปฏิบัติ เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุมได้ เสนอสิ่งสำคัญหรือเรื่องราวใหม่ๆ ให้สมาชิกได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าในขอบเขตความสนใจทางด้านวิชาชีพ ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของสมาชิก เป็นการพัฒนาความรู้ และทักษะของผู้เข้าร่วมประชุม (ระวีวรรณ เสวตามร, 2530 : 66) ช่วยส่งเสริมและพัฒนาทัศนคติที่ดีและก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในอาชีพ ช่วยให้เห็นปัญหาและลู่ทางในการปฏิบัติสำหรับแก้ปัญหา (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2530 : 113) การให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้สอน (Mentoring) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ดีมีประโยชน์ต่อการพัฒนาความรู้ความสามารถของครูให้บรรลุผล การให้คำแนะนำปรึกษา เป็นวิธีการเรียนรู้ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในตัวบุคคลที่แตกต่างกัน ได้แก่ เจตคติ ทักษะ บทบาทหรือลักษณะมุมมองของตนเองและการมองโลก ซึ่งชีวิตความเป็นอยู่ของบุคคลจะเปลี่ยนแปลงไปตามบริบทของการเรียนการเรียรู้ ผู้ให้คำปรึกษาจะช่วยผู้เรียนปรับความคิดเพื่อจัดการเรียนรู้ทางวิชาการที่เชื่อถือได้ (Mandell and Herman, 2009 : 78-79) Parsloe (Denby, 2012 : 74 ; citing Parsloe, 1999) เห็นว่าผู้ให้คำแนะนำปรึกษาที่ดีจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้กระทำการที่บกพร่องเพื่อกระตุ้นให้บุคคลดังกล่าวใช้การบริหารจัดการตนเอง อีกทั้งการให้คำแนะนำปรึกษาที่ดีควรปฏิบัติกรให้ครอบคลุม การช่วยระบุดความต้องการหรือเป้าหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจนและสนับสนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นทีละน้อย รวมทั้งให้ข้อมูลเพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติและสร้างโอกาสในการพัฒนาขยายความรู้ผ่านการวางแผนร่วมกันและสังเกตการปฏิบัติของผู้เกี่ยวข้อง กระตุ้นให้ผู้รับคำชี้แนะทดลอง ปฏิบัติและใช้ทักษะด้านวิชาชีพในบรรยากาศที่เกิดความไว้วางใจและยอมรับในความสามารถของผู้ปฏิบัติมีความรู้สึกว่าตนเองไม่ได้กระทำคนเดียวตามลำพัง กรณีที่เกิดข้อบกพร่องหรือมีจุดอ่อนในการปฏิบัติควรได้รับการชี้ประเด็นและทบทวนตกลงในเป้าหมายที่ต้องการบรรลุ รวมทั้งสนับสนุนชื่นชมให้กำลังใจผู้ที่ปฏิบัติได้สำเร็จ (Pearson, 2012 : 75) นอกจากนี้ความสำเร็จของกิจกรรมให้คำแนะนำปรึกษาจะสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานของผู้รับแนะนำ (Gomez-Mejia and others, 2010 : 318) วิธีการแนะนำปรึกษาควรประกอบด้วย กิจกรรมการอุปนัยความรู้ (Induction activities) เพื่อใช้ในการอธิบายวางแผนการจัดการเรียนรู้เบื้องต้นของผู้รับการพัฒนาในสถานการณ์ห้องเรียนจริงควบคู่กับกิจกรรมการสังเกต การอธิบาย การสะท้อนผลและการ

ประเมินทบทวนตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ในการประชุมย่อยที่วางแผนไว้ในโอกาสที่เหมาะสม ซึ่งกิจกรรมการสะท้อนผลนั้นอาจกระทำผ่านหลักการตรวจ สอบข้อมูลแบบสามมิติ (Triangulate Reflection) (Pearson, 2012 : 76-77 ; citing Pearson and others, 2010) และแนวคิดการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflective Practice) เป็นกิจกรรมที่บุคคลสองกลุ่มนำเสนอข้อมูลให้แต่ละฝ่ายรับฟังข้อมูลผ่านการสื่อสารและตอบสนองกลับในลักษณะการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อสร้างความเข้าใจในข้อมูลข่าวสารและปรับเปลี่ยนความคิดและนำสู่การปฏิบัติ การสะท้อนผลการปฏิบัติ เป็นวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการสังเกต วิเคราะห์ พิจารณาไตร่ตรอง และปรับความคิดรวบยอดใหม่ (Re conceptualizing) ในข้อมูลความรู้และประสบการณ์ของบุคคล ดังนั้นการสะท้อนผลจึงเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การเสริมสร้างทักษะใหม่และการปรับปรุงพฤติกรรมของบุคคลให้คงทนถาวร แนวคิดการสะท้อนผลการปฏิบัติจะดำเนินการบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ 2 ทฤษฎี ได้แก่ (1) ทฤษฎีการเรียนรู้ด้านประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เชื่อมโยงกับแนวคิดของ Dewey และ Piaget ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน (Sullivan and Glanz, 2013 : 52 ; citing Osterman and Kottkamp. 2004) (2) มุมมองด้านการรู้คิดตามเงื่อนไขสถานการณ์การเรียนรู้ ที่เชื่อมโยงกับการใช้สถานการณ์ปัญหาเพื่อการเรียนรู้ (Problem-Based Learning) โดยมีเงื่อนไขการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้เรียนร่วมกับผู้อื่น ซึ่งจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้หรือทำกิจกรรมคนเดียวตามลำพัง แนวคิดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ (Practice Learning) เป็นแนวคิดที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการทบทวนและสะท้อนผลการกระทำหรือการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนโดยใช้ความรู้จากความคิดรวบยอดในบทเรียนและประสบการณ์ที่มีอยู่มาปฏิบัติเพื่อปรับปรุงพัฒนาความรู้และทักษะในบทเรียนให้สูงขึ้น ผ่านกิจกรรมการทบทวนปฏิบัติด้วยการสะท้อนผล (Reflective Practice) หรือให้ข้อมูลป้อนกลับจากเพื่อนและครูผู้สอนในชั้นเรียน (Greddecki and Turner, 2011 : 331-332) แนวคิดการนิเทศ (Supervision) มีความสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างยิ่ง จะช่วยให้เกิดการปรับปรุงสภาพการเรียนการสอนให้มีคุณภาพดีขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2539 : บทนำ) และการนิเทศแบบคลินิก (Clinical Supervision) ตามแนวคิดของ โกลด์แฮมเมอร์ แอนเดอร์สัน และ คราจิวิสกี (Gold hammer, Anderson and Krajewski, 1993 อ้างใน วัชรวิภา เลาเรียนดี, 2550 :148) เป็นกระบวนการสำหรับการสังเกตการสอนในชั้นเรียนที่มีการดำเนินการอย่างมีระเบียบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ ที่ช่วยพัฒนาและปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อที่ช่วยให้นักเรียนได้มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ที่สูงขึ้น และแนวคิดการถอดบทเรียน (Lesson Learned) เป็นกระบวนการดึงเอาความรู้จากการปฏิบัติจริงออกมา ซึ่งผลที่ได้จากการถอดบทเรียนทำให้ได้บทเรียนที่เป็นชุดความรู้ และเกิดการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เข้าร่วมกระบวนการ นำมาซึ่งการปรับวิธีคิดและเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่สร้างสรรค์และมีคุณภาพยิ่งขึ้น

สามารถนำไปปรับปรุงเทคนิคการทำงานให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของสังคม และทำให้ผลการดำเนินงานโครงการดีขึ้นและในระยะยาวทำให้เกิดความเชื่อมั่นในการทำงานและการเผชิญปัญหามากขึ้น เกิดความภาคภูมิใจเมื่อได้เห็นพัฒนาการของโครงการที่ดีขึ้นหลังจากการนำทฤษฎีไปปรับใช้การถอดบทเรียน (ศุภวิทย์ พลายน้อย, 2551 ; วราภรณ์ จันทร์คง, 2557 : 13) เนื่องจากหลักการแนวคิดดังกล่าวที่นำมาสังเคราะห์ประกอบหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ครั้งนี้เป็นแนวคิดที่เชื่อมโยงสอดคล้องกับกระบวนการพัฒนาบุคลากรที่มีคุณภาพ จึงส่งผลให้หลักสูตรมีสาระโครงสร้างที่ครอบคลุมเหมาะสม ดังที่ปรากฏตามผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

2. ผลการศึกษาการใช้หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 พบว่า

2.1 ครูผู้รับการพัฒนามตามหลักสูตร มีความรู้ ด้านการศึกษาแบบ 4.0 หลังได้รับการพัฒนาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ปรากฏผลเช่นนี้เนื่องจาก การออกแบบหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 นั้น เหมาะกับบริบทและความต้องการของครูผู้เข้ารับการพัฒนาที่ใช้เงื่อนไขหลักการกระตุ้นสนับสนุนให้ครูได้รับประสบการณ์ สร้างองค์ความรู้จากการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ โดยการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ มุ่งเน้นการพัฒนาตนเองของครูเพื่อให้ครูแต่ละคนได้พัฒนาศักยภาพของตนให้เจริญเต็มที่ ครอบคลุมทุกด้าน มีความรู้ในเทคนิคการสอนใหม่ๆ สามารถใช้เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรอบรู้ตามสถานการณ์บ้านเมือง รู้เท่าทันกับสิ่งที่เกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงทางสังคมปัจจุบัน (ยนต์ ชุ่มจิต, 2550 : 33) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Bullough และ Kridel (2003 : 242-251) ได้ศึกษาการประชุมอบรมเชิงปฏิบัติการและการพัฒนาครูในเวลา 8 ปี ซึ่งการประชุมอบรมเชิงปฏิบัติการ (workshop) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการพัฒนาครู (In-service teacher Education) มีจุดมุ่งหมายเพื่อการสำรวจถึงจุดกำเนิด (origins) และการปฏิบัติ (practice) ผลการวิจัยทำให้ได้บทเรียนสำหรับการปฏิรูปการศึกษาในปัจจุบัน ทำให้เกิดการพัฒนาศักยภาพแกนกลางขึ้นมาและสิ่งจำเป็นที่ตามมา คือ การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ การพัฒนาครูจากเดิมที่ครูเรียนรู้จากการสอนมาเป็นการเรียนรู้อย่างเป็นระบบด้วยนวัตกรรม การพัฒนาครูที่เรียกว่าการประชุมอบรมเชิงปฏิบัติการ (workshop) ในลักษณะสอนไปด้วยพัฒนาไปด้วย สิ่งที่ต้องการความช่วยเหลือคือความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรใหม่เพื่อนำไปใช้ช่วยพัฒนาหลักสูตร การใช้หลักสูตร สื่อการเรียนการสอน การสร้างสัมพันธ์กับเพื่อนครูผู้บริหารและบุคลากรอื่นๆ การเปลี่ยนบทบาทของครูซึ่งเป็นผลมาจากการปฏิรูปหลักสูตรและการสอนการประชุมอบรมเชิงปฏิบัติการทำได้หลายครั้งตามความต้องการจำเป็นของครูทั้งในระหว่างวันทำการสอน

วันหยุดสุดสัปดาห์ ช่วงฤดูร้อนอย่างไรก็ตามการประชุมเชิงปฏิบัติการเป็นการให้ประสบการณ์การปฏิบัติอย่างเป็นประชาธิปไตยแก่ครูโรงเรียนได้ปฏิรูปและครูได้รับการพัฒนาเพื่อความก้าวหน้าในวิชาชีพ นอกจากนี้การที่ครูมีความรู้ความเข้าใจหลังพัฒนาสูงขึ้นยังสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ อย่างมีความหมายของออสเชเบล ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ถ้าการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นผู้เรียนเคยมีพื้นฐานซึ่งเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ โดยใช้หลักการเรียนรู้อย่างมีความหมาย 2 ลักษณะ ดังนี้ 1) ก่อนจะสอนสิ่งใดใหม่ ต้องสำรวจความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนก่อนว่ามีพอที่จะทำความเข้าใจเรื่องที่จะเรียนใหม่หรือไม่ ถ้าไม่มีจะต้องจัดให้ 2) ช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปแล้วได้ โดยให้ผู้เรียนมองเห็นความเหมือนและความแตกต่างของความรู้ใหม่และความรู้เดิมต้องให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมได้ โดยการอธิบายและการสอนแบบค้นพบ สอดคล้องกับทฤษฎีการสอนของแกนเย ได้เสนอการนำการสอนแบบค้นพบไปใช้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์นั้น จะต้องสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่แน่นอนเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้ การเรียกความสนใจ การบอกให้ทราบจุดประสงค์การสอน การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่มีมาก่อน การใช้สิ่งเร้า ประกอบการสอน การชี้แนะการเรียนรู้ จัดให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรม ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ผู้สอนคอยอำนวยความสะดวก มีการให้ข้อมูลป้อนกลับหลังปฏิบัติกิจกรรม วัดและประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงแก้ไข และการทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้ด้วยการให้ฝึกปฏิบัติซ้ำๆ มีการทบทวนและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่เพื่อฝึกการถ่ายโยงการเรียนรู้ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542 : 68-87)

2.2 ครูผู้เข้ารับการพัฒนาตามหลักสูตร มีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมในระดับมาก ที่ปรากฏผลเช่นนี้เนื่องมาจากการพัฒนาครูด้วยการประชุมเชิงปฏิบัติการ ครูได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่ท้าทายอย่างต่อเนื่องและเป็นการเรียนรู้ที่ เรียกว่า Active Learning มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง เกิดการขยายเครือข่ายขององค์ความรู้ แลกเปลี่ยนการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้ (กรมสุขภาพจิต, 2541 : 49) สอดคล้องกับ ซอนเดอร์ (Saunders, 1992 อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544 :47) กล่าวถึง การสอนวิทยาศาสตร์ที่นำเอาแนวคิดทฤษฎีการสร้างสรรคความรู้ไปใช้ว่า การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง ลงมือปฏิบัติการด้วยตนเองจะได้ผลมากกว่าการสังเกต หรืออ่านเอกสารการทำงานกลุ่ม จะช่วยกระตุ้นกิจกรรมทางความคิดระดับสูงในระหว่างสมาชิกในกลุ่มได้มากกว่าการฟังบรรยาย ซึ่งทำให้มีโอกาสเกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญาได้ สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ มีแนวคิดว่า ปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาสติปัญญาและความคิดคือการที่คนเรามีการปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิดอย่างต่อเนื่อง มีผลทำให้สติปัญญาและความคิดมีการ

พัฒนาการขึ้นอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา ทำให้เกิดความคิดต่างๆเป็นรูปธรรมและมีพัฒนาการต่อไปเรื่อยๆจนสามารถคิดเป็นนามธรรมได้ (ภพ เลหาทไพบูลย์. 2542 : 68-87) ผู้สอนนอกจากจะต้องออกแบบการเรียนการสอน จัดกิจกรรมการเรียนการสอน และประเมินการเรียนรู้ยังต้องทำ ความเข้าใจเรื่องหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องสำคัญในศตวรรษนี้เนื่องจาก ความรู้ได้รับการผลิตอย่างมากมายและรวดเร็ว แต่จำนวนระยะเวลาที่กำหนดในหลักสูตรมีจำกัด การ วิเคราะห์หลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้จึงเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้สอนไม่น้อยกว่าที่ผู้เรียนต้อง เรียนผ่านกิจกรรมห้องเรียนวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ รู้จักพัฒนานวัตกรรมทางการเรียนการสอน และจัดสภาพแวดล้อมที่สร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนเรียนรู้ตลอดชีวิตและประการสำคัญก็คือผู้สอน ต้องมีความเข้าใจในวิชาชีพครูและปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพที่กำหนด (ประสาท เนื่องเฉลิม, 2557 : 24-25)

2.3 ครูผู้เข้ารับพัฒนามตามหลักสูตร มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมในระดับมาก ที่ปรากฏผลเช่นนี้เนื่องมาจาก หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ได้ดำเนินการสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีที่เชื่อมโยงกับกิจกรรมการพัฒนาวิชาชีพครูที่มี คุณภาพ เหมาะกับบริบทและความต้องการของครูผู้เข้ารับการพัฒนา ที่ใช้เงื่อนไขหลักการกระตุ้น สนับสนุนให้ครูได้รับประสบการณ์จากการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ การแนะนำปรึกษา ควบคู่กับการ นิเทศ สังเกตชั้นเรียน การสะท้อนผลการปฏิบัติและการสร้างแรงจูงใจให้นำความรู้ ทักษะการจัดการ เรียนรู้ไปปฏิบัติในชั้นเรียนอย่างต่อเนื่องจนส่งผลให้ผู้สอนได้รับความรู้ความเข้าใจ สามารถออกแบบ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูนำขั้นตอนการจัดกิจกรรม ที่ได้รับการประชุมเชิงปฏิบัติการมา ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนประสบผลสำเร็จ สอดคล้องกับสิรินภา กิจเกื้อกูล (2556 : 62-70) ได้จัดทำโครงการวิจัยการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา โดยประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่เน้นการทำงานแบบร่วมมือระหว่างครูกับนักวิจัย และ เลือกลงกลยุทธ์การพัฒนาแบบเน้นการปฏิบัติและเน้นการสะท้อนผลเชิงลึกเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติ ขั้นสังเกตและขั้นสะท้อนผล เป็นวงจร 4 วงรอบ ผลการวิจัยพบว่า ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการทดลองทางวิทยาศาสตร์และช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดได้ รวมทั้งพบว่าหากผู้วิจัยร่วมสะท้อนผลแบบกัลยาณมิตรและ โรงเรียนสนับสนุนการพัฒนาครูอย่างจริงจัง ครูจะมีเจตคติต่อการพัฒนาตนเอง ทำให้สามารถ พัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จีรัตน์ สุวรรณ (2553 : 90-94) ได้พัฒนารูปแบบการพัฒนาครูคณิตศาสตร์ในจังหวัดอุดรดิษฐ์ แพร่และน่าน เพื่อให้มีคุณภาพตามมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการความรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลการ พัฒนารูปแบบการพัฒนาครูคณิตศาสตร์ในจังหวัดอุดรดิษฐ์ แพร่และน่าน ครั้งนี้ ใช้การอบรมแบบ

The Sandwich Model มีลักษณะ ดังนี้ แบ่งการอบรมออกเป็น 7 ช่วงระยะห่างกันประมาณ 2-3 สัปดาห์ เวลาที่คั่นกลางครูต้องกลับไปปฏิบัติงานในโรงเรียน อบรมในช่วงแรก 3-5 วัน เป็นการให้ความรู้ สาธิตการปฏิบัติ การฝึกปฏิบัติ และอภิปรายเกี่ยวกับความรู้และนำความรู้ ทักษะไปปฏิบัติ ช่วงที่ 2 ครูนำความรู้จากการฝึกอบรมไปปฏิบัติการสอน มีการนิเทศติดตามแบบตัวต่อตัว ช่วงสุดท้ายครูกลับเข้าร่วมอบรม 2-3 วัน เพื่ออภิปราย แลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการสอน ผลการประเมินครูหลังใช้รูปแบบพัฒนาพบว่าครูคณิตศาสตร์มีมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ทุกมาตรฐาน Wilson (2004 : 176) ได้ศึกษาผลกระทบของการจัดการฝึกอบรมเฉพาะกิจใหม่ให้แก่ผู้บริหารสถานศึกษาในด้านการสังเกตพฤติกรรมและการนิเทศการสอนวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อหาทางพัฒนาความสามารถและทักษะของผู้บริหารสถานศึกษาโดยใช้รูปแบบการฝึกอบรมเฉพาะกิจที่ชื่อว่า Saphier Training Model ซึ่งมีลักษณะของการนิเทศการสอนโดยใช้การสอบถามหรือการซักถามตอบ (Collegial inquiry) แทนการบรรยายล้วนๆรวมทั้งการใช้การสังเกตการณ์และการอภิปรายสรุปผลการวิจัยได้ว่ารูปแบบการฝึกอบรมเฉพาะกิจที่เลือกใช้มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะของผู้บริหารสถานศึกษาต่อไปผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะว่าการฝึกอบรมควรมีการเปลี่ยนรูปแบบใหม่ๆเพื่อให้สอดคล้องกับความเป็นจริงให้มากขึ้น ซึ่ง Carnell และคณะ (Burley and Pomphrey. 2011 : 21 ; citing Carnell and others. 2006) เห็นว่าการพัฒนาครูผ่านกิจกรรมการให้คำแนะนำปรึกษา Mentoring) ส่งผลให้บุคคลดังกล่าวมีความรู้และทักษะทางวิชาการด้วยกิจกรรมการชี้แนะ การสร้างความเข้าใจ และการสนทนาในประสบการณ์ สื่อกลางในการเรียนรู้ ควบคุมการใช้ กระบวนการทางสังคม โดยใช้ประสบการณ์จริง การสะท้อนผล เพื่อนำไปสู่การปรับเปลี่ยน ประสบการณ์ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้บุคคลสามารถเข้าใจและได้รับการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้เมื่อนำ ความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในบริบทสถานการณ์อื่น ขณะที่ Schon (1983 : 68) เห็นว่า การที่บุคคล สะท้อนผลผ่านการปฏิบัติด้วยประสบการณ์ในสถานการณ์ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน และมีความไม่ มั่นใจ การใช้กิจกรรมสะท้อนผลในปรากฏการณ์เบื้องต้นและความเข้าใจขั้นพื้นฐาน อาจมีนัยส่งผลต่อ พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปในสถานการณ์ใหม่ด้วยความเข้าใจ อีกทั้ง Boud (2010 : 25) อธิบายว่า การให้ข้อชี้แนะด้วยประโยคข้อความสำคัญของผู้อื่น หรือผู้ที่มีความชำนาญในวิชาชีพ ผ่านการสะท้อน ผลจะช่วยควบคุมการปฏิบัติทางวิชาชีพ บนพื้นฐานของความเชื่อเพื่อนำไปสู่การปรับเปลี่ยนตัวบุคคล ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำหายและสำคัญ มีคุณค่าต่อการปรับปรุงงานวิชาชีพ นอกจากนี้การให้คำแนะนำ ปรึกษาบุคลากรครูยังใช้การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นความรู้ในประเด็นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็น กระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ให้ประโยชน์ทั้งกรณีที่เป็นการสนทนาภายในกับตัวเอง เพราะบุคคลจะ เกิดความเข้าใจหยั่งรู้พร้อมจะนำไปสู่ความสำเร็จของตนมากขึ้น ขณะที่การสนทนาภายนอกกับผู้อื่น จะช่วยสร้างมุมมองความคิดเห็น การใช้คำถามในประสบการณ์ที่มีอยู่ก่อนนั้นช่วยให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อการเปลี่ยนแปลงตามมา transformative learning) อย่างไรก็ตามกิจกรรมการสนทนาในการ

เรียนรู้ยังส่งผลต่อการปรับ เปลี่ยนพฤติกรรมกาปฏิบัติ ผ่านการร่วมมือกันของบุคคลในกลุ่ม รวมทั้ง การสร้างข้อสันนิษฐานและความเชื่อในการสร้างสรรค์การเรียนรู้ที่เป็นไปได้ ดังนั้นการให้คำแนะนำ ปรัชญาของผู้มีประสบการณ์มากกว่าจึงเป็นการอธิบายและสร้างสรรค์สิ่งที่ทำทาบบนพื้นฐาน ประสบการณ์เดิมของผู้รับการพัฒนา (Brockbank and McGill. 2006 : 54) Louise (1994) ได้ ศึกษาเรื่องการพัฒนาวิชาชีพ : การเรียนรู้ของครูจากการสะท้อนประสบการณ์ พบว่า ครูที่เข้า ร่วมกันนั้นได้ใช้การสะท้อนประสบการณ์ในการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานและความแตกต่างของ เนื้อหาสาระที่กระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแบบไม่เป็นทางการด้วย ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผู้ประกอบ วิชาชีพได้เรียนรู้โดยตรงด้วยตนเองซึ่งความแตกต่างส่วนบุคคลและเนื้อหาความเป็นวิชาชีพมีอิทธิพล ต่อการเรียนรู้ พวกเขาได้สะท้อนผลการปฏิบัติงานองค์ความรู้ด้านวิชาชีพมาจากความเชื่อในการ ปฏิบัติงานของตน ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ต้องรวมเข้ากับสาระทางสังคมเพื่อร่วมกับความ หลากหลายเฉพาะเจาะจงและความเชื่อมโยงสัมพันธ์ของการเรียนรู้ที่สัมพันธ์เนื่องเพื่อการพัฒนา วิชาชีพ

ส่วนเงื่อนไขปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพด้านความคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิด ผลิตภาพ และจิตสำนึกทางสังคมของผู้เรียนเพิ่มขึ้นภายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 นั้น เนื่องจากการออกแบบการจัดการเรียนรู้มีการบูรณาการทั้ง ศาสตร์ ศิลป์ ชีวิต เทคโนโลยีเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน โดยผู้สอนเริ่มต้นด้วยการชี้แจงจุดมุ่งหมาย ของการเรียนรู้แล้วนำเรื่องด้วยปัญหาต่างๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน (Problem-based Learning) (ไพฑูริย์ สีนลรัตน์. 2559 : 62 ; 2559 :138) ฝึกให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าลงหลายๆ แนวคิด เพื่อการเรียนรู้ไปสู่สร้างนวัตกรรม (อังศิริ ศรีภคกร. 2559 : 131) การเรียนการสอนเน้น ทักษะมากกว่าเนื้อหา เรียนด้วยการลงมือทำ Active Learning : PBL (Project Base Learning) (เย็น ภู่วรรณ. 2557 : 6-8) นำเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างการทำงานให้ล้ำหน้า สุวีธีการการ ออกแบบพัฒนาสำหรับต้นแบบสินค้าหรือความรู้ สู่อการสร้างความรู้และการสร้างนวัตกรรม (Arthur M. Harkin. 2008 อ้างถึงใน เฉลิมชัย มนุเสวต, 2559 : 45-48) และนำแนวคิดการสอนแบบต่อยอด การสอนแบบสะเต็มศึกษา STEM Education ของนักการศึกษาที่ได้มีบูรณาการศาสตร์อื่นประกอบ เพื่อให้การจัดการศึกษา STEM Education นั้นครอบคลุมและพัฒนาผู้เรียนได้อย่างแท้จริงแบบรอบ ด้าน เช่น การจัดการศึกษา STEM Education ที่มีการบูรณาการ ศิลปะ (A) ทำให้ผู้เรียนมีโอกาส ถ่ายทอดหรือประยุกต์ใช้แนวคิดสำคัญ (Concept) ด้วยความคิดสร้างสรรค์และมีจินตนาการยิ่งขึ้น ผู้เรียนยังสามารถสื่อสารความคิดของตนเอง ในรูปแบบของดนตรีและการเคลื่อนไหว การสื่อสาร ด้วยภาษา ท่าทาง หรือการวาดภาพ หรือการสร้างโมเดลจำลอง ทำให้ชิ้น งานนั้นๆมีองค์ประกอบ ด้านความสุนทรีย์และความสวยงามเพิ่มขึ้น เกิดเป็นชิ้นงานที่มีความสมบูรณ์ทั้งการใช้งานและ ความสวยงาม (ยศวีร์ สายฟ้า, 2555) ศิลปะเกี่ยวข้องกับการจรรโลงจิตใจให้งดงามซึ่ง การบูรณา

การการสอนด้วย STEAM ที่เพิ่มศิลปะ ลงไปใน STEM จากการวิจัยพบว่า การเล่น เครื่องดนตรีช่วย ในการพัฒนาสมอง (Locker, 2014) การใช้ศิลปะ เป็นการบูรณาการ ทั้งทัศนศิลป์ การวาด ภาพ การ ออกแบบ การประดิษฐ์ การเล่นดนตรี ทำนองจังหวะ การแสดง หรือการสร้างผลงาน ผ่านเทคโนโลยี อันที่จริงแล้ว ศิลปะ กับวิศวกรรมศาสตร์ มักใช้คู่กันอยู่แล้วในเรื่องการ ออกแบบและสร้างสรรค์ ผลงานเพื่อแก้ปัญหา แต่ศิลปะเป็นการออกแบบ สร้างด้วยสุนทรีย์ และประสบการณ์เพื่อสร้าง ผลงานที่มีความงาม ศิลปะ ช่วยให้วิศวกรรมศาสตร์ งดงามขึ้น (Education closets, 2016) และการ สอนที่สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมเป็นสิ่งที่ควรนำมาใช้ในการบูรณาการการสอนในด้านต่าง ๆ เพื่อ ปลุกฝังให้เด็กตั้งแต่ยังเล็กให้มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำรงชีวิต สอดคล้องกับแนวคิดรูปแบบการ เรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ (CCPR Model) ซึ่งเป็นจัดการเรียนรู้เน้นที่ความคิดสร้างสรรค์ (Creative) แล้วแปรความคิดสร้างสรรค์เป็นผลผลิตออกมา (Product) แต่การที่จะมีความคิด สร้างสรรค์ได้ต้องคิดวิเคราะห์ (Critical) ก่อน และเมื่อมีผลผลิตแล้วผู้เรียนต้องมีคุณธรรม จิตสำนึก รับผิดชอบตามมากขึ้น (ไพฑูริย์ สีนลาร์ตัน. 2559 : 57-64)

2.4 ครูผู้เข้ารับพัฒนาตามหลักสูตร มีความพึงพอใจต่อการใช้หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยรวมใน ระดับมาก ที่ปรากฏผลเช่นนี้เนื่องจาก การเกิดจากแรงจูงใจภายในตัวบุคคล ตามทฤษฎีแรงจูงใจ ของมาสโลว์ ที่ว่ามนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ และไม่มีที่สิ้นสุด ต้องการมีความสามารถทำทุกสิ่งทุก อย่างได้สำเร็จ เมื่อเกิดผลสำเร็จตามเป้าหมายย่อมเกิดความพึงพอใจ (Abraham H. Maslow. 1954: 80 - 106) สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ เพราะผู้ใหญ่ต้องการที่จะเรียนรู้ทักษะ และใฝ่หาความรู้ที่จำเป็นในการเพิ่มขีดความสามารถของตนในการทำงานและนำทักษะที่ได้เรียนรู้มา ใช้งานได้ทันที กิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหาในชีวิตประจำวัน จะนำไปสู่ความสำเร็จในอาชีพ สอนองความต้องการของผู้ใหญ่โดยตรง (Malcome S.Knowles.1973)

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 จึงเป็นต่อยอดการบูรณาการ การเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ด้วย ศิลปะ และคุณธรรมจริยธรรม เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานการ เป็นคนดีมีคุณธรรมจิตสำนึกทางสังคม มีสุนทรีย์ภาพและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข การ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นระบุ ปัญหาที่ท้าทาย (Identify a challenge) 2. ขั้นค้นหาแนวคิด (Explore ideas) 3. ขั้นวางแผนและ พัฒนา (Plan and Develop) 4. ขั้นทดสอบและประเมิน (Test and Evaluate) 5. ขั้นนำเสนอ ผลลัพธ์ (Present the solution) การจัดการเรียนรู้อย่างนี้นี้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ และมีจิตสำนึกทางสังคมส่วนรวม ให้ผู้เรียนเรียนผ่านกิจกรรมที่ หลากหลาย ลงมือปฏิบัติ ออกแบบสร้างชิ้นงาน สร้างนวัตกรรมเอง สร้างความรู้ด้วยตนเอง เสริมสร้างความเข้าใจสาระของวิชาแบบบูรณาการในมิติที่แตกต่างและหลากหลาย รวมทั้งส่งเสริม

ความร่วมมือในการสร้างสรรค์บริบทแวดล้อมของการเรียนที่มีคุณภาพ จึงกล่าวได้ว่าการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ในครั้งนี้ ประสบผลสำเร็จระดับค่อนข้างสูง อันเป็นปัจจัยประการสำคัญที่ส่งผลให้ครูผู้รับการพัฒนาตามหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความรู้ด้านการศึกษาแบบ 4.0 หลังได้รับการพัฒนาเพิ่มขึ้น รวมทั้งมีความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การนำแผนการจัดกิจกรรมไปปฏิบัติในชั้นเรียน และส่งผลให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรดังที่ปรากฏในผลการวิจัยครั้งนี้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การนำหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ไปใช้ในสถานการณ์ทั่วไป ควรคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของครูผู้รับการพัฒนา

1.2 การดำเนินการพัฒนาครูหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ควรกระทำกับกลุ่มครูที่ไม่มากจนเกินไป เนื่องจากการจัดกิจกรรมพัฒนากับครูกลุ่มใหญ่ อาจส่งผลต่อคุณภาพของครูและผู้เรียนลดน้อยลงก็ได้

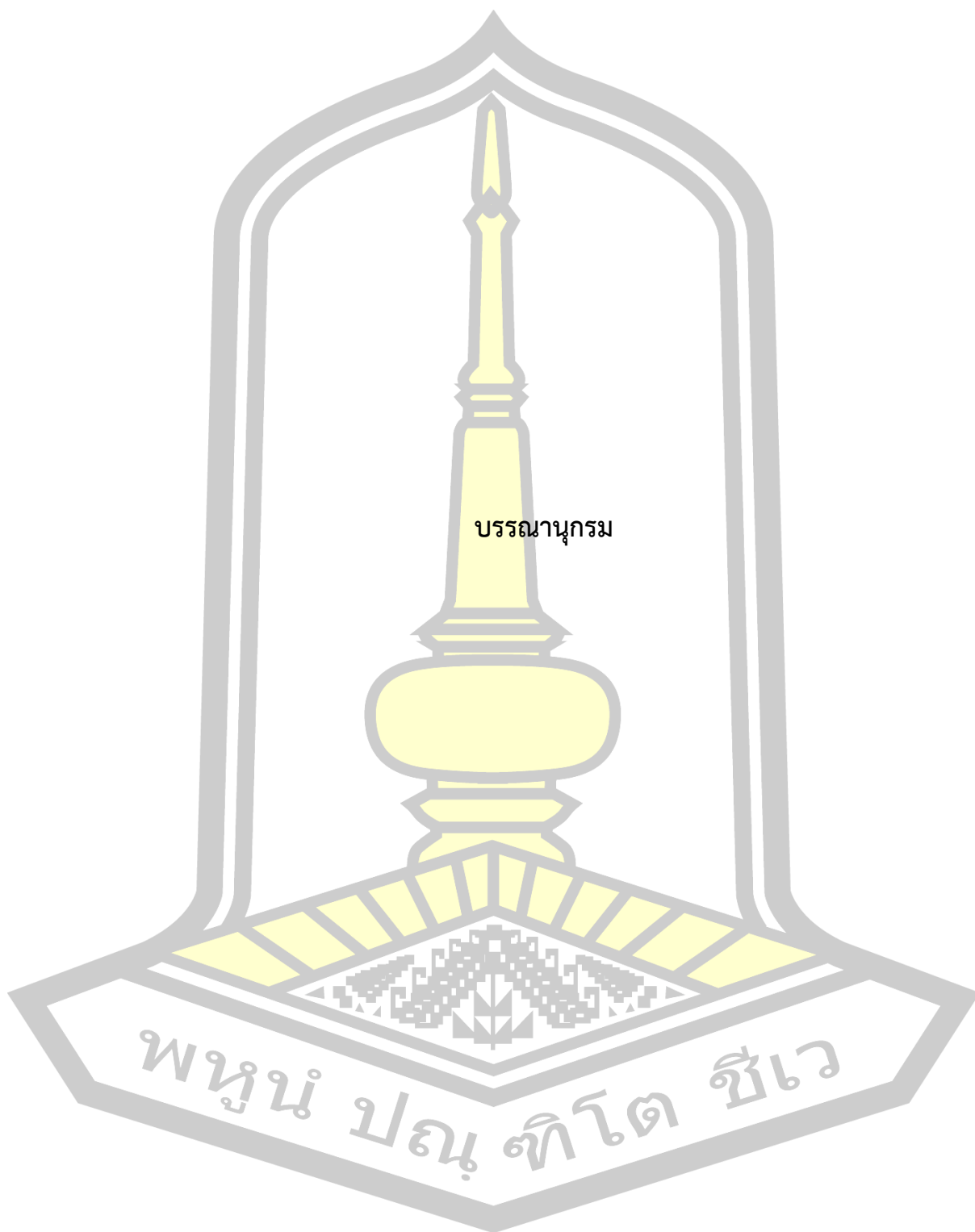
1.3 กระบวนการพัฒนาสามารถปรับขยายระยะเวลาในการให้ครูจัดการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นหรือนานขึ้นก็ได้ รวมทั้งการกำหนดเวลาการนิเทศในชั้นเรียน ให้มีความเหมาะสมหรือยืดหยุ่นมากขึ้นก็ได้

1.4 การกำหนดจำนวนนิเทศ ผู้ให้คำแนะนำปรึกษา เพื่อจะรับผิดชอบพัฒนาครูผู้สอนในแต่ละครั้ง สามารถปรับเพิ่มจำนวนได้ในสัดส่วนที่เหมาะสม รวมทั้งการกำหนดระยะเวลาในการสังเกตชั้นเรียน โดยมองข้อมูลศักยภาพความพร้อมของครูทั้งผู้ให้และผู้รับการพัฒนาเป็นเงื่อนไขสำคัญ

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยและพัฒนารูปแบบการพัฒนาบุคลากร ในรูปแบบและเงื่อนไขลักษณะอื่น ตามบริบทความพร้อมและข้อจำกัดของผู้สอน ผู้นิเทศ ให้คำแนะนำปรึกษาและปัจจัยสนับสนุนที่เกี่ยวข้อง

2.2 ควรพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 หรือตามแนวคิดอื่นสนับสนุนรูปแบบหลักสูตร



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง และพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กัจจกร ตติยภักดิ์. (2559). ขับเคลื่อนการศึกษาไทยสู่ ไทยแลนด์ 4.0. Retrieved February 22, 2017, from <http://www.thaihealth.or.th/Content/33499> การขับเคลื่อนการศึกษาไทย 4.0.html.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2559). อนาคตใหม่ของการศึกษาไทยในยุค Thailand 4.0. Retrieved February 1, 2017, from www.li.mahidol.ac.th/conference2016/thailand4.0
- ไกรยศ ภัทรราช. (2559). ขับเคลื่อนการศึกษาไทยสู่ ไทยแลนด์ 4.0. Retrieved February 22, 2017, from <http://www.thaihealth.or.th/Content/33499> การขับเคลื่อนการศึกษาไทย 4.0.html.
- ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์. (2553). การศึกษาการพัฒนาคุณลักษณะครูที่พึงประสงค์ในนิสิตครูสาขาการสอน วิทยาศาสตร์หลักสูตรการผลิตครู 5 ปี: การศึกษาระยะยาว. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ขวัญหญิง ทิพแก้ว. (2555). การสอนและการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์: กรณีศึกษาโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง. วารสารปริทัศน์ ฉบับพิเศษผลงานวิจัยจากการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 22, 25(3), 75–84.
- จรัสรัตน์ สุวรรณ. (2553). รายงานวิจัยพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูคณิตศาสตร์ในจังหวัดอุดรดิษฐ์ แพร่ และน่านเพื่อให้มีคุณภาพตามมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการความรู้ (ทุนวิจัยงบ. ทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดิน (วช). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิษฐ์
- ฉันทลักษณ์ มงคล. (2559). การสร้างจิตสำนึกการเพิ่มผลผลิตภาพ. ใน เอกสารประกอบการประชุม เรื่อง เทคนิคการเป็นนักส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตสำหรับหัวหน้างาน วันที่ 23-25 พฤษภาคม 2559 โรงแรมแกรนด์-สุขุมวิท.
- เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ. (2559). ชีครุไทยต้องยกระดับการสอนให้ทัน ECONOMY 4.0. Retrieved February 1, 2017, from www.PMCA.or.th
- ชนาธิป พรกุล. (2543). รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ชรินทร์ เจริญไชย. (2557). *การพัฒนา รูปแบบการพัฒนาครูในการประเมินตามสภาพจริงโดยประยุกต์ใช้ การประเมินแบบเสริมสร้างพลังอำนาจ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา วิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชลาริป สมหาหิต. (2557). *เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการ การจัดกิจกรรมบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย*. จัดโดยสมาคม อนุบาลแห่งประเทศไทย ณ สมาคมอนุบาลแห่งประเทศไทย วันที่ 18 มกราคม และ 18 กุมภาพันธ์ 2557 กรุงเทพฯ. หน้า 1-4.
- ชัยธร สิมาภรณ์วนิชย์. (2560). *งานเสวนา MU Thalk “ผ่าทางตันการศึกษา Active Learning พาไทย สู่ยุค4.0*. Retrieved March 8, 2017, from <http://www.prvarety.net/active-learning-ทางออกการศึกษาไทย-4-0/>.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). *80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตเซอร์เวอเรนซ์.
- ชัยอนันต์ สมุทวณิช. (2542). *การคิดสร้างสรรค์และทำแผนที่ทางความคิด*. กรุงเทพฯ: วชิราวุธวิทยาลัย.
- ณัฐพร เห็นเจริญเลิศ ทศนีย์วรรณ ศรีประดิษฐ์ และปิยพร นุราชักษ์. (2557). *รายงานผลการเข้าร่วม ลัมนาทางวิชาการ เรื่อง ขอบแดนใหม่แห่งการเรียนรู้: การศึกษาระบบ 4.0. (Challenges of New Frontier in Learning : Education 4.0)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดาวพงษ์ รัตนสุวรรณ. (2559). *ประเทศไทยกับการก้าวไกลการศึกษา*. Retrieved January 15, 2017, from <http://www.thaigov.go.th/index.php /th/news-ministry/2012-08-15-09-39-20/item/106301>
- ดิเรก พรสีมา. (2559). *ครูไทย 4.0*. Retrieved February 1, 2017, from http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=46603&Key=news_resear.
- ถวัลย์ วงษ์สุวรรณ. (2560). *ต่างมุม หลากความคิด ผ่านประสบการณ์ สู่หนึ่งความสำเร็จ*. Retrieved February 1, 2017, from <http://btweb.boonthavorn.com/news/display>.
- อึ้ง บัศรี. (2542). *ทฤษฎีหลักสูตร : การออกแบบและการพัฒนา*. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์. (2559). *การศึกษาในยุค Thailand 4.0*. Retrieved January 21, 2017, from <http://www.chiangmainews.co.th/page/archives/540274>
- นงค์ลักษณ์ ทองมาศ. (2548). *ผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ใช้เทคนิคผังกราฟิก ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนความสามารถในการนำเสนอข้อความรู้ ด้วยผังกราฟิกและความคงทนในการ เรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

- นวลจิตต์ เขาวกรัตติพงศ์. (2559). *คิดสร้างสรรค์ : สอนและสร้างได้อย่างไร*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
ธุรกิจบัณฑิต.
- นักรบ หมี่แสน. (2559). Creative Skills. ใน ไพฑูรย์ สีนลารัตน์และคณะ (Ed.), *การศึกษา 4.0 เป็นยิ่ง
กว่าการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิติธร ปิลวาสน์. (2557). *สอนลูกเรื่องความตระหนักรู้ทางสังคม*. Retrieved March 14, 2017, from
<http://www.goo.gl/m7tEg6gg>
- นิรมล ศตวุฒิ. (2553). *การพัฒนาหลักสูตร Curriculum Development* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- บัณฑิต เอื้ออาภรณ์. (2557). รายงานผลการเข้าร่วมสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง *ขอบแดนใหม่แห่งการ
เรียนรู้ : การศึกษาระบบ 4.0. (Challenges of New Frontier in Learning : Education
4.0)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร*. กรุงเทพฯ:
สุวีริยาสาส์น.
- บุญเลิศ กลิ่นรัตน์. (2543). *มนุษย์สัมพันธ์สำหรับผู้บริหารองค์กรเชียงใหม่คณะวิทยาการจัดการ.
เชียงใหม่: สถาบันราชภัฏเชียงใหม่*.
- ประสาธน์ เนืองเฉลิม. (2545). *อินเทอร์เน็ตกับการเรียนรู้แบบก้าวกระโดด*. วารสารศูนย์บริการวิชาการ,
10(3), 17-18.
- ประสาธน์ เนืองเฉลิม. (2557). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*. มหาสารคาม: อภิชาด
การพิมพ์.
- ประหยัด จิระวรพงศ์. (2530). *เทคนิคการฝึกอบรมเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ:
ศิลปาบรรณาคาร.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2557). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญศรี ทวีสุวรรณ. (2544). *ผู้เรียนการศึกษานอกระบบ*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2554). *กลยุทธ์การสอนตามกรอบมาตรฐานระดับอุดมศึกษา*. กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2559). *ปรัชญาการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย
ธุรกิจบัณฑิต.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2560). *ไขคำตอบ “โรงเรียน ครู อยู่อย่างไรในยุค 4.0*. Retrieved February 1,
2017, from www.komchadluek.net.

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ สีนธะวา คามดิษฐ์ เฉลิมชัย มนุเสวต วาสนา วิสฤตภา และนักรบ หมี่แสน. (2559).

การศึกษา 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ภานวีย์ โภโคยอุดม. (2560). งานเสวนา MU Thak “ผ่าทางตันการศึกษา Active Learning พาไทยสู่ยุค 4.0.

มนัส บุญประกอบ และคณะ. (2545). *คู่มือการจัดส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา*.

กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร. (2560). *Active Learning ทางออกการศึกษาไทยยุค 4.0*. Retrieved

February 15, 2017, from [http://www.prvariety.net/active-learning-ทางออก](http://www.prvariety.net/active-learning-ทางออกการศึกษาไทย4-0/)

การศึกษาไทย4-0/.

ยนต์ ชุ่มจิตร. (2550). *ความเป็นครู*. กรุงเทพฯ: โอ เอสพริ้นเตอร์เฮาส์.

ยศวีร์ สายฟ้า. (2555). *การเสริมสร้าง วิทยุเทคโนโลยี ศิลปะ และคณิตศาสตร์ด้วย STEAM Model*.

Retrieved March 1, 2017, from [http://www.educathai.com/](http://www.educathai.com/workshop_downloadhandout_download.php?id=60&page=4)

workshop_downloadhandout_download.php?id=60&page=4.

ยอดอนงค์ จอมหงษ์พิพัฒน์. (2553). *การพัฒนาโปรแกรมการพัฒนาครูผู้นำ การจัดการเรียนรู้ตาม*

แนวทางปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา

ภาวะผู้นำทางการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

ยีน ภู่วรรณ. (2557). *บทบาทของครูในยุคดิจิทัล*. Retrieved March 8, 2017, from

<https://www.facebook.com/people/ยีน-ภู่วรรณ/1162233576>

ระวีวรรณ เสวตามร. (2530). *การประชุมที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สบายใจ.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ:

นานมีบุ๊คส์.

รุ่ง แก้วแดง. (2544). *ประกันคุณภาพการศึกษา ทุกคนทำได้ไม่ยาก*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.

ลดาวลัย ทาระพันธ์. (2553). *สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ที่คาดหวังสำหรับสังคมไทยในช่วง พ.ศ.*

2535-2549 ตามความคิดเห็นของนักการศึกษาผู้บริหารสถานศึกษาและครูวิทยาศาสตร์.

วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ลัดดาวัลย์ เกษมเนตร และคณะ. (2547). รูปแบบการพัฒนานักเรียนระดับประถมศึกษาให้มีจิต
 สาธารณะ : การศึกษาระยะยาว. ใน *การประชุมวิชาการเนื่องในวันสถาปนาสถาบันวิจัย
 พฤติกรรมศาสตร์ครบรอบ 49 ปี* (pp. 1–3).
- วนิช สุธาร์ตัน. (2547). *ความคิดและความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณดี สุทธิวรการ. (2559). *การวิจัยเชิงคุณภาพ: การวิจัยในกระบวนการทัศน์ทางเลือก*. กรุงเทพฯ: สยาม
 ปรีทัศน์.
- วรางคณา จันทร์คง. (2557). *ถอดบทเรียน 1*. Retrieved February 2, 2017, from
www.stou.ac.th/Schools/Shs/booklet/book571/rsearch571.pdf
- วัชรมา เล่าเรียนดี. (2550). *การนิเทศการสอน สาขาหลักสูตรและการนิเทศ*. นครปฐม: มหาวิทยาลัย
 ศิลปากร.
- วาสนา วิสฤตภา. (2559). Productive Skills, Responsible Skills, Social-Consciousness Skills.
 ใน ไพฑูรย์ สีนลาร์ตันและคณะ (Ed.), *การศึกษา 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา*. กรุงเทพฯ:
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิชญา ผิวคำ. (2557). *สัต์ลักษณ์ของครูผู้นำ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2535). *การพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิทยากร เชียงกุล. (2554). *จิตวิทยาความฉลาดและความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: สายธาร.
- วิรัตน์ คำศรีจันทร์. (2544). *จิตสำนึกพลเมืองในบริบทสังคมไทย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต
 สาขาวิชาประชากรศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วีระ สดสังข์. (2550). *การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ:
 สุวีริยาสาส์น.
- ศรัณยา แสงเจริญ. (2553). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชนเพื่อให้มีคุณลักษณะ
 ลู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้*. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหาร
 การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2547). *คู่มือประเมินคุณภาพสถานศึกษาสำหรับผู้ประเมินภายนอก*. กรุงเทพฯ:
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภวัลย์ พลายน้อย. (2551). *น่านววิถีวิทยาการถอดบทเรียนและการสังเคราะห์ความรู้* (พิมพ์ครั้งที่ 4).
 กรุงเทพฯ: มูลนิธิสยามกัมมาจล ธนาคารไทยพาณิชย์.
- ศุภย์สะเต็มศึกษา สสวท. (2557). *คู่มือเครือข่าย สะเต็มศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอน
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

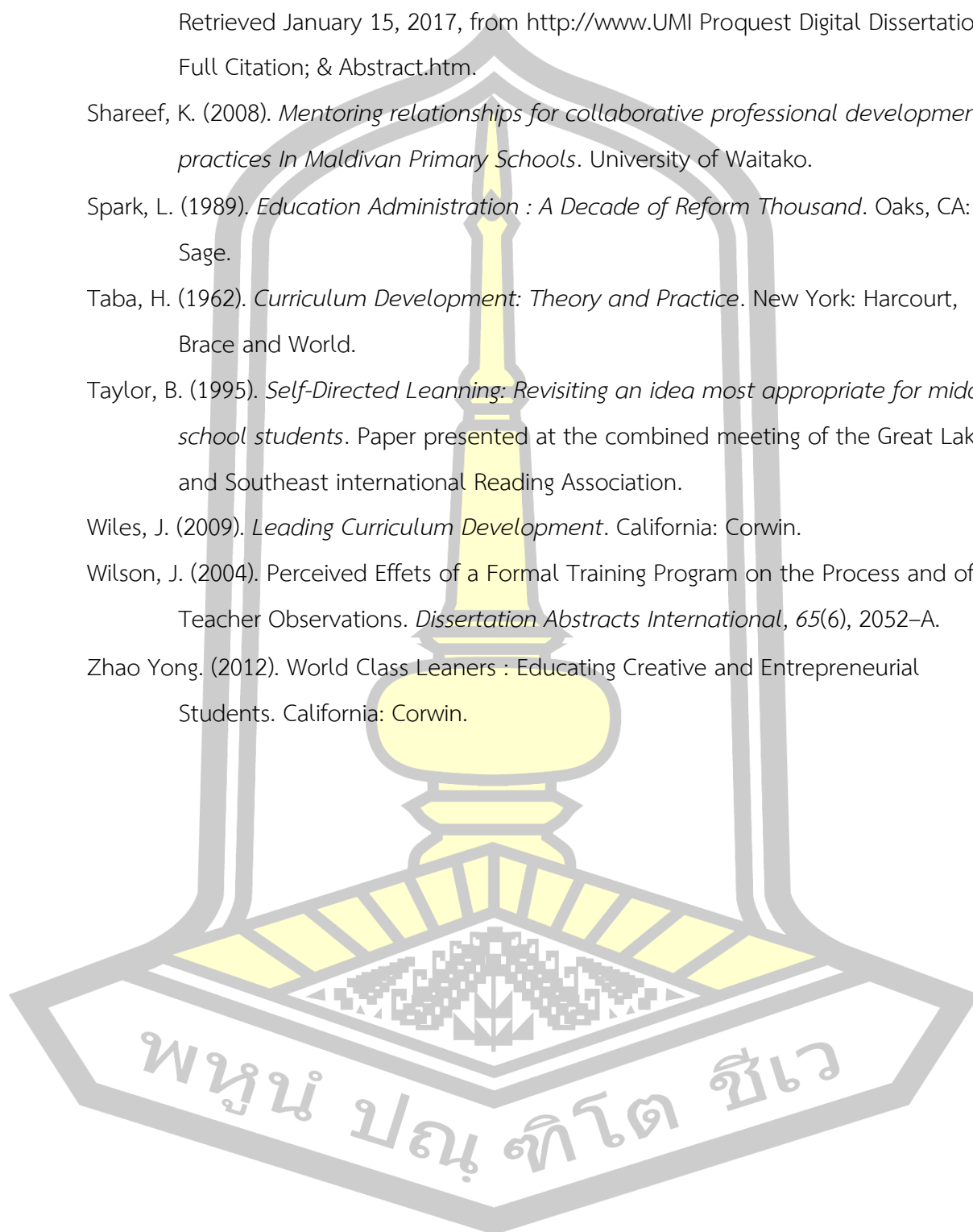
- สงบ ลักษณะ. (2542). ปฏิรูปหลักสูตรที่สอดคล้องกับร่างพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. *วารสาร กองการศึกษาเพื่อคนพิการ*, 1(1), 29–32.
- สงัด อุทรานันท์. (2527). *พื้นฐานและหลักการพัฒนาหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: วงเดือนการพิมพ์.
- สงัด อุทรานันท์. (2532). *พื้นฐานและหลักการพัฒนาหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: มิตรสยาม.
- สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม. (2559). *Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่นคง และยั่งยืน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *มาตรฐานครุศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี*. กรุงเทพฯ: ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การอบรมครูด้วยระบบทางไกลหลักสูตร มาตรฐานการอบรมครูปีที่ 2 (ฉบับปรับปรุง) ปีงบประมาณ 2555*. กรุงเทพฯ: ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *สรุปผลการวิจัย PISA 2015*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมพร โกมารทัต. (2558). การเรียนรู้วิชาผลิตภาพ. ใน ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (Ed.), *การเรียนรู้เชิงก้าวหน้า 10 วิธีสอน เพื่อส่งเสริมศักยภาพของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2542). *การวิจัยเอกสารเพื่อพัฒนานโยบายเรื่องการยกย่องครูผู้มีผลงานดีเด่น*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สันต์ ศูนย์กลาง. (2551). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะการปฏิบัติวิชาชีพเพื่อพัฒนา ผู้เรียนแบบองค์รวมสำหรับครูระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. ปรินซิพัลปริญาตักษิบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2540). *รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการ ปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย*. กรุงเทพฯ: เซเวนพรีนติ้งกรุ๊ป.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2544). *แนวทางการวัดผลประเมินผลในชั้นเรียน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: องค์การ รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2545). *พัฒนาการของคุณภาพนักเรียน ประถมศึกษาและแนวทางการประเมิน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). *แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2550*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานปฏิรูปการศึกษา. (2544). *มาตรฐานวิทยฐานะครู*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปฏิรูปการศึกษา.

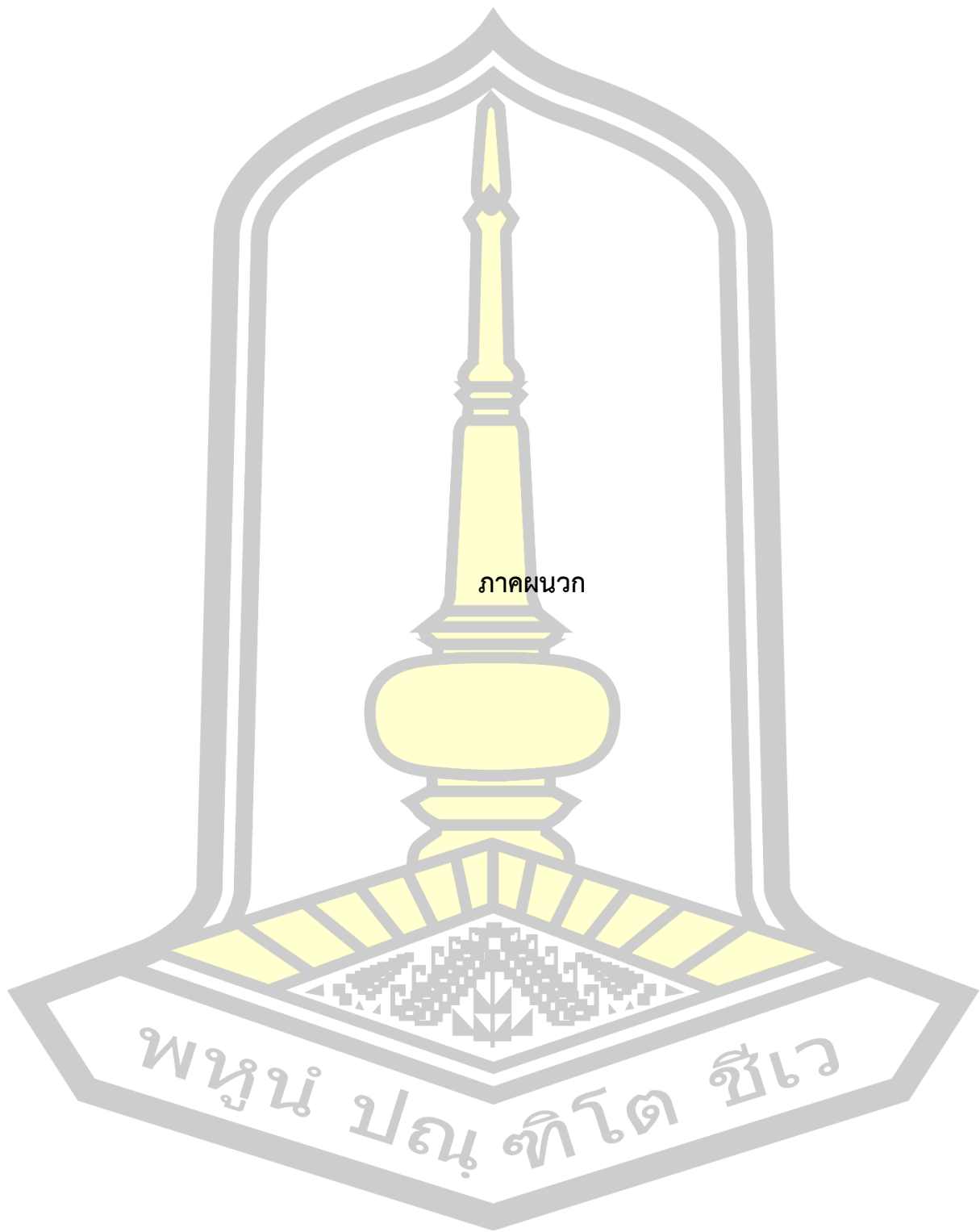
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). รายงานการวิจัยเรื่อง สภาพปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: วิ.ที.ซี.คอมมิวนิเคชั่น.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2559). รายงานผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2558. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษา.
- สินธวา คามดิษฐ์. (2559). ประเทศไทย 4.0 : การศึกษาไทย 4.0. ใน ไพฑูรย์ สินลารัตน์และคณะ (Ed.), การศึกษาไทย 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สิปพนนท์ เกตุทัต. (2541). ความจริงของแผ่นดิน. กรุงเทพฯ: เจ.ฟิล์มโปรดิวส.
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2556). รายงานวิจัยโครงการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สิริลักษณ์ สามารถ. (2554). โปรแกรมพัฒนาครูเพื่อการปฏิบัติการเรียนรู้ในโรงเรียนประถมศึกษาขนาดเล็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุจินันท์ ภัคดิวุฒิ. (2556). การพัฒนาโปรแกรมความคิดสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุนีย์ คล้ายนิล ปรีชาญ เดชศรี และอัมพลิกา ประโมจน์ย์. (2551). ความรู้และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับโลกวันพรุ่งนี้: PISA 2006. กรุงเทพฯ: เซเวนพรีนติ้งกรุ๊ป.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2546). การพัฒนาหลักสูตรและการสอนในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุรพล พลเยี่ยม. (2544). สมรรถภาพครู อาจารย์ ผู้สอนในสถานศึกษา สังกัดกองวิทยาลัยเทคนิค และกองการศึกษาอาชีพ กรมอาชีวศึกษา จังหวัดนครพนม. การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุรียา เหมตะศิลป์. (2537). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพในการพัฒนาหลักสูตรแบบมีฐานมาจากระดับโรงเรียนสำหรับครูมัธยมศึกษา. ปริญญาานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ดวงกลมสมัย.

- อังคีร์ ศรีภคการ. (2559). Education 4.0 : Definition and Experience from Chula Engineering Education4.0. ใน *การจัดการเรียนรู้ Education 4.0 วลัยอลงกรณ์โมเดล*. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยวลัยอลงกรณ์.
- อารี พันธมณี. (2554). *ฝึกให้คิดเป็นคิดให้สร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทม์ เอ็ดดูเคท.
- Bullough, V. R. and C. K. (2003). Workshop In-service Teacher Education, and the Eight Year Study. *Teaching and Teacher Education*, 7(5), 845–917.
- Castle, Sharon; Fox, Rebecca K;& Sounder, K. O. (2006). Do Professional Development School (PDSs) Make a Difference? : A Comparative Study of PDS and Noon-PDS Teacher Candidtes. *Journal of Teacher Education*, 57(1), 65–80.
- Cruickshank, Donald R., D. B. and K. M. (1995). *The Act of Teaching*. New York: McGraw-Hill.
- Education closets. (2016). How to Steam. Retrieved February 2, 2017, from <http://educationcloset /steam/how-to-steam/>.
- Fullen, M. and Hargreaves, A. (1992). *Teacher development and education change*. London: The Falmer Press.
- Glickman, C. D. (2004). *Supervision and in structional leadership : A developmental Approach*. Boston: Allyn & Bacon.
- Gredecki, N., and Turner, P. (2011). *Training in Forensic Psychology and professional issues*. London: Blackwell Publishing.
- Hughes, A. L. (1999). Phylogenies of developmentally important proteins do not support the hypothesis of two rounds of genome duplication early in vertebrate history. *Journal of Molecular Evolution*, 48(5), 565–576.
- Jeanpierre, Bobby., Oberhauser, Karen. and Freeman, C. (2005). Characteristics of Professional Development That Effect Change in Secondary Science Teacher’s Classroom Practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(6), 668–690.
- Joyce, B. and E. C. (2010). *Models of Professional Development : A Celebration of Education*. Thousand Oaks, CA: A SAGE Company.
- Locker, M. (2014). This Is How Music Can Change Your Brain. Retrieved January 22, 2017, from <http://time.com/3634995/study-kids-engaged-music-class-for-benefits-northwestern>.

- Loucks–Horsley, S. et al. (2006). *Designing Professional Development for Teachers of Science and Mathematics*. California: Corwin Press.
- Louise, D. M. (1994). *A story of professional development : Teachers' learning from Reflective experiences*. Doctoral Dissertation, University of Michigan.
- Mandell, A. and L. H. (2009). Mentoring : When learners make the learning. In E. W. T. and A. J. Mezirow (Ed.), *Transformative Learning in Practice : Insights from Community Workplace and Higher Education* (pp. 78–88). San Francisco: Jossey-Bass.
- Mann, E.L., Mann R.L., Strutz M.L., D. D. and Y. S. Y. (2011). Integrating Engineering into K-6 Curriculum Developing Talent in the Stem Disciplines. *Journal of Advanced Academics*, 22(4).
- Marsh, C. and K. S. (1984). *Curriculum: Australian Practice and Issues*. Sydney: McGraw-Hill.
- Maslow, A. M. (1954). *Motivation and Personality*. New York: Harper and Row.
- Murray, S. (2001). Authentic Interest: Using Authentic Text with Low Level Learners. *Modern English Teacher*, 10(1), 32–33.
- Nadler, L. (1989). *Development Human Resources*. San Francisco: Josses-Bass.
- Olkin, Ariene, H. (2004). *Outcomes of Science Teacher Development Program for Middlelevel Interdisplinqary Teams : Relationships Among Teachers' Beliefs, School Contexts, and Implementation*. Retrieved January 15, 2017, from <http://www.UMI Proquest Digital Dissertation-Full Citation & Abstract. htm>.
- Ornstein, A. C. and T. J. L. I. (2000). *Strategies for Effective Teaching* (3rd ed). Boston: McGraw-Hill.
- Pearson, J. (2012). *Approaches To Teaching and Learning 2 : Planning, Progression and Sequence*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Satu Suikkari Kleven. (2560). งานเสวนา MU Thak “ผ่านทางต้นการศึกษา Active Learning พวไทยสู่ยุค 4.0. Retrieved February 15, 2017, from <http://www.pvariety.net/active-learning- ทางออกการศึกษาไทย-4-0>.
- Schon, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York: Basic Books.

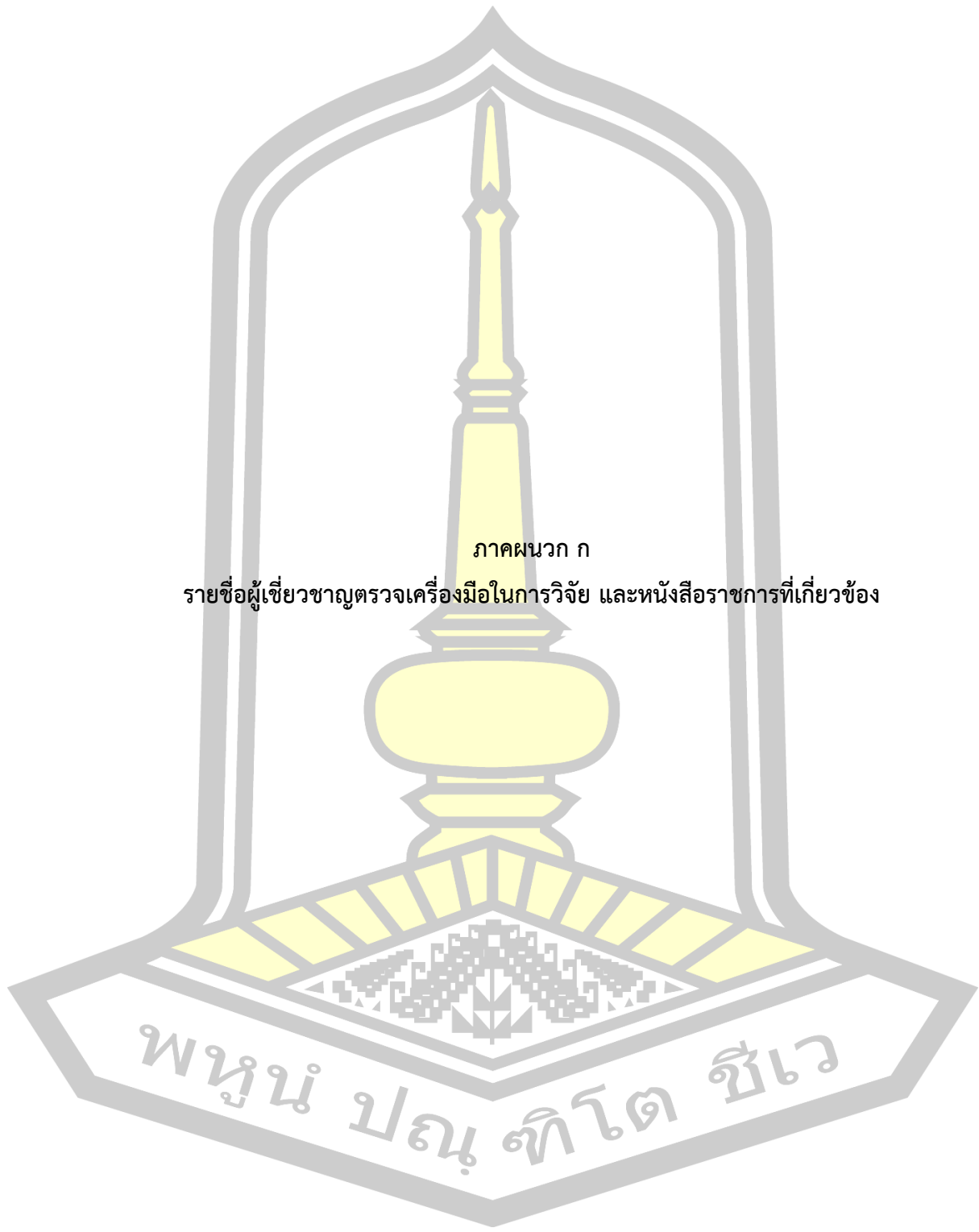
- Shao, X. (2004). *Teacher Training and Curriculum Reform in Chinese Agricultural Schools*. Retrieved January 15, 2017, from <http://www.UMI Proquest Digital Dissertation-Full Citation; & Abstract.htm>.
- Shareef, K. (2008). *Mentoring relationships for collaborative professional development practices In Maldivan Primary Schools*. University of Waitako.
- Spark, L. (1989). *Education Administration : A Decade of Reform Thousand*. Oaks, CA: Sage.
- Taba, H. (1962). *Curriculum Development: Theory and Practice*. New York: Harcourt, Brace and World.
- Taylor, B. (1995). *Self-Directed Learning: Revisiting an idea most appropriate for middle school students*. Paper presented at the combined meeting of the Great Lakes and Southeast international Reading Association.
- Wiles, J. (2009). *Leading Curriculum Development*. California: Corwin.
- Wilson, J. (2004). Perceived Effects of a Formal Training Program on the Process and of Teacher Observations. *Dissertation Abstracts International*, 65(6), 2052-A.
- Zhao Yong. (2012). *World Class Learners : Educating Creative and Entrepreneurial Students*. California: Corwin.





ภาคผนวก

พหุมนุ ปณ ทิโต ชีเว



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย และหนังสือราชการที่เกี่ยวข้อง

พหุ ประจักษ์ ชัยเว

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.รจนา บุระคำ
การศึกษา Ph.D (Chemistry)
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์
สถานที่ทำงาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ความเชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์
2. ชื่อ – นามสกุล อาจารย์ ดร.ไชยพงษ์ เรืองสุวรรณ
การศึกษา ปริญญาตรี (ฟิสิกส์)
ตำแหน่ง อาจารย์
สถานที่ทำงาน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ความเชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์
3. ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระชัย เนตรถนอมศักดิ์
การศึกษา กศ.ด (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สถานที่ทำงาน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ความเชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน
4. ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุภูมิ เขตจัตุรัส
การศึกษา ค.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สถานที่ทำงาน ภาควิชาการวัดและประเมินผล คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ความเชี่ยวชาญ ด้านการวัดและประเมินผล
5. ชื่อ – นามสกุล ดร.รุ่งนภา แสนอำนวยการผล
การศึกษา ประเมินผลและวิจัยการศึกษา
ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3
ความเชี่ยวชาญ ด้านการวัดและประเมินผล

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ชื่อ – นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.รจนา บุระคำ
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์
สถานที่ทำงาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ความเชี่ยวชาญ ด้านการสอนวิทยาศาสตร์
2. ชื่อ – นามสกุล อาจารย์ ดร.ไชยพงษ์ เรืองสุวรรณ
ตำแหน่ง อาจารย์
สถานที่ทำงาน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ความเชี่ยวชาญ ด้านการสอนวิทยาศาสตร์
3. ชื่อ – นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระชัย เนตรถนอมศักดิ์
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สถานที่ทำงาน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ความเชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน
4. ชื่อ – นามสกุล ดร.พงษ์ศักดิ์ ภูกาบขาว
ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ ปฏิบัติหน้าที่ผู้ช่วยศึกษานิเทศก์จังหวัดขอนแก่น
สถานที่ทำงาน สำนักงานศึกษานิเทศก์จังหวัดขอนแก่น
ความเชี่ยวชาญ ด้านบริหารการศึกษา
5. ชื่อ – นามสกุล ดร.นิตยา หล้าพูลธีรกุล
ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน สำนักงานศึกษานิเทศก์จังหวัดขอนแก่น
ความเชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน
6. ชื่อ – นามสกุล ดร.นิตยา กินบุญ
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น
ความเชี่ยวชาญ การสอนวิทยาศาสตร์
7. ชื่อ – นามสกุล ดร.วรารธรรม จันทรวงศ์
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนฝางวิทยายน อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น
ความเชี่ยวชาญ การสอนวิทยาศาสตร์

8. ชื่อ - นามสกุล นางนิตยา พิมพ์โคตร
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านเชียงอาด อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดหนองคาย
ความเชี่ยวชาญ การสอนวิทยาศาสตร์
9. ชื่อ - นามสกุล นางไสว ภักศรีแพง
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนน้ำพองศึกษา อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น
ความเชี่ยวชาญ การสอนวิทยาศาสตร์
10. ชื่อ - นามสกุล นางเพ็ญศรี คะมานิคม
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนชุมชนบ้านหันมัญจาคีรี อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น
ความเชี่ยวชาญ การสอนวิทยาศาสตร์

รายชื่อวิทยากรผู้ช่วยวิจัย

1. ดร.อภิสิทธิ์ โคตรนรินทร์ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
2. ดร.นพรัตน์ ต้นติเมชิน ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
3. นางพัชนี แคนเสนา ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านการนิเทศ
4. นางศิริพันธ์ทิพย์ ชาลีวรรณ ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา
5. นางสาวจันทร์สุดา จังหาร ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่นเขต 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา

รายชื่อครูกลุ่มเป้าหมาย
 การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4

| ที่ | ชื่อ-สกุล | โรงเรียน | อำเภอ |
|-----|----------------------------|---------------------|------------|
| 1 | นางสาวพรอนงค์ ศรีบุญเรือง | บ้านโนนสังปำรัง | กระนวน |
| 2 | นางลักคณา สงครินทร์ | ชุมชนบ้านห้วยโจดตา | กระนวน |
| 3 | นางสาวณัฐยาภรณ์ โชติการณ | ชุมชนน้ำอ้อม | กระนวน |
| 4 | นางรัตนาดี อดทน | บ้านโสกเสี้ยวแสนสุข | กระนวน |
| 5 | นางสมควร มนตรี | บ้านคำแมด | ชำสูง |
| 6 | นายเชิดชัย กมลเลิศ | คูคำพิทยาสรรพ์ | ชำสูง |
| 7 | นางอนุ ขวัญปาก | บ้านโคกใหม่นายม | ชำสูง |
| 8 | นายนรวิชัย ราชำ | บ้านโนน | ชำสูง |
| 9 | นางมะลิไพ นามแสง | บ้านวังชัย | น้ำพอง |
| 10 | นางสาวชนิษฐา หาญชิน | บ้านคำจัน | น้ำพอง |
| 11 | นางสาวลำไย ไชยแสน | ชุมชนหนองกุงวิทยา | น้ำพอง |
| 12 | นางภควรรณ นามบุตร | โคกสง่านางาม | น้ำพอง |
| 13 | นางมนชัลล พลลาภ | บ้านพระบาทท่าเรือ | อุบลรัตน์ |
| 14 | นายภาณุกร อุปัชฌาย์ | โคกสูงใหญ่วิทยา | อุบลรัตน์ |
| 15 | นางปิลันธน์ วงษ์บ้านดู่ | อนุบาลอุบลรัตน์ | อุบลรัตน์ |
| 16 | นางสาวจิราภรณ์ โคตรศรีวงษ์ | บ้านศรีสุขสำราญ | อุบลรัตน์ |
| 17 | นางรติกร เนื่องภักดี | บ้านห้วยยางสะอาด | เขาสวนกวาง |
| 18 | นางสาวรัตนา อินทร์อุดม | บ้านค่านางปุม | เขาสวนกวาง |
| 19 | นางสาวอรอนงค์ คุ้มจิว | ทุ่งบ่อวิทยา | เขาสวนกวาง |



ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว 2596

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

13 พฤศจิกายน 2560

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ธีรชัย เนตรถนอมศักดิ์

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศร. 0530.5(2) /

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

13 พฤศจิกายน 2560

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน รศ.ดร.รจนา บุระคำ

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาคู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศธ. 0530.5(2) /

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

13 พฤศจิกายน 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.ไชยพงษ์ เรืองสุวรรณ

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศธ. 0530.5(2) /

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

13 พฤศจิกายน 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.จตุภูมิ เขตจตุรัส

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร พร.ต. หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศร. 0530.5(2) /

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

13 พฤศจิกายน 2560

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.รุ่งนภา แสนอำนาจผล

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว 2496

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูลงานวิจัย

เรียน รศ.ดร.รจนา บุระคำ

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาคู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูล งานวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว 2496

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูลงานวิจัย

เรียน ดร.ไชยพงษ์ เรืองสุวรรณ

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาคู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูล งานวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว 2496

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูลงานวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ธีรชัย เนตรถนอมศักดิ์

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูล งานวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว 2496

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูลงานวิจัย

เรียน ดร.วรารวรรณ จันทร์นวงค์

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูล งานวิจัย เพื่อนิตินจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว 2496

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูลงานวิจัย

เรียน ดร.นัตยา หล้าทูนธีรกุล

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูล งานวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศธ. 0530.5(2) /

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูลงานวิจัย

เรียน ดร.นิตยา กินบุญ

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูล งานวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว 2496

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูลงานวิจัย

เรียน นางนิตยา พิมพ์โคตร

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้อย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูล งานวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว 2496

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูลงานวิจัย

เรียน นางเพ็ญศรี คะมานิคม

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูล งานวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว 2496

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูลงานวิจัย

เรียน นางสาว ไสว ภักดีศรีแพง

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูลงานวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว 2496

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูลงานวิจัย

เรียน ดร.พงษ์ศักดิ์ ภูกาบขาว

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเก็บข้อมูล งานวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ที่ ศธ. 0530.5(2) / 2501

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

31 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 4

ด้วย นางสาวเสาวรส พลโคตร นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรพัฒนาคู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผศ.ดร.มนตรี วงษ์สะพาน เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้อนุญาตให้ นางสาวเสาวรส พลโคตร เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการใน ขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.อารยา ปิยะกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิเทศสัมพันธ์ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4374-3174

เบอร์โทรนิสิต 0862358289



ภาคผนวก ข

หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้
ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

พหุณฺ์ ปณฺุ ทิโต ชีเว

หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ด้านการจัดการเรียนรู้
ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0



นางสาวธารชน หล้าโคตร

พิธีกรวิทยากรผู้ชำนาญการ สาขาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

หลักการของหลักสูตร

หลักสูตรพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมให้ครูที่เข้ารับการพัฒนามีความรู้ ทักษะ เจตคติที่ดีต่อการศึกษาแบบ 4.0 สามารถปรับเปลี่ยนมโนทัศน์และนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการบูรณาการศาสตร์ ศิลป์ ชีวิตและเทคโนโลยีเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนไปสู่ลักษณะเด็กไทย 4.0 ที่พึงประสงค์ คือ มีความคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ และมีจิตสำนึกต่อสังคม (ไพฑูริย์ สีนลรัตน์. 2559 : 6-7)

กระบวนการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ระยะแรกจะเป็นการอบรมด้วยการประชุมเชิงปฏิบัติการ เน้นกระบวนการฝึกปฏิบัติ การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติการจริงในแต่ละครั้ง ระยะที่สองเป็นการฝึกปฏิบัติจริงในชั้นเรียน เป็นการเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ (Practice Learning) ร่วมกับการนิเทศ (Supervision) จะช่วยให้เกิดการปรับปรุงสภาพการเรียนการสอนให้มีคุณภาพดีขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2539 : บทนำ) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) จะช่วยให้บุคคลที่มีประสบการณ์และทักษะน้อยกว่าได้รับความก้าวหน้าและประสบผลสำเร็จเมื่อได้รับคำแนะนำปรึกษาจากผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่า (Pearson. 2012 : 74 ; citing Murray. 2001) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) จะทำก่อนหรือหลังการให้คำแนะนำปรึกษาก็ได้ เพื่อเป็นการเพิ่มเติมการคิดของบุคคลให้มีความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติตามที่ผู้ให้คำแนะนำได้กำหนดไว้ (Cruickshank. 1995 : 299) ระยะที่สาม การถอดบทเรียน (Lesson Learner) เป็นประชุมพบกลุ่มเพื่อสกัดเอาความรู้จากการปฏิบัติงานออกมาเป็นบทสรุป เป็นแนวทางที่ดี ซึ่งบทเรียนที่ได้รับจากการปฏิบัติจริง ผลจากการถอดบทเรียนทำให้ได้บทเรียนในรูปแบบชุดความรู้ และเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ส่งผลต่อการปรับวิธีคิดและเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่สร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพให้สูงขึ้น (วรางคณา จันทร์คง. 2557 :13)

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาครูให้มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
2. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาครูให้มีความสามารถในการออกการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ประถม ศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
3. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาครูให้มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ การคิดผลิตภาพ และจิตสำนึกทาง สังคม

เนื้อหาของหลักสูตร

เนื้อหาสาระของหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาศึกษาปีที่ 6 ด้านการ จัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
2. การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
3. สื่อและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
4. การวัดและประเมินผล แบบ 4.0

กระบวนการของหลักสูตร

1. การอบรมเชิงปฏิบัติการ
2. การเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ
3. การให้คำแนะนำปรึกษา
4. การนิเทศติดตาม
5. การสะท้อนผล
6. การถอดบทเรียน

หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตาม แนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 7 หน่วย หน่วยที่ 1-4 จะใช้ กระบวนการประชุมเชิงปฏิบัติการในห้อง เน้นกระบวนการปฏิบัติ การทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยน เรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติกิจกรรมสิ้นสุดในแต่ละ ครั้ง หน่วยที่ 5-6 จะเป็นการฝึกปฏิบัติจริงในภาคสนาม เป็นการเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ (Practice

Learning) ร่วมกับการนิเทศติดตาม (Supervision) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) จะทำก่อนหรือหลังการให้คำแนะนำปรึกษาก็ได้ หน่วยที่ 7 จะเป็นการประชุม ถอดบทเรียน ในห้องอบรมหลังปฏิบัติการในภาคสนามแล้ว รายละเอียดดังนี้

หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง)

เนื้อหา

1. กระบวนการจัดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
2. เทคนิคการตั้งโจทย์ แบบ 4.0
3. รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้เกิดผลผลิตภาพ
4. การสร้างแนวทางการสอนแบบ 4.0

กระบวนการพัฒนา ได้แก่ การประชุมเชิงปฏิบัติการ ด้วยการฝึกปฏิบัติ การทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติการ กิจกรรมสิ้นสุดในแต่ละครั้ง

หน่วยที่ 2 การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง)

เนื้อหา

1. การออกแบบการเรียนรู้
2. การออกแบบการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน
3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0
4. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการพัฒนา ได้แก่ การประชุมเชิงปฏิบัติการ ด้วยการฝึกปฏิบัติ การทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติการ กิจกรรมสิ้นสุดในแต่ละครั้ง

หน่วยที่ 3 สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง)

เนื้อหา

1. สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. การผลิตสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0

กระบวนการพัฒนา ได้แก่ การประชุมเชิงปฏิบัติการ ด้วยการฝึกปฏิบัติ การทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติการ กิจกรรมสิ้นสุดในแต่ละครั้ง

หน่วยที่ 4 การวัดและประเมินผลแบบ 4.0 (เวลา 6 ชั่วโมง)

เนื้อหา

1. หลักการและแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบ 4.0
2. การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบ 4.0
3. การออกข้อสอบในยุคการศึกษาแบบ 4.0
4. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

กระบวนการพัฒนา ได้แก่ การประชุมเชิงปฏิบัติการ ด้วยการฝึกปฏิบัติ การทำงานกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และการสะท้อนผลหลังปฏิบัติกิจกรรมสิ้นสุดในแต่ละครั้ง

หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการสอน (เวลา 18 ชั่วโมง)

เนื้อหา

1. กระบวนการที่ทำให้ครูมีประสิทธิภาพการสอน
2. การปฏิบัติการสอน

กระบวนการพัฒนา ได้แก่ การฝึกปฏิบัติจริงในงาน เป็นการเรียนรู้จากการฝึกปฏิบัติ (Practice Learning) ร่วมกับการนิเทศติดตาม (Supervision) การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) จะทำก่อนหรือหลังการให้คำแนะนำปรึกษาก็ได้ เพื่อเป็นการเพิ่มเติมการคิดของบุคคลให้มีความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติตามที่ผู้ให้คำแนะนำได้กำหนดไว้

ขั้นตอนการปฏิบัติการสอน

1. ก่อนปฏิบัติการสอน ครูผู้เข้ารับการพัฒนาส่งแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแผน จำนวน 6 แผนๆ ละ 3 ชั่วโมง รวมจำนวน 18 ชั่วโมง และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปใช้สอนจริง
2. ปฏิบัติการสอน ครูผู้เข้ารับการพัฒนาปฏิบัติการสอนตามขั้นตอนและกิจกรรมที่ได้ออกแบบไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้นิเทศจะทำการสังเกตการสอนในชั้นเรียน คนละ 3 ครั้งๆ 3 ชั่วโมง
3. หลังปฏิบัติการสอน ผู้นิเทศจะสะท้อนผลหลังจากปฏิบัติการสอนของครูผู้เข้ารับการพัฒนา ให้คำแนะนำปรึกษา เพื่อหาแนวทางวิธีการที่จะนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

หน่วยที่ 6 การนิเทศ (6 สัปดาห์ ๆ ละ 1 ครั้งๆ 3 ชั่วโมง/คน)

เนื้อหา

1. ความสำคัญการนิเทศ
2. หลักการนิเทศการจัดการเรียนการสอน
3. กระบวนการในการนิเทศ
4. การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring)

กระบวนการพัฒนา ได้แก่ การนิเทศ (Supervision) ไปพร้อมกับการฝึกปฏิบัติจริงในงาน ด้วยการสังเกตชั้นเรียน การให้คำแนะนำปรึกษา (Mentoring) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) จะทำก่อนหรือหลังการให้คำแนะนำปรึกษาก็ได้ เพื่อเป็นการเพิ่มเติมการคิดของบุคคล ให้มีความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติตามที่ผู้ให้คำแนะนำได้กำหนดไว้

ขั้นตอนการนิเทศ

1. การประชุมวางแผนการสังเกตการสอน ก่อนปฏิบัติการสอนครูผู้เข้ารับการ พัฒนา ร่วมประชุมวางแผนการนิเทศกับผู้นิเทศ วัตถุประสงค์ในการนิเทศ ขั้นตอนการนิเทศ
2. สังเกตการสอน ผู้นิเทศจะทำการสังเกตการณ์สอนในชั้นเรียนของครูผู้เข้ารับการ พัฒนา จดบันทึกรายละเอียดในแบบบันทึกการนิเทศจนเสร็จสิ้นกระบวนการ คนละ 3 ครั้งๆ 3 ชั่วโมง
3. การประชุมให้ข้อมูลย้อนกลับและวางแผนการสังเกตการณ์สอนครั้งต่อไป หลังปฏิบัติการสอน ผู้นิเทศจะสะท้อนผลหลังจากปฏิบัติการสอนของครูผู้เข้ารับการ พัฒนา ให้คำแนะนำปรึกษา เพื่อหาแนวทางวิธีการที่จะนำไปปฏิบัติในครั้งต่อไป ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน (ใช้เวลา 6 ชั่วโมง)

เนื้อหา

1. บทเรียน และการถอดบทเรียน
2. แนวทางในการถอดบทเรียน
3. วิธีวิทยาการถอดบทเรียน
4. การประยุกต์ใช้บทเรียน (Generalization)

กระบวนการพัฒนา ได้แก่ การถอดบทเรียน (Lesson Learner) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน การสะท้อนผล

ขั้นตอนการถอดบทเรียน

หลังสิ้นสุดการปฏิบัติการสอนจริงในภาคสนามแล้ว ครูผู้เข้ารับการพัฒนาร่วมกันและผู้วิจัยร่วมกันประชุมสรุปจากประสบการณ์ที่ได้ลงมือปฏิบัติ โดยการสกัดความรู้จากการปฏิบัติงานที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล (Tacit Knowledge) ออกมาเป็นบทเรียน ซึ่งเป็นความรู้ที่ชัดเจน

(Explicit Knowledge) ผลลัพธ์จากการถอดบทเรียนทำให้ได้บทเรียนในรูปแบบชุดความรู้ที่เป็น
 รูปธรรม และเกิดการเรียนรู้ร่วมกันส่งผลต่อการปรับวิธีคิดและเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่สร้างสรรค์
 และมีประสิทธิภาพให้สูงขึ้น ดังนี้ กิจกรรมที่ 1 เข้าใจอย่างไรในการถอดบทเรียน กิจกรรมที่ 2 เรื่อง
 เล่าเร้าพลัง กิจกรรมที่ 3 บทเรียนอันทรงคุณค่า

สื่อประกอบหลักสูตร

1. หลักสูตรการอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้าน
 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. วีดิทัศน์
4. ใบความรู้
5. ใบกิจกรรม
6. โปรแกรมนำเสนอ (Power Point) /เอกสารประกอบการบรรยาย
7. แบบทดสอบ
8. แบบประเมินผลงาน

การวัดและประเมินผล

การวัดและการประเมินผล หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้าน
 การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง ดังนั้น
 วิธีการประเมินผลจึงเป็นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยการวัดความรู้ ความเข้าใจ
 ประเมินความสามารถในการเรียนรู้ที่แท้จริงแต่ละขั้นตอน ประเมินผลงานการออกแบบการเรียนรู้
 และประเมินพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครูขณะปฏิบัติกิจกรรม แล้วนำผลมาพัฒนาปรับปรุงให้
 ยิ่งขึ้นต่อไป นอกจากนี้แล้วยังประเมินจากการรายงานผลและการนำเสนอผลงานครูด้วย ผู้วิจัยจึง
 กำหนดวิธีการวัดและประเมินผล การเรียนรู้และกระบวนการ (Process) ซึ่งมีรายละเอียดปรากฏดัง
 ตาราง 1

ตาราง 1 การวัดและการประเมินผลตามหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| จุดประสงค์ | เครื่องมือ | วิธีการ | เกณฑ์การประเมิน |
|---|---|---|-----------------|
| 1. เพื่อวัดความรู้ ด้านการศึกษาแบบ 4.0 ของครูวิทยาศาสตร์ | ประเมินก่อนการพัฒนาครูและหลังการพัฒนาครู ด้วยแบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | แบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | ร้อยละ 80 |
| 2. เพื่อประเมินความสามารถครูในการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | การประเมินความสามารถของครูในการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | แบบประเมินความสามารถของครูในด้านการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | ระดับมากขึ้นไป |
| 3. เพื่อประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | การประเมินความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | แบบประเมินความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | ระดับมากขึ้นไป |
| 4. เพื่อสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรพัฒนาครู ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 | สอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรพัฒนาครู ด้านด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ภายหลังการพัฒนาครูทุกชั้นตอน | แบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อหลักสูตรพัฒนาครู ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ภายหลังการพัฒนาครู | ระดับมากขึ้นไป |



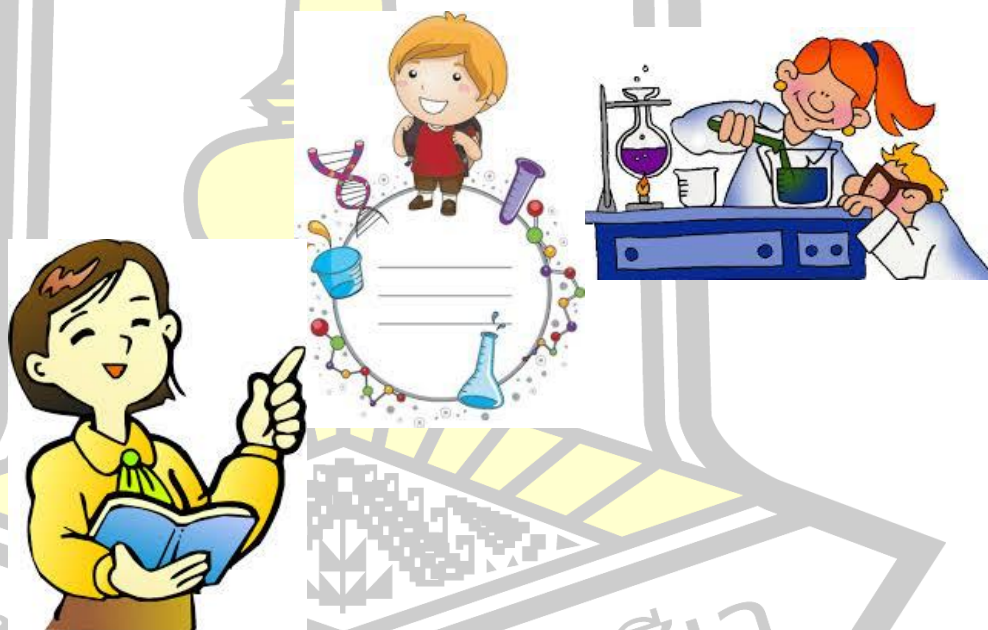
ภาคผนวก ค

ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

หน่วยที่ 1



การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0



พูน ปณ ทิโต ชีเว

หน่วยที่ 1

เรื่อง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0

เวลา 6 ชั่วโมง

| เนื้อหา | กิจกรรม | สื่อการเรียนรู้ | เวลา (นาที) |
|---|--|--|-------------|
| กระบวนการทัศน์การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 | กิจกรรมที่ 1 ฝึกคิดผลิตชิ้นงานแบบ4.0 | 1.ใบกิจกรรม 1.1 | 45 |
| | กิจกรรมที่ 2 เชื่อมโยงชิ้นงานสู่การเรียนรู้แบบ 4.0 | 1.ใบกิจกรรม 1.2 2.วีดิทัศน์ เรื่อง การผลิตเครื่องดูดฝุ่นแบบง่าย | 45 |
| | กิจกรรมที่ 3 วิเคราะห์การสอนแบบ 4.0 | 1.ใบกิจกรรม 1.3 2.วีดิทัศน์ เรื่อง สถานะของสาร | 45 |
| เทคนิคการตั้งโจทย์แบบ 4.0 | กิจกรรมที่ 4 ฝึกตั้งคำถาม | 1.ใบกิจกรรม 1.4 2.ตัวอย่างสถานการณ์ ระบบนิเวศ | 45 |
| | กิจกรรมที่ 5 ลองถามใหม่ | 1.ใบกิจกรรม 1.5 2.ใบความรู้ | 45 |
| รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้เกิดผลิตภาพ | กิจกรรมที่ 6 สอนอย่างไรให้เกิดผลิตภาพ | 1.ใบกิจกรรม 1.6 2.ตัวอย่างสถานการณ์ ภัยแล้ง | 60 |
| | กิจกรรมที่ 7 องค์ความรู้การสอนให้เกิดผลิตภาพ | 1.ใบความรู้ 2.อินเทอร์เน็ต 3.ใบกิจกรรม 1.7 | 30 |
| | กิจกรรมที่ 8 วางแผนการนำสู่ชั้นเรียน | 1.ใบกิจกรรมที่ 1.8 | 45 |

หน่วยที่ 1

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0

สาระสำคัญ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับ นโยบาย ประเทศไทย 4.0 หรือยุค การศึกษาแบบ 4.0หมายถึง การพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การ ค้นคว้านวัตกรรมใหม่ ซึ่งในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เด็กได้คิดวิเคราะห์นั้น ผู้สอนควร กระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถามหรือสถานการณ์หรือปัญหาที่ใกล้ตัว ทำให้ผู้เรียนแปลกใจ สงสัยอยากรู้ให้ได้ เมื่อผู้เรียนเกิดความสงสัย แปลกใจจะให้เกิดการคิดวิเคราะห์ถึงปัญหา สาเหตุของสถานการณ์นั้น จน สามารถวางแผน ออกแบบผลิตนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาที่ได้อย่างสร้างสรรค์ภายใต้ความรับผิดชอบ ต่อสังคม

จุดประสงค์ เพื่อให้ครูผู้เข้าอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0
2. ปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
3. มีความรู้ ทักษะและความสามารถเกี่ยวกับเทคนิคการตั้งโจทย์แบบ 4.0
4. มีความรู้ ทักษะและความสามารถเกี่ยวกับการสอนที่ส่งเสริมให้เกิดผลิตภาพ

เนื้อหา

1. การกระบวนทัศน์การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
2. เทคนิคและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
3. รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้เกิดผลิตภาพ
4. แนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

เวลา 6 ชั่วโมง

วิธีการพัฒนา

การประชุมเชิงปฏิบัติการ การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ การให้คำปรึกษาแนะนำและการ สะท้อนผลการปฏิบัติ

กระบวนการและกิจกรรม

1. วิทยากรแบ่งสมาชิกออกเป็นกลุ่มๆ ละ 3-4 คน ให้ผู้เข้าอบรมทำใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ฝึกคิดผลิตชิ้นงานแบบ 4.0 โดยวิทยากรนำวัสดุอุปกรณ์วางในกล่องไว้ (มอเตอร์ขนาดเล็ก ถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า ขวดน้ำอัดลม หลอดดูดน้ำ กระจก บิพัด ฯลฯ) แล้วให้สมาชิกแต่ละกลุ่ม ประชุมกันในหัวข้อ “จะผลิตของใช้อะไร” เลือกวัสดุอุปกรณ์ ช่วยกันออกแบบและทดลองใช้
2. สมาชิกแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานการออกแบบใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ฝึกคิดผลิต ชิ้นงานแบบ 4.0 ร่วมกันเสวนา ตามประเด็น ดังนี้
 - 2.1 จากกิจกรรมได้ความรู้อะไรบ้าง
 - 2.2 จากกิจกรรมเกิดทักษะอะไรบ้าง
 - 2.3 จากกิจกรรมเกิดจิตสาธารณะหรือไม่ อย่างไร
2. วิทยากรสร้างแนวคิดการสอนแบบ 4.0 ของครูแต่ละคนด้วยการให้ผู้เข้าอบรมดูวีดิทัศน์ “การผลิตเครื่องดูดฝุ่นแบบง่าย” และให้ผู้เข้าอบรม ทำใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง เชื่อมโยงชิ้นงานสู่การเรียนแบบ 4.0 วิทยากรให้คำปรึกษาแนะนำขณะปฏิบัติกิจกรรม
3. ผู้เข้าอบรมนำเสนอใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง เชื่อมโยงชิ้นงานสู่การเรียนแบบ 4.0 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน วิทยากรสรุปและสะท้อนผลการปฏิบัติกิจกรรม
4. วิทยากรอธิบายเพิ่มเติมชี้ให้เห็นความสำเร็จที่เกิดขึ้นจากการทำใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง ฝึกคิดผลิตชิ้นงานแบบ 4.0 ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง เชื่อมโยงชิ้นงานสู่การเรียนแบบ 4.0 ว่าผู้สอน ควรปรับเปลี่ยนวิธีสอนจากการสอนเนื้อหาความรู้ก่อน มาเป็นการกระตุ้นด้วยโจทย์ปัญหาหรือโจทย์ คำถามที่ท้าทาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด วางแผน ออกแบบจนกระทั่งผู้เรียนเกิดองค์ความรู้นำไปสู่ ความสำเร็จตามเป้าหมายที่ผู้สอนตั้งไว้
5. วิทยากรให้ผู้เข้าอบรมทำใบกิจกรรมที่ 1.3 เรื่อง วิเคราะห์การสอนแบบ 4.0 โดยการชม วีดิทัศน์การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สังเกตการจัดกิจกรรม และร่วมกันอภิปราย สรุป นำเสนอตามประเด็นดังนี้
 - 5.1 การจัดการเรียนการสอนในวีดิทัศน์ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดผลิตภาพหรือไม่
 - 5.2 จากวีดิทัศน์ผู้เรียนเกิดทักษะอะไรบ้าง
 - 5.3 จากวีดิทัศน์การจัดการเรียนการสอนอะไรดีแล้ว
 - 5.4 จากการจัดการเรียนการสอนในวีดิทัศน์ อยากเพิ่มเติมอะไร ให้เป็นการสอนแบบ 4.0

6. วิทยากรสนทนากับผู้เข้ารับการอบรมว่า จะมีเทคนิควิธีการอย่างไรบ้างที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย แปลกใจ ต้องการแสวงหาคำตอบ สามารถคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ จนกระทั่งออกแบบสร้างนวัตกรรมได้

7. วิทยากรให้ผู้เข้าอบรมทำใบกิจกรรมที่ 1.4 เรื่อง ฝึกตั้งคำถาม โดยใช้สถานการณ์ เรื่อง ระบบนิเวศ แล้วให้ผู้เข้าอบรมนำเสนอผลงาน ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้

8. ผู้เข้าอบรมศึกษาใบความรู้ เรื่อง เทคนิคการตั้งโจทย์แบบ 4.0 และทำใบกิจกรรมที่ 1.5 เรื่อง คำถามเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้แบบ 4.0 วิทยากรให้คำปรึกษาแนะนำขณะทำกิจกรรม

9. ผู้เข้าอบรมนำเสนอผลงาน ใบกิจกรรมที่ 1.5 เรื่อง คำถามเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้แบบ 4.0 ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และวิทยากรสรุปเพิ่มเติมว่าเทคนิคการตั้งโจทย์แบบ 4.0 จะนำไปสู่การค้นหาแสวงหาคำตอบและการสร้างนวัตกรรม เพื่อให้เกิดผลผลิตภาพของผู้เรียนได้

10. วิทยากรสนทนากับผู้เข้าอบรมเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด ผลผลิตภาพ แล้วให้ทำใบกิจกรรมที่ 1.6 เรื่อง การออกแบบการสอนที่เน้นผลผลิตภาพ ด้วยการยกตัวอย่างสถานการณ์ เรื่อง วงจรไฟฟ้า อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามประเด็นการสนทนา ดังนี้

10.1 ปัจจุบันท่านจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง วงจรไฟฟ้า อย่างไร

10.2 ถ้าจะสอนแบบ 4.0 เรื่อง วงจรไฟฟ้า ท่านจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างไร

11. ผู้เข้าอบรมศึกษาใบความรู้ เรื่อง การสอนที่ส่งเสริมให้เกิดผลผลิตภาพ และสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมทางอินเทอร์เน็ตแล้วสรุปองค์ความรู้เป็นผังมโนทัศน์ ลงในใบกิจกรรมที่ 1.7 เรื่อง กรอบมโนทัศน์การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผลผลิตภาพ แล้วนำเสนอ วิทยากรอธิบายเพิ่มเติม

12. ผู้เข้าอบรมทำใบกิจกรรมที่ 1.8 เรื่อง วางแผนการนำสู่ชั้นเรียน โดยการจดบันทึกวางแผนการปฏิบัติกิจกรรมสู่ชั้นเรียน

สื่อการพัฒนา

1. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง เทคนิคและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 2. ตัวอย่างสถานการณ์ ระบบนิเวศ ภัยแล้ง

3. ใบกิจกรรม

กิจกรรมที่ 1.1 ฝึกคิดผลิตชิ้นงานแบบ4.0

กิจกรรมที่ 1.2 เชื่อมโยงชิ้นงานสู่การเรียนแบบ 4.0

กิจกรรมที่ 1.3 วิเคราะห์การสอนแบบ 4.0

กิจกรรมที่ 1.4 ฝึกตั้งคำถาม

กิจกรรมที่ 1.5 คำถามเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้แบบ 4.0

กิจกรรมที่ 1.6 สอนอย่างไรให้เกิดผลดีภาพ

กิจกรรมที่ 1.7 กรอบมโนทัศน์การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผลดีภาพ

กิจกรรมที่ 1.8 วางแผนการนำสู่ชั้นเรียน

4. แบบบันทึกการปฏิบัติกิจกรรม

5. วิธีทัศน์ การทำเครื่องดูฝุ่นแบบง่าย สถานะของสาร

การประเมินผล

1. การอภิปราย ชักถาม

2. ตรวจผลงาน

3. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม

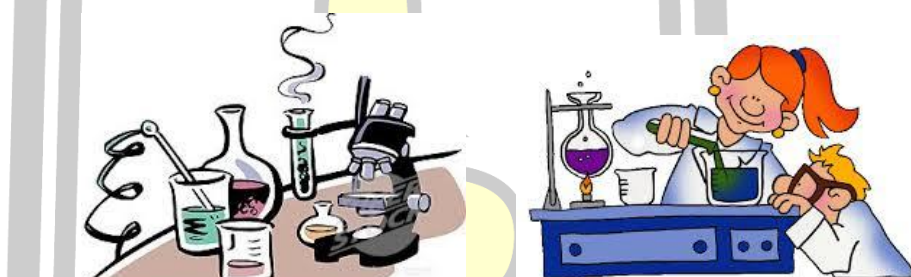
ใบกิจกรรม / เอกสารประกอบ สนใจติดต่อ e-mail : pinkrose.kk@gmail.com

พหุบัน ปณุ ทิโต ชีเว

หน่วยที่ 2



การออกแบบการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0



ท
ชน ปณุ ภิโต

หน่วยที่ 2

เรื่อง การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0

เวลา 6

ชั่วโมง

| เนื้อหา | กิจกรรม | สื่อการเรียนรู้ | เวลา (นาที) |
|--|---|--|-------------|
| 1.การออกแบบการเรียนรู้ | กิจกรรมที่ 1 วิเคราะห์แผน | 1.ใบกิจกรรม 2.เอกสาร ประกอบการอบรม 3.ตัวอย่าง | 60 |
| 2.การออกแบบการเรียนรู้ อิงมาตรฐาน | กิจกรรมที่ 2 วิเคราะห์หน่วย การเรียนรู้สู่แผนการจัดการ เรียนรู้ | 1.ใบกิจกรรม 2.เอกสาร ประกอบการอบรม 3.ตัวอย่าง | 90 |
| 3. การออกแบบและเขียน แผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 | กิจกรรมที่ 3 การออกแบบ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 | 1.ใบกิจกรรม 2.เอกสาร ประกอบการอบรม 3.ตัวอย่าง | 180 |
| | กิจกรรมที่ 4 วางแผนการนำสู่ ชั้นเรียน | 1.แบบบันทึกการ เรียนรู้ประจำหน่วย | 30 |



พหุ ประจักษ์ วิทย์

หน่วยที่ 2

การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0

สาระสำคัญ

การออกแบบการเรียนรู้ (Instructional Design) เป็นการถ่ายทอดจากรูปแบบจากความคิดออกมาเป็นผลงานที่ผู้อื่นสามารถมองเห็น รับรู้ หรือสัมผัสได้ การออกแบบต้องใช้ศาสตร์แห่งความคิดและศิลป์ร่วมกัน เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ หรือปรับปรุงพัฒนาสิ่งเดิมให้ดีขึ้น

การออกแบบการเรียนการสอน จึงเป็นกระบวนการวางแผนการเรียนการสอนอย่างมีระบบ โดยมีการวิเคราะห์องค์ประกอบการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนการสอน สื่อกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ รวมถึงการประเมินผล เพื่อให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 คือ กระบวนการวางแผนการเรียนการสอนอย่างมีระบบ สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เน้นให้ผู้เรียนรู้จักการสืบเสาะหาความรู้ คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมใหม่ภายใต้ความรับผิดชอบต่อสังคม

จุดประสงค์ เพื่อให้ครูผู้เข้ารับการอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
2. มีความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 ได้

เนื้อหา

1. การออกแบบการเรียนรู้
2. การออกแบบหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐาน
3. การออกแบบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0

วิธีการพัฒนา

การประชุมเชิงปฏิบัติการ การฝึกปฏิบัติ การให้คำปรึกษาแนะนำ และการสะท้อนผลการปฏิบัติ

กระบวนการและกิจกรรมการพัฒนา

1. วิทยากรแบ่งกลุ่มผู้เข้าอบรมออกเป็นกลุ่มๆ ละ 3 คน ทำใบกิจกรรมที่ 1 วิเคราะห์แผนให้สมาชิกในกลุ่มศึกษาตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ ร่วมกัน วิพากษ์ แล้วสรุป ตามประเด็นต่อไปนี้
 - 1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีอะไรบ้าง
 - 1.2 การกำหนดชิ้นงาน ภาระงานและการประเมิน สอดคล้องกันหรือไม่ อย่างไร
 - 1.3 สิ่งที่ดีอยู่แล้วคืออะไรบ้าง
 - 1.4 สิ่งที่ต้องปรับปรุงหรือพัฒนา
 - 1.5 สิ่งที่ต้องเพิ่มเติมมีอะไรบ้าง
2. ผู้เข้าอบรมเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการศึกษาเอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 และวิทยากรอธิบายให้ความรู้เพิ่มเติม
3. ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนทำใบกิจกรรมที่ 2 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้สู่แผนการจัดการเรียนรู้ ในวิชาที่ตนเองสอนอยู่ใน ปัจจุบันนี้ ตามรูปแบบที่ได้ศึกษามาจากหน่วยนี้
4. ผู้เข้าอบรมร่วมกันวิพากษ์วิจารณ์และอภิปรายคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ โดยผู้เข้าอบรมแต่ละคนเขียนบันทึกจุดอ่อน สิ่งที่ต้องปรับปรุง พร้อมทั้งเขียนปรับปรุงให้มีคุณภาพใหม่ วิทยากรคอยให้คำแนะนำปรึกษา
5. ผู้เข้าอบรมร่วมกันพิจารณาคัดเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่มีคุณภาพผ่านการปรับปรุงโดยกระบวนการกลุ่มแล้วนำเสนอให้เห็นถึงพัฒนาการของผลงาน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
6. ผู้เข้ารับการอบรมทำใบกิจกรรมที่ 3 การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 โดยการเลือกชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้วิเคราะห์จากหน่วยการเรียนรู้ที่ทำในข้อ 5 มาจำนวน 1 แผน แล้วให้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการที่ศึกษามาโดยให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นระบุปัญหาที่ท้าทาย 2. ขั้นค้นหาแนวคิด 3. ขั้นออกแบบและวางแผน 4. ขั้นทดสอบและปรับปรุง 5. ขั้นนำเสนอผลลัพธ์สู่สังคม และให้มีองค์ประกอบที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้อย่างครบถ้วน
7. ผู้เข้าอบรมร่วมกันวิพากษ์วิจารณ์และอภิปรายคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เข้าอบรมแต่ละคนเขียนบันทึกจุดอ่อน สิ่งที่ต้องปรับปรุง พร้อมทั้งเขียนปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพใหม่ วิทยากรคอยให้คำแนะนำปรึกษา
8. ผู้เข้าอบรมร่วมกันพิจารณาคัดเลือกแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพผ่านการปรับปรุง โดยกระบวนการกลุ่มแล้วนำเสนอให้เห็นถึงพัฒนาการของผลงาน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
9. ผู้เข้าอบรมร่วมกันสะท้อนผล ตามประเด็น (ชอบตรงที่/อยากให้เพิ่มเติมอะไร)
10. วิทยากรประเมินผลงานการออกแบบหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 และให้ข้อเสนอแนะในภาพรวม ให้ผู้เข้าอบรมอภิปราย ซักถามเพิ่มเติมและสรุปผล

11. ผู้เข้าอบรมสรุปองค์ความรู้และทำกิจกรรมที่ 4 การวางแผนแนวคิดที่จะนำไปใช้ในชั้นเรียน

เวลา 6 ชั่วโมง

สื่อการพัฒนา

1. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
2. Power Point เรื่อง การออกแบบหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
3. ใบกิจกรรม
4. ตัวอย่างการออกแบบหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
5. แบบฟอร์มหน่วยการเรียนรู้
6. แบบประเมินหน่วยการเรียนรู้

การประเมินผล

1. การอภิปราย ชักถาม
2. ตรวจสอบผลงาน
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรม



หน่วยที่

3



สื่อและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0



พหุคูณ ๑ / ๑๖๖ / ๒๕๖๑



หน่วยที่ 3

เรื่อง สื่อและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0

เวลา 6 ชั่วโมง

| เนื้อหา | กิจกรรม | สื่อการเรียนรู้ | เวลา (นาที) |
|---|---|--|-------------|
| 1. สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | กิจกรรมที่ 1 การใช้สื่อการสอน | 1.ใบกิจกรรมที่ 1 การใช้สื่อการสอน 2.วีดิทัศน์ สื่อการสอน | 45 |
| 2. นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ | กิจกรรมที่ 2 สืบค้นความรู้ | 1.ใบกิจกรรมที่ 2 สืบค้นความรู้ 2. คอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต 3. เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง สื่อและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 | 60 |
| 3. การผลิตสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 | กิจกรรมที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน Slides | 1.ใบกิจกรรมที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน Slides 2.ใบความรู้ที่ 1 การสร้างงานเอกสารแบบสไลด์ | 120 |
| | กิจกรรมที่ 4 การสร้างวีดิโอลงเว็บไซต์ | 1.ใบกิจกรรมที่ 4 การสร้าง VDO ลงเว็บไซต์ 2.ใบความรู้ที่ 2 การสร้าง VDO ลงเว็บไซต์ | 120 |
| | กิจกรรมที่ 5 วางแผนการนำสู่ชั้นเรียน | ใบกิจกรรมที่ 5 วางแผนสู่ชั้นเรียน | 15 |

หน่วยที่ 3

สื่อและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0

สาระสำคัญ

สื่อการเรียนการสอน และแหล่งการเรียนรู้ นับเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ซึ่งนอกจากที่จะสร้างความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนแล้ว ยังทำให้ผู้เรียน ได้มีความรู้ ความเข้าใจมากยิ่งขึ้นอีกด้วย

สื่อ และแหล่งเรียนรู้ เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้น ครูต้องสามารถเลือกใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง

สื่อก็เป็นตัวกลางสำคัญในกระบวนการเรียนการสอนซึ่งเป็นตัวนำความต้องการของครูไปสู่ นักเรียนและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือหลักในการปฏิบัติงานและติดต่อสื่อสารข้อมูล ก็เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการศึกษาในศตวรรษปัจจุบันโดยเฉพาะ คอมพิวเตอร์ และการนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้นั้นก็มีหลายประเภทที่นำมาใช้ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI, WBI (Web-based Instruction), การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หรือ e-Learning , E-book , E-Training เป็นต้น

จุดประสงค์ เพื่อให้ครูผู้เข้ารับการอบรม

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสื่อและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
2. สามารถผลิตสื่อและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ได้

เนื้อหา

1. สื่อการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. นวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. การผลิตสื่อการเรียนรู้อวิทยาศาสตร์แบบ 4.0

วิธีการพัฒนา

การเรียนรู้ด้วยการฝึกปฏิบัติ การให้คำปรึกษาแนะนำ และการสะท้อนผลการปฏิบัติ

กระบวนการและกิจกรรม

1. ผู้เข้าอบรมทำกิจกรรมที่ 1 “การใช้สื่อการสอน” คู่มือที่จัดทำขึ้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และร่วมกันสังเกตสื่อ อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับสื่อในคลิป์วิดีโอ ตามประเด็นดังนี้

1.1 สื่อที่นำมาใช้ เป็นสื่อประเภทใด

1.2 สื่อที่นำมาใช้ มีจุดดี จุดด้อยอย่างไร

1.3 สื่อที่นำมาใช้ สอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรม และวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือไม่ อย่างไร

1.4 สื่อที่ควรปรับปรุง หรือนำมาใช้ หรือเพิ่มเติม ในกิจกรรมการเรียนการสอน

2. วิทยากร จุดประกายให้แนวคิดเกี่ยวกับการผลิตสื่อ โดยการให้ผู้เข้าอบรมคู่มือที่จัดทำขึ้นเกี่ยวกับสื่อการสอน

3. วิทยากรและผู้เข้าอบรมสนทนากันเกี่ยวกับสื่อและนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ วิทยาศาสตร์ ผู้เข้าอบรมทำกิจกรรมที่ 2 สืบค้นความรู้ จากอินเทอร์เน็ต และจากเอกสารประกอบการอบรม เรื่อง สื่อและนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์วิทยาศาสตร์ แล้วเขียนสรุปองค์ความรู้เป็นแผนผัง มโนทัศน์ ร่วมกันสรุปผลการสืบค้นข้อมูลแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปราย ชักถาม และวิทยากรอธิบายเพิ่มเติม

4. วิทยากรสาธิตการผลิตสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยแอปพลิเคชัน Slides

5. ผู้เข้าอบรมฝึกปฏิบัติกิจกรรมที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยแอปพลิเคชัน Slides วิทยากรคอยให้คำแนะนำปรึกษาขณะปฏิบัติกิจกรรม

6. ผู้เข้าอบรมนำเสนอผลงาน การผลิตสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยแอปพลิเคชัน Slides ร่วมกันอภิปราย ชักถาม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และสะท้อนผลการปฏิบัติ

7. วิทยากรสาธิตวิธีการสร้างวิดีโอด้วยโปรแกรม PowerPoint และวิธีการโพสวิดีโอลงเว็บไซต์ Youtube

8. ผู้เข้าอบรมฝึกปฏิบัติกิจกรรมที่ 4 การสร้างวิดีโอลงเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม PowerPoint และการโพสลงเว็บไซต์ Youtube วิทยากรคอยให้คำแนะนำปรึกษาขณะปฏิบัติกิจกรรม

9. ผู้เข้าอบรมนำเสนอผลงาน การสร้างวิดีโอลงเว็บไซต์ ร่วมกันอภิปราย ชักถาม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน และสะท้อนผลการปฏิบัติ

10. ผู้เข้าอบรมทำใบกิจกรรมที่ 5 การวางแผนสู่ชั้นเรียน จัดบันทึกแนวคิดที่จะนำไปใช้ในชั้นเรียนต่อไป

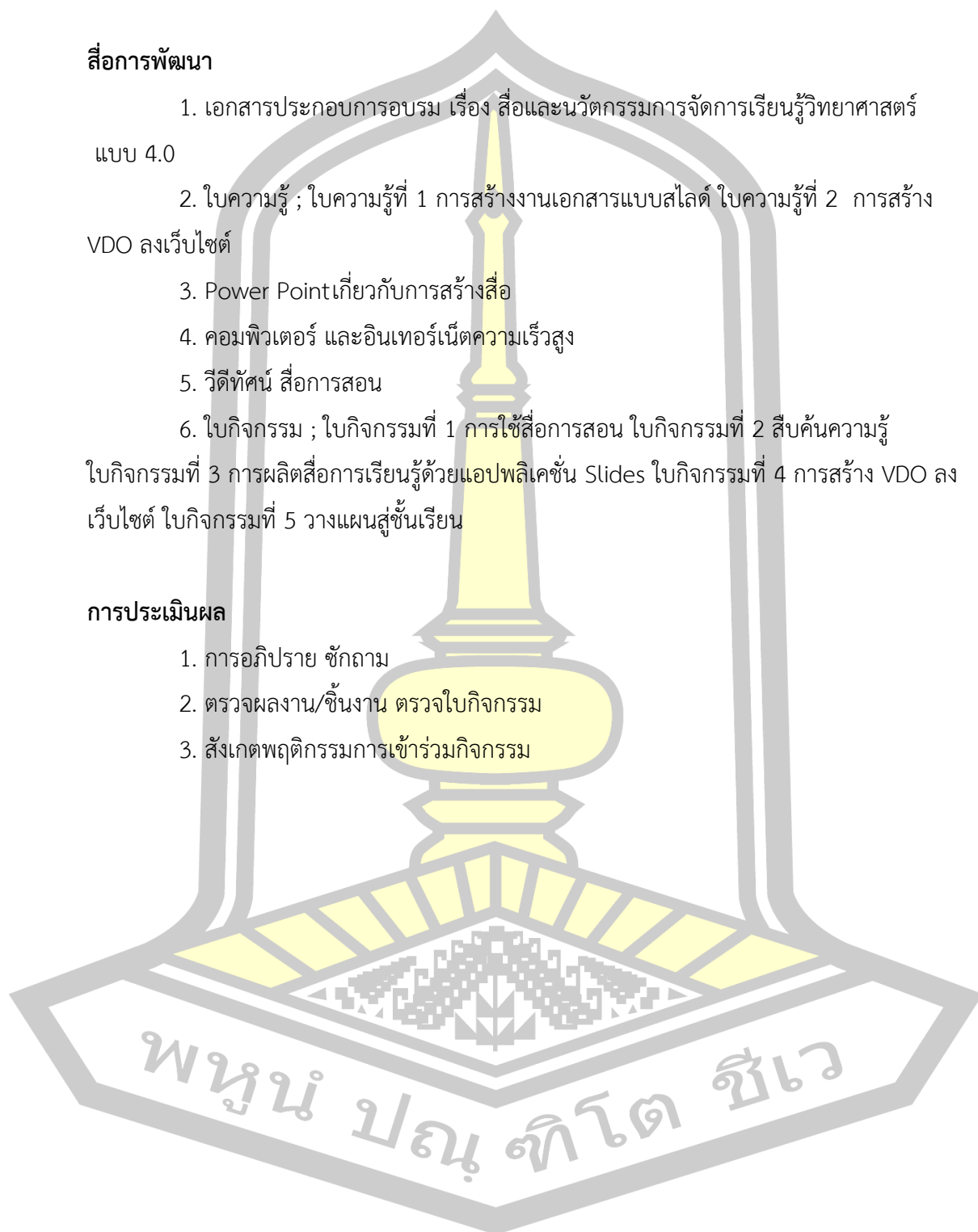
เวลา 6 ชั่วโมง

สื่อการพัฒนา

1. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
แบบ 4.0
2. ใบความรู้ ; ใบความรู้ที่ 1 การสร้างงานเอกสารแบบสไลด์ ใบความรู้ที่ 2 การสร้าง
VDO ลงเว็บไซต์
3. Power Point เกี่ยวกับการสร้างสื่อ
4. คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง
5. วีดิทัศน์ สื่อการสอน
6. ใบกิจกรรม ; ใบกิจกรรมที่ 1 การใช้สื่อการสอน ใบกิจกรรมที่ 2 สืบค้นความรู้
ใบกิจกรรมที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน Slides ใบกิจกรรมที่ 4 การสร้าง VDO ลง
เว็บไซต์ ใบกิจกรรมที่ 5 วางแผนสู่ชั้นเรียน

การประเมินผล

1. การอภิปราย ชักถาม
2. ตรวจสอบผลงาน/ชิ้นงาน ตรวจสอบใบกิจกรรม
3. สังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรม



หน่วยที่ 4



การวัดและประเมินผล แบบ 4.0



พูน ปณ ทิโต ชีเว

หน่วยที่ 4

เรื่อง การวัดและประเมินผล แบบ 4.0

เวลา 6 ชั่วโมง

| เนื้อหา | กิจกรรม | สื่อการเรียนรู้ | เวลา (นาที) |
|--|--|--|-------------|
| 1. หลักการและแนวคิด การวัดและประเมินผล แบบ 4.0 | กิจกรรมที่ 1 ตรวจสอบ มโนทัศน์การวัดและ ประเมินผล | 1.ใบกิจกรรมที่ 1ตรวจสอบ มโนทัศน์การวัดและ ประเมินผล | 45 |
| | กิจกรรมที่ 2 วัดและ ประเมินผลอย่างไร | 1.ใบกิจกรรมที่ 2 วัดและ ประเมินผลอย่างไร 2.วีดิทัศน์ การสร้างฝาย แม่ชะลอน้ำ | 45 |
| 2. การสร้างเครื่องมือวัด และประเมินผล | กิจกรรมที่ 3 การสร้าง เครื่องมือวัดและประเมินผล | 1.ใบกิจกรรมที่ 3 การสร้าง เครื่องมือวัดและประเมินผล 2.เอกสารการอบรม การวัด และประเมินผล | 60 |
| 3. การออกข้อสอบในยุค การศึกษาแบบ 4.0 | กิจกรรมที่ 4 การสร้าง แบบทดสอบในยุค การศึกษา 4.0 ผ่าน เทคโนโลยี แอปพลิเคชัน Kahoot | 1.ใบกิจกรรมที่ 4 การ เรียนรู้และประเมินผลผ่าน เทคโนโลยี Kahoot 2. วีดิทัศน์ การใช้งาน Kahoot | 60 |
| | กิจกรรมที่ 5 การสร้าง แบบทดสอบในยุค การศึกษา 4.0 ผ่าน เทคโนโลยี แอปพลิเคชัน plickers | 1.ใบกิจกรรมที่ 5 การ เรียนรู้และประเมินผลผ่าน เทคโนโลยี plickers 2. วีดิทัศน์ การใช้งาน plickers | 60 |
| 4. การตรวจสอบคุณภาพ ของเครื่องมือ | กิจกรรมที่ 6 การหา คุณภาพแบบทดสอบ | ใบกิจกรรมที่ 6 การหา คุณภาพแบบทดสอบ | 60 |
| | กิจกรรมที่ 7 วางแผนการ นำสู่ชั้นเรียน | ใบกิจกรรมที่ 7 การ วางแผนสู่ชั้นเรียน | 30 |

หน่วยที่ 4

การวัดและประเมินผลแบบ 4.0

สาระสำคัญ

การประเมินผลพัฒนาการทางการเรียนรู้ควรจัดทำขึ้นพร้อมกับการจัดการเรียนรู้และเป็นกระบวนการเดียวกัน โดยเริ่มจากการวิเคราะห์กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีระบุตัวชี้วัด และกำหนดเป็นจุดประสงค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมกับการประเมินที่สัมพันธ์กับกิจกรรม การวัดประเมินผลผู้เรียนที่อยู่ในโลกศตวรรษที่ 21 เป็นการวัดประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เพื่อการประเมินความรู้ ทักษะ ความสามารถ คุณลักษณะหรือพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในสภาพการณ์จริง (A real life context) ซึ่งเป็นประกอบด้วย การสร้างสรรค์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การทำงานเป็นทีม การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ การรู้สารสนเทศและดิจิทัล ความเป็นพลเมืองดี และทักษะชีวิต โดยใช้เครื่องมือและวิธีการวัดประเมินที่หลากหลาย รวมทั้งสอดคล้องกับลักษณะผลการเรียนรู้ และบริบทที่ต้องการวัดประเมินมากยิ่งขึ้น เช่น การสังเกตการณ์ การใช้แฟ้มหลักฐานร่องรอยบ่งชี้ การสอบถาม ด้วยวาจา การวัดประเมินการปฏิบัติ การทดสอบ เป็นต้น

การวัดและประเมินผลแบบ 4.0 เป็นการประเมินผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 โดยการประเมินตามสภาพจริง โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย เช่น การวัดและประเมินผลงานผู้เรียนผ่านโปรแกรม แอปพลิเคชัน Kahoot /plickers /Formulator Tarsia เป็นต้น

จุดประสงค์ เพื่อให้ครูผู้เข้ารับการอบรม

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบ 4.0
2. สามารถออกแบบและสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลที่มีรูปแบบต่างๆได้
3. สามารถตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือได้

เนื้อหา

1. หลักการและแนวคิดการวัดและประเมินผลแบบ 4.0
2. การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล
3. การออกข้อสอบในยุคการศึกษาแบบ 4.0
4. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เวลา 6 ชั่วโมง

วิธีการพัฒนา

1. การเรียนรู้ด้วยการฝึกปฏิบัติ
2. การให้คำปรึกษาแนะนำ
3. การสะท้อนผลการปฏิบัติ

กระบวนการและกิจกรรม

1. วิทยากรนำผู้รับการอบรมอภิปราย ดังนี้
 - “ท่านคิดว่า การวัดผล และ ประเมินผล มีความหมายเหมือน หรือ ต่างกันอย่างไร”
 - วิทยากรสนทนากับผู้รับการอบรม และ ยกตัวอย่าง การประเมินผลพัฒนาการทางการเรียนรู้ของผู้เรียน
 - ให้ผู้เข้ารับการอบรมเล่าว่า “ในการวัดผล ผู้เข้ารับการอบรมวัดผลโดยวิธีใด และในการประเมินผลใช้การประเมินอย่างไร”
2. ผู้เข้าอบรมทำกิจกรรมที่ 1 ตรวจสอบโมเดลการวัดและประเมินผล แล้วนำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามประเด็นดังต่อไปนี้
 - 2.1 ในปัจจุบันท่านพบปัญหาและอุปสรรคในการวัดและประเมินผลอะไรบ้างและท่านได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขอย่างไร ผลการประเมินที่ได้เป็นที่น่าพอใจมากขึ้นหรือไม่เพราะเหตุใด
 - 2.2 ท่านได้ออกแบบการประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินเพื่อการเรียนรู้ และการประเมินขณะเรียนรู้อะไรบ้าง
 - 2.3 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองมีส่วนที่ดีอะไรบ้าง และท่านคิดว่าปัญหาการให้ผู้เรียนได้ ประเมินตนเองมีอะไรบ้าง แนวทางแก้ไขควรเป็นอย่างไร
 - 2.4 ท่านคิดว่าเครื่องมือที่สามารถวัดประเมินผลได้ตรงตามสภาพจริง ควรมีคุณลักษณะอย่างไร
 - 2.5 ในรอบปีการศึกษาที่ผ่านมาท่านได้นำผลการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของท่าน หรือวางแผนพัฒนาผู้เรียนในด้านใดบ้าง
3. แบ่งกลุ่มผู้รับการอบรมออกเป็นกลุ่มย่อยๆ 3-4 คน ทำกิจกรรมที่ 2 วัดและประเมินผลอย่างไร โดยคู่มือที่ศูนย์ฯสร้างฝ่ายแม่ข่ายล่วงหน้า
4. ผู้เข้าอบรมแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย สรุปและนำเสนอผลงาน ตามประเด็นดังนี้
 - 4.1 จากวิธีที่ศูนย์ฯจะประเมินผลพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านใดได้บ้าง : ความรู้ ทักษะ กระบวนการ เจตคติ

4.2 จากวิดิทัศน์การสอนนั้น มีการประเมินในขณะสอนหรือไม่ ถ้ามีปรากฏในตอนใด ถ้าไม่มี จะปรับแก้อย่างไร

4.3 จากวิดิทัศน์ จะใช้เครื่องมืออะไรในการวัดและประเมินผลผู้เรียน

5. ผู้เข้าอบรมศึกษาเอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง แล้วทำกิจกรรมที่ 3 การสร้างเครื่องวัดและประเมินผล นำเสนอผลงาน ร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้

6. วิทยากรและผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันสรุปว่า การวัดและประเมินผลผู้เรียนในโลก ศตวรรษที่ 21 ต้องวัดและประเมินผลให้ครอบคลุม และต้องการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง คือ การประเมินผลพัฒนาการเรียนรู้อะไรจะประเมินความรู้ที่เด็กได้รับ ประเมินผลโดยใช้การสังเกต การสัมภาษณ์ การสนทนาเด็ก และ การประเมินผลนั้นสามารถทำได้ทุกขณะที่เด็กทำกิจกรรม

7. วิทยากรให้ผู้เข้าอบรมดูตัวอย่างการประเมินเชิงมิติคุณภาพ (Rubric) จากนั้นให้ วิเคราะห์ถึงความแตกต่างระหว่างรายละเอียดของคุณภาพที่กำหนดขึ้นในแต่ละระดับ และร่วมกัน อภิปรายถึงมิติต่าง ๆ ที่สามารถระบุในการประเมิน พร้อมทั้งสรุปแนวทางการประเมินผลพัฒนาการเรียนรู้อะไรจะประเมิน

8. วิทยากรอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการประเมินเชิงมิติคุณภาพ (Rubric)

9. วิทยากรนำตัวอย่างข้อสอบรูปแบบต่างๆให้กับผู้เข้าอบรมดู และอภิปรายร่วมกัน เกี่ยวกับลักษณะข้อสอบ

10. ผู้เข้าอบรมศึกษาเอกสารความรู้ เรื่อง ข้อสอบในยุคการศึกษาแบบ 4.0 ร่วม แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิทยากรอธิบายเพิ่มเติม เกี่ยวกับข้อสอบในยุคการศึกษาแบบ 4.0 และการหา คุณภาพแบบทดสอบ

11. ผู้เข้าอบรมศึกษาเอกสารความรู้เรื่อง การประเมินผู้เรียนผ่านเทคโนโลยี Kahoot และ plickers

12. ผู้เข้าอบรมทำกิจกรรมที่ 4 การสร้างแบบทดสอบในยุคการศึกษา 4.0 ผ่านเทคโนโลยี Kahoot และทำกิจกรรมที่ 5 การสร้างแบบทดสอบในยุคการศึกษา 4.0 ผ่านเทคโนโลยี plickers วิทยากรคอยให้คำปรึกษาแนะนำขณะปฏิบัติกิจกรรม ผู้เข้าอบรมนำเสนอผลงาน ร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้

13. ผู้เข้าอบรมทำกิจกรรมที่ 6 การหาคุณภาพแบบทดสอบ วิทยากรคอยให้คำปรึกษา แนะนำขณะปฏิบัติกิจกรรม ผู้เข้าอบรมนำเสนอผลงาน ร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้

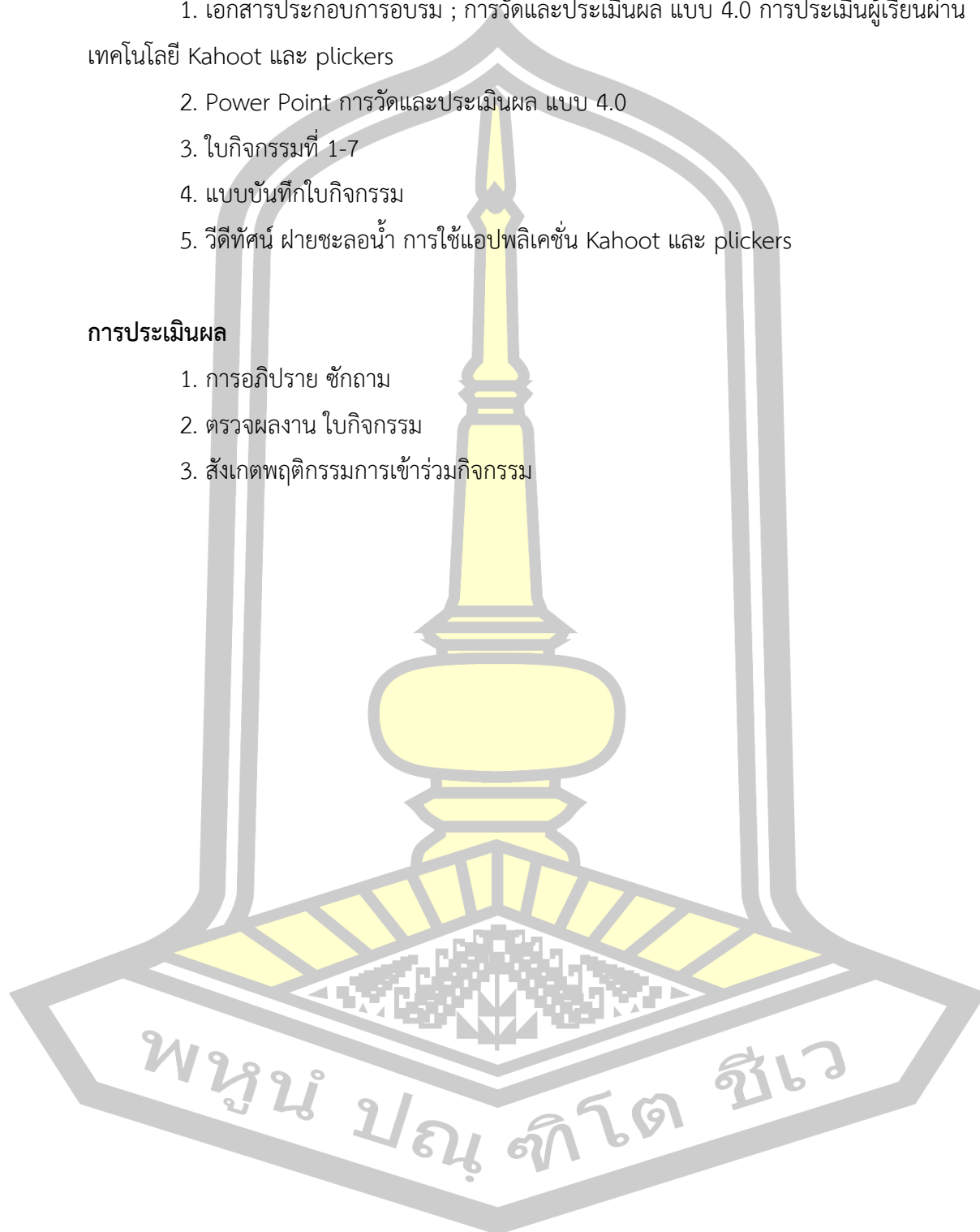
14. ผู้เข้าอบรมทำกิจกรรมที่ 7 การวางแผนสู่ชั้นเรียน บันทึกผลสู่ชั้นเรียนต่อไป

สื่อการพัฒนา

1. เอกสารประกอบการอบรม ; การวัดและประเมินผล แบบ 4.0 การประเมินผู้เรียนผ่านเทคโนโลยี Kahoot และ plickers
2. Power Point การวัดและประเมินผล แบบ 4.0
3. ใบกิจกรรมที่ 1-7
4. แบบบันทึกใบกิจกรรม
5. วีดิทัศน์ ฝ่ายชะลอน้ำ การใช้แอปพลิเคชัน Kahoot และ plickers

การประเมินผล

1. การอภิปราย ชักถาม
2. ตรวจสอบผลงาน ใบกิจกรรม
3. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม



หน่วยที่ 5



การปฏิบัติการสอน



พูน ปณ ทิโต ชีเว

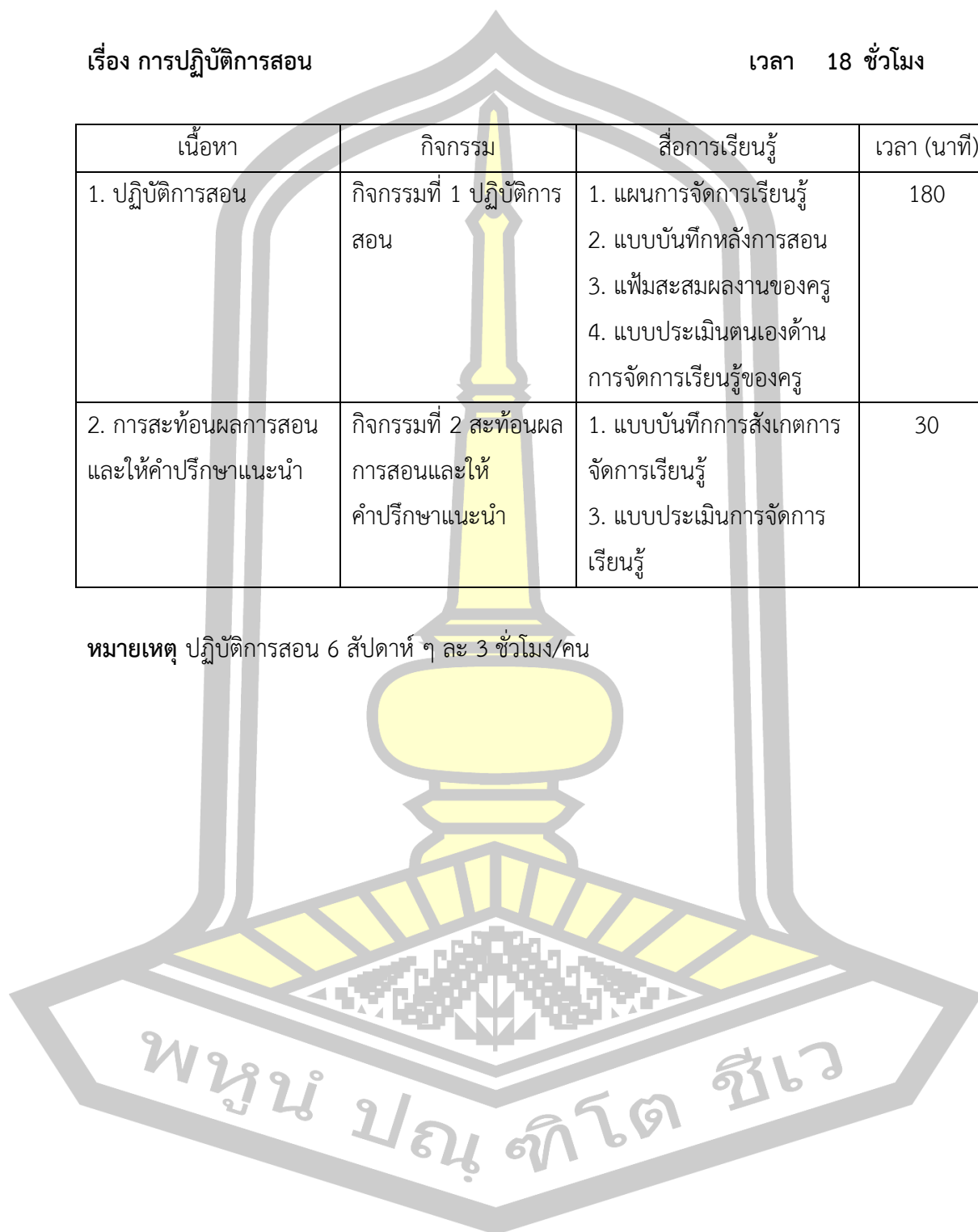
หน่วยที่ 5

เรื่อง การปฏิบัติการสอน

เวลา 18 ชั่วโมง

| เนื้อหา | กิจกรรม | สื่อการเรียนรู้ | เวลา (นาที) |
|---|--|--|-------------|
| 1. ปฏิบัติการสอน | กิจกรรมที่ 1 ปฏิบัติการ สอน | 1. แผนการจัดการเรียนรู้ 2. แบบบันทึกหลังการสอน 3. แฟ้มสะสมผลงานของครู 4. แบบประเมินตนเองด้าน การจัดการเรียนรู้ของครู | 180 |
| 2. การสะท้อนผลการสอน และให้คำปรึกษาแนะนำ | กิจกรรมที่ 2 สะท้อนผล การสอนและให้ คำปรึกษาแนะนำ | 1. แบบบันทึกการสังเกตการ จัดการเรียนรู้ 3. แบบประเมินการจัดการ เรียนรู้ | 30 |

หมายเหตุ ปฏิบัติการสอน 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง/คน



หน่วยที่ 5

การปฏิบัติการสอน

สาระสำคัญ

การปฏิบัติการสอน เป็นการบูรณาการความรู้ในการจัดทำแผนการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดกระบวนการเรียนรู้ การเลือกใช้การผลิตสื่อและนวัตกรรมที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ การใช้เทคนิคและยุทธวิธีในการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียน

จุดประสงค์ เพื่อให้ครูผู้เข้ารับการอบรม

1. สามารถเชื่อมโยงระหว่างความรู้ทางทฤษฎีและการนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดผลในทางปฏิบัติได้
2. มีความรู้เข้าใจสามารถปฏิบัติการสอนหรือปรับปรุงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีทักษะในการใช้สื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์ และ/หรือเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียน

การสอน

เนื้อหา

1. กระบวนการที่ทำให้ครูมีประสิทธิภาพการสอน
2. การปฏิบัติการสอน

เวลา 18 ชั่วโมง

วิธีการพัฒนา

การเรียนรู้ด้วยการฝึกปฏิบัติ การให้คำปรึกษาแนะนำ การสะท้อนผลการปฏิบัติ การนิเทศ

กระบวนการและกิจกรรมการพัฒนา

การฝึกปฏิบัติการสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีดังนี้

1. ครูออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 จำนวน 6 แผนฯละ 3 ชั่วโมง รวมจำนวน 18 ชั่วโมง

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ความถูกต้องเหมาะสม ครูปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้อตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้
3. ครูปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาที่ตนเองปฏิบัติงาน โดยใช้เวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลา 18 ชั่วโมง
4. ครูบันทึกผลหลังปฏิบัติการสอน ในแบบบันทึกการสอนทุกครั้งเมื่อเสร็จสิ้นการสอน
5. ในชั่วโมงที่ปฏิบัติการสอน ผู้นิเทศจะนิเทศ เยี่ยมชั้นเรียนและสังเกตการสอน
6. หลังปฏิบัติการสอนทุกครั้ง ผู้นิเทศจะสะท้อนผลการปฏิบัติและให้คำแนะนำปรึกษา
7. ผู้นิเทศเปิดโอกาสให้ครูสะท้อนผลตนเอง
8. ผู้นิเทศและครูร่วมกันสรุป สะท้อนผลการสอนเพื่อเป็นแนวทางที่จะนำไปปฏิบัติในการสอนครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สื่อการพัฒนา

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบ 4.0
2. แบบบันทึกหลังการสอน
3. แฟ้มสะสมผลงานครู
4. แบบบันทึกการสังเกตการจัดการเรียนรู้
5. แบบประเมินตนเองด้านการจัดการเรียนรู้ของครู
6. แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0
7. แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0

การประเมินผล

1. การอภิปราย ชักถาม
2. ตรวจสอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. สังเกตพฤติกรรมการสอนของครู
4. ตรวจสอบผลงาน ชิ้นงาน

พญ. ปณ. ทิ. โตะ ชี. เว

หน่วยที่ 6



การนิเทศ



ค.คุณครูใจดี



พูนปัญญาโตหัว

หน่วยที่ 6

เรื่อง การนิเทศ

เวลา 6 สัปดาห์

| เนื้อหา | กิจกรรม | สื่อการเรียนรู้ | เวลา (นาที) |
|-------------|---|--|-------------|
| 1. การนิเทศ | กิจกรรมที่ 1 การประชุมวางแผนการนิเทศ สังกัดการสอน | 1. เอกสารประกอบการอบรมหน่วยที่ 7 การนิเทศ การนิเทศแบบคลินิก 2. ตารางการนิเทศ | 30 |
| | กิจกรรมที่ 2 สังกัดการสอน | 1. แบบบันทึกการนิเทศครู 2. เครื่องมือสังเกตการสอน / แบบบันทึกการสังเกต การสอน / แบบประเมินนิเทศการสอน | 120 |
| | กิจกรรมที่ 3 การประชุมให้ข้อมูลย้อนกลับและวางแผนการสังเกตการสอนครั้งต่อไป | 1. แบบบันทึกการนิเทศครู | 30 |

หมายเหตุ 6 สัปดาห์ ๆ ละ 1 ครั้งๆ 3 ชั่วโมง/คน


 พหุบัณฑิตวิทย์

หน่วยที่ 6

การนิเทศ

สาระสำคัญ

การนิเทศ หมายถึง กระบวนการพัฒนาครู ให้สามารถทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง และปรับปรุงพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้

กระบวนการนิเทศแบบคลินิก เป็นกระบวนการนิเทศเพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนในชั้นเรียนโดยตรง เริ่มต้นด้วยการพูดคุยปรึกษาหารือกันระหว่างครูกับผู้นิเทศเกี่ยวกับแผนการสอน การสังเกตการสอน การวิเคราะห์ข้อมูล และการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ครูเกี่ยวกับเรื่องหรือประเด็นที่มีการสังเกต กระบวนการนิเทศแบบคลินิกต้องดำเนินแบบต่อเนื่องเป็นวัฏจักรซ้ำหลายครั้ง และหากมีปัญหาในการดำเนิน งานสามารถขอคำแนะนำปรึกษา แลกเปลี่ยนเรียนรู้แก้ปัญหาพร้อมกันนอกเวลา อย่างไม่เป็นทางการได้

ผู้นิเทศจะต้องประเมินผลการนิเทศโดยใช้เครื่องมือการประเมินผลที่หลากหลายเพื่อให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการนิเทศ

จุดประสงค์

1. เพื่อนิเทศ ติดตาม สังเกตชั้นเรียน และส่งเสริมให้ครูผู้รับการนิเทศสนใจในงานที่รับผิดชอบและเพิ่มขีดความสามารถในการปฏิบัติงานภายในขอบเขตให้ดีขึ้น
2. เพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติ ให้คำแนะนำปรึกษาปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนให้ดำเนินการอย่างราบรื่นเรียบร้อยและมีผลสัมฤทธิ์สูง
3. เพื่อให้ครูมีเจตคติที่ดีต่อการนิเทศการสอนแบบคลินิก

เนื้อหา

1. การนิเทศการศึกษา
2. หลักการนิเทศการจัดการเรียนการสอน
3. กระบวนการในการนิเทศ
4. การนิเทศแบบคลินิก

วิธีการพัฒนา การนิเทศ การให้คำปรึกษาแนะนำ และการสะท้อนผลการปฏิบัติ

กระบวนการและกิจกรรม

1. ผู้นิเทศชี้แจงครูผู้สอนเกี่ยวกับการดำเนินการวางแผนการนิเทศติดตาม ตลอดระยะเวลา การปฏิบัติการสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 (ตารางการสังเกตการสอน) ผู้นิเทศดำเนินการ นิเทศแบบคลินิก ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การประชุมปรึกษาก่อนการสังเกตการสอน (Pre-observation Conference)

ขั้นตอนที่ 2 การสังเกตการสอน (Observation)

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลและกำหนดวิธีการประชุมนิเทศ (Analysis and Strategy)

ขั้นตอนที่ 4 การประชุมนิเทศ (Supervision Conference)

ขั้นตอนที่ 5 การประชุมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เทศ (Post Conference Analysis)

2. ครูผู้สอนที่ผ่านการอบรมตามหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ฯ ดำเนินการสอนตาม กำหนดและแผนการเรียนรู้ที่วางไว้

3. ผู้นิเทศสังเกตการสอนตามข้อตกลงร่วมกัน การนิเทศติดตามครูผู้เข้าอบรมหลังจาก กลับไปปฏิบัติงานสอน โดยใช้เวลาในการนิเทศติดตามครูผู้สอนอย่างเป็นทางการ 6 สัปดาห์ ๆ ละ 1 ครั้ง ๆ ละ 3 ชั่วโมง/คน

4. ผู้นิเทศกับครูผู้สอนกำหนดวิธีการประชุมร่วมกันในบรรยากาศที่เป็นกันเอง มีความเสมอภาค เชื่อมมั่นไว้วางใจซึ่งกันและกัน และมีการปฏิบัติซึ่งกันและกันในฐานะที่มีความสัมพันธ์ฉันเพื่อนร่วม วิชาชีพ (Colleague) โดยลงมือทำงานร่วมกัน ในกิจกรรมต่อไปนี้

4.1 พิจารณาถึงประเด็นสำคัญ เป็นการพิจารณาถึงประเด็นหรือปัญหาที่สำคัญที่เห็นว่า น่าจะยกขึ้นมาอภิปรายร่วมกัน เพื่อการดำเนินงานต่อไป

5. ผู้นิเทศกับครู ร่วมกันประชุมนิเทศเพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ครู เกี่ยวกับการจัดการเรียน การสอน ที่ผู้นิเทศได้จัดรวบรวมมาจากการสังเกตการสอน และจากข้อมูลป้อนกลับเหล่านั้น ครูและ ผู้นิเทศจะร่วมกันศึกษา และหาข้อสรุปที่จะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแนวการจัดการเรียนการ สอน เพื่อการเตรียมการสอนในครั้งต่อไป

6. ผู้นิเทศสรุปผลการประชุมวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์เทศ ข้อมูลจากการสังเกตการสอน 3 ครั้ง เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในการพัฒนาการเรียนการสอนตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

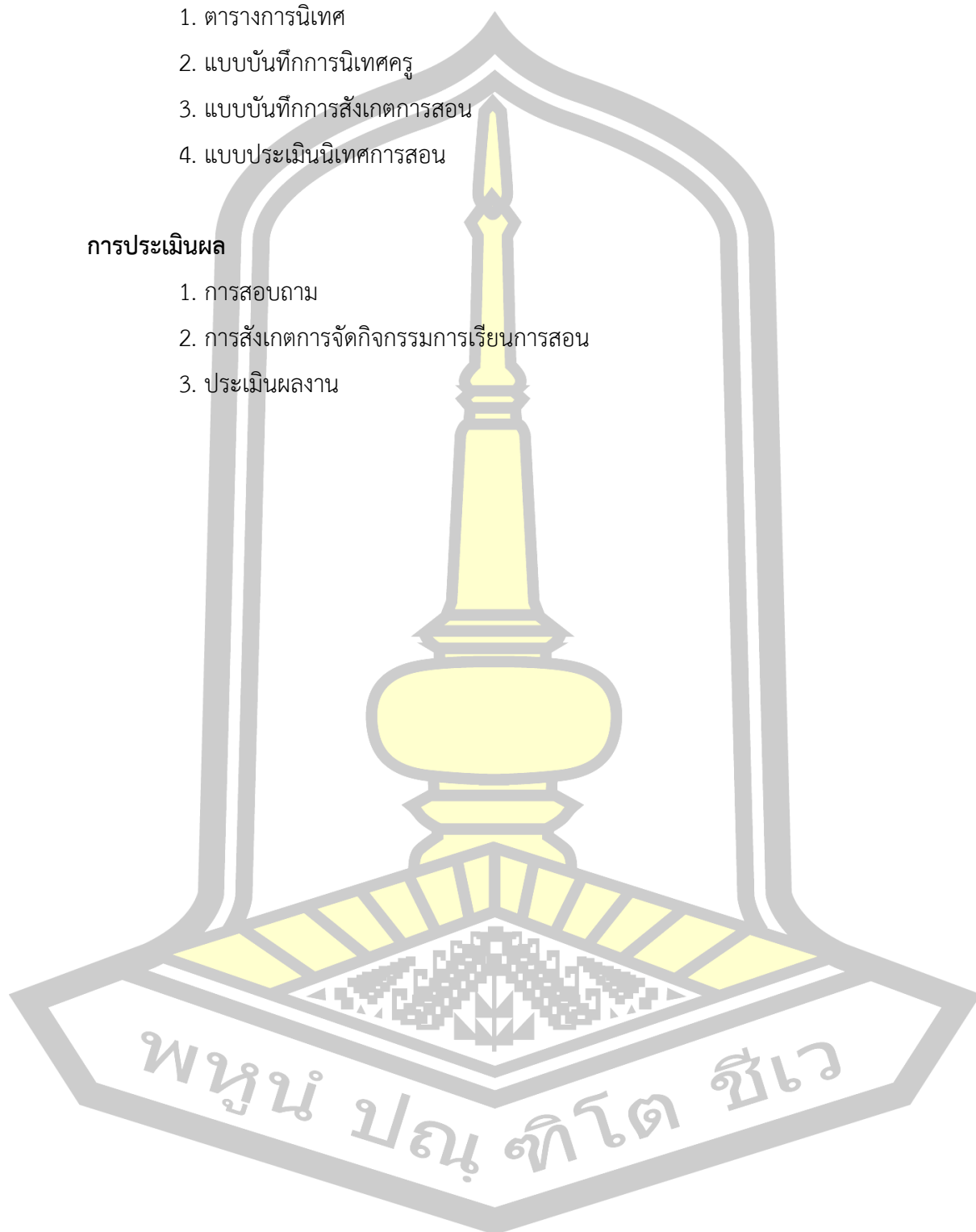
เวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 1 ครั้ง ๆ ละ 3 ชั่วโมง/คน

สื่อการพัฒนา

1. ตารางการนิเทศ
2. แบบบันทึกการนิเทศครู
3. แบบบันทึกการสังเกตการสอน
4. แบบประเมินนิเทศการสอน

การประเมินผล

1. การสอบถาม
2. การสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
3. ประเมินผลงาน



หน่วยที่ 7



การถอดบทเรียน



พูน ปณ ทิโต ชีเว

หน่วยที่ 7

เรื่อง การถอดบทเรียน

เวลา 6 ชั่วโมง

| เนื้อหา | กิจกรรม | สื่อการเรียนรู้ | เวลา (นาที) |
|------------------|--|---|-------------|
| 1. การถอดบทเรียน | กิจกรรมที่ 1 เข้าใจอย่างไร ใน การถอดบทเรียน | 1. เอกสารประกอบการ อบรม เรื่อง การถอด บทเรียน 2. ใบกิจกรรมที่ 1 เข้าใจ อย่างไรในการถอดบทเรียน | 60 |
| | กิจกรรมที่ 2 เรื่องเล่าเร้า พลัง | 1. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เล่า เร้าพลัง 2. แบบบันทึกเรื่องเล่าเร้า พลัง | 180 |
| | กิจกรรมที่ 3 การถอด บทเรียน | 1. แบบบันทึก Log Book 2. แบบบันทึกการสะท้อน ผลการปฏิบัติ | 120 |



พหุ ประจัน วิทยา ชีวะ

หน่วยที่ 7

การถอดบทเรียน

สาระสำคัญ

การถอดบทเรียนเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการจัดการความรู้ โดยเป็นกระบวนการดึงเอาความรู้จากการทำงานออกมาใช้เป็นทุนในการทำงานบริหารจัดการในเรื่องที่ยากหรือซับซ้อนขึ้นไปจากเดิม การถอดบทเรียนจึงเป็นการสกัดความรู้ที่มีอยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge) ออกมาเป็นบทเรียน/ความรู้ที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) ซึ่งผลที่ได้จากการถอดบทเรียนทำให้ได้บทเรียนในรูปแบบชุดความรู้ (ที่เป็นรูปธรรม) และเกิดการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เข้าร่วมกระบวนการอันนำมาซึ่งการปรับวิธีคิดและเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานที่สร้างสรรค์และมีคุณภาพยิ่งขึ้น

จุดประสงค์ เพื่อให้ครูผู้เข้ารับการอบรม

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการถอดบทเรียน
2. ได้รับความรู้ที่เกิดจากการถอดบทเรียนจากการปฏิบัติ แล้วนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
3. สร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

เนื้อหา

1. บทเรียน และการถอดบทเรียน
2. แนวทางในการถอดบทเรียน
3. วิธีวิทยาการถอดบทเรียน
4. การประยุกต์ใช้บทเรียน (Generalization)

วิธีการพัฒนา การประชุมปฏิบัติการ การถอดบทเรียน การสะท้อนผลและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

กระบวนการและกิจกรรม

1. วิทยากรตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของครู เกี่ยวกับเรื่องการถอดบทเรียน โดยการให้ครูผู้เข้ารับการอบรมทำกิจกรรมที่ 1 เข้าใจอย่างไรในการถอดบทเรียน
2. ผู้เข้าอบรมศึกษาความรู้จากเอกสารประกอบการอบรมเกี่ยวกับ 1) บทเรียน และการถอดบทเรียน 2) แนวทางในการถอดบทเรียน 3) วิธีวิทยาการถอดบทเรียน 4) การประยุกต์ใช้

บทเรียน (Generalization) ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความรู้ที่ได้จากการศึกษา และวิทยากร อธิบายให้ความรู้เพิ่มเติม

3. วิทยากรให้ผู้เข้าอบรม มีการพัฒนาจิต รับรู้ถึงความสุขภายในที่ตนเองได้รับการ จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 และยืนยันถึงคุณค่าของงานที่ตนเอง ทำ คุณค่าของวิชาชีพครู และคุณค่าของชีวิต โดยการระลึกถึง ทำสมาธิ 10 นาที

4. ผู้เข้าอบรมทำกิจกรรมที่ 2 เรื่องเล่าเร้าพลัง เพื่อให้ได้รับรู้เรื่องราว (story) ของครูท่าน อื่นๆ ด้วยความชื่นชม และเกิดแรงบันดาลใจที่จะกลับไปพัฒนาวิธีของตนเองรวมทั้งมีแรงบันดาลใจที่ จะกลับไปจัดวางแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูด้วยตนเอง ดังนี้

4.1 ให้สมาชิกแต่ละคนเล่าเรื่องเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตาม แนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ของตนเอง ตามประเด็นที่กำหนด (แบบบันทึกการเล่าเรื่อง)

4.2 ผู้จดบันทึก (note takers) จดบันทึกเรื่องเล่า สรุปลงในแบบบันทึก log book

4.2 สมาชิกทุกคนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้เป็นของกลุ่ม

4.3 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน

วิทยากรคอยดูแลกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้ผู้เข้าร่วมวงได้เล่าเรื่อง (story telling) เป็นสำคัญ และดูแลให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรื่องเล่าความสำเร็จ (success story sharing) รวมทั้งใช้กลไกการสะท้อนความรู้สึก (reflection) เหนียวนาให้เกิดการก้าวข้ามเนื้อหาไปสู่ประเด็น การเรียนรู้ มีการบันทึกเทปหรือการจดบันทึกที่ถูกหลักการของการจัดการความรู้ (knowledge management) แล้วแปลงความรู้ฝังลึก (tacit knowledge) เป็นความรู้ชัดแจ้ง (explicit knowledge)

5. ผู้เข้าอบรมทำกิจกรรมที่ 3 การถอดบทเรียน โดยร่วมกันถอดบทเรียนจากแบบบันทึก log book เพื่อให้ผู้เข้าอบรมได้รับทั้งความรู้ฝังลึก (tacit knowledge) จากในวง และ ความรู้อย่าง ชัดแจ้ง (explicit knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ที่สามารถรวบรวม ถ่ายทอดได้ มองเห็นเป็นรูปธรรม จากการถอดบทเรียนของ note takers เพื่อนำไปปรับปรุงให้การเรียนการสอนของตนเองให้มี ศักยภาพที่สูงขึ้น

6. วิทยากรให้ครูผู้เข้าอบรม เรียนรู้จากบทเรียนที่ดีหรือวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Good/Better/Best Practice) จากเพื่อนครูที่เข้ารับการอบรม และจดบันทึกวิธีการปฏิบัติที่ดี

7. ผู้เข้าอบรมเขียนบันทึกสะท้อนผลการจากการอบรมพัฒนาครูตามหลักสูตรพัฒนาครู ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

8. วิทยากรและครูผู้อบรม ร่วมกันสรุปบทเรียนทั้งหมด

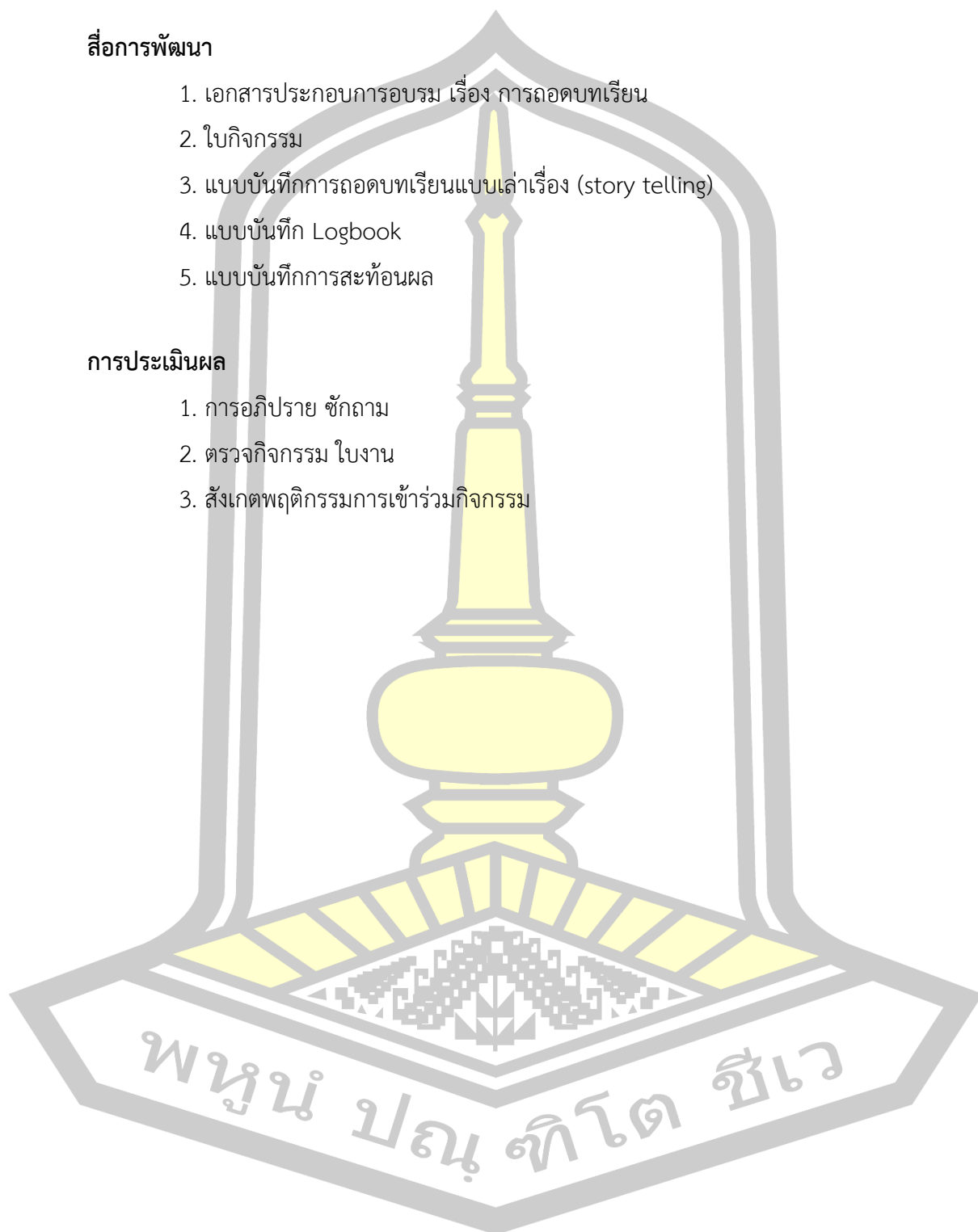
เวลา 6 ชั่วโมง

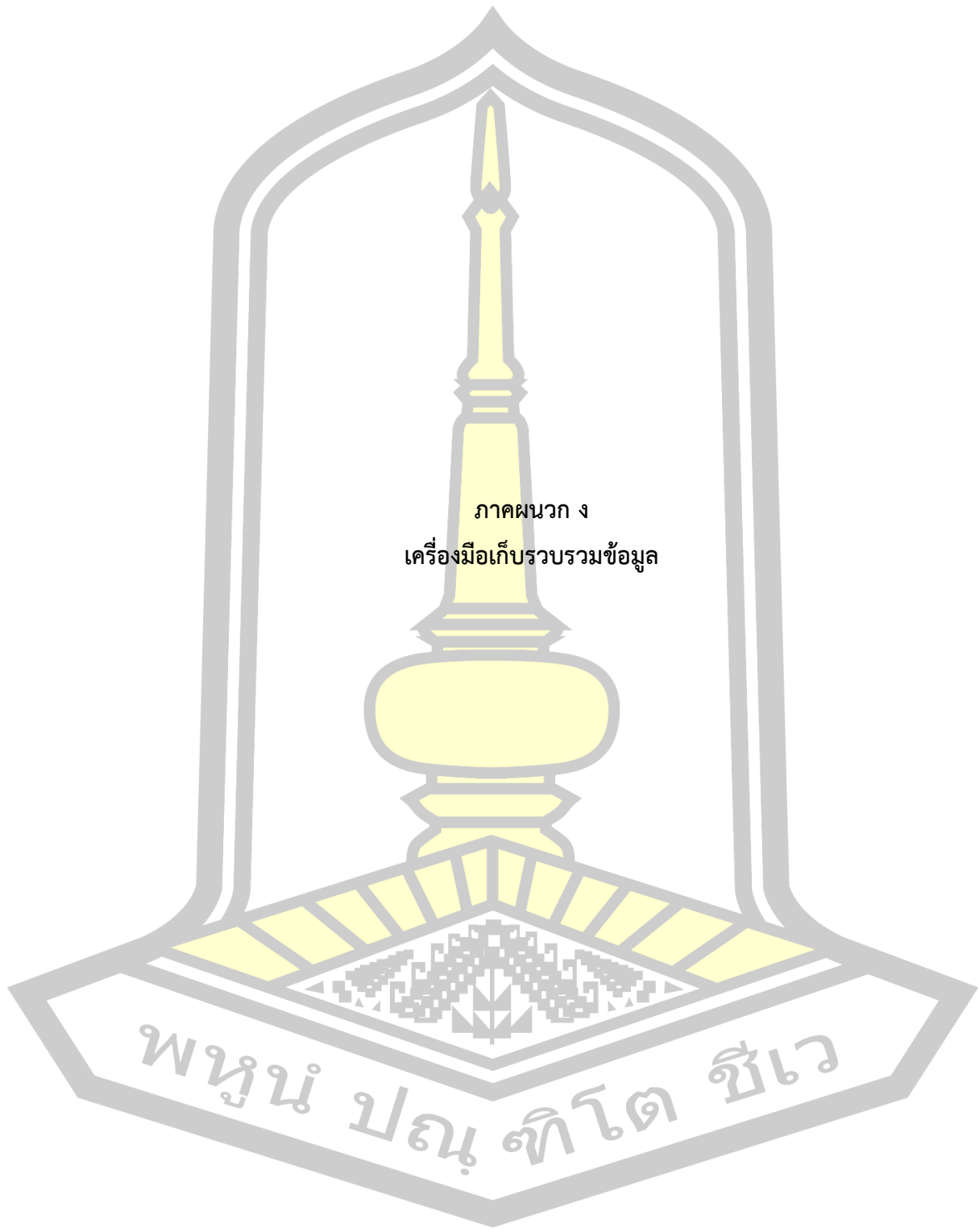
สื่อการพัฒนา

1. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง การถอดบทเรียน
2. ใบกิจกรรม
3. แบบบันทึกการถอดบทเรียนแบบเล่าเรื่อง (story telling)
4. แบบบันทึก Logbook
5. แบบบันทึกการสะท้อนผล

การประเมินผล

1. การอภิปราย ชักถาม
2. ตรวจสอบกิจกรรม ใบงาน
3. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม





ภาคผนวก ง
เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชีเว

แบบสอบถามคุณลักษณะและตัวชี้วัดการศึกษาแบบ 4.0
พิจารณาความตรงตามเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาค่า CVR

.....

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาข้อความต่อไปนี้ว่าตรงกับคุณลักษณะและตัวชี้วัดการศึกษาแบบ 4.0

หรือไม่ โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง การพิจารณา ต่อไปนี้

1 หมายถึง ตัวชี้วัดนั้นตรงกับแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

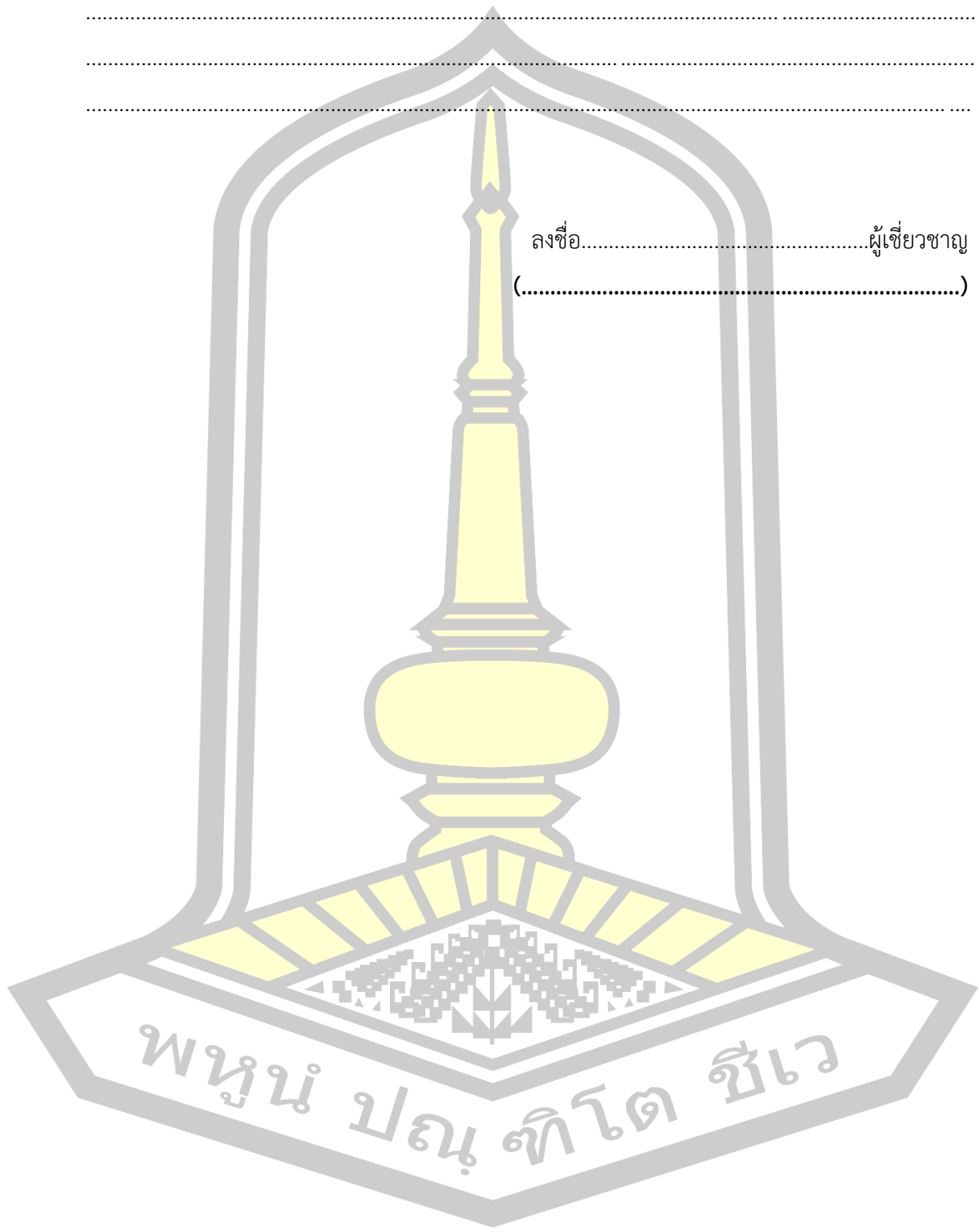
0 หมายถึง ตัวชี้วัดนั้นไม่ตรงกับแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| ตัวแปร/นิยาม | ตัวชี้วัด | การพิจารณา | |
|-----------------|---|------------|---|
| | | 1 | 0 |
| การศึกษาแบบ 4.0 | 1.การสอนโดยเน้นการคิดสร้างสรรค์ | | |
| | 2.ให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานที่นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน | | |
| | 3.ให้อิสระในการเรียนแก่ผู้เรียนแบบเปิดกว้าง กล้าคิด กล้าลอง หลากๆแนวคิด | | |
| | 4.ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติ ลงมือทำงานได้ ผลงานนวัตกรรม | | |
| | 5.เชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์กับความรู้ศาสตร์ อื่นๆและสอดคล้องกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน | | |
| | 6.ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์กับปัญหา และการแก้ปัญหาในชุมชน | | |
| | 7.ให้ผู้เรียนทุกคนมีผลงาน และเห็นความสำเร็จอยู่ที่ ผลงาน | | |
| | 8.เน้นให้ผู้เรียนเป็นนักผลิต สามารถสร้างแนวคิด กระบวนการ หรือชิ้นงาน นวัตกรรมต่างๆได้ | | |
| | 9.เน้นให้ผู้เรียนทุกคนเรียนรู้แบบร่วมมือกันทำงาน | | |
| | 10.สอนให้ผู้เรียนนำความรู้มาจากที่ต่างๆ ใช้โลก เป็นห้องเรียน | | |

| ตัวแปร/นิยาม | ตัวชี้วัด | การพิจารณา | |
|--------------------|---|------------|---|
| | | 1 | 0 |
| การศึกษาแบบ 4.0 | 11.ให้ผู้เรียนเปิดใจทำความเข้าใจปัญหา ตั้งโจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง | | |
| | 12.ให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์เกี่ยวกับโครงการแล้วใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาเป็น | | |
| | 13.ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก สนับสนุนแนะนำมากกว่าการสอนเนื้อหา | | |
| | 14.ให้ผู้เรียนคิดต่อยอดจากที่มีอยู่ ประยุกต์และใช้ประโยชน์มองประเด็นใหม่ๆ | | |
| | 15.เน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ นึกถึงสังคม ประเทศชาติ | | |
| | 16.ให้ผู้เรียนมีจิตสำนึก มีคุณธรรมจริยธรรมดีงาม | | |
| | 17.จัดการเรียนรู้บูรณาการทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน | | |
| | 18.สร้างความรู้จากความสนใจรายบุคคล และจากการรวมตัวกันเป็นทีม | | |
| | 19.ขยายองค์ความรู้ของผู้เรียนโดยการสะท้อนกลับจากการสร้างนวัตกรรมเชิงบวก | | |
| | 20.พัฒนาสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่สนับสนุนการสร้างผลผลิตนวัตกรรมของผู้เรียน | | |
| | 21.จัดสภาพแวดล้อมเน้นผลผลิต ให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เรียนในโลกไร้พรมแดน ที่มีการเชื่อมต่อเครือข่ายหรือที่ๆมีการส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ | | |
| | 22.อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ตามความสนใจ | | |
| | 23.เน้นการสร้างชุมชนแห่งความสงสัย กระตือรือร้น อยากเรียนรู้ อยากได้คำตอบ | | |
| | 24.ให้ผู้เรียนพร้อมรับการทดสอบ/การประเมินและการดำเนิน | | |
| | 25.วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ประเมินผลงาน | | |

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....



ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

พหุมนุ ปณ ทิโต ชีเว

แบบสอบถามสำหรับครู

ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับสอบถามระดับความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับสอบถามความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน ต่อสภาพปัจจุบัน ระดับปฏิบัติและระดับความต้องการพัฒนาครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

2. แบบสอบถามนี้มีทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) จำนวน 4 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของครูต่อระดับปฏิบัติและระดับความต้องการพัฒนาครู ผู้สอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีลักษณะเป็น มาตรฐานประเมินค่า (Rating Scale) จำนวน 25 ข้อ และแบบสอบถามชนิดปลายเปิดให้ท่านแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามสภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบสอบถามชนิดปลายเปิด จำนวน 8 ข้อ ให้ท่านแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ อื่น ๆ

3. โปรดกาเครื่องหมาย ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่เป็นจริงของท่านมากที่สุด ทั้งนี้จะไม่เกิดผลเสียใด ๆ แก่ตัวท่านจากการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

ขอขอบคุณท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

นางสาวเสาวรส พลโคตร

นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อความลงในช่องว่างหรือทาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ()
หน้าข้อความที่ตรงกับความจริงที่เกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ
 ชาย หญิง
2. อายุ
 20-30 ปี 41-50 ปี
 31-40 ปี 51 ปีขึ้นไป
3. ประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์
 น้อยกว่า 1 ปี 11-15 ปี
 1-5 ปี 16-20 ปี
 6-10 ปี 21 ปีขึ้นไป
4. การศึกษา
 ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาโท
 ปริญญาตรี ปริญญาเอก

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของครูต่อสภาพการปฏิบัติและความต้องการพัฒนาของครูผู้สอน

วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาข้อความต่อไปนี้ว่าตรงกับสภาพการปฏิบัติของท่านในปัจจุบัน
เป็นอย่างไร และมีความคิดหวังอย่างไร โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นต่อไปนี้

- 5 หมายถึง ระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับมาก
- 3 หมายถึง ระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับน้อย
- 1 ระดับน้อยที่สุด

พินิจ ปลูก ทัต ชีเว

| ข้อ | การจัดการเรียนรู้ | ระดับการปฏิบัติ | | | | | ระดับความต้องการพัฒนา | | | | |
|-----|--|-----------------|---|---|---|---|-----------------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 16 | ให้ผู้เรียนมีจิตสำนึก มีคุณธรรมจริยธรรมดีงาม | | | | | | | | | | |
| 17 | จัดการเรียนรู้บูรณาการทั้งวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ คณิตศาสตร์ เข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน | | | | | | | | | | |
| 18 | สร้างความรู้จากความสนใจรายบุคคล และจากการรวมตัวกันเป็นทีม | | | | | | | | | | |
| 19 | ขยายองค์ความรู้ของผู้เรียนโดยการสะท้อนกลับจากการสร้างนวัตกรรมเชิงบวก | | | | | | | | | | |
| 20 | พัฒนาสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่สนับสนุนการสร้างผลผลิต นวัตกรรมของผู้เรียน | | | | | | | | | | |
| 21 | จัดสภาพแวดล้อมเน้นผลผลิต ให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เรียนในโลกไร้พรมแดน ที่มีการเชื่อมต่อเครือข่ายหรือที่ๆมีการส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ | | | | | | | | | | |
| 22 | อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ตามความสนใจ | | | | | | | | | | |
| 23 | เน้นการสร้างชุมชนแห่งความสงสัย กระตือรือร้น อยากเรียนรู้ อยากได้คำตอบ | | | | | | | | | | |
| 24 | ให้ผู้เรียนพร้อมรับการทดสอบ/การประเมิน และการทำหนี | | | | | | | | | | |
| 25 | วัดและประเมินผลตามสภาพจริง ประเมินผลงาน | | | | | | | | | | |

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

ตอนที่ 3 แบบสอบถามสภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบสอบถามชนิดปลายเปิด ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ตรงกับความคิดเห็นท่านและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

1. ปัจจุบันท่านสอนวิทยาศาสตร์อย่างไร

- บรรยาย.....
- ทดลอง
- ใช้คำถาม.....
- โครงงาน.....
- อื่นๆระบุ.....

2. ผลการสอนวิทยาศาสตร์ของท่านเป็นอย่างไร

- สูงขึ้น เพราะ
- คงที่ เพราะ
- ต่ำลง เพราะ

3. จุดอ่อนในการสอนวิทยาศาสตร์ของท่านคืออะไร

.....

.....

.....

4. ท่านเคยคิดเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนวิทยาศาสตร์หรือไม่

- เคย เพราะ
- ไม่เคย เพราะ

5. ท่านมีวิธีการวัดและประเมินผลการสอนวิทยาศาสตร์อย่างไร

- ทดสอบ.....
- สังเกต.....
- สอบถาม.....
- อื่นๆระบุ.....

6. ท่านคิดว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีทิศทางและลักษณะอย่างไรบ้าง

- 1.แบบสืบเสาะหาความรู้
- 2.แบบโครงงาน
- 3.แบบปัญหาเป็นฐาน
- 4.แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา STEM Education
- 5.แบบเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ CCPR Model (เน้นคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ และมีจิตสำนึกทางสังคม)

6.อื่นๆ.....

7. ท่านเห็นด้วยกับการสอนแบบ 4.0 หรือไม่ อย่างไร

.....

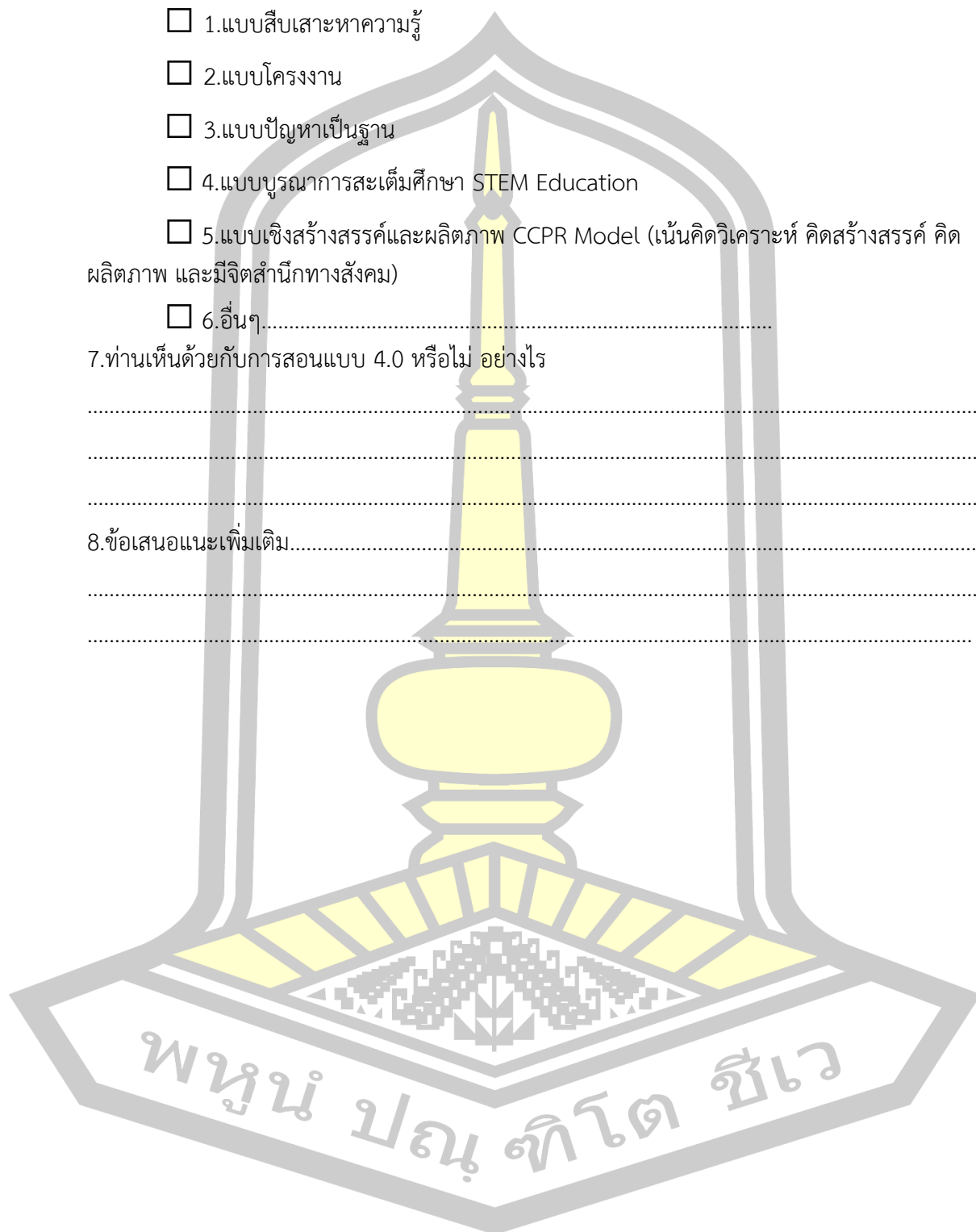
.....

.....

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....



แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ
ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้
ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0

ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....ตำแหน่ง.....
 วุฒิการศึกษา..... สถานที่ทำงาน.....
 ประสบการณ์ในการทำงาน.....
 สัมภาษณ์ วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....น.
 สถานที่..... ผู้สัมภาษณ์.....

ข้อมูลข้อคิดเห็น

1. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีลักษณะอย่างไร?

.....

2. ท่านเห็นด้วยกับกระบวนการเรียนรู้ 4 ด้าน CCPR หรือไม่ (1.Critical คิดวิเคราะห์ มองสังคมให้รอบด้าน รู้ที่มาที่ไป เข้าใจเหตุและผล 2.Creative คิดสร้างสรรค์ เด็กต้องคิดต่อยอดจากที่มีอยู่ ประยุกต์และใช้ประโยชน์ มองประเด็นใหม่ๆ 3.Productive คิดผลิตภาพ คำนึงถึงผลผลิต มีวิธีการ และคุณภาพ ค่าของผลงาน และ 4.Responsible คิดรับผิดชอบ นึกถึงสังคม ประเทศชาติ มีจิตสำนึกสาธารณะ และมีคุณธรรมจริยธรรม ความดีงาม)

.....

3. เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในยุคการศึกษาแบบ 4.0 มีอะไรบ้าง?

.....

4. หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีลักษณะอย่างไร?

.....

.....

.....

5 การออกแบบและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

6. สื่อ นวัตกรรมและแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีลักษณะอย่างไรบ้าง?

.....

.....

.....

7. การวัดและการประเมินผลวิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 มีลักษณะอย่างไรบ้าง? และใช้เครื่องมืออะไร?

.....

.....

.....

8. วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 สู่ห้องเรียนให้ประสบผลสำเร็จควรทำอย่างไรบ้าง?

.....

.....

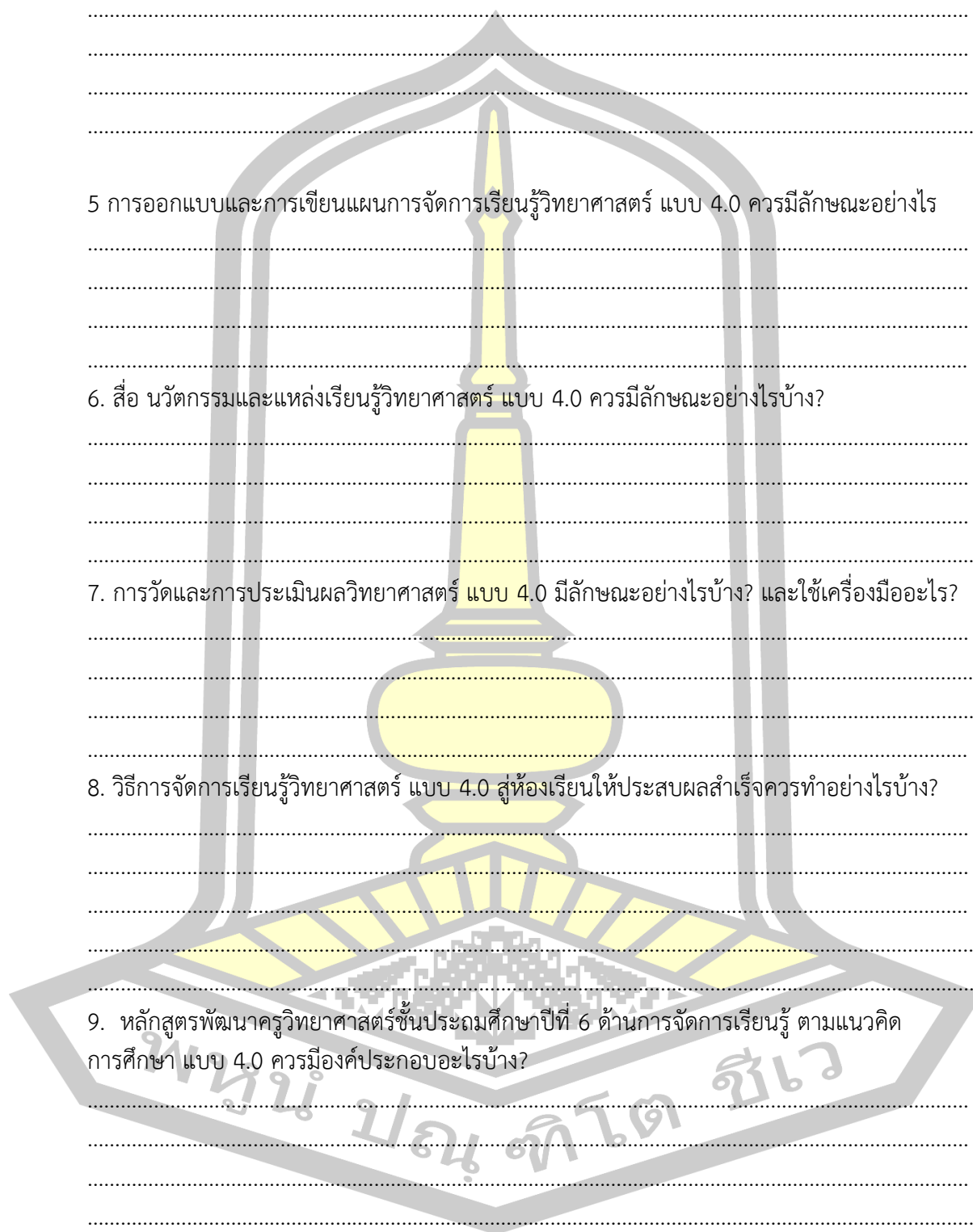
.....

9. หลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ควรมีองค์ประกอบอะไรบ้าง?

.....

.....

.....



10. เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ควรมีอะไรบ้าง?

.....

.....

.....

11. วิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ที่ประสบผลสำเร็จ ควรทำอย่างไรบ้าง?

.....

.....

.....

12. การวัดและประเมินผลการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 มีวิธีการและเครื่องมืออย่างไรบ้าง?

.....

.....

.....

13. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

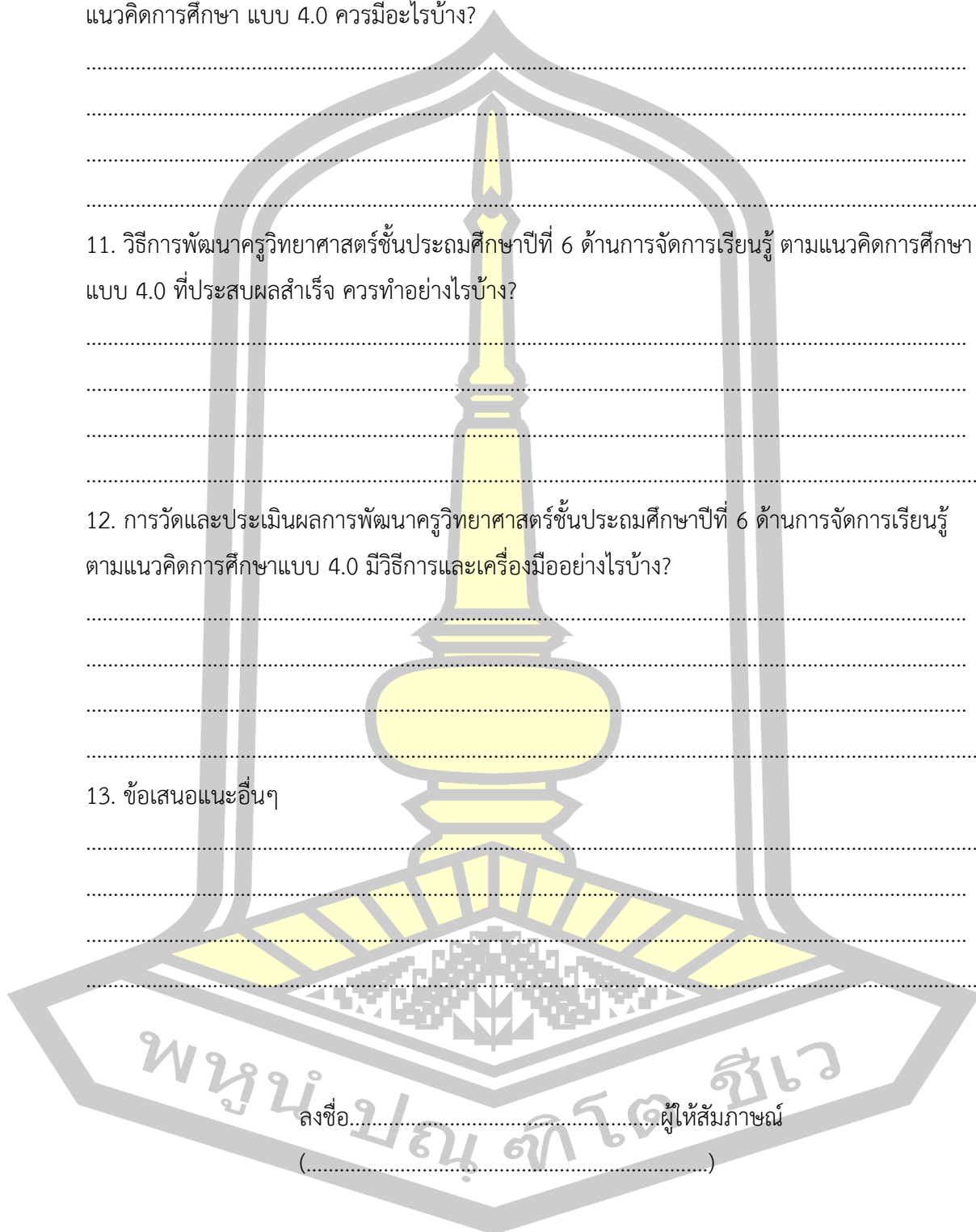
.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ให้สัมภาษณ์

(.....)



แบบประเมินหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้
ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

ฉบับร่าง

คำชี้แจง

แบบประเมินโครงสร้างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ท่านซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญได้
กรุณาพิจารณา ความเหมาะสมและความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตร ขอให้
ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านและขอความกรุณาเขียน
ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

1. แบบประเมินฉบับนี้มี 2 ตอน คือ แบบประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรพัฒนาครู
ฉบับร่าง และแบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรพัฒนาครู ฉบับร่าง
2. ขอความกรุณาท่านได้โปรดพิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสมระหว่าง
องค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตรพัฒนาครู และให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข
ต่อไป

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เสาวรสส์ พลโคตร

พูน ปรณ ทิโต ชีเว

ตอนที่ 1 แบบประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรพัฒนาครู ฉบับร่าง
คำชี้แจง

โปรดพิจารณาองค์ประกอบหลักสูตรพัฒนาครูว่า มีความสอดคล้องมากน้อยเพียงใด และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

เกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตร

มีความเห็นว่า สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น +1

มีความเห็นว่า ไม่แน่ใจ กำหนดคะแนนเป็น 0

มีความเห็นว่า ไม่สอดคล้อง กำหนดคะแนนเป็น -1

| รายการประเมิน | สอดคล้อง (+1) | ไม่แน่ใจ (0) | ไม่สอดคล้อง (-1) |
|--|------------------|-----------------|---------------------|
| 1. หลักการของหลักสูตรกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครู | | | |
| 2. หลักการของหลักสูตรกับเนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครู | | | |
| 3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครูกับเนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครู | | | |
| 4. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครูกับกระบวนการพัฒนาครู | | | |
| 5. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครูกับสื่อประกอบหลักสูตร | | | |
| 6. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครูกับการวัดและประเมินผล | | | |
| 7. เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครูกับกระบวนการพัฒนาครู | | | |
| 8. เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครูกับการวัดและประเมินผล | | | |
| 9. การประเมินความสอดคล้องภายในของหน่วยการเรียนรู้ | | | |
| 9.1 หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 โดยประเมินจาก | | | |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | | | |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | | | |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | | | |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล | | | |

| รายการประเมิน | สอดคล้อง (+0) | ไม่แน่ใจ (0) | ไม่สอดคล้อง (-1) |
|--|------------------|-----------------|---------------------|
| 9.2 หน่วยที่ 2 การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 โดยประเมินจาก | | | |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | | | |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | | | |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | | | |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและ ประเมินผล | | | |
| 9.3 หน่วยที่ 3 สื่อและนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 โดยประเมินจาก | | | |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | | | |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | | | |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | | | |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและ ประเมินผล | | | |
| 9.4 หน่วยที่ 4 การวัดและประเมินผลแบบ 4.0 โดยประเมินจาก | | | |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | | | |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | | | |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | | | |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและ ประเมินผล | | | |
| 9.5 หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการสอน โดยประเมินจาก | | | |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | | | |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | | | |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | | | |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและ ประเมินผล | | | |

| รายการประเมิน | สอดคล้อง (+0) | ไม่แน่ใจ (0) | ไม่สอดคล้อง (-1) |
|---|------------------|-----------------|---------------------|
| 9.6 หน่วยที่ 6 การนิเทศ โดยประเมินจาก | | | |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | | | |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | | | |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | | | |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล | | | |
| 9.7 หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน โดยประเมินจาก | | | |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | | | |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | | | |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | | | |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล | | | |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรพัฒนาครู ฉบับร่าง

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาข้อความต่อไปนี้ว่าองค์ประกอบของหลักสูตรพัฒนาครู ว่ามีระดับความเหมาะสมและความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด โดยใช้เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นต่อไปนี้

- 5 หมายถึง ระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับมาก
- 3 หมายถึง ระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับน้อย
- 1 ระดับน้อยที่สุด

| ข้อ | รายการประเมิน | ระดับความเหมาะสม | | | | | ระดับความเป็นไปได้ | | | | |
|-----|---|------------------|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1 | หลักการของหลักสูตร | | | | | | | | | | |
| 2 | จุดมุ่งหมายของหลักสูตร | | | | | | | | | | |
| 3 | เนื้อหาของหลักสูตร | | | | | | | | | | |
| 4 | กระบวนการพัฒนาครู | | | | | | | | | | |
| | 4.1 หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 | | | | | | | | | | |
| | 4.2 หน่วยที่ 2 การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 | | | | | | | | | | |
| | 4.3 หน่วยที่ 3 สื่อและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 | | | | | | | | | | |
| | 4.4 หน่วยที่ 4 การวัดและประเมินผลแบบ 4.0 | | | | | | | | | | |
| | 4.5 หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการสอน | | | | | | | | | | |
| | 4.6 หน่วยที่ 6 การนิเทศ | | | | | | | | | | |
| | 4.7 หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน | | | | | | | | | | |
| 5 | สื่อประกอบหลักสูตร | | | | | | | | | | |
| 6 | การวัดและประเมินผล | | | | | | | | | | |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

พูน ปณ จิต ชเว

ลงชื่อ.....
(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

คำชี้แจง

แบบสอบถามความพึงพอใจของครู ที่มีต่อหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ขอความกรุณาท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านและขอความกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป

| ที่ | รายการประเมิน | ระดับความพึงพอใจ | | | | |
|-----|--|------------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1 | เป็นหลักสูตรที่มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับครูวิทยาศาสตร์ | | | | | |
| 2 | หลักสูตรนี้ตรงกับความต้องการสำหรับครูในปัจจุบัน | | | | | |
| 3 | มีการชี้แจงวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน | | | | | |
| 4 | เนื้อหาหลักสูตรมีความทันสมัย เข้าใจง่าย | | | | | |
| 5 | กิจกรรมในหลักสูตรมีความน่าสนใจ มีความหลากหลาย | | | | | |
| 6 | กิจกรรมในหลักสูตรเน้นให้ ลงมือปฏิบัติ ทุกคนมีส่วนร่วม | | | | | |
| 7 | สื่อในการอบรมมีความทันสมัย และสร้างความสนใจได้ | | | | | |
| 8 | เครื่องมือประเมินผลมีหลากหลายครอบคลุมทุกด้าน | | | | | |
| 9 | หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านการคิดวิเคราะห์ | | | | | |
| 10 | หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านการคิดสร้างสรรค์ | | | | | |
| 11 | หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านการสร้างนวัตกรรม | | | | | |
| 12 | หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านจิตสำนึกทางสังคม | | | | | |
| 13 | หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านความรับผิดชอบต่อสังคมได้ | | | | | |
| 14 | เป็นหลักสูตรที่พัฒนาครูได้จริง | | | | | |
| 15 | เป็นหลักสูตรที่นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน | | | | | |

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

คำชี้แจง

ในการประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ให้ผู้ประเมินทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านและขอความกรุณาเขียนข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงต่อไป ซึ่งมีทั้งหมด 5 ระดับ ดังนี้ คือ

สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน
สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมาก ให้คะแนน 4 คะแนน
สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน
สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อย ให้คะแนน 2 คะแนน
สามารถออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพน้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

| ข้อ ที่ | รายการประเมิน | ระดับคะแนน | | | | |
|------------|--|------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1 | แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องตามมาตรฐานและตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 | | | | | |
| 2 | แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ | | | | | |
| 3 | แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน | | | | | |
| 4 | การเขียนสาระสำคัญในแผนการจัดการเรียนรู้ถูกต้อง | | | | | |
| 5 | จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ | | | | | |
| 6 | จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักเรียนด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติ | | | | | |
| 7 | กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลา | | | | | |
| 8 | กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ | | | | | |
| 9 | กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และระดับชั้นของนักเรียน | | | | | |
| 10 | กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง | | | | | |
| 11 | กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคุณธรรมจริยธรรม | | | | | |
| 12 | กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ ของนักเรียน | | | | | |
| 13 | กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การร่วมมือกันทำงาน | | | | | |
| 14 | นักเรียนทำชิ้นงานที่ได้ใช้ความรู้ ความคิดมากกว่าการทำตามที่ครูกำหนด | | | | | |

**แบบประเมินความสามารถด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0
ของครุวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

คำชี้แจง

แบบประเมินความสามารถด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 นี้ เป็นการประเมินการจัดการเรียนการสอนของครุวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้ประเมิน บันทึกข้อมูลจากการประเมินและทำเครื่องหมาย ✓ ในแบบประเมินทุกข้อ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 ชื่อผู้สอน.....วัน/เดือน/ปีที่สอน.....

1.2 ชื่อวิชาที่สอนรหัสวิชา.....ชั้น.....

ชั่วโมง/คาบเรียนที่..... ชื่อหน่วยการเรียนรู้.....

ตอนที่ 2 การประเมินการจัดการเรียนการสอน

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

| ข้อที่ | รายการประเมิน | คะแนนการประเมิน | | | | |
|--------|--|-----------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1 | ครูมีแผนการจัดการเรียนรู้เน้นผลิตภาพ นำเข้าสู่บทเรียนด้วย โจทย์ปัญหาที่ทำท่าย น่าสนใจ เหมาะสมตรงกับเรื่องที่สอน | | | | | |
| 2 | ดำเนินการสอนสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ และ กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนชัดเจน | | | | | |
| 3 | จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการเหมาะสม | | | | | |
| 4 | เชื่อมโยงเนื้อหาที่จะสอนได้อย่างเหมาะสม เนื้อหาชัดเจนตรง กับความคิดรวบยอดของเรื่องที่จะสอน | | | | | |
| 5 | มีความแม่นยำในเนื้อหา อธิบายและยกตัวอย่างประกอบถูกต้อง เข้าใจง่าย | | | | | |
| 6 | มีการจัดการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน กิจกรรมการเรียนการสอน เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการ ปฏิบัติจริง | | | | | |

| ข้อ ที่ | รายการประเมิน | คะแนนการประเมิน | | | | |
|------------|--|-----------------|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 7 | มีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนทำงานเป็นทีม | | | | | |
| 8 | กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ การคิดวิจารณ์ การคิดสร้างสรรค์ คิดผลิตภาพ | | | | | |
| 9 | กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้เกิดการสร้างนวัตกรรม/ชิ้นงาน/ ผลงาน | | | | | |
| 10 | สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม จิตสำนึกต่อสังคมแก่ ผู้เรียนตามโอกาส | | | | | |
| 11 | มีการซักถาม การเสริมแรง เหมาะสม | | | | | |
| 12 | ใช้ทักษะในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ | | | | | |
| 13 | สรุปเนื้อหาที่สอนตามแผนและด้วยวิธีการที่หลากหลายได้ ชัดเจน ตรงประเด็น | | | | | |
| 14 | มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน | | | | | |
| 15 | ใช้สื่อได้เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน | | | | | |
| 16 | มีวัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย | | | | | |
| 17 | มีทักษะและวิธีการใช้สื่อในการจัดการเรียนรู้ถูกต้องและ เหมาะสม | | | | | |
| 18 | ดำเนินการวัดและประเมินผลได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ | | | | | |
| 19 | ระบุการวัดและประเมินผลที่ชัดเจน | | | | | |
| 20 | มีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการที่ หลากหลาย | | | | | |

เต็ม 100 คะแนน ได้.....คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 81 – 100 มากที่สุด

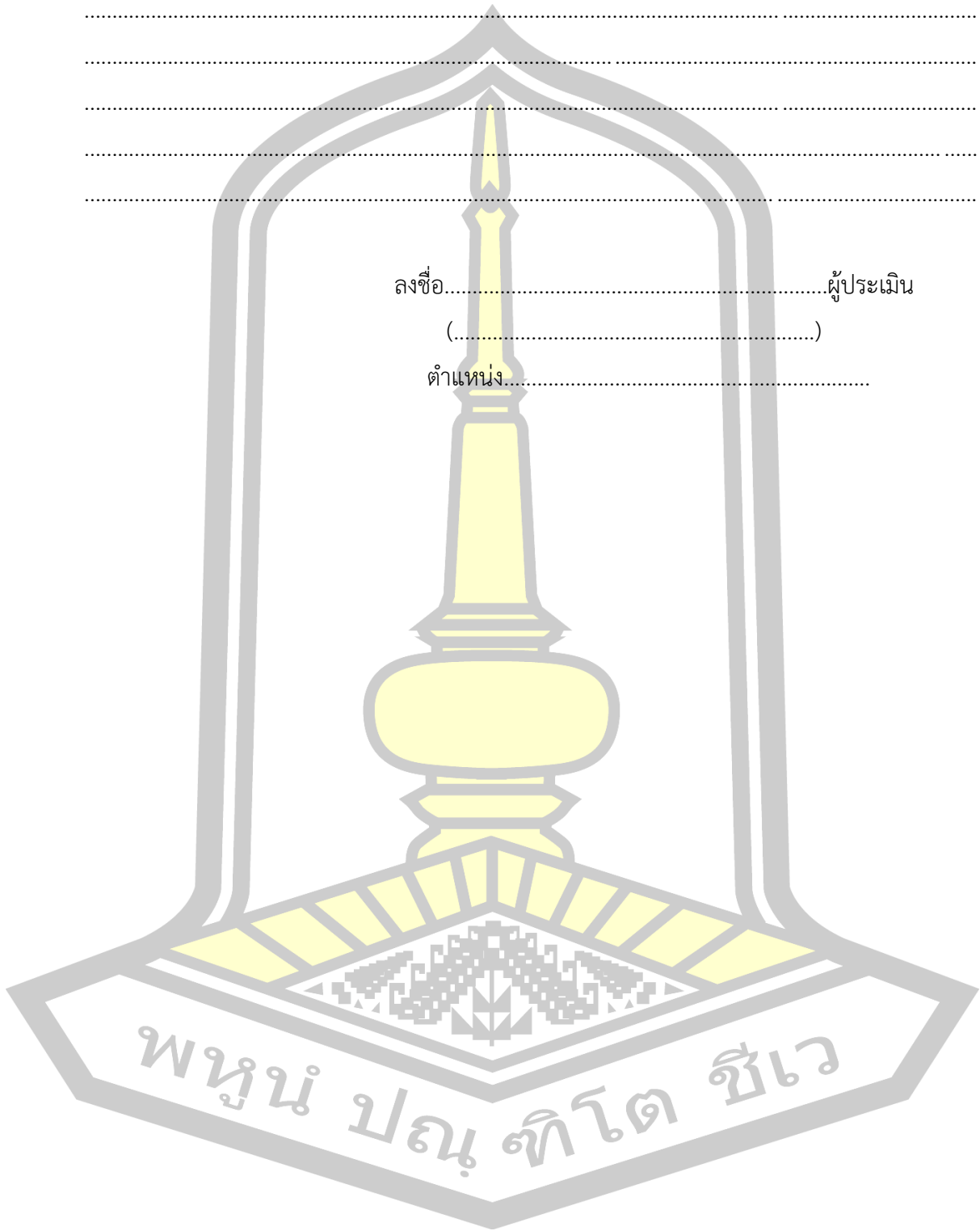
คะแนน 61 – 80 มาก

คะแนน 41 – 60 ปานกลาง

คะแนน 21 – 40 น้อย

คะแนน 1 – 20 น้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ



แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0

สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง 1. ข้อสอบมีทั้งหมด จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที
2. ให้เลือกคำตอบที่ท่านเห็นว่าถูกต้องที่สุด โดยให้ท่านทำเครื่องหมาย X ลงในช่องว่าง
ที่ตรงกับอักษร ก,ข,ค,ง ในกระดาษคำตอบ ของ แต่ละข้อคำถาม

1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0

1. การศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างผลงานหรือนวัตกรรมได้ สร้างความรู้จากความสนใจ
รายบุคคลและการรวมตัวเป็นทีม
2. มหาวิทยาลัยต้องเป็นวัฒนธรรมเชิงรับ ผู้เรียนรับรู้จากครู รับความรู้จากต่างประเทศอยู่
ตลอดเวลา

3. การศึกษาขั้นพื้นฐานต้องเปลี่ยนวิธีการของการศึกษาใหม่จากวัฒนธรรมการจำเนื้อหา
ไปสู่วัฒนธรรมของการสร้างผลผลิต

4. บทบาทของปฐมวัยและประถมศึกษาต้องได้รับการเตรียมความพร้อมด้วยการรักษา
ส่งเสริม ให้เกิดการเติบโตอย่างไม่หยุดยั้งในพลังจินตนาการของเด็กเล็ก

ก. 1 2 3

ข. 1 3 4

ค. 3 4

ง. 2 4

2. ข้อใดคือองค์ประกอบหลักของการศึกษาแบบ 4.0

ก. Invention, Innovation, Production, Imagination

ข. Criticality, Creative, Productivity, Responsibility

ค. IT, Robot, Mass production, Cyber Security

ง. Productivity, Robot, Responsibility, Cyber Security

3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการปฏิรูปการศึกษาเพื่อเตรียมคนไทย 4.0 ไปสู่โลกที่หนึ่ง (เข้าใจ)

1. เรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย เรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ เรียนรู้เพื่อนำไปปฏิบัติ เรียนรู้เพื่อส่วนร่วม

2. เรียนรู้สังคม เรียนรู้โลก เรียนรู้เพื่อสร้างนวัตกรรม เรียนรู้อย่างสร้างสรรค์

3. เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน เปลี่ยนวัฒนธรรมการเรียนรู้

4. เปลี่ยนแปลงเป้าหมายของการเรียนรู้ เปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์และทักษะครู

ก. 1,3

ข. 2,3

ค. 1,4

ง. 2,4

4. บทบาทด้านการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในยุคการศึกษาแบบ 4.0 ควรมีลักษณะอย่างไร

ก. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ขยายองค์ความรู้โดยการให้วงจรผลสะท้อนกลับจากการสร้างนวัตกรรมเชิงบวก

ข. ครูสอนนักเรียน นักเรียนสอนกันเอง นักเรียนสอนครู ร่วมกันสร้างความรู้โดยคนและเทคโนโลยี

ค. ครูสอนนักเรียน นักเรียนสอนกันเอง อินเทอร์เน็ตเป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมการเรียนรู้

ง. ครูสอนนักเรียน เรียนในอาคารหรือออนไลน์แต่มีการใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอน

5. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายแก่ผู้เรียน หมายความว่าอย่างไร

ก. การเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ข. ใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้และคำตอบต่างๆที่ตนต้องการ

ค. การเรียนรู้ที่ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง มีส่วนทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและจดจำได้ดี

ง. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยตรง จะต้องเป็นอย่างไร

ก. เป็นทักษะทางปัญญาที่ต้องใช้ความรู้จากเนื้อหาวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์

ข. ต้องใช้กระบวนการคิดและทักษะการปฏิบัติ

ค. เป็นทักษะการใช้ชีวิตที่เกิดจากการฝึกฝน

ง. เป็นทักษะที่ชัดเจนและเป็นขั้นตอน

7. โจทย์คำถามที่จะสะท้อนประสบการณ์ให้นักเรียนแสดงลำดับขั้นตอน ควรเป็นคำถามใด

ก. วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยอะไรบ้าง

ข. กระแสไฟฟ้าเกิดได้อย่างไร

ค. นักเรียนวัดความต่างศักย์ไฟฟ้าจากโวลต์มิเตอร์ได้กี่โวลต์

ง. จงแสดงความสัมพันธ์ของความต่างศักย์ไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า

8. ลักษณะที่สำคัญของโจทย์คำถามแบบสร้างสรรค์คือ

1. คำถามเกิดการเปรียบเทียบ

2. คำถามที่เกิดการสำรวจ

3. คำถามที่เกี่ยวกับการวัด

4. คำถามสู่การปฏิบัติ

5. คำถามที่ให้นักเรียนตั้งปัญหาได้

ก. 1 4 5 ข. 4 5

ค. 1 2 4 5 ง. 1 2 3 4 5

9. การตั้งคำถามในข้อใด เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียน สร้างหรือผลิตคิดค้นสิ่งใหม่ๆ
- นักเรียนนำศาสตร์พระราชามาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง
 - นักเรียนจะนำกล่องลังที่ใช่แล้วมาดัดแปลงเป็นสิ่งใดบ้างเพื่อให้เกิดประโยชน์
 - โฆษณาเครื่องดื่มชูกำลังตราเสือมีโอกาสประสบความสำเร็จเพราะสาเหตุใดมากที่สุด
 - นักเรียนจะทำการปฐมพยาบาลอย่างไร เมื่อเห็นเพื่อนหกล้มขาหัก
10. กระบวนการสอนเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ แบบ CCPR Model ประกอบด้วยอะไรบ้าง
- Criticality Creative Productivity Responsibility
 - Content Concept Project Research
 - Concept Creative Project Research
 - Creative Constructively Producing Receiving
11. “การเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ด้วยความหมาย การเรียนรู้ถูกสร้างโดยผู้เรียน ผู้เรียนได้ฝึกฝนและปฏิบัติงานจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณค่าต่อสังคม ภายใต้แนวคิดแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และแนวทางปฏิบัติในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันตามความสนใจ” เป็นลักษณะของรูปแบบการสอนข้อใด
- การเรียนการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน
 - การเรียนการสอนเชิงผลิตภาพ
 - การเรียนการสอนด้วยโครงงาน
 - การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
12. บทบาทของครูในข้อใด สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเชิงผลิตภาพ
- จัดหาแหล่งเรียนรู้ ข้อมูลกรณีศึกษา ตามสภาพจริงในประเด็นที่จะเรียนรู้
 - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายอย่างหลากหลาย
 - จัดหาคำตอบให้นักเรียนไว้เป็นหมวดหมู่
 - อธิบายหรือบอก เมื่อนักเรียนทำไม่ถูกต้อง
13. ข้อใดเป็นหลักการสำคัญของการออกแบบหน่วยการเรียนรู้
- ต้องให้ผู้เรียนฝึกการคิด
 - ต้องกำหนดหลักฐานที่เป็นเป้าหมายการเรียนรู้
 - ออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ตรงกับความสนใจของผู้เรียน
 - ทุกองค์ประกอบของหน่วยการเรียนรู้ต้องเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

14. ข้อใด ไม่ใช่ การเตรียมความพร้อมก่อนที่จะดำเนินการออกแบบการจัดการเรียนรู้
- ศึกษาแหล่งเรียนรู้
 - ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา
 - ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้
 - ศึกษาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
15. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ “เรื่อง สุริยุปราคา” ของครูในข้อใด สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ชัดเจน และเหมาะสมที่สุด
- ครูมาลีนีสานิตเรื่องการเกิดสุริยุปราคาโดยใช้หุ่นจำลอง
 - ครูกานดาอภิปรายเรื่องการเกิดสุริยุปราคาให้กับนักเรียน
 - ครูแก้วตาให้เด็กชายก้องภพเล่าเรื่องการเกิดสุริยุปราคาให้เพื่อนฟัง
 - ครูดวงใจให้นักเรียนดูภาพการเกิดสุริยุปราคา
16. “ต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมด้านใดในระดับใด ” ตามแนวทางการกำหนดรูปแบบในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ตรงตามข้อใด
- วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้
 - วิเคราะห์ความสามารถความสนใจวิธีเรียนอย่างไรบ้าง
 - กำหนดรูปแบบ วิธีการหรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้
 - ปรับและเรียบเรียงรูปแบบวิธีการหรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้
17. การออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 รูปแบบ STEAM Education เพิ่มการ บูรณาการ A คือด้านใด
- ศิลปะศึกษา
 - พลศึกษา
 - สุขศึกษา
 - เจตคติ
18. ถ้าต้องการให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่เรียนรู้ จาก STEM กับชีวิตจริงได้ ครูควรออกแบบการจัดการเรียนการสอนอย่างไรจะเหมาะสมที่สุด
- การบูรณาการภายในวิชา
 - การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ
 - การบูรณาการแบบสหวิทยาการ
 - การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา

19. ขั้นตอนใดที่ผู้สอนควรดำเนินการเป็นสิ่งแรกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพ มีคุณลักษณะตามเป้าหมายของหลักสูตร

- ก. ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล
- ข. กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนครอบคลุมทุกด้าน
- ค. ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตรงกับความแตกต่างระหว่างบุคคล
- ง. จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้รายรายบุคคลและโดยรวม

20. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- 1. ด้านความรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์
- 2. ด้านการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหา
- 3. ด้านบริบทตัวนักเรียน
- 4. ธรรมชาติของนักวิทยาศาสตร์

ถ้าครูต้องการออกแบบการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูควรคำนึงถึงสิ่งใดเป็นลำดับแรก

- ก. ข้อ 1, 2
- ข. ข้อ 2, 3
- ค. ข้อ 3, 4
- ง. ข้อ 1, 2, 3

21. การพัฒนาสื่อ นวัตกรรม เทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรพร้อมทั้งสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน ควรดำเนินการสิ่งใดเป็นอันดับแรก

ก. ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์สภาพปัญหา การจัดหา การเลือก การใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อ นวัตกรรม และเทคโนโลยีในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้สำหรับเด็กปกติและเด็กพิการเรียนร่วม

ข. จัดหาสื่อและเทคโนโลยีที่ทันสมัยอย่างหลากหลาย เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและการพัฒนางานด้านวิชาการ

ค. เลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีที่ผ่านการประเมินคุณภาพทางวิชาการ โดยดำเนินการคัดเลือกในรูปของคณะกรรมการและประเมินการใช้สื่ออย่างสม่ำเสมอ

ง. ผลิต พัฒนาสื่อ นวัตกรรม การเรียนการสอน รวมทั้งประเมินคุณภาพสื่อฯ เพื่อเลือกใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

22. เครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงกับ ข้อใดที่สุด

- ก. สื่อการเรียนรู้
- ข. ผู้ปกครองและชุมชน
- ค. การวัดและประเมินผลที่มีคุณภาพ
- ง. เทคนิคและวิธีการจัดการกระบวนการเรียนรู้

23. สาเหตุที่ครูจำเป็นต้องนำเทคโนโลยี 3G หรือเทคโนโลยี Third Generation มาใช้เป็นส่วนหนึ่ง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในปัจจุบัน เนื่องจากเทคโนโลยี 3G มีคุณสมบัติตรงกับข้อใดมากที่สุด

- ก. สิ่งต่างๆที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับทำให้เนื้อหาของผู้สอนไปถึงผู้เรียน
- ข. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานบนรหัสดิจิทัล
- ค. การผสมผสานการนำเสนอข้อมูลและเทคโนโลยีเพื่อให้บริการมัลติมีเดียหรือส่งผ่าน

ข้อมูลในระบบไร้สายด้วยอัตราความเร็วที่มั่นคง

- ง. วิธีการใดๆที่เป็นการทำใหม่หรือสิ่งใหม่ที่มีผู้คิดค้นหรือปรับปรุงของเก่าดีขึ้นเพื่อใช้ในการ

แก้ปัญหาหรือปรับปรุงการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ

24. ถ้าครูต้องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนสามารถตอบโต้กับผู้สอนได้ โดยอาศัย เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งช่วยให้เรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดของเวลา ระยะทางและสถานที่โดยผู้เรียน สามารถที่จะเรียนรู้ได้ตลอดเวลา

- ก. E-learning
- ข. E-Classroom
- ค. E-Book
- ง. E-Library

25. สื่อการเรียนรู้ ที่สามารถทำให้ห้องเรียนเป็นทั้งห้องเรียนและห้องปกครองออนไลน์ ครู นักเรียน และผู้ปกครองสามารถแลกเปลี่ยนกันบนหน้าจอ และมีพื้นที่สำหรับให้นักเรียนบันทึกรูปภาพหรือ วิดีโอ ชิ้นงานที่ได้จากการเรียนวันนั้นไว้ ซึ่งสามารถเก็บไว้ใช้เป็นพอร์ตโฟลิโอออนไลน์ได้ ครูควรใช้ แอปพลิเคชัน ในข้อใด

- ก. Seesaw
- ข. Prezi
- ค. Socrative
- ง. ClassDojo

26. หากครูต้องการเก็บข้อมูลในห้องเรียนอย่างรวดเร็วและง่าย เวลาเช็คชื่อหรือถามคำถามเพื่อเก็บคะแนน และเห็นคำตอบแบบเรียลไทม์บนหน้าจอ ครูจะใช้แอปพลิเคชันใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

- ก. Plickers
- ข. Kahoot
- ค. Seesaw
- ง. ClassDojo

27. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

- ก. ประสิทธิภาพ (Efficiency)
- ข. ประสิทธิภาพ (Effectiveness)
- ค. คุณภาพ (Quality)
- ง. เปลี่ยนความเป็นอยู่ วิถีชีวิต และอาชีพ

28. ข้อใดอธิบายความนวัตกรรมการศึกษาได้ชัดเจนที่สุด

- ก. เป็นสิ่งใหม่ในวงการการศึกษา
- ข. มีการนำมาใช้อย่างเป็นระบบ
- ค. มีการดำเนินงานโดยใช้กระบวนการวิจัย
- ง. ได้รับการพิสูจน์จนเป็นที่ยอมรับว่าสามารถแก้ปัญหาและพัฒนาการศึกษาได้

29. “ผู้สอนศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยเลือกใช้สื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้” ข้อความข้างต้นนี้ตรงกับข้อใด

- ก. กระบวนการออกแบบสื่อการเรียนรู้
- ข. กระบวนการเรียนรู้
- ค. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- ง. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

30. การประเมินผลนักเรียน โดยการประเมินจากพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนเป็นลำดับแรก ควรใช้สำหรับการประเมินผลเรื่องใด เหมาะสมที่สุด

- ก. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ข. การวัดความกตัญญูของนักเรียน
- ค. การวัดผลการสอบระหว่างภาค
- ง. การวัดผลการทำแบบฝึกหัด

31. จงพิจารณาข้อความที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. ระบุสิ่งที่นักเรียนควรรู้
2. เกณฑ์การวัดและประเมินผล
3. ระบุว่าผู้เรียนต้องทำอะไรได้
4. ความต้องการให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะ เจตคติ

คุณธรรม

5. ระบุข้อมูลสำคัญในการกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตร

ในการออกแบบวิธีการ เครื่องมือ ในการประเมินผลผู้เรียน ครูผู้สอนควรคำนึงถึงหลักการในข้อใดเป็นลำดับแรก

- ก. ข้อ 2, 4, 5
- ข. ข้อ 2, 3, 4
- ค. ข้อ 1, 3, 5
- ง. ข้อ 1, 3, 4

32. ข้อใดคือองค์ประกอบสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง

- ก. เกณฑ์การประเมินและคะแนนแต่ละเกณฑ์
- ข. เกณฑ์การประเมิน และคำอธิบายระดับคุณภาพของแต่ละเกณฑ์
- ค. คำอธิบายระดับคุณภาพของเกณฑ์การประเมิน และน้ำหนักคะแนนของเกณฑ์การ

ประเมิน

ง. คะแนนและน้ำหนักคะแนน

33. การออกแบบการประเมินโครงการงานผลิตนวัตกรรมสร้างรายได้ระหว่างเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ควรออกแบบการประเมินอย่างไรเพื่อให้สามารถประเมินผลผู้เรียนได้อย่างครอบคลุม ทั้งด้านความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานของผู้เรียน

- ก. ประเมินการวางแผนทำโครงการ
- ข. ประเมินวิธีการและขั้นตอนทำโครงการ
- ค. ประเมินตั้งแต่การเตรียมการ จนถึงสิ้นสุดและการนำเสนองาน
- ง. ประเมินการนำเสนอเมื่อโครงการเสร็จสิ้น

34. ครูควรกำหนดรายการประเมินใดบ้าง เพื่อให้สามารถประเมินผลผู้เรียนด้านทักษะกระบวนการในการทำงานกลุ่ม

- ก. การวางแผน การปฏิบัติตามแผน
- ข. การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การนำเสนองาน ลักษณะนิสัยในการทำงาน
- ค. การปฏิบัติตามแผน ลักษณะนิสัยในการทำงาน
- ง. การปฏิบัติตามแผน การเสนอผลงานกลุ่ม

35. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. เกณฑ์การประเมินภาระงานควรสามารถยืดหยุ่นและใช้ได้กับทุกสถานการณ์
- ข. ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมุ่งวัดความก้าวหน้าของการเรียนรู้
- ค. การจัดทำตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการวัดผล
- ง. แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

36. จากข้อความต่อไปนี้ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- 1) Zipgrade เป็นแอปฯ สำหรับตรวจข้อสอบและตัดเกรดได้รวดเร็ว แม่นยำ บอกค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุดและสูงสุดของคะแนนสอบได้
- 2) Socrative เป็นแอปฯ สำหรับสร้างแบบทดสอบแบบช้อยส์ แบบถูก-ผิด หรือให้นักเรียน พิมพ์คำตอบลงไปได้
- 3) Kahoot เป็นแอปฯ ที่สามารถสร้างแบบทดสอบเก็บคะแนน บอกว่าข้อนั้นมีใครตอบถูกบ้าง หรือมีการจัดอันดับคนที่มีคะแนนขึ้นนำเมื่อคำถามแต่ละข้อผ่านไป
- 4) Prezi เป็นเว็บไซต์สำหรับสร้างไฟล์พรีเซนเตชันออนไลน์ สามารถเซฟเก็บไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ เพื่อเวลาจะเปิดใช้ก็แค่ล็อกอินเข้าไป โปรแกรมนี้รองรับทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- ก. 1), 2), 4)
- ข. 1), 2), 3)
- ค. 1), 3), 4)
- ง. 2), 3), 4)

37. ผลการสอบของนักเรียนได้คะแนน 36 คะแนน ครูสามารถสรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. นักเรียนมีผลการเรียนดีมาก
- ข. นักเรียนมีผลการเรียนอ่อน
- ค. นักเรียนมีผลการเรียนปรับปรุง
- ง. ต้องนำไปเทียบกับคะแนนเต็ม

38. การวัดผลการศึกษาเป็นคะแนนที่ต้องมีหน่วยคงที่จึงต้องมีการกำหนดตามข้อใด

- ก. คะแนนมาตรฐานที (T-Score)
- ข. คะแนนมาตรฐานซี (Z-Score)
- ค. คะแนนค่าที (T-Score)
- ง. คะแนนมาตรฐานทีและคะแนนมาตรฐานซี

39. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในข้อใด ที่จะส่งผลให้การประเมินผลผู้เรียนมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด

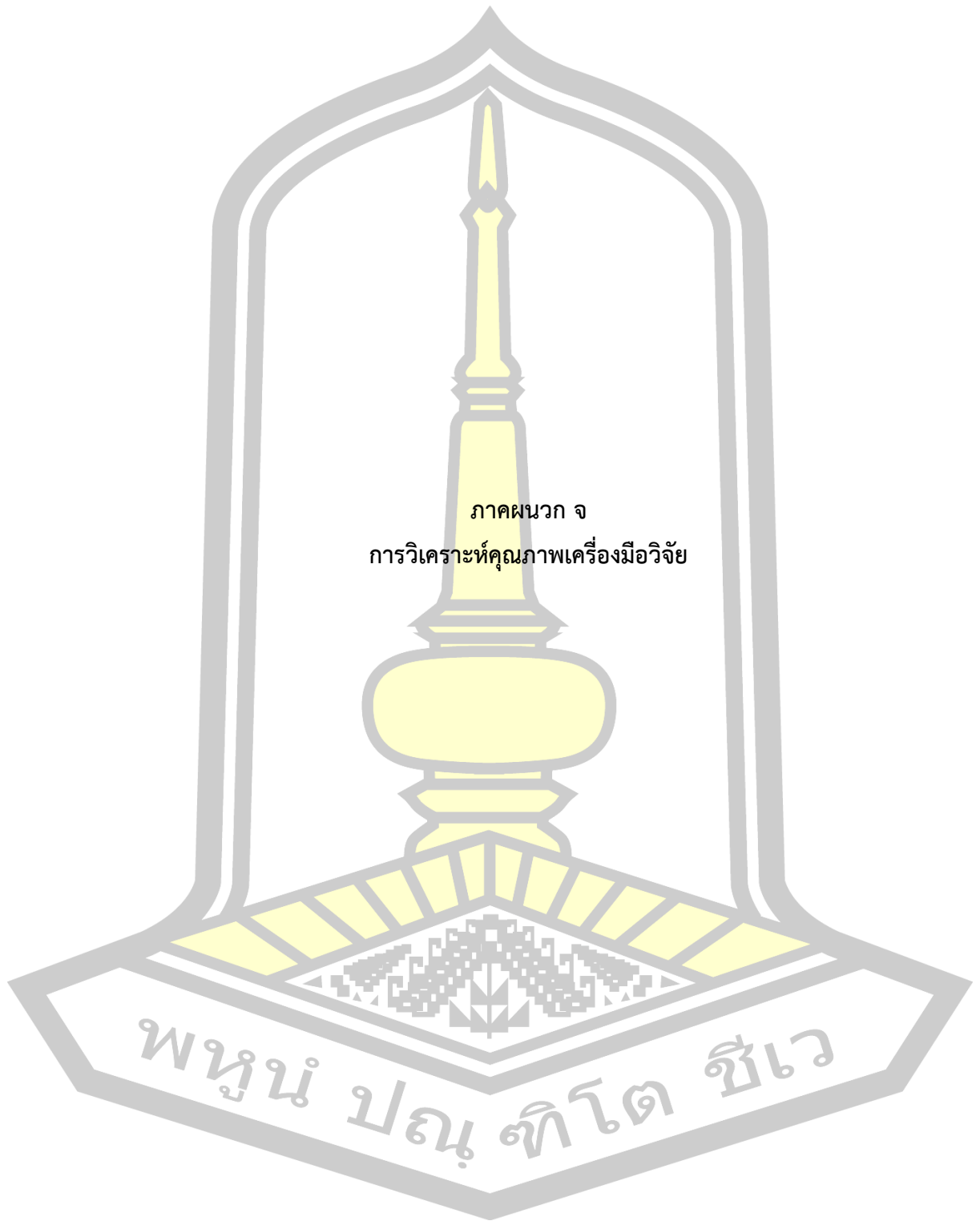
- ก. ครูสมศรีให้นักเรียนนำเสนอผลงานที่ได้จากสืบค้นในอินเทอร์เน็ต
- ข. ครูสมหมายให้นักเรียนอธิบายขั้นตอนการสืบค้นข้อมูล
- ก. ครูสมชายให้นักเรียนสาธิตวิธีการสืบค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตให้เพื่อนดู
- ก. ครูสมใจให้นักเรียนเขียนแผนภาพขั้นตอนการสืบค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต

40. ข้อสอบหรือแบบทดสอบที่จะนำมาใช้ในการวัดผลผู้เรียน ต้องมีคุณลักษณะในข้อใดเป็นลำดับแรก

- ก. มีความตรง (validity)
- ข. มีความเชื่อมั่น (reliability)
- ค. ความเป็นปรนัย (objectivity)
- ง. มีระดับความยากง่าย (Difficulty Index)

เฉลยแบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับการศึกษาแบบ 4.0
สำหรับครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| ข้อ | เฉลย | ข้อ | เฉลย | ข้อ | เฉลย | ข้อ | เฉลย |
|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| 1 | ข | 11 | ข | 21 | ก | 31 | ข |
| 2 | ก | 12 | ก | 22 | ก | 32 | ก |
| 3 | ง | 13 | ง | 23 | ค | 33 | ค |
| 4 | ก | 14 | ก | 24 | ก | 34 | ข |
| 5 | ค | 15 | ก | 25 | ง | 35 | ค |
| 6 | ค | 16 | ก | 26 | ก | 36 | ข |
| 7 | ก | 17 | ก | 27 | ง | 37 | ง |
| 8 | ง | 18 | ง | 28 | ง | 38 | ง |
| 9 | ข | 19 | ก | 29 | ค | 39 | ก |
| 10 | ก | 20 | ข | 30 | ข | 40 | ค |



ภาคผนวก จ
การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือวิจัย

พหุบัน ปณุ ทิโต ชีเว

ตาราง 23 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อ
แบบสอบถาม ความคิดเห็นของครูต่อสภาพการปฏิบัติและความต้องการพัฒนาของ
ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด
การศึกษาแบบ 4.0 ตอนที่ 1

| ข้อ | การจัดการเรียนรู้ | ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปล ความหมาย |
|-----|---|--|---|---|---|---|-----|-----------|------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 1 | การสอนโดยเน้นการคิด สร้างสรรค์ | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 2 | ให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานที่นำไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 3 | ให้อิสระในการเรียนแก่ผู้เรียน แบบเปิดกว้าง กล้าคิดกล้าลอง หลายๆแนวคิด | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 21 | 4.20 | 0.45 | เหมาะสม มาก |
| 4 | ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติ ลงมือทำงานได้ ผลงาน นวัตกรรม | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 21 | 4.20 | 0.45 | เหมาะสม มาก |
| 5 | เชื่อมโยงความรู้วิทยาศาสตร์ กับความรู้ศาสตร์อื่นๆและ สอดคล้องกับการนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 6 | ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ วิทยาศาสตร์กับปัญหาและการ แก้ปัญหาในชุมชน | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 24 | 4.80 | 0.45 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 7 | ให้ผู้เรียนทุกคนมีผลงาน และ เห็นความสำเร็จอยู่ที่ผลงาน | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มากที่สุด |

ตาราง 23 (ต่อ)

| ข้อ | การจัดการเรียนรู้ | ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปล ความหมาย |
|-----|--|--|---|---|---|---|-----|-----------|------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 8 | เน้นให้ผู้เรียนเป็นนักผลิต สามารถสร้างแนวคิด กระบวนการ หรือชิ้นงาน นวัตกรรมต่างๆได้ | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 9 | เน้นให้ผู้เรียนทุกคนเรียนรู้แบบ ร่วมมือกันทำงาน | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 10 | สอนให้ผู้เรียนนำความรู้มาจาก ที่ต่างๆ ใช้โลกเป็นห้องเรียน | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 24 | 4.80 | 0.45 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 11 | ให้ผู้เรียนเปิดใจทำความเข้าใจ ปัญหา ตั้งโจทย์ปัญหาที่ถูกต้อง | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 24 | 4.80 | 0.45 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 12 | ให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์เกี่ยวกับ โครงการแล้วใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแก้ปัญหาเป็น | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 13 | ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก สนับสนุนแนะนำมากกว่าการ สอนเนื้อหา | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 14 | ให้ผู้เรียนคิดต่อยอดจากที่มีอยู่ ประยุกต์และใช้ประโยชน์ มอง ประเด็นใหม่ๆ | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 21 | 4.20 | 0.45 | เหมาะสม มาก |
| 15 | เน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ นี้ถึงสังคม ประเทศชาติ | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 16 | ให้ผู้เรียนมีจิตสำนึก มีคุณธรรม จริยธรรมดีงาม | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 22 | 4.40 | 0.55 | เหมาะสม มาก |

ตาราง 23 (ต่อ)

| ข้อ | การจัดการเรียนรู้ | ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปล ความหมาย |
|-----------|---|--|---|---|---|---|-----|-----------|------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 17 | จัดการเรียนรู้บูรณาการทั้ง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ คณิตศาสตร์ เข้าด้วยกันอย่าง กลมกลืน | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 18 | สร้างความรู้จากความสนใจ รายบุคคล และจากการรวมตัว กันเป็นทีม | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 19 | ขยายองค์ความรู้ของผู้เรียน โดยการสะท้อนกลับจากการ สร้างนวัตกรรมเชิงบวก | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 20 | พัฒนาสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ สนับสนุนการสร้างผลผลิต นวัตกรรมของผู้เรียน | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 21 | จัดสภาพแวดล้อมเน้นผลผลิต ให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ ต่างๆ เรียนในโลกไร้พรมแดน ที่มีการเชื่อมต่อเครือข่ายหรือ ที่มีการส่งเสริมการสร้าง นวัตกรรมการเรียนรู้ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 22 | อำนวยความสะดวกในการ เรียนรู้ตามความสนใจ | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 24 | 4.80 | 0.45 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 23 | เน้นการสร้างชุมชนแห่งความ สงสัย กระตือรือร้น-อยาก เรียนรู้ อยากได้คำตอบ | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 24 | 4.80 | 0.45 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 24 | ให้ผู้เรียนพร้อมรับการทดสอบ การประเมินและการดำเนิน | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 22 | 4.40 | 0.55 | เหมาะสม มาก |
| 25 | วัดและประเมินผลตามสภาพ จริง ประเมินผลงาน | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| รวมเฉลี่ย | | | | | | | 584 | 4.67 | 0.22 | เหมาะสม มากที่สุด |

ตาราง 24 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อ
แบบสอบถาม ความคิดเห็นของครูต่อสภาพการปฏิบัติและความต้องการพัฒนาของ
ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด
การศึกษาแบบ 4.0 ตอนที่ 2

| ข้อ | การจัดการเรียนรู้ | ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปล ความหมาย |
|-----------|--|--|---|---|---|---|-----|-----------|------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 1 | ปัจจุบันท่านสอนวิทยาศาสตร์ อย่างไร | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 2 | ผลการสอนวิทยาศาสตร์ของ ท่านเป็นอย่างไร | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 3 | จุดอ่อนในการสอน วิทยาศาสตร์ของท่านคืออะไร | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 4 | ท่านเคยคิดเปลี่ยนแปลงวิธีการ สอนวิทยาศาสตร์หรือไม่ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 5 | ท่านมีวิธีการวัดและ ประเมินผลการสอน วิทยาศาสตร์อย่างไร | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 21 | 4.20 | 0.45 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 6 | ท่านคิดว่าการจัดการเรียนการ สอนวิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีทิศทางและลักษณะ อย่างไรบ้าง | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 24 | 4.80 | 0.45 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 7 | ท่านเห็นด้วยกับการสอนแบบ 4.0 หรือไม่ อย่างไร | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 24 | 4.80 | 0.45 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 8 | ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มากที่สุด |
| รวมเฉลี่ย | | | | | | | 188 | 4.70 | 0.23 | มากที่สุด |

ตาราง 25 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อแบบ
สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6
ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0

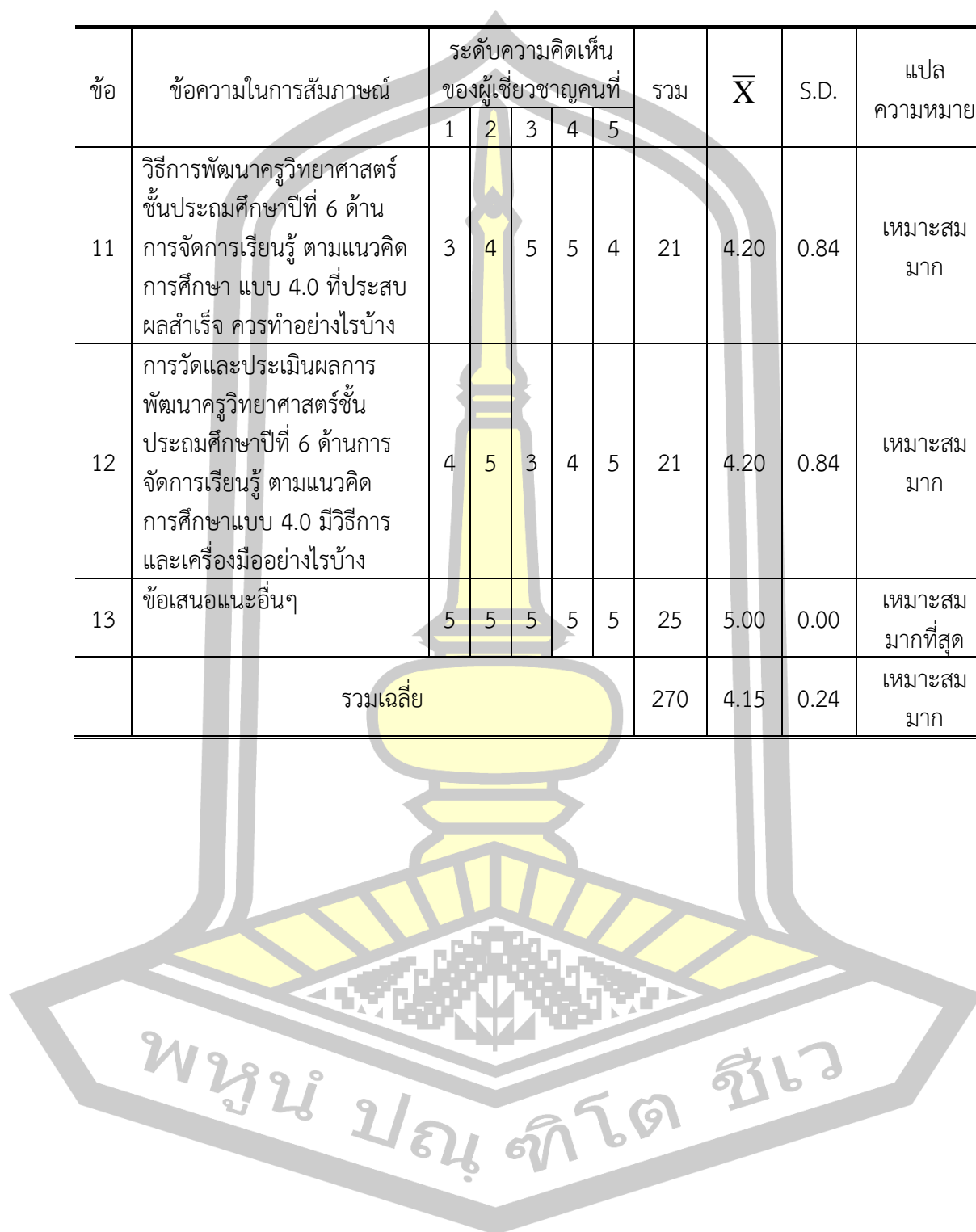
| ข้อ | ข้อความในการสัมภาษณ์ | ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปล ความหมาย |
|-----|---|--|---|---|---|---|-----|-----------|------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 1 | การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีลักษณะอย่างไร | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 2 | ท่านเห็นด้วยกับกระบวนการ เรียนรู้ 4 ด้าน CCPR หรือไม่ 1.Critical คิดวิเคราะห์ มอง สังคมให้รอบด้าน รู้ที่มาที่ไป เข้าใจเหตุและผล 2.Creative คิดสร้างสรรค์ เด็กต้องคิดต่อ ยอดจากที่มีอยู่ ประยุกต์และใช้ ประโยชน์ มองประเด็นใหม่ๆ 3.Productive คิดผลิตภาพ คำนึงถึงผลผลิต มีวิธีการและ คุณภาพ ค่าของผลงาน และ 4.Responsible คิดรับผิดชอบ นึกถึงสังคม ประเทศชาติ มี จิตสำนึกสาธารณะ และมี คุณธรรมจริยธรรม ความดีงาม | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 17 | 3.40 | 0.55 | เหมาะสม ปานกลาง |
| 3 | เทคนิคและวิธีการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในยุค การศึกษาแบบ 4.0 มีอะไรบ้าง | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 19 | 3.80 | 0.84 | เหมาะสม มาก |
| 4 | หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมีลักษณะอย่างไร | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 19 | 3.80 | 0.84 | เหมาะสม มาก |

ตาราง 25 (ต่อ)

| ข้อ | ข้อความในการสัมภาษณ์ | ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปล ความหมาย |
|-----|---|--|---|---|---|---|-----|-----------|------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 5 | การออกแบบและการเขียน แผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมี ลักษณะอย่างไร | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสม มาก |
| 6 | สื่อ นวัตกรรมและแหล่งเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 ควรมี ลักษณะอย่างไรบ้าง | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 21 | 4.20 | 0.45 | เหมาะสม มาก |
| 7 | การวัดและการประเมินผล วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 มี ลักษณะอย่างไรบ้าง? และใช้ เครื่องมืออะไร | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสม มาก |
| 8 | วิธีการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 สู่ ห้องเรียนให้ประสบผลสำเร็จ ควรทำอย่างไรบ้าง | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 20 | 4.00 | 0.71 | เหมาะสม มาก |
| 9 | หลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ควรมีองค์ประกอบ อะไรบ้าง | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 22 | 4.40 | 0.55 | เหมาะสม มาก |
| 10 | เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษา แบบ 4.0 ควรมีอะไรบ้าง | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 20 | 4.00 | 0.71 | เหมาะสม มาก |

ตาราง 25 (ต่อ)

| ข้อ | ข้อความในการสัมภาษณ์ | ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปล ความหมาย |
|-----|--|--|---|---|---|---|-----|-----------|------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 11 | วิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้าน การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด การศึกษา แบบ 4.0 ที่ประสบ ผลสำเร็จ ควรทำอย่างไรบ้าง | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสม มาก |
| 12 | การวัดและประเมินผลการ พัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการ จัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด การศึกษาแบบ 4.0 มีวิธีการ และเครื่องมืออย่างไรบ้าง | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสม มาก |
| 13 | ข้อเสนอแนะอื่นๆ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | รวมเฉลี่ย | | | | | | 270 | 4.15 | 0.24 | เหมาะสม มาก |



ตาราง 26 ค่าดัชนีความสอดคล้อง แบบประเมินหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ตอนที่ 1 แบบประเมินความ สอดคล้องของหลักสูตรพัฒนาครู ฉบับร่าง

| รายการประเมิน | ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | ค่า IOC | แปล ความหมาย |
|--|------------------------------|----|----|----|----|-----|---------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1. หลักการของหลักสูตรกับ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนา ครู | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 2. หลักการของหลักสูตรกับ เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครู | 0 | +1 | +1 | +1 | 0 | 3 | 0.60 | สอดคล้อง |
| 3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร พัฒนาครูกับเนื้อหาของหลักสูตร พัฒนาครู | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 4. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร พัฒนาครูกับกระบวนการพัฒนา ครู | +1 | 0 | +1 | 0 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 5. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร พัฒนาครูกับสื่อประกอบหลักสูตร | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 6. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร พัฒนาครูกับการวัดและ ประเมินผล | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 7. เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครู กับกระบวนการพัฒนาครู | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 8. เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครู กับ การวัดและประเมินผล | 0 | +1 | +1 | 0 | +1 | 3 | 0.60 | สอดคล้อง |
| 9. การประเมินความสอดคล้อง ภายในของหน่วยการเรียนรู้ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |

ตาราง 26 (ต่อ)

| รายการประเมิน | ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | ค่า IOC | แปล ความหมาย |
|--|------------------------------|----|----|----|----|-----|---------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 9.1 หน่วยที่ 1 การจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 โดย ประเมินจาก | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 1) สาระสำคัญกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ กับเนื้อหา | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการ และกิจกรรม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 4) กระบวนการและ กิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้ กับการวัดและประเมินผล | +1 | +1 | +1 | +1 | 0 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 9.2 หน่วยที่ 2 การออกแบบ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 โดยประเมินจาก | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 1) สาระสำคัญกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ กับเนื้อหา | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการ และกิจกรรม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 4) กระบวนการและ กิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้ กับการวัดและประเมินผล | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |

ตาราง 26 (ต่อ)

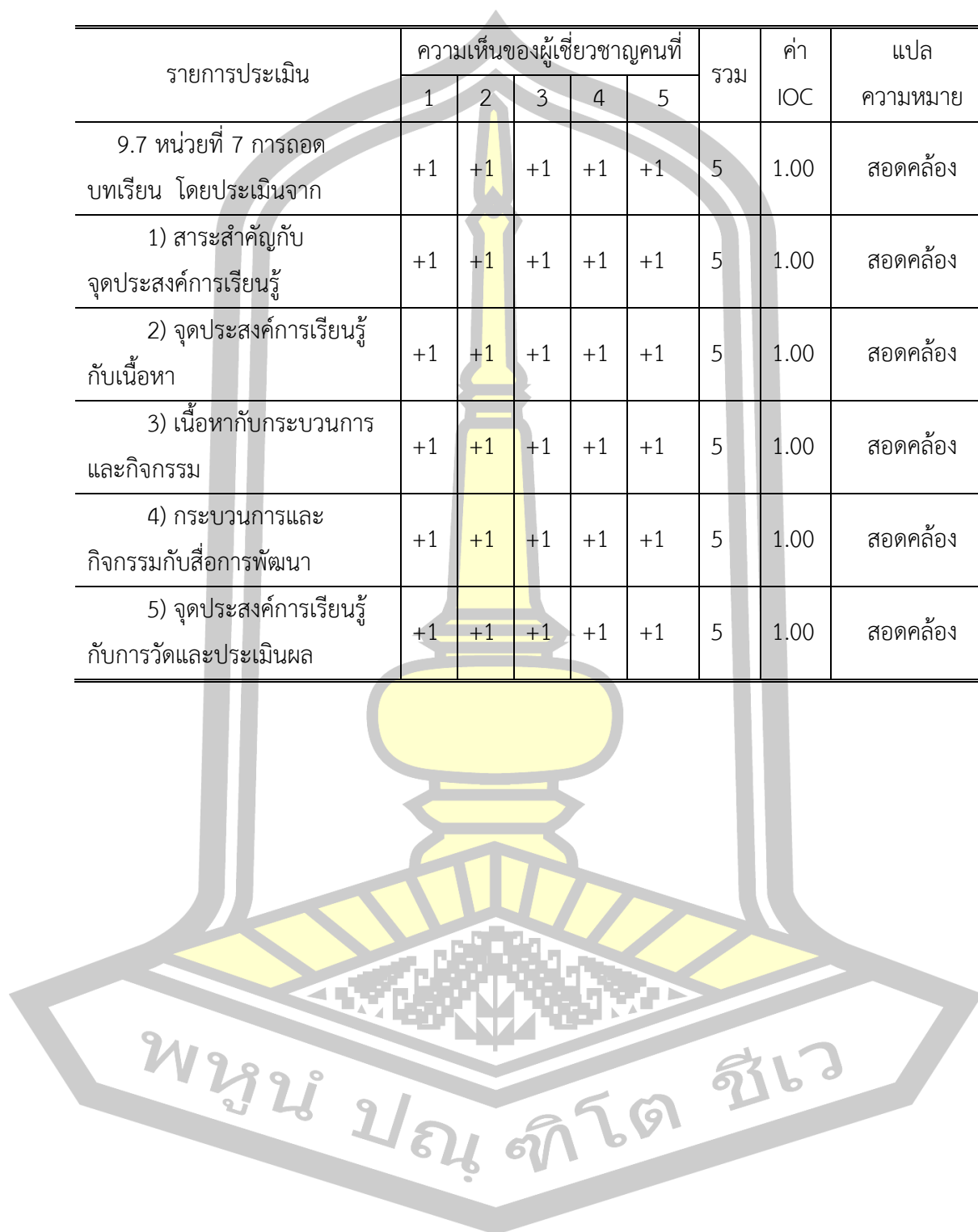
| รายการประเมิน | ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | ค่า IOC | แปล ความหมาย |
|--|------------------------------|----|----|----|----|-----|---------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 9.3 หน่วยที่ 3 สื่อและ นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 โดย ประเมินจาก | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 1) สาระสำคัญกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ กับเนื้อหา | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการ และกิจกรรม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 4) กระบวนการและ กิจกรรม กับสื่อการพัฒนา | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้ กับการวัดและประเมินผล | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 9.4 หน่วยที่ 4 การวัดและ ประเมินผลแบบ 4.0 โดย ประเมินจาก | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 1) สาระสำคัญกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ กับเนื้อหา | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการ และกิจกรรม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 4) กระบวนการและ กิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้ กับการวัดและประเมินผล | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |

ตาราง 26 (ต่อ)

| รายการประเมิน | ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | ค่า IOC | แปล ความหมาย |
|---|------------------------------|----|----|----|----|-----|---------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 9.5 หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการสอน โดยประเมินจาก | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 9.6 หน่วยที่ 6 การนิเทศติดตาม โดยประเมินจาก | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |

ตาราง 26 (ต่อ)

| รายการประเมิน | ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | ค่า IOC | แปล ความหมาย |
|---|------------------------------|----|----|----|----|-----|---------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 9.7 หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน โดยประเมินจาก | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 4) กระบวนการและกิจกรรมกับสื่อการพัฒนา | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |



ตาราง 27 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบ
ประเมินหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตาม
แนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรพัฒนาครู
ฉบับร่าง ด้านระดับความเหมาะสม

| ข้อ | รายการประเมิน | ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปล ความหมาย |
|-----------|---|--|---|---|---|---|-----|-----------|------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 1 | หลักการของหลักสูตร | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสมมาก |
| 2 | จุดมุ่งหมายของหลักสูตร | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสมมาก |
| 3 | เนื้อหาของหลักสูตร | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 22 | 4.40 | 0.89 | เหมาะสมมาก |
| 4 | กระบวนการพัฒนาครู | | | | | | | | | |
| | 4.1 หน่วยที่ 1 การจัดการ เรียนรู้วิทยาการศึกษาระบบ 4.0 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 22 | 4.40 | 0.55 | เหมาะสมมาก |
| | 4.2 หน่วยที่ 2 การออกแบบ การเรียนรู้วิทยาการศึกษาระบบ 4.0 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | 4.3 หน่วยที่ 3 สื่อและ นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ วิทยาการศึกษาระบบ 4.0 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 24 | 4.80 | 0.45 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | 4.4 หน่วยที่ 4 การวัดและ ประเมินผลแบบ 4.0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | 4.5 หน่วยที่ 5 การปฏิบัติ การสอน | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 22 | 4.40 | 0.89 | เหมาะสมมาก |
| | 4.6 หน่วยที่ 6 การนิเทศ | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | 4.7 หน่วยที่ 7 การถอด บทเรียน | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสมมาก |
| 5 | สื่อประกอบหลักสูตร | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 18 | 3.60 | 0.55 | เหมาะสมมาก |
| 6 | การวัดและประเมินผล | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 20 | 4.00 | 0.71 | เหมาะสมมาก |
| รวมเฉลี่ย | | | | | | | 262 | 4.37 | 0.26 | เหมาะสมมาก |

ตาราง 28 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบ
ประเมินหลักสูตรพัฒนาครุวิทยาการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้
ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร
พัฒนาครู ฉบับร่าง ด้านระดับความเป็นไปได้

| ข้อ | รายการประเมิน | ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปล ความหมาย |
|-----------|---|--|---|---|---|---|-----|-----------|------|------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 1 | หลักการของหลักสูตร | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 24 | 4.80 | 0.45 | เป็นไปได้ มากที่สุด |
| 2 | จุดมุ่งหมายของหลักสูตร | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 21 | 4.20 | 0.45 | เป็นไปได้มาก |
| 3 | เนื้อหาของหลักสูตร | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 22 | 4.40 | 0.55 | เป็นไปได้มาก |
| 4 | กระบวนการพัฒนาครู | | | | | | | | | |
| | 4.1 หน่วยที่ 1 การจัดการ เรียนรู้วิทยาการศึกษาระบบ 4.0 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 20 | 4.00 | 0.71 | เป็นไปได้มาก |
| | 4.2 หน่วยที่ 2 การออกแบบ การเรียนรู้วิทยาการศึกษาระบบ 4.0 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เป็นไปได้ มากที่สุด |
| | 4.3 หน่วยที่ 3 สื่อและ นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ วิทยาการศึกษาระบบ 4.0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 24 | 4.80 | 0.45 | เป็นไปได้ มากที่สุด |
| | 4.4 หน่วยที่ 4 การวัดและ ประเมินผลแบบ 4.0 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 21 | 4.20 | 0.45 | เป็นไปได้มาก |
| | 4.5 หน่วยที่ 5 การปฏิบัติ การสอน | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 20 | 4.00 | 0.71 | เป็นไปได้มาก |
| | 4.6 หน่วยที่ 6 การนิเทศ | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 21 | 4.20 | 0.84 | เป็นไปได้มาก |
| | 4.7 หน่วยที่ 7 การถอด บทเรียน | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 4.00 | 0.00 | เป็นไปได้มาก |
| 5 | สื่อประกอบหลักสูตร | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 21 | 4.20 | 0.45 | เป็นไปได้มาก |
| 6 | การวัดและประเมินผล | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 19 | 3.80 | 0.84 | เป็นไปได้มาก |
| รวมเฉลี่ย | | | | | | | 256 | 4.27 | 0.23 | เป็นไปได้มาก |

ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์ของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อหลักสูตรพัฒนาศรีวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการ เรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| ข้อ | ข้อความในแบบสอบถาม | ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | IOC | แปลความหมาย |
|-----|--|--------------------------------------|----|----|----|----|-----|------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | เป็นหลักสูตรที่มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับครูวิทยาศาสตร์ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | หลักสูตรนี้ตรงกับความต้องการสำหรับครูในปัจจุบัน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | มีการชี้แจงวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | เนื้อหาหลักสูตรมีความทันสมัย เข้าใจง่าย | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5 | กิจกรรมในหลักสูตรมีความน่าสนใจ มีความหลากหลาย | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 6 | กิจกรรมในหลักสูตรเน้นให้ลงมือปฏิบัติ ทุกคนมีส่วนร่วม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 7 | สื่อในการอบรมมีความทันสมัย และสร้างความสนใจได้ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 8 | เครื่องมือประเมินผลมีหลากหลายครอบคลุมทุกด้าน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 9 | หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านการคิดวิเคราะห์ | +1 | +1 | 0 | 0 | +1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 10 | หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านการคิดสร้างสรรค์ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 11 | หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านการสร้างนวัตกรรม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 12 | หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านจิตสาธารณะ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 13 | หลักสูตรนี้ทำให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนด้านความรับผิดชอบต่อสังคมได้ | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 14 | เป็นหลักสูตรที่พัฒนาครูได้จริง | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 15 | เป็นหลักสูตรที่นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |

ตาราง 30 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์ ของแบบประเมินแบบ
ประเมินความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ตาม
แนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| ข้อ | ข้อความในแบบประเมิน | ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | IOC | แปล ความ หมาย |
|-----|---|--|----|----|----|----|-----|------|---------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้อง ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้อง สัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ สำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | การเขียนสาระสำคัญในแผน การจัดการเรียนรู้ถูกต้อง | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5 | จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักเรียน ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจต คติ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 7 | กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสม กับเวลา | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 8 | กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้อง กับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 9 | กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์และระดับชั้นของนักเรียน | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 10 | กิจกรรมการเรียนรู้มีความ หลากหลายและสามารถปฏิบัติ ได้จริง | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 11 | กิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคุณธรรมจริยธรรม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |

ตาราง 30 (ต่อ)

| ข้อ | ข้อความในแบบประเมิน | ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | IOC | แปล ความ หมาย |
|-----|--|--|----|----|----|----|-----|------|---------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 12 | กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริม กระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ การคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 13 | กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ จากการปฏิบัติจริง การร่วมมือกัน ทำงาน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 14 | นักเรียนทำชิ้นงานที่ได้ใช้ความรู้ ความคิด มากกว่าการทำตามที่ครูกำหนด | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 15 | กิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้เกิด นวัตกรรม ชิ้นงาน ผลงาน ที่เหมาะสม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 16 | กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องแทรก คุณธรรมจริยธรรม ส่งเสริมให้ผู้เรียน มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีจิตสาธารณะ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 17 | วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ มีความหลากหลาย | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 18 | วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 19 | เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ ประเมินผล การสะท้อนผล และ สรุปผล | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 20 | มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |

ตาราง 31 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์ ของแบบประเมิน

ความสามารถด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ของครุวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| ข้อ | ข้อความในแบบประเมิน | ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | IOC | แปล ความ หมาย |
|-----|---|--|----|----|----|----|-----|------|---------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | การนำเข้าสู่บทเรียนด้วยโจทย์ปัญหา ที่ทำท่าย น่าสนใจ เหมาะสมตรงกับ เรื่องที่สอน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | ดำเนินการสอนสอดคล้องกับ แผนการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรม การเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนชัดเจน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 3 | จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณา การเหมาะสม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | เชื่อมโยงเนื้อหาที่จะสอนได้อย่าง เหมาะสม เนื้อหาชัดเจนตรงกับ ความคิดรวบยอดของเรื่องที่จะสอน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5 | มีความแม่นยำในเนื้อหา อธิบายและ ยกตัวอย่างประกอบถูกต้อง เข้าใจง่าย | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | มีการจัดการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการ เรียน การสอน เน้นให้ผู้เรียน เรียนรู้ จากการปฏิบัติจริง | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 7 | มีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียน ทำงานเป็นทีม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 8 | กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้เกิด กระบวนการคิด : การคิด วิจารณ์ญาณ การคิดสร้างสรรค์ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 9 | กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้เกิด การสร้างนวัตกรรม/ชิ้นงาน/ผลงาน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 10 | สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม แก่ผู้เรียนตามโอกาส | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |

ตาราง 31 (ต่อ)

| ข้อ | ข้อความในแบบประเมิน | ระดับความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | IOC | แปล ความ หมาย |
|-----|---|--|----|----|----|----|-----|------|---------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 12 | ใช้ทักษะในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 13 | สรุปเนื้อหาที่สอนตามแผนและด้วยวิธีการที่หลากหลายได้ชัดเจนตรงประเด็น | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 14 | การส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 15 | ระบุสื่อได้เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 16 | มีวัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 17 | มีทักษะและวิธีการใช้สื่อในการจัดการเรียนรู้ถูกต้องและเหมาะสม | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 18 | ดำเนินการวัดและประเมินผลได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 19 | ระบุการวัดและประเมินผลที่ชัดเจน | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 20 | การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |



ตาราง 32 ค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความรู้
ความเข้าใจ ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 สำหรับครู
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| ข้อสอบ ข้อที่ | คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่) | | | | | รวม | IOC | สรุปผล |
|------------------|---|---|---|---|---|-----|------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 6 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 | คัดออก |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 | คัดออก |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 11 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 13 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 14 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 15 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 | คัดออก |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 19 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 22 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 24 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 25 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 | คัดออก |
| 26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.20 | คัดออก |
| 28 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |

ตาราง 32 (ต่อ)

| ข้อสอบ ข้อที่ | คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ(คนที) | | | | | รวม | IOC | สรุปผล |
|------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|-----|------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| 29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 30 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.20 | คัดออก |
| 31 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 32 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 33 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 34 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 35 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.40 | คัดออก |
| 36 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 | คัดออก |
| 38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 39 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 40 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 | คัดออก |
| 42 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 43 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 44 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 45 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 46 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0.40 | คัดออก |
| 47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 48 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0.80 | ใช้ได้ |
| 49 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0.60 | ใช้ได้ |
| 50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1.00 | ใช้ได้ |

พหุ ประถมศึกษา

ตาราง 33 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ค่าระดับความยากของแบบทดสอบวัดความรู้ด้าน
การศึกษา แบบ 4.0 สำหรับครุวิทยาาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| ข้อที่ | ค่าความยาก (P) | ค่าอำนาจการ จำแนก (B) | ข้อที่ | ค่าความยาก (P) | ค่าอำนาจการ จำแนก (B) |
|--------|-------------------|--------------------------|--------|-------------------|--------------------------|
| 1 | 0.69 | 0.63 | 21 | 0.62 | 0.58 |
| 2 | 0.62 | 0.32 | 22 | 0.73 | 0.30 |
| 3 | 0.62 | 0.32 | 23 | 0.73 | 0.52 |
| 4 | 0.69 | 0.42 | 24 | 0.58 | 0.53 |
| 5 | 0.65 | 0.20 | 25 | 0.73 | 0.68 |
| 6 | 0.65 | 0.42 | 26 | 0.73 | 0.68 |
| 7 | 0.73 | 0.52 | 27 | 0.69 | 0.20 |
| 8 | 0.73 | 0.25 | 28 | 0.62 | 0.58 |
| 9 | 0.69 | 0.25 | 29 | 0.77 | 0.35 |
| 10 | 0.62 | 0.32 | 30 | 0.73 | 0.47 |
| 11 | 0.65 | 0.63 | 31 | 0.65 | 0.42 |
| 12 | 0.58 | 0.53 | 32 | 0.69 | 0.25 |
| 13 | 0.73 | 0.52 | 33 | 0.73 | 0.52 |
| 14 | 0.65 | 0.63 | 34 | 0.65 | 0.42 |
| 15 | 0.77 | 0.57 | 35 | 0.73 | 0.25 |
| 16 | 0.69 | 0.42 | 36 | 0.65 | 0.85 |
| 17 | 0.69 | 0.20 | 37 | 0.73 | 0.25 |
| 18 | 0.65 | 0.63 | 38 | 0.65 | 0.85 |
| 19 | 0.77 | 0.35 | 39 | 0.69 | 0.25 |
| 20 | 0.62 | 0.58 | 40 | 0.62 | 0.37 |

พหุ ประถมศึกษา

ตาราง 34 แสดงการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (r_c) ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของ Lovett จากข้อสอบจำนวน 40 ข้อ

| ผู้สอบคนที่ | คะแนน (X_i) | $(X_i)^2$ | $(X_i - C)$ | $(X_i - C)^2$ |
|-------------|-----------------|-----------|-------------|---------------|
| 1 | 19 | 361 | -6 | 36 |
| 2 | 36 | 1296 | 11 | 121 |
| 3 | 32 | 1024 | 7 | 49 |
| 4 | 11 | 121 | -14 | 196 |
| 5 | 30 | 900 | 5 | 25 |
| 6 | 11 | 121 | -14 | 196 |
| 7 | 30 | 900 | 5 | 25 |
| 8 | 31 | 961 | 6 | 36 |
| 9 | 30 | 900 | 5 | 25 |
| 10 | 30 | 900 | 5 | 25 |
| 11 | 30 | 900 | 5 | 25 |
| 12 | 20 | 400 | -5 | 25 |
| 13 | 35 | 1225 | 10 | 100 |
| 14 | 18 | 324 | -7 | 49 |
| 15 | 31 | 961 | 6 | 36 |
| 16 | 15 | 225 | -10 | 100 |
| 17 | 20 | 400 | -5 | 25 |
| 18 | 37 | 1369 | 12 | 144 |
| 19 | 30 | 900 | 5 | 25 |
| 20 | 30 | 900 | 5 | 25 |
| 21 | 35 | 1225 | 10 | 100 |
| 22 | 35 | 1225 | 10 | 100 |
| 23 | 37 | 1369 | 12 | 144 |
| 24 | 32 | 1024 | 7 | 49 |
| 25 | 37 | 1369 | 12 | 144 |
| | | | | |

ตาราง 34 (ต่อ)

| ผู้สอบคนที่ | คะแนน (X_i) | $(X_i)^2$ | $(X_i - C)$ | $(X_i - C)^2$ |
|-------------|--------------------|-------------------------|---------------|------------------------------|
| 26 | 14 | 196 | -11 | 121 |
| 27 | 36 | 1296 | 11 | 121 |
| 28 | 38 | 1444 | 13 | 169 |
| 29 | 36 | 1296 | 11 | 121 |
| 30 | 36 | 1296 | 11 | 121 |
| | $\Sigma X_i = 862$ | $\Sigma X_i^2 = 26,828$ | *กำหนด $c=25$ | $\Sigma (X_i - C)^2 = 2,478$ |

จากตาราง 34 จำนวนข้อสอบ (k) เท่ากับ 40 ข้อ กำหนดจุดตัด (c) เท่ากับ 25 คะแนน

$$\text{หาค่า } \Sigma X_i = 862$$

$$\text{หาค่า } \Sigma X_i^2 = 26,828$$

$$\text{หาค่า } \Sigma (X_i - C)^2 = 2,478$$

แทนค่าในสูตรการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีการของโลเวท (Lovett)
(บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 97)

$$\begin{aligned}
 r_{cc} &= 1 - \frac{k \Sigma x_i - \Sigma x_i^2}{(k-1) \Sigma (x_i - C)^2} \\
 &= 1 - \frac{(40 \times 862) - 26,828}{(40-1) \times 2,478} \\
 &= 1 - \frac{34480 - 26,828}{39 \times 2,478} \\
 &= \frac{1 - 7652}{96642} \\
 &= 1 - 0.07 \\
 &= 0.93
 \end{aligned}$$

ดังนั้น สรุปได้ว่า ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.93

ตาราง 35 ผลการประเมินความสอดคล้องของร่างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดยผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปใช้

| ข้อ | ข้อความในแบบประเมิน | ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปลความหมาย |
|-----|--|--------------------------------------|---|---|---|---|-----|-----------|------|------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 1 | หลักการของหลักสูตรกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครู | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2 | หลักการของหลักสูตรกับเนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครู | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 21 | 4.20 | 0.45 | เหมาะสมมาก |
| 3 | จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครูกับเนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครู | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครูกับกระบวนการพัฒนาครู | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 22 | 4.40 | 0.55 | เหมาะสมมาก |
| 5 | จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครูกับสื่อประกอบหลักสูตร | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6 | จุดมุ่งหมายของหลักสูตรพัฒนาครูกับการวัดและประเมินผล | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 7 | เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครูกับกระบวนการพัฒนาครู | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 8 | เนื้อหาของหลักสูตรพัฒนาครูกับการวัดและประเมินผล | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 9 | การประเมินความสอดคล้องภายในของหน่วยการเรียนรู้ | | | | | | | | | |
| | 9.1 หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 โดยประเมินจาก | | | | | | | | | |
| | 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 24 | 4.80 | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| | 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสมมากที่สุด |
| | 3) เนื้อหากับกระบวนการและกิจกรรม | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสมมากที่สุด |

ตาราง 35 (ต่อ)

| ข้อ | ข้อความในแบบประเมิน | ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปล ความหมาย |
|-----|---|--|---|---|---|---|-----|-----------|------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| | 4) กระบวนการและกิจกรรมกับ สื่อการพัฒนา | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการ วัดและประเมินผล | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | 9.2 หน่วยที่ 2 การออกแบบการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 โดย ประเมินจาก | | | | | | | | | |
| | 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับ เนื้อหา | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 21 | 4.20 | 0.45 | เหมาะสม มาก |
| | 3) เนื้อหากับกระบวนการและ กิจกรรม | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 21 | 4.20 | 0.45 | เหมาะสม มาก |
| | 4) กระบวนการและกิจกรรมกับ สื่อการพัฒนา | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการ วัดและประเมินผล | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 24 | 4.80 | 0.45 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | 9.3 หน่วยที่ 3 สื่อและนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 โดยประเมินจาก | | | | | | | | | |
| | 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับ เนื้อหา | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | 3) เนื้อหากับกระบวนการและ กิจกรรม | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 24 | 4.80 | 0.45 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | 4) กระบวนการและกิจกรรมกับ สื่อการพัฒนา | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 20 | 4.00 | 0.71 | เหมาะสม มาก |
| | 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการ วัดและ ประเมินผล | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 22 | 4.40 | 0.55 | เหมาะสม มาก |

ตาราง 35 (ต่อ)

| ข้อ | ข้อความในแบบประเมิน | ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปล ความหมาย |
|-----|--|--|---|---|---|---|-----|-----------|------|----------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| | 9.4 หน่วยที่ 4 การวัดและ ประเมิน ผล แบบ 4.0 โดย ประเมินจาก | | | | | | | | | |
| | 1) สำคัญกับจุดประสงค์การ เรียนรู้ | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสม มาก |
| | 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับ เนื้อหา | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 20 | 4.00 | 0.71 | เหมาะสม มาก |
| | 3) เนื้อหากับกระบวนการและ กิจกรรม | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 22 | 4.40 | 0.55 | เหมาะสม มาก |
| | 4) กระบวนการและกิจกรรมกับ สื่อการพัฒนา | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 20 | 4.00 | 0.71 | เหมาะสม มาก |
| | 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการ วัดและประเมินผล | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสม มาก |
| | 9.5 หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการ สอน โดยประเมินจาก | | | | | | | | | |
| | 1) สำคัญกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มากที่สุด |
| | 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับ เนื้อหา | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 20 | 4.00 | 0.71 | เหมาะสม มาก |
| | 3) เนื้อหากับกระบวนการและ กิจกรรม | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 22 | 4.40 | 0.55 | เหมาะสม มาก |
| | 4) กระบวนการและกิจกรรมกับ สื่อการพัฒนา | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 20 | 4.00 | 0.71 | เหมาะสม มาก |
| | 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการ วัดและประเมินผล | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสม มาก |
| | 9.6 หน่วยที่ 6 การนิเทศ โดย ประเมินจาก | | | | | | | | | |
| | 1) สำคัญกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มาก |

ตาราง 35 (ต่อ)

| ข้อ | ข้อความในแบบประเมิน | ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปล ความหมาย |
|-----|---|--|---|---|---|---|-----|-----------|------|-----------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| | 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มาก |
| | 3) เนื้อหากับกระบวนการและ กิจกรรม | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 24 | 4.80 | 0.45 | เหมาะสม มาก |
| | 4) กระบวนการและกิจกรรมกับ สื่อการพัฒนา | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มาก |
| | 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการ วัดและประเมินผล | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มาก |
| | 9.7 หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน โดยประเมินจาก | | | | | | | | | |
| | 1) สาระสำคัญกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 20 | 4.00 | 0.71 | เหมาะสม มาก |
| | 2) จุดประสงค์การเรียนรู้กับ เนื้อหา | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 22 | 4.40 | 0.55 | เหมาะสม มาก |
| | 3) เนื้อหากับกระบวนการและ กิจกรรม | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 20 | 4.00 | 0.71 | เหมาะสม มาก |
| | 4) กระบวนการและกิจกรรมกับ สื่อการพัฒนา | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสม มาก |
| | 5) จุดประสงค์การเรียนรู้กับการ วัดและประเมินผล | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสม มาก |
| | รวมเฉลี่ย | | | | | | 965 | 4.49 | 0.25 | เหมาะสม มาก |

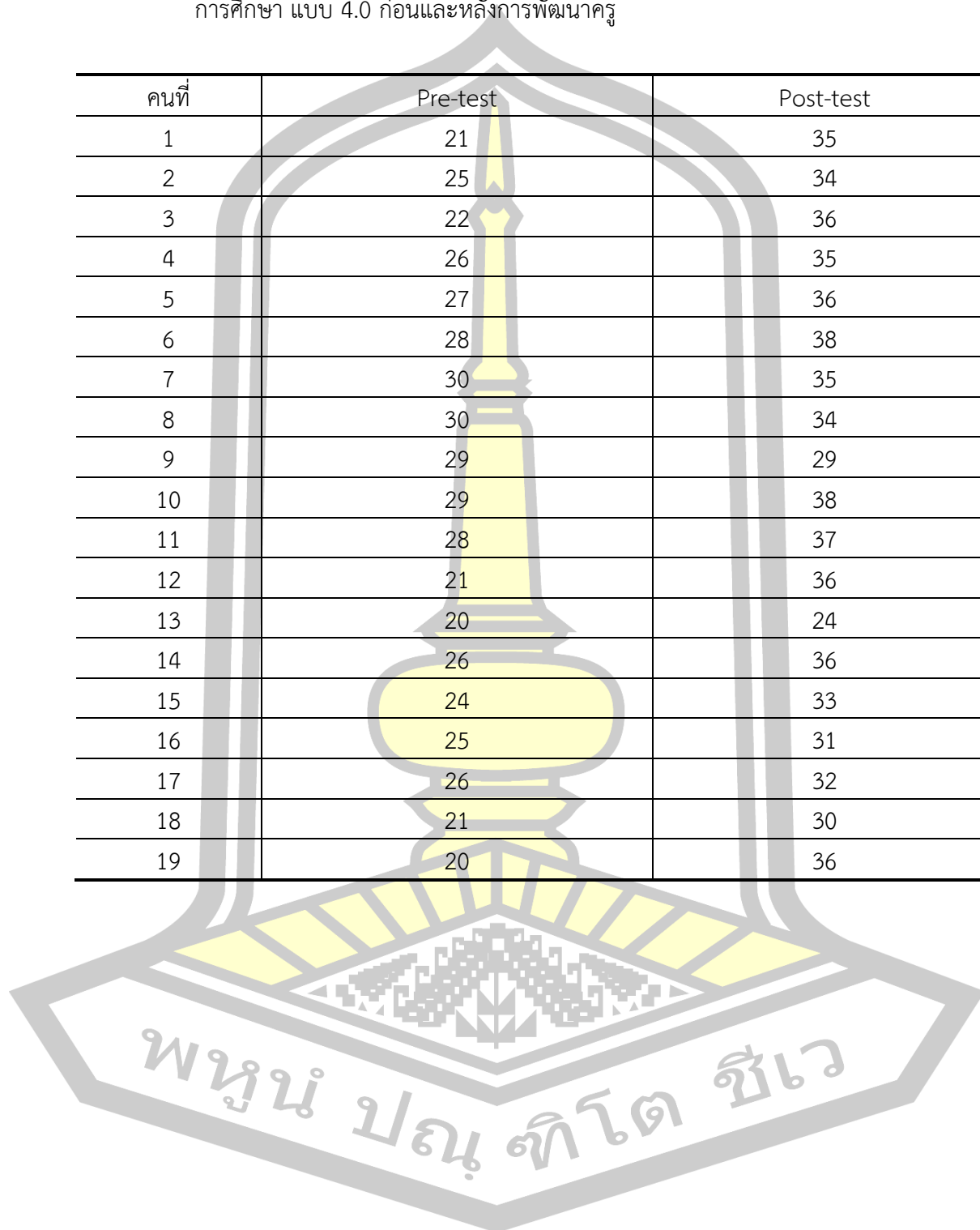
พหุบัณฑิต ชีวะ

ตาราง 36 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของร่างหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 โดย
 ผู้เชี่ยวชาญ

| ข้อความในแบบประเมิน | ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | รวม | \bar{X} | S.D. | แปล ความหมาย |
|---|--|---|---|---|---|-----|-----------|------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| 1. หลักการของหลักสูตร | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสม มาก |
| 2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสม มาก |
| 3. เนื้อหาของหลักสูตร | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 22 | 4.40 | 0.89 | เหมาะสม มาก |
| 4. กระบวนการพัฒนาครู | | | | | | | | | |
| 4.1 หน่วยที่ 1 การจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 22 | 4.40 | 0.55 | เหมาะสม มาก |
| 4.2 หน่วยที่ 2 การออกแบบการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ 4.0 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 4.3 หน่วยที่ 3 สื่อและนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบ 4.0 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 24 | 4.80 | 0.45 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 4.4 หน่วยที่ 4 การวัดและ ประเมินผลแบบ 4.0 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5.00 | 0.00 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 4.5 หน่วยที่ 5 การปฏิบัติการ สอน | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 22 | 4.40 | 0.89 | เหมาะสม มาก |
| 4.6 หน่วยที่ 6 การนิเทศ | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 23 | 4.60 | 0.55 | เหมาะสม มากที่สุด |
| 4.7 หน่วยที่ 7 การถอดบทเรียน | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 21 | 4.20 | 0.84 | เหมาะสม มาก |
| 5. สื่อประกอบหลักสูตร | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 18 | 3.60 | 0.55 | เหมาะสม มาก |
| 6. การวัดและประเมินผล | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 20 | 4.00 | 0.71 | เหมาะสม มาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | | | | | | | 4.37 | 0.26 | เหมาะสม มาก |

ตาราง 37 คะแนนทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด
การศึกษา แบบ 4.0 ก่อนและหลังการพัฒนาครู

| คนที่ | Pre-test | Post-test |
|-------|----------|-----------|
| 1 | 21 | 35 |
| 2 | 25 | 34 |
| 3 | 22 | 36 |
| 4 | 26 | 35 |
| 5 | 27 | 36 |
| 6 | 28 | 38 |
| 7 | 30 | 35 |
| 8 | 30 | 34 |
| 9 | 29 | 29 |
| 10 | 29 | 38 |
| 11 | 28 | 37 |
| 12 | 21 | 36 |
| 13 | 20 | 24 |
| 14 | 26 | 36 |
| 15 | 24 | 33 |
| 16 | 25 | 31 |
| 17 | 26 | 32 |
| 18 | 21 | 30 |
| 19 | 20 | 36 |



การหาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 ก่อนและหลังการพัฒนาครู ด้วยค่าสถิติ Wilcoxon

Matched-pairs Signed rank test

Case Processing Summary

| | Cases | | | | | |
|----------|-------|---------|---------|---------|-------|---------|
| | Valid | | Missing | | Total | |
| | N | Percent | N | Percent | N | Percent |
| pretest | 19 | 100.0% | 0 | .0% | 19 | 100.0% |
| posttest | 19 | 100.0% | 0 | .0% | 19 | 100.0% |

Descriptives

| | | Statistic | Std. Error | |
|---------|----------------------------------|-------------|------------|--|
| pretest | Mean | 25.16 | .792 | |
| | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | 23.49 | |
| | | Upper Bound | 26.82 | |
| | 5% Trimmed Mean | 25.18 | | |
| | Median | 26.00 | | |
| | Variance | 11.918 | | |
| | Std. Deviation | 3.452 | | |
| | Minimum | 20 | | |
| | Maximum | 30 | | |
| | Range | 10 | | |
| | Interquartile Range | 7 | | |
| | Skewness | -.194 | .524 | |
| | Kurtosis | -1.337 | 1.014 | |

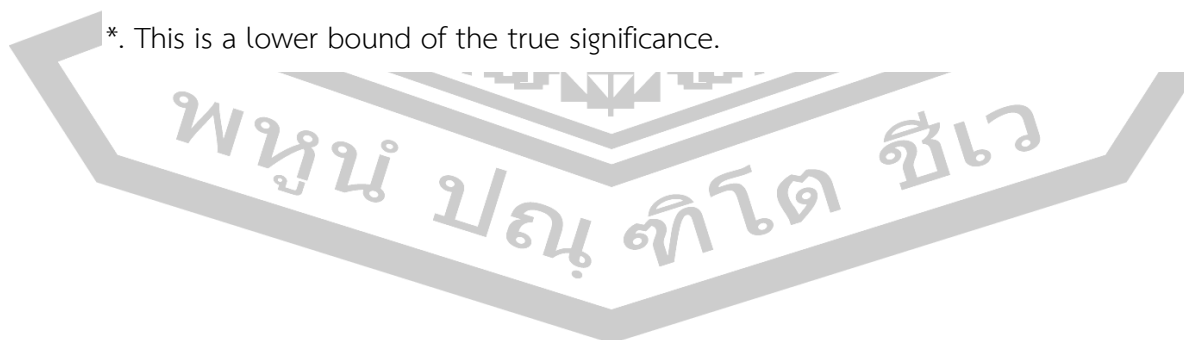
| | | | | |
|----------|----------------------------------|-------------|--------|-------|
| posttest | Mean | | 33.95 | .800 |
| | 95% Confidence Interval for Mean | Lower Bound | 32.27 | |
| | | Upper Bound | 35.63 | |
| | 5% Trimmed Mean | | 34.27 | |
| | Median | | 35.00 | |
| | Variance | | 12.164 | |
| | Std. Deviation | | 3.488 | |
| | Minimum | | 24 | |
| | Maximum | | 38 | |
| | Range | | 14 | |
| | Interquartile Range | | 4 | |
| | Skewness | | -1.453 | .524 |
| | Kurtosis | | 2.429 | 1.014 |

Tests of Normality

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| pretest | .149 | 19 | .200* | .916 | 19 | .096 |
| posttest | .198 | 19 | .049 | .871 | 19 | .015 |

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.



NPar Tests
Wilcoxon Signed Ranks Test

| Ranks | | | | |
|-----------------------|----------------|-----|-----------|--------------|
| | | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
| posttest - pretest | Negative Ranks | 0a | .00 | .00 |
| | Positive Ranks | 18b | 9.50 | 171.00 |
| | Ties | 1c | | |
| | Total | 19 | | |
| a. posttest < pretest | | | | |
| b. posttest > pretest | | | | |
| c. posttest = pretest | | | | |

| Test Statistics ^b | |
|-------------------------------|---------------------|
| | posttest - pretest |
| Z | -3.750 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |
| a. Based on negative ranks. | |
| b. Wilcoxon Signed Ranks Test | |



ตาราง 38 วิเคราะห์ผลการประเมินความสามารถของครูในการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 จำแนกเป็นรายบุคคล

| ข้อ | ครูคนที่ 1 | | | | | | | | ครูคนที่ 2 | | | | | | | |
|-----------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.17 | 0.75 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4.00 | 0.63 |
| 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.50 | 0.84 |
| 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.33 | 0.82 |
| 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4.00 | 0.63 |
| 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 7 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4.33 | 0.82 |
| 8 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.67 | 0.52 |
| 9 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.17 | 0.75 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 5 | 3.50 | 1.38 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.83 | 0.41 |
| 11 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.17 | 0.41 |
| 12 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 3 | 5 | 2 | 5 | 4 | 3 | 3.67 | 1.21 |
| 13 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 14 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.17 | 0.75 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.00 | 0.63 |
| 15 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.67 | 0.52 |
| 16 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.33 | 0.82 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.33 | 0.82 |
| 17 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4.17 | 0.75 |
| 18 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.17 | 0.75 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4.33 | 0.82 |
| 19 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4.17 | 0.75 |
| 20 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.17 | 0.75 | 5 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.84 |
| \bar{X} | 4.30 | 4.20 | 4.50 | 4.55 | 4.45 | 4.65 | 4.44 | 0.17 | 4.30 | 4.30 | 4.10 | 4.30 | 4.20 | 4.45 | 4.28 | 0.12 |
| S.D. | 0.73 | 0.70 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.49 | | | 0.73 | 0.73 | 1.12 | 0.66 | 0.70 | 0.60 | | |



ตาราง 38 (ต่อ)

| ข้อ | ครูคนที่ 3 | | | | | | | | ครูคนที่ 4 | | | | | | | |
|-----------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 2 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 7 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.52 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 8 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 9 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 10 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 |
| 11 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 |
| 12 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 13 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 14 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 15 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 16 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 17 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 18 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 19 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.83 | 0.41 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 20 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.17 | 0.41 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| \bar{X} | 4.45 | 4.50 | 4.60 | 4.45 | 4.55 | 4.50 | 4.51 | 0.06 | 4.50 | 4.45 | 4.55 | 4.55 | 4.65 | 4.65 | 4.56 | 0.08 |
| S.D. | 0.51 | 0.51 | 0.50 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | | | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.49 | 0.49 | | |



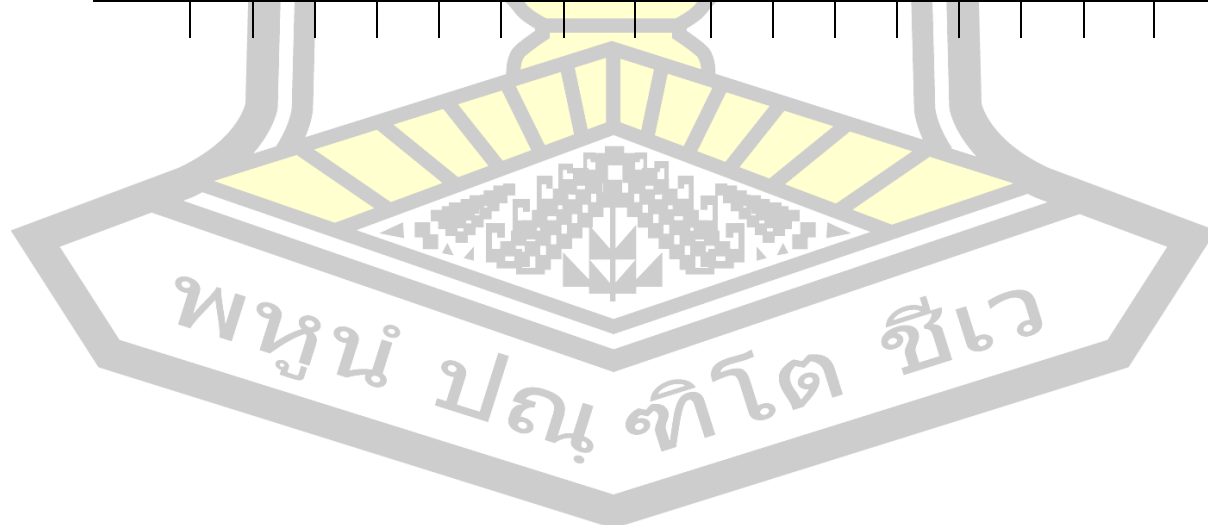
ตาราง 38 (ต่อ)

| ชื่อ | ครูคนที่ 5 | | | | | | | | ครูคนที่ 6 | | | | | | | |
|-----------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4.33 | 0.82 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 2 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 |
| 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.83 | 0.41 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 7 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4.33 | 0.82 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 8 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 9 | 5 | 5 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3.67 | 1.51 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 12 | 5 | 4 | 5 | 2 | 5 | 4 | 4.17 | 1.17 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 13 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 14 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.52 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 15 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 16 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.52 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.52 |
| 17 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4.33 | 0.82 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4.00 | 0.63 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 |
| 19 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4.33 | 0.82 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 |
| 20 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.17 | 0.41 |
| \bar{X} | 4.50 | 4.45 | 4.55 | 4.10 | 4.30 | 4.20 | 4.35 | 0.18 | 4.50 | 4.60 | 4.45 | 4.50 | 4.45 | 4.55 | 4.51 | 0.06 |
| S.D. | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 1.12 | 0.66 | 0.70 | | | 0.51 | 0.50 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | | |



ตาราง 38 (ต่อ)

| ข้อ | ครุคนที่ 7 | | | | | | | | ครุคนที่ 8 | | | | | | | |
|-----------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.67 | 0.52 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 6 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 7 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 8 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.67 | 0.52 |
| 9 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 12 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 13 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.33 | 0.52 |
| 14 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 15 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.83 | 0.41 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 16 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 |
| 17 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 18 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 19 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.83 | 0.41 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 20 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 |
| \bar{X} | 4.65 | 4.65 | 4.45 | 4.45 | 4.55 | 4.50 | 4.54 | 0.09 | 4.45 | 4.55 | 4.55 | 4.55 | 4.65 | 4.65 | 4.57 | 0.08 |
| S.D. | 0.49 | 0.49 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | | | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.49 | 0.49 | | |



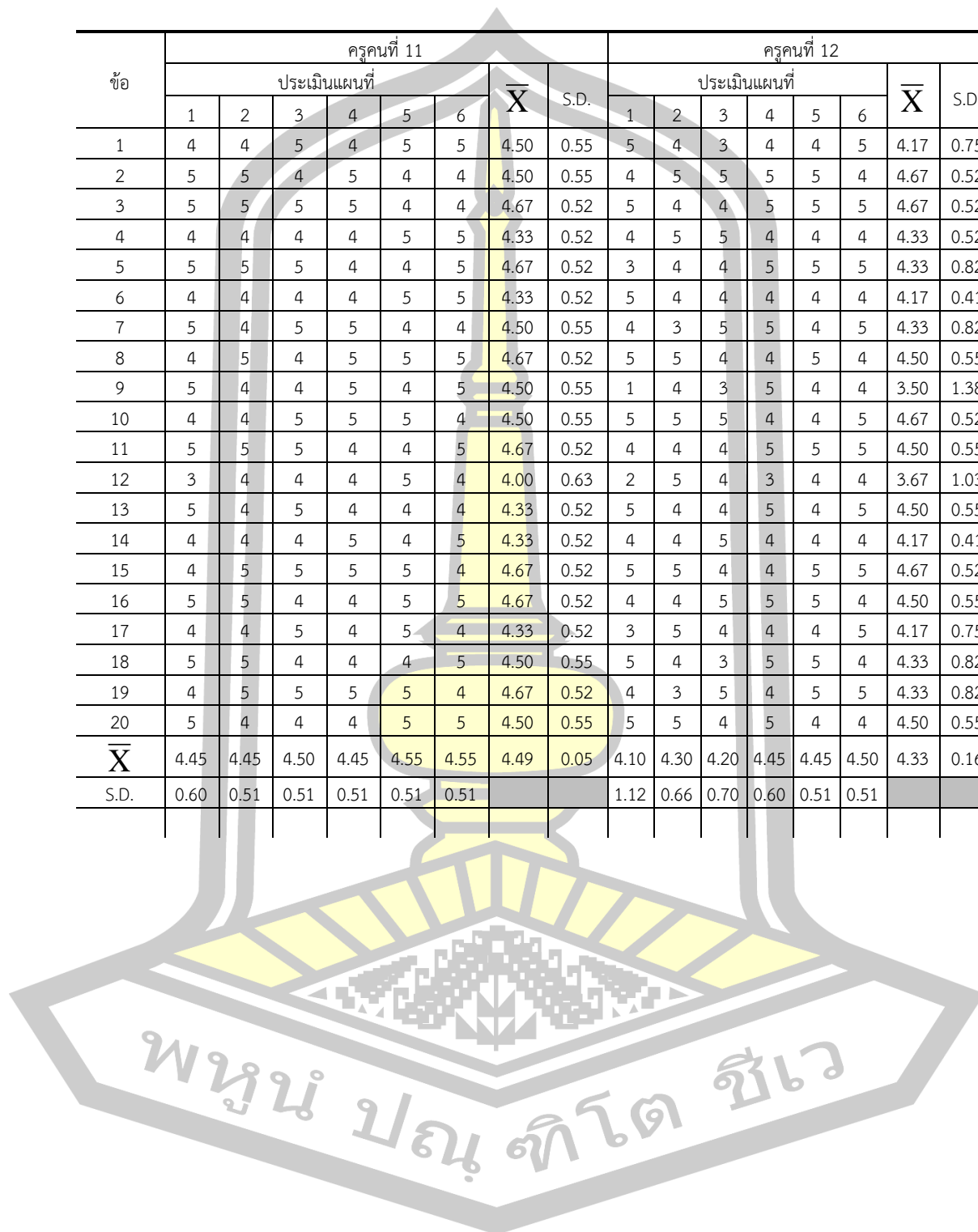
ตาราง 38 (ต่อ)

| ข้อ | ครูคนที่ 9 | | | | | | | | ครูคนที่ 10 | | | | | | | |
|-----------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.17 | 0.75 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.17 | 0.41 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 7 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 8 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.52 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 |
| 9 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.33 | 0.82 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 10 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 11 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 12 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.17 | 0.75 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4.00 | 0.63 |
| 13 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.33 | 0.52 |
| 14 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 15 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.52 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 16 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.67 | 0.52 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 |
| 17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.17 | 0.41 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.52 |
| 18 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.82 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 19 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 20 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| \bar{X} | 4.20 | 4.45 | 4.45 | 4.50 | 4.50 | 4.45 | 4.43 | 0.11 | 4.45 | 4.55 | 4.55 | 4.45 | 4.45 | 4.50 | 4.49 | 0.05 |
| S.D. | 0.70 | 0.60 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | | | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.60 | 0.51 | 0.51 | | |



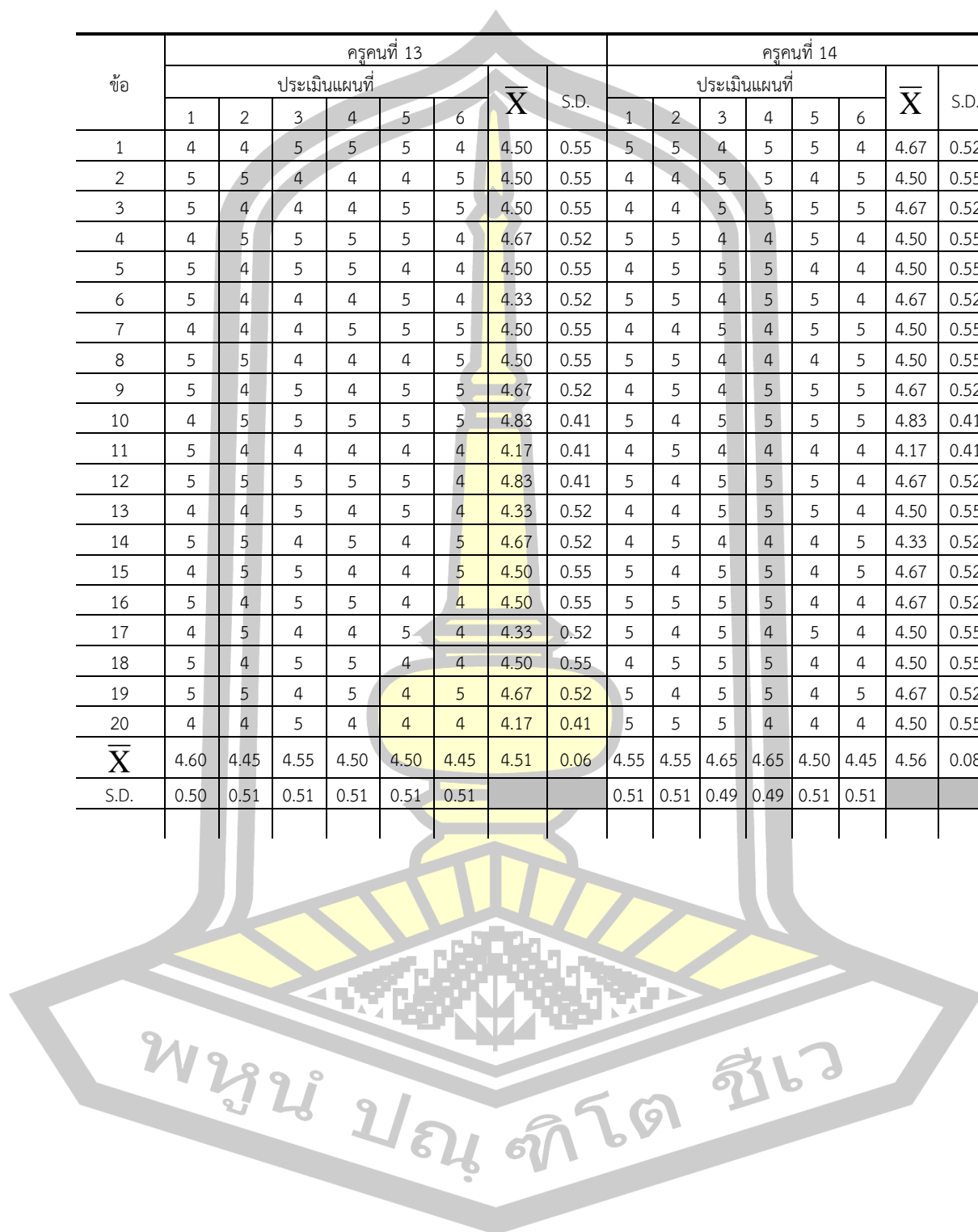
ตาราง 38 (ต่อ)

| ข้อ | ครูคนที่ 11 | | | | | | | | ครูคนที่ 12 | | | | | | | |
|-----------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4.17 | 0.75 |
| 2 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.67 | 0.52 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.33 | 0.52 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.33 | 0.82 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.33 | 0.52 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 |
| 7 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.33 | 0.82 |
| 8 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 9 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 1 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3.50 | 1.38 |
| 10 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 11 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 12 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.00 | 0.63 | 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3.67 | 1.03 |
| 13 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 14 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.33 | 0.52 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 |
| 15 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 16 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 17 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.17 | 0.75 |
| 18 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4.33 | 0.82 |
| 19 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.33 | 0.82 |
| 20 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| \bar{X} | 4.45 | 4.45 | 4.50 | 4.45 | 4.55 | 4.55 | 4.49 | 0.05 | 4.10 | 4.30 | 4.20 | 4.45 | 4.45 | 4.50 | 4.33 | 0.16 |
| S.D. | 0.60 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | | | 1.12 | 0.66 | 0.70 | 0.60 | 0.51 | 0.51 | | |



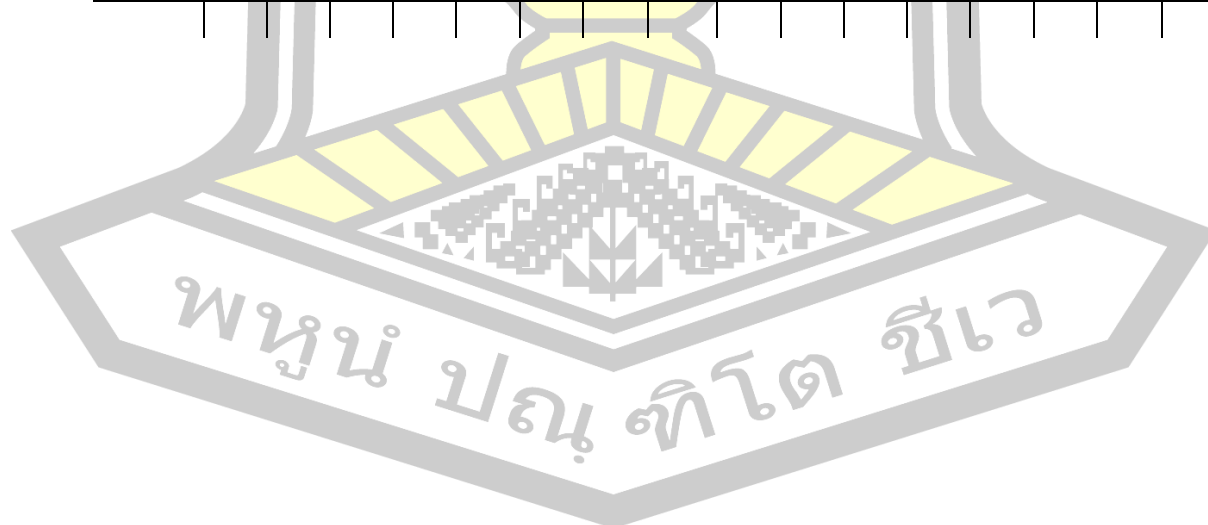
ตาราง 38 (ต่อ)

| ข้อ | ครูคนที่ 13 | | | | | | | | ครูคนที่ 14 | | | | | | | |
|-----------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 |
| 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 |
| 7 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 8 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 9 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 10 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 |
| 11 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 |
| 12 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.83 | 0.41 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 |
| 13 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 14 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.52 |
| 15 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 16 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.67 | 0.52 |
| 17 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 18 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 19 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 20 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| \bar{X} | 4.60 | 4.45 | 4.55 | 4.50 | 4.50 | 4.45 | 4.51 | 0.06 | 4.55 | 4.55 | 4.65 | 4.65 | 4.50 | 4.45 | 4.56 | 0.08 |
| S.D. | 0.50 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | | | 0.51 | 0.51 | 0.49 | 0.49 | 0.51 | 0.51 | | |



ตาราง 38 (ต่อ)

| ข้อ | ครูคนที่ 15 | | | | | | | | ครูคนที่ 16 | | | | | | | |
|-----------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4.33 | 0.82 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.17 | 0.75 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.33 | 0.52 |
| 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 7 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4.17 | 0.75 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 8 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 9 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3.50 | 1.38 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.83 | 0.41 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.33 | 0.52 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 |
| 12 | 5 | 2 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.17 | 1.17 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 |
| 13 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 14 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.33 | 0.52 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 15 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 |
| 16 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 17 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.82 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 |
| 18 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4.17 | 0.75 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.33 | 0.52 |
| 19 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4.50 | 0.84 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 |
| 20 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| \bar{X} | 4.55 | 4.10 | 4.30 | 4.20 | 4.50 | 4.60 | 4.38 | 0.20 | 4.45 | 4.50 | 4.45 | 4.55 | 4.65 | 4.65 | 4.54 | 0.09 |
| S.D. | 0.51 | 1.12 | 0.66 | 0.70 | 0.51 | 0.50 | | | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.49 | 0.49 | | |



ตาราง 38 (ต่อ)

| ชื่อ | ครูคนที่ 17 | | | | | | | | ครูคนที่ 18 | | | | | | | |
|-----------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|---------------|------|------|------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินแผนที่ | | | | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4.33 | 0.82 |
| 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.52 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.83 | 0.41 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.17 | 0.41 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 8 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.52 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 9 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4.50 | 0.84 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 12 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4.17 | 0.75 |
| 13 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 |
| 14 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.52 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 15 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 |
| 16 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4.50 | 0.55 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 17 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.52 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.17 | 0.41 |
| 18 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.52 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4.67 | 0.82 |
| 19 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.83 | 0.41 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.50 | 0.55 |
| 20 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.52 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4.67 | 0.52 |
| \bar{X} | 4.45 | 4.45 | 4.55 | 4.50 | 4.45 | 4.55 | 4.49 | 0.05 | 4.55 | 4.55 | 4.65 | 4.65 | 4.20 | 4.45 | 4.51 | 0.17 |
| S.D. | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | | | 0.51 | 0.51 | 0.49 | 0.49 | 0.70 | 0.60 | | |

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

ตาราง 39 วิเคราะห์ผลการประเมินการประเมินความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0 จำแนกเป็น
รายบุคคล ประเมินรายครั้ง ตามรายการประเมิน

| ข้อ | ครูคนที่ 1 | | | | | ครูคนที่ 2 | | | | | ครูคนที่ 3 | | | | |
|-----------|---------------------|------|------|-----------|------|---------------------|------|------|-----------|------|---------------------|------|------|-----------|------|
| | ประเมิน ครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. | ประเมิน ครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. | ประเมิน ครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 4 | 3 | 4 | 3.67 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 2 | 3 | 5 | 4 | 4.00 | 1.00 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 3 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 4 | 3 | 5 | 4 | 4.00 | 1.00 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 |
| 5 | 4 | 4 | 3 | 3.67 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 6 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 3 | 5 | 5 | 4.33 | 1.15 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 8 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 9 | 4 | 4 | 1 | 3.00 | 1.73 | 4 | 3 | 5 | 4.00 | 1.00 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 12 | 3 | 5 | 2 | 3.33 | 1.53 | 5 | 4 | 3 | 4.00 | 1.00 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 |
| 13 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 14 | 4 | 3 | 4 | 3.67 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 |
| 15 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 |
| 16 | 5 | 3 | 4 | 4.00 | 1.00 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 17 | 4 | 5 | 3 | 4.00 | 1.00 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 18 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 3 | 5 | 4.00 | 1.00 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 19 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 3 | 5 | 4 | 4.00 | 1.00 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 20 | 5 | 3 | 5 | 4.33 | 1.15 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 |
| \bar{X} | 4.30 | 4.30 | 4.10 | 4.23 | | 4.30 | 4.20 | 4.45 | 4.32 | | 4.45 | 4.50 | 4.60 | 4.52 | |
| S.D. | 0.73 | 0.73 | 1.12 | 0.55 | | 0.66 | 0.70 | 0.60 | 0.31 | | 0.51 | 0.51 | 0.50 | 0.31 | |

ตาราง 39 (ต่อ)

| ข้อ | ครูคนที่ 4 | | | | | ครูคนที่ 5 | | | | | ครูคนที่ 6 | | | | |
|-----------|-----------------|------|------|-----------|------|-----------------|------|------|-----------|------|-----------------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 2 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 5 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 6 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 7 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 8 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 9 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 12 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 13 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 14 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 15 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 16 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 17 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 18 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 19 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 20 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 |
| \bar{X} | 4.45 | 4.55 | 4.50 | 4.50 | | 4.50 | 4.45 | 4.55 | 4.50 | | 4.55 | 4.65 | 4.65 | 4.62 | |
| S.D. | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.32 | | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.28 | | 0.51 | 0.49 | 0.49 | 0.22 | |

พหุ ประถมศึกษา

ตาราง 39 (ต่อ)

| ข้อ | ครูคนที่ 7 | | | | | ครูคนที่ 8 | | | | | ครูคนที่ 9 | | | | |
|-----------|-----------------|------|------|-----------|------|-----------------|------|------|-----------|------|-----------------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 3 | 4.00 | 1.00 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 2 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 3 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 |
| 4 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 3 | 4 | 4 | 3.67 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 |
| 6 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 7 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 3 | 5 | 4.00 | 1.00 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 8 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 9 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 1 | 4 | 3 | 2.67 | 1.53 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 |
| 12 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 2 | 5 | 4 | 3.67 | 1.53 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 13 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 14 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 15 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 16 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 17 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 3 | 5 | 4 | 4.00 | 1.00 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 5 | 4 | 3 | 4.00 | 1.00 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 19 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 3 | 5 | 4.00 | 1.00 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 20 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 |
| \bar{X} | 4.50 | 4.45 | 4.55 | 4.50 | | 4.10 | 4.30 | 4.20 | 4.20 | | 4.50 | 4.60 | 4.45 | 4.52 | |
| S.D. | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.28 | | 1.12 | 0.66 | 0.70 | 0.51 | | 0.51 | 0.50 | 0.51 | 0.23 | |

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

ตาราง 40 (ต่อ)

| ข้อ | ครูคนที่ 10 | | | | | ครูคนที่ 11 | | | | | ครูคนที่ 12 | | | | |
|-----------|-----------------|------|------|-----------|------|-----------------|------|------|-----------|------|-----------------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 2 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 3 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 |
| 4 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 5 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 6 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 |
| 7 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 |
| 8 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 9 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 |
| 12 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 13 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 14 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 15 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 |
| 16 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 17 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 19 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 20 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| \bar{X} | 4.50 | 4.45 | 4.55 | 4.50 | | 4.65 | 4.65 | 4.45 | 4.58 | | 4.45 | 4.55 | 4.50 | 4.50 | |
| S.D. | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.28 | | 0.49 | 0.49 | 0.51 | 0.32 | | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.32 | |

พหุ ประถมศึกษา

ตาราง 39 (ต่อ)

| ข้อ | ครูคนที่ 13 | | | | | ครูคนที่ 14 | | | | | ครูคนที่ 15 | | | | |
|-----------|-----------------|------|------|-----------|------|-----------------|------|------|-----------|------|-----------------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 3 | 4 | 4 | 3.67 | 0.58 |
| 2 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 3 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 4 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 5 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 6 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 |
| 8 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 |
| 9 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 3 | 5 | 4 | 4.00 | 1.00 |
| 10 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 11 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 12 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 3 | 4 | 3.67 | 0.58 |
| 13 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 14 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 15 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 |
| 16 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 17 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 |
| 18 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 3 | 5 | 5 | 4.33 | 1.15 |
| 19 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 20 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| \bar{X} | 4.45 | 4.55 | 4.55 | 4.52 | | 4.55 | 4.65 | 4.65 | 4.62 | | 4.20 | 4.45 | 4.45 | 4.37 | |
| S.D. | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.23 | | 0.51 | 0.49 | 0.49 | 0.22 | | 0.70 | 0.60 | 0.51 | 0.37 | |

ตาราง 39(ต่อ)

| ข้อ | ครูคนที่ 16 | | | | | ครูคนที่ 17 | | | | | ครูคนที่ 18 | | | | |
|-----------|-----------------|------|------|-----------|------|-----------------|------|------|-----------|------|-----------------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 3 | | | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 |
| 2 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 |
| 3 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 4 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 |
| 5 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 6 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 8 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 9 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 12 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 3 | 4 | 4 | 3.67 | 0.58 |
| 13 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 14 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 |
| 15 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 16 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 |
| 17 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 5 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 |
| 18 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 | 4 | 4 | 5 | 4.33 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 |
| 19 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 20 | 4 | 4 | 4 | 4.00 | 0.00 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 | 5 | 4 | 4 | 4.33 | 0.58 |
| \bar{X} | 4.50 | 4.50 | 4.45 | 4.48 | | 4.45 | 4.55 | 4.55 | 4.52 | | 4.45 | 4.45 | 4.50 | 4.47 | |
| S.D. | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.28 | | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.23 | | 0.60 | 0.51 | 0.51 | 0.37 | |

ตาราง 39 (ต่อ)

| ข้อ | ครูคนที่ 19 | | | | |
|-----------|-----------------|------|------|-----------|------|
| | ประเมินครั้งที่ | | | \bar{X} | S.D. |
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 2 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 3 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 5 | 5 | 5 | 4 | 4.67 | 0.58 |
| 6 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 7 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 8 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 9 | 4 | 5 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 10 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 11 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 12 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 13 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 14 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 15 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 16 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 17 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 18 | 5 | 4 | 5 | 4.67 | 0.58 |
| 19 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 20 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| \bar{X} | 4.95 | 4.75 | 4.95 | 4.88 | |
| S.D. | 0.22 | 0.44 | 0.22 | 0.16 | |

ตาราง 40 วิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจต่อหลักสูตรพัฒนาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6 ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0

| ข้อ | คะแนนระดับความพึงพอใจ คนที่... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | \bar{x} | S.D. |
|-----------|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | | |
| 1 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4.26 | 0.73 |
| 2 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.37 | 0.50 |
| 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.11 | 0.57 |
| 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4.26 | 0.73 |
| 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.32 | 0.58 |
| 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.84 | 0.50 |
| 7 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.26 | 0.56 |
| 8 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.47 | 0.51 |
| 9 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4.32 | 0.67 |
| 10 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4.32 | 0.67 |
| 11 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4.47 | 0.51 |
| 12 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4.53 | 0.70 |
| 13 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4.53 | 0.61 |
| 14 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4.74 | 0.45 |
| 15 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.74 | 0.45 |
| รวมเฉลี่ย | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4.48 | 0.10 |

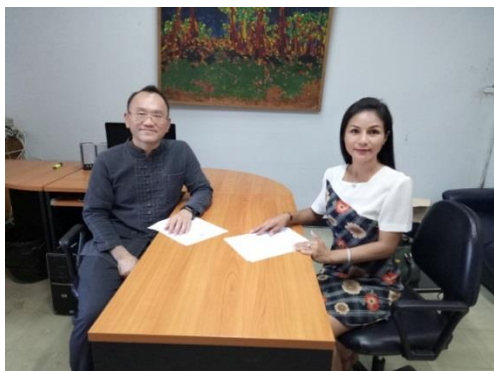




ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างภาพกิจกรรมหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0



สัมภาษณ์ ผศ.ดร.ธีระชัย เนตรถนอมศักดิ์



สัมภาษณ์ นางนิตยา พิมพ์โคตร ครูเชี่ยวชาญ



สัมภาษณ์ รศ.ดร.รจนา บุระคำ



สัมภาษณ์ ดร.นัตยา หล้าทูลธีรกุล



สัมภาษณ์ ดร.วราวรรณ จันทรวงศ์

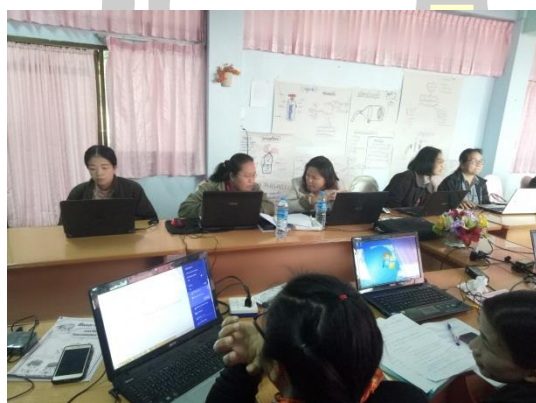


สัมภาษณ์ ดร.นิตยา กินบุญ

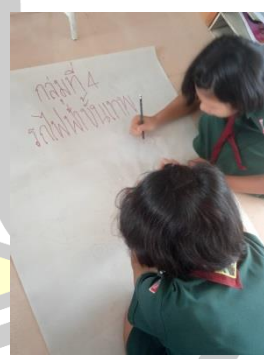
ภาพประกอบ 8 การสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ



ภาพประกอบ 9 กิจกรรมการอบรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



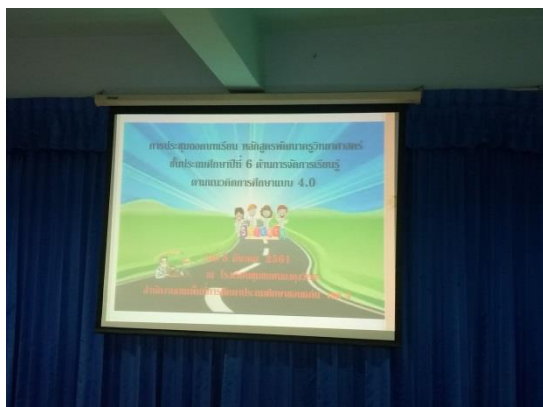
ภาพประกอบ 9 (ต่อ) กิจกรรมการอบรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



พหุปัญญา
ภาพประกอบ 10 การนิเทศการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ภาพประกอบ 10 (ต่อ) การนิเทศการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ภาพประกอบ 11 การถอดบทเรียน การจัดการเรียนรู้ของครุศาสตรบัณฑิตแบบ 4.0



ภาพประกอบ 11 (ต่อ) การถอดบทเรียน การจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์แบบ 4.0

ประวัติผู้เขียน

| | |
|----------------------|---|
| ชื่อ | นางสาวเสาวรส พลโคตร |
| วันเกิด | วันที่ 30 กรกฎาคม พ.ศ. 2521 |
| สถานที่เกิด | อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | บ้านเลขที่ 927 หมู่ 2 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น รหัสไปรษณีย์ 40000 |
| ตำแหน่งหน้าที่การงาน | ศึกษานิเทศก์ ชำนาญการพิเศษ |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดขอนแก่น เลขที่ 662 หมู่ 14 ถนนมิตรภาพ ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น รหัสไปรษณีย์ 40000 |
| ประวัติการศึกษา | พ.ศ. 2539 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น พ.ศ. 2544 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏเลย พ.ศ. 2550 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและ การสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2561 ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาหลักสูตรและการ สอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |

พูน ปณ ทัโต ชีเว