



การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัด  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

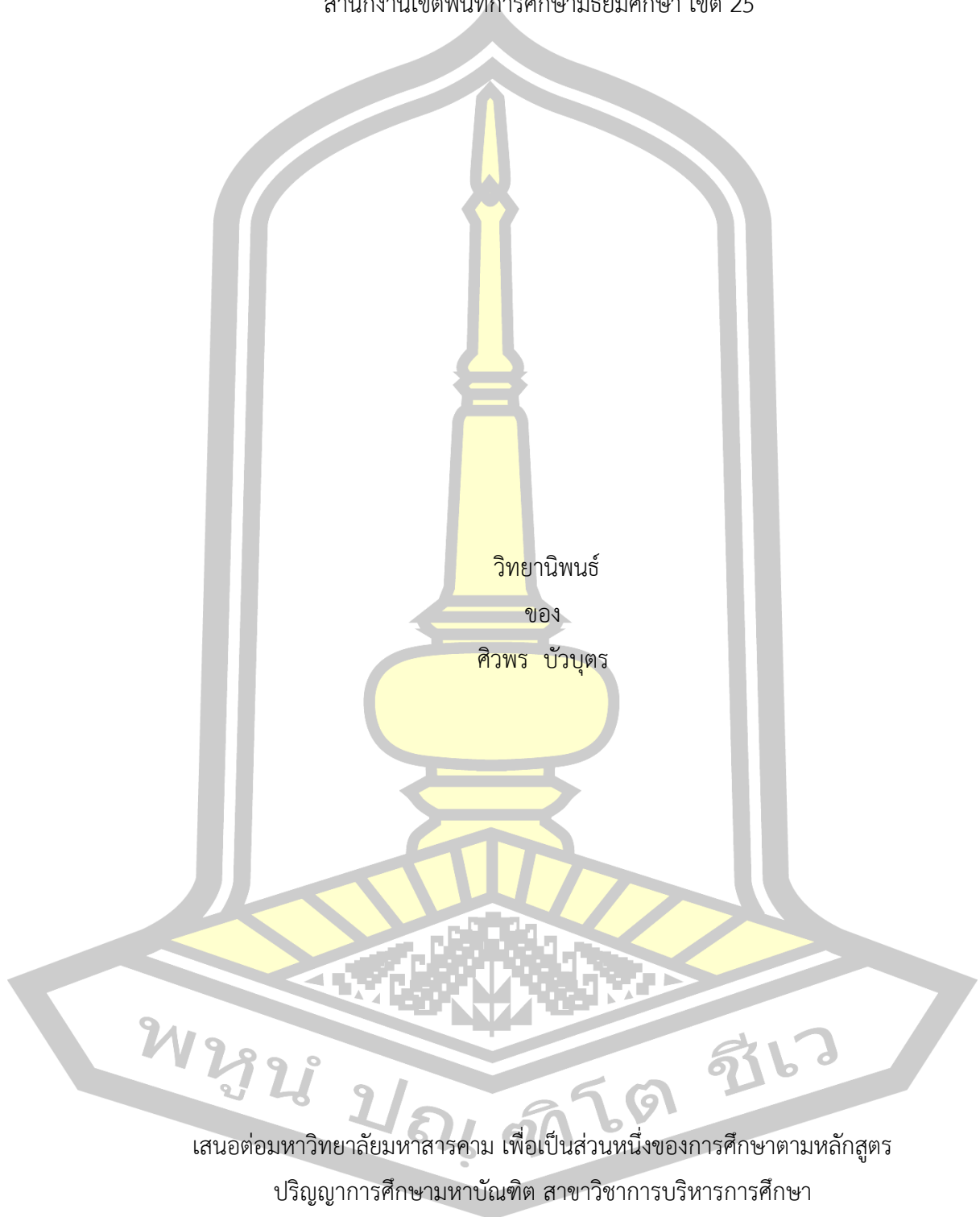
วิทยานิพนธ์  
ของ  
ศิวพร บัวบุตร

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา

กรกฎาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัด  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

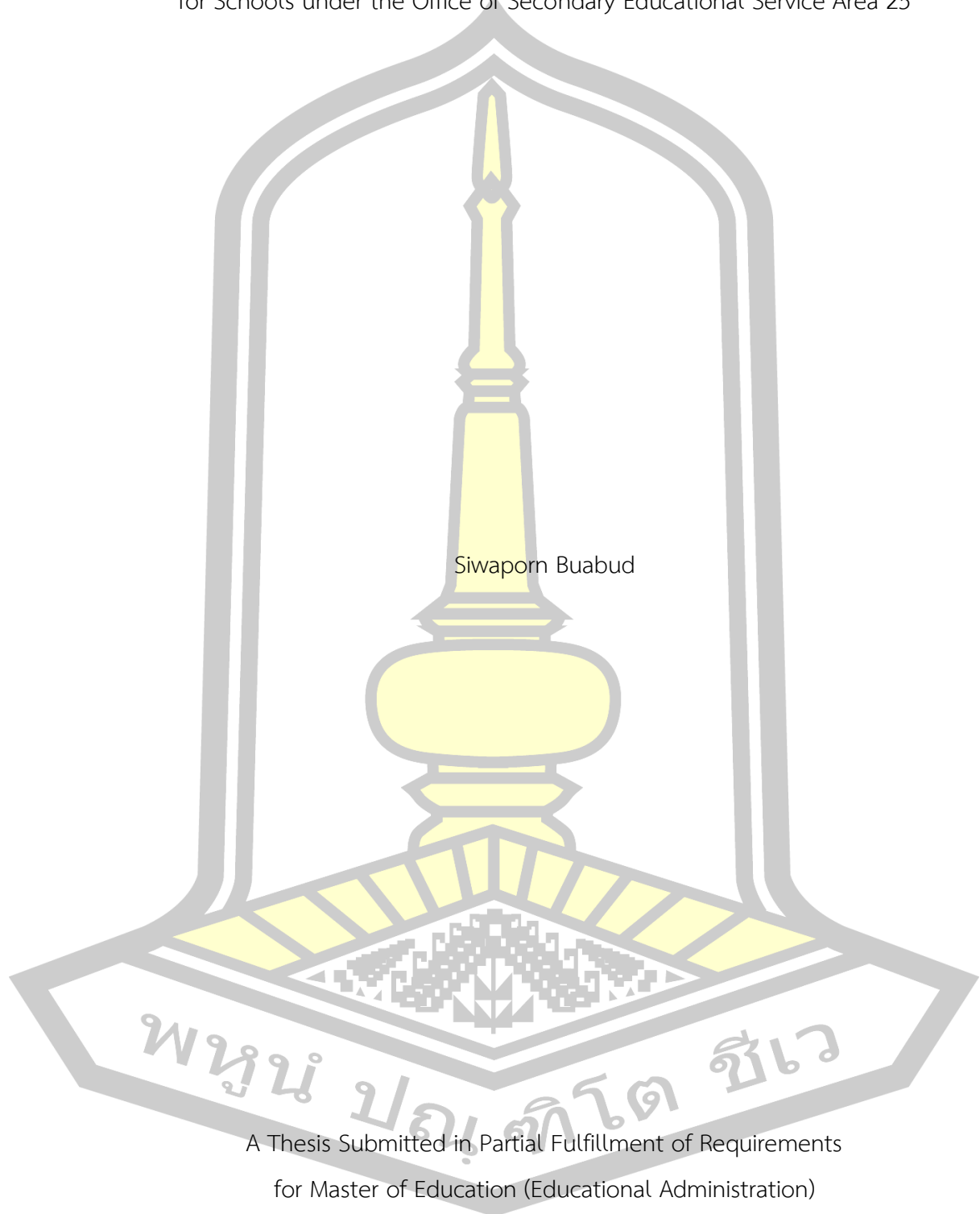


เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา

กรกฎาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Developing a Program of Strengthen Teachers in Teaching Creative Sciences Project  
for Schools under the Office of Secondary Educational Service Area 25



Siwaporn Buabud

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for Master of Education (Educational Administration)

July 2019

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางศิวพร บัวบุตร แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. พชรวิทย์ จันทร์ศิริสิริ )

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. ธัชชัย จิตรนันท์ )

..... กรรมการ

(ผศ. ดร. สุวัฒน์ จุลสุวรรณ )

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. อำนาจ ชนวงค์ )

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....  
(รศ. ดร. พชรวิทย์ จันทร์ศิริสิริ )

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....  
(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

|                         |   |                   |                   |
|-------------------------|---|-------------------|-------------------|
| <b>ชื่อเรื่อง</b>       | การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 |                   |                   |
| <b>ผู้วิจัย</b>         | ศิวพร บัวบุตร   |                   |                   |
| <b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b> | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธัชชัย จิตรนนท์  |                   |                   |
| <b>ปริญญา</b>           | การศึกษามหาบัณฑิต   | <b>สาขาวิชา</b>   | การบริหารการศึกษา |
| <b>มหาวิทยาลัย</b>      | มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  | <b>ปีที่พิมพ์</b> | 2562              |

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ 2) ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 และ 3) พัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 การวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ระยะที่ 2 ศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 40 โรงเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 169 คน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตาราง ของ Krejcie และ Morgan และใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) และระยะที่ 3 พัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการศึกษาองค์ประกอบของการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และได้สังเคราะห์องค์ประกอบการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ได้ 7 องค์ประกอบ คือ 1) กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง 2) ตั้งสมมุติฐาน 3) ออกแบบการทดลอง 4) ดำเนินการทดลอง 5) แปลผลและสรุปผลการทดลอง 6) เขียนรายงานโครงงาน 7) จัด

แสดงโครงการ ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบมีความเหมาะสม โดยรวมอยู่ในระดับมาก

2. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 พบว่า มีสภาพปัจจุบัน โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และมีสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

3. โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 มีวิธีการที่ใช้ในการ พัฒนาครู ประกอบด้วย 4 วิธี คือ 1) การฝึกอบรม 2) การศึกษาด้วยตนเอง 3) การศึกษาดูงาน และ 4) การนิเทศภายใน องค์ประกอบของโปรแกรม ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) วิธีดำเนินการ 5) การประเมินผลโปรแกรม ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมโดยรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : โปรแกรมพัฒนาครู, โครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์



|                   |   |              |                            |
|-------------------|---|--------------|----------------------------|
| <b>TITLE</b>      | Developing a Program of Strengthen Teachers in Teaching Creative Sciences Project for Schools under the Office of Secondary Educational Service Area 25 |              |                            |
| <b>AUTHOR</b>     | Siwaporn Buabud   |              |                            |
| <b>ADVISORS</b>   | Assistant Professor Thatchai Chittranun , Ed.D.   |              |                            |
| <b>DEGREE</b>     | Master of Education   | <b>MAJOR</b> | Educational Administration |
| <b>UNIVERSITY</b> | Maharakham University   | <b>YEAR</b>  | 2019                       |

### ABSTRACT

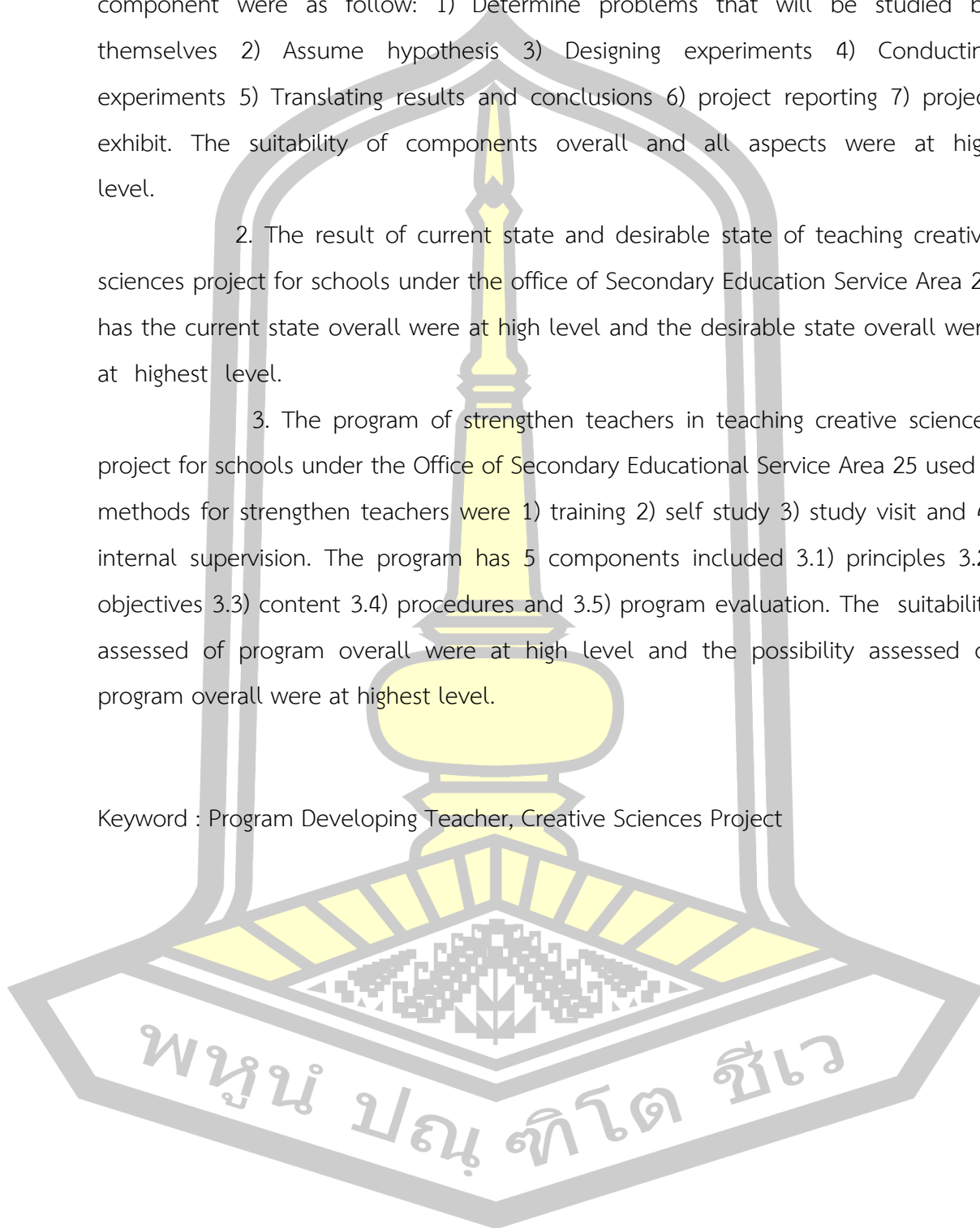
This study aimed to 1) study the components of the teaching creative sciences project, 2) study the current state and desirable state of teaching creative sciences project of schools under the office of Secondary Education Service Area 25, 3) developing a program of strengthen teacher in teaching creative sciences project for schools under the office of Secondary Education Service Area 25. The study were divided into 3 phases, the first phase was study the components of teaching creative sciences project and assessment the components' suitability used research instrument was the suitability form assessed by 5 luminaries, the second phases was study the current state and desirable state of teaching creative sciences project of schools under the office of Secondary Education Service Area 25, research instrument was the current state and desirable state questionnaire and collected data from the sample group included 169 science teachers under the office of Secondary Education Service Area 25, and the third phase was developing a program of strengthen teacher in teaching creative sciences project for schools under the office of Secondary Education Service Area 25, research instrument were the interview form and the program suitability and possibility assessment form, assessed by 5 luminaries. Descriptive statistics used in this study were mainly percentage, mean and standard deviation. The result of this study were found:

1. The components of teaching creative sciences project included 7 component were as follow: 1) Determine problems that will be studied by themselves 2) Assume hypothesis 3) Designing experiments 4) Conducting experiments 5) Translating results and conclusions 6) project reporting 7) project exhibit. The suitability of components overall and all aspects were at high level.

2. The result of current state and desirable state of teaching creative sciences project for schools under the office of Secondary Education Service Area 25 has the current state overall were at high level and the desirable state overall were at highest level.

3. The program of strengthen teachers in teaching creative sciences project for schools under the Office of Secondary Educational Service Area 25 used 4 methods for strengthen teachers were 1) training 2) self study 3) study visit and 4) internal supervision. The program has 5 components included 3.1) principles 3.2) objectives 3.3) content 3.4) procedures and 3.5) program evaluation. The suitability assessed of program overall were at high level and the possibility assessed of program overall were at highest level.

Keyword : Program Developing Teacher, Creative Sciences Project





## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชชัย จิตรนันท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.เพชรวิทย์ จันทร์ศิริสิริ ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ จุลสุวรรณ กรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ชนะวงศ์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ดูแลและให้คำปรึกษา อบรมสั่งสอน ชัดเกล้า ให้ความรู้ จนผู้วิจัยเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และประสบความสำเร็จในการศึกษาเล่าเรียนและการดำเนินชีวิตในปัจจุบันนี้

ขอขอบพระคุณ คณะผู้ทรงคุณวุฒิผู้ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบและโปรแกรม และคณะผู้เชี่ยวชาญผู้ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ น้อง ๆ นิสิตสาขาวิชาการบริหารการศึกษา รุ่น พ.27 และกำลังใจที่ดีจากครอบครัว คุณค่าและประโยชน์จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้วิจัยจะนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาการทำงานและการดำเนินชีวิต เพื่อประโยชน์ของตนเองและประเทศชาติสืบต่อไป

ศิวพร บัวบุตร

พหุณฺ ปรณฺ ทิโต ชีเว

## สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....                                  | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....                               | ฉ    |
| กิตติกรรมประกาศ.....                                  | ช    |
| สารบัญ.....   | ฌ    |
| สารบัญตาราง.....                                      | ฉ    |
| สารบัญภาพประกอบ.....                                  | ท    |
| บทที่ 1 บทนำ.....                                     | 1    |
| ภูมิหลัง.....   | 1    |
| คำถามการวิจัย.....                                    | 3    |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....                          | 4    |
| ความสำคัญของการวิจัย.....                             | 4    |
| ขอบเขตการวิจัย.....                                   | 4    |
| กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....                       | 5    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....                                  | 7    |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....           | 10   |
| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์.....       | 10   |
| แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาครู.....               | 36   |
| แนวคิดเกี่ยวกับโปรแกรมและการพัฒนาโปรแกรม.....         | 40   |
| การประเมินความต้องการจำเป็น (Needs Assessment).....   | 43   |
| บริบทสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25..... | 46   |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                            | 49   |

|   |     |
|---|-----|
| 1. งานวิจัยในประเทศ .....   | 49  |
| 2. งานวิจัยต่างประเทศ .....   | 54  |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....  | 57  |
| ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัด<br>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 .....                        | 59  |
| ระยะที่ 2 ศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ เชิง<br>สร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ..... | 61  |
| ระยะที่ 3 พัฒนาโปรแกรมการพัฒนาคู่มือด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของ<br>โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 .....            | 65  |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....  | 69  |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....  | 69  |
| ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....   | 69  |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....  | 69  |
| บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....  | 93  |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย .....   | 93  |
| สรุปผล .....  | 93  |
| อภิปรายผล .....   | 94  |
| ข้อเสนอแนะ .....  | 96  |
| บรรณานุกรม .....  | 97  |
| ภาคผนวก .....   | 104 |
| ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....   | 105 |
| ภาคผนวก ข คุณภาพของเครื่องมือ .....   | 117 |
| ภาคผนวก ค โปรแกรมพัฒนาคู่มือด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน<br>สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 .....                    | 119 |
| ประวัติผู้เขียน .....   | 146 |

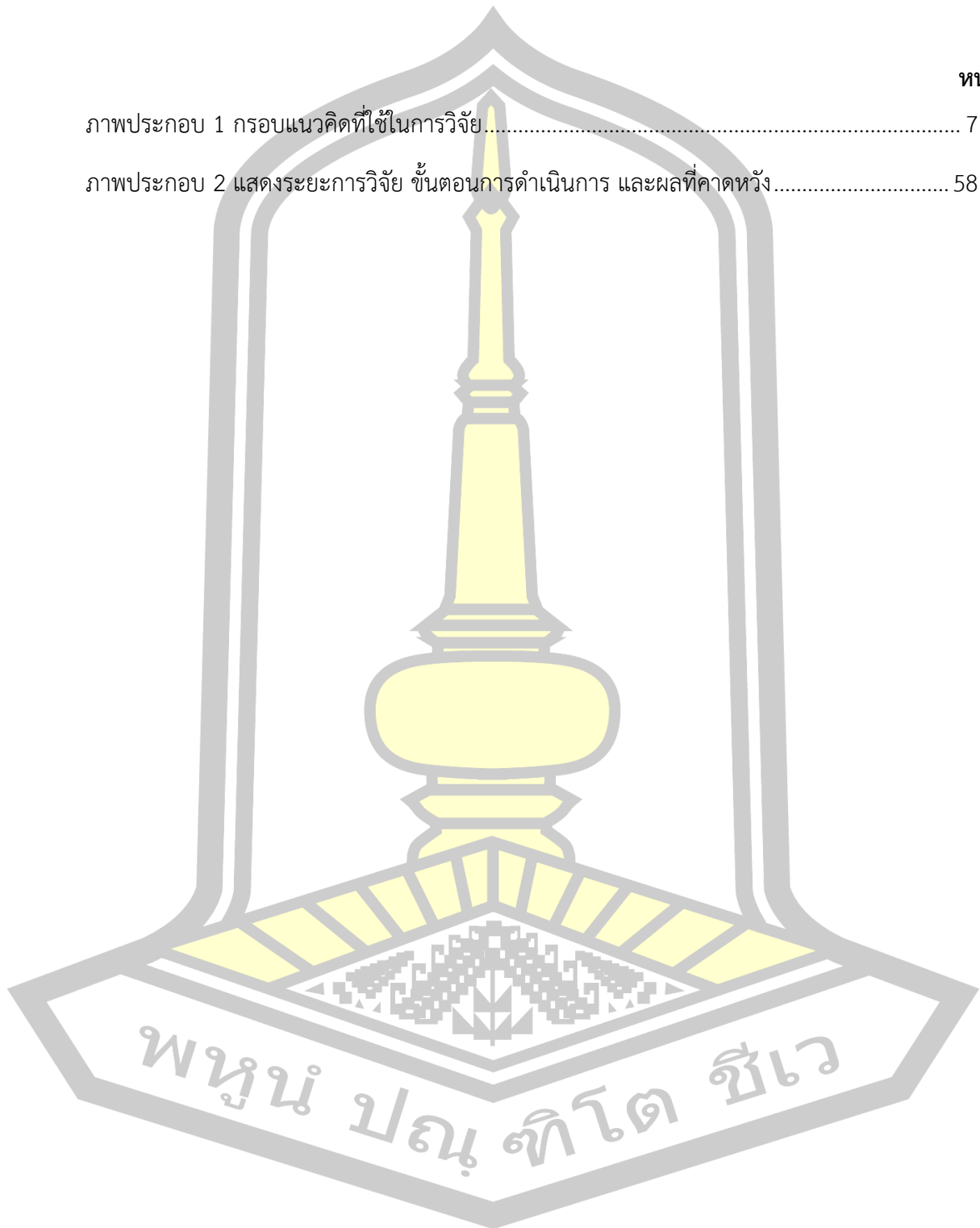
## สารบัญตาราง

|  | หน้า |
|--|------|
| ตาราง 1 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ .....   | 16   |
| ตาราง 2 แสดงเกณฑ์รวมที่ใช้ประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ .....  | 30   |
| ตาราง 3 แสดงเกณฑ์ย่อยที่ใช้ประเมินโครงการวิทยาศาสตร์.....  | 30   |
| ตาราง 4 ผลการสังเคราะห์วิธีการพัฒนาครู.....  | 39   |
| ตาราง 5 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของโปรแกรม.....   | 42   |
| ตาราง 6 ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิง<br>สร้างสรรค์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน .....   | 70   |
| ตาราง 7 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม .....  | 71   |
| ตาราง 8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึง<br>ประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ โดยรวมและรายด้าน .....                     | 71   |
| ตาราง 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึง<br>ประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านกำหนดปัญหาที่จะศึกษา<br>ด้วยตนเอง..... | 72   |
| ตาราง 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึง<br>ประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านตั้งสมมติฐาน.....                     | 73   |
| ตาราง 11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึง<br>ประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านออกแบบการทดลอง.....                   | 73   |
| ตาราง 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึง<br>ประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านดำเนินการทดลอง.....                   | 74   |
| ตาราง 13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึง<br>ประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านแปลผลและสรุปผล<br>การทดลอง.....       | 75   |
| ตาราง 14 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึง<br>ประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านเขียนรายงานโครงการ.....               | 75   |

|  |    |
|--|----|
| ตาราง 15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านจัดแสดงโครงการ.....   | 76 |
| ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 รายด้าน.....                           | 77 |
| ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านดำเนินการทดลอง.....                | 78 |
| ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านตั้งสมมติฐาน.....                  | 79 |
| ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านออกแบบการทดลอง.....                | 79 |
| ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านแปลผลและสรุปผลการทดลอง.....        | 80 |
| ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านจัดแสดงโครงการ.....                | 81 |
| ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง..... | 82 |
| ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านเขียนรายงานโครงการ.....            | 82 |
| ตาราง 24 แผนการดำเนินกิจกรรมโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25.....   | 90 |
| ตาราง 25 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน.....      | 91 |

## สารบัญภาพประกอบ

|   | หน้า |
|---|------|
| ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....                           | 7    |
| ภาพประกอบ 2 แสดงระยะการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการ และผลที่คาดหวัง..... | 58   |



# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กำหนดวิสัยทัศน์ไว้ว่า มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ และมีจุดหมายของหลักสูตร คือ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย มีความรักชาติมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมมีจิตสำนึกที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข จากหลักสูตรที่วางไว้นั้นผลผลิตของหลักสูตรคือนักเรียนน่าจะเป็นผลผลิตที่มีคุณภาพและสามารถนำพาประเทศชาติไปสู่ความสงบสุข และเจริญก้าวหน้าทัดเทียมกับนานาอารยประเทศ หากครูสามารถจัดการเรียนการสอนและสร้างเด็กไทยออกมาให้ได้ตามที่หลักสูตรกำหนด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) แต่ในปี 2556 - 2557 มีการจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษาโดย IMD (International Institution for Management Development) จาก World Economic Forum (WEF) พบว่า ประเทศไทยถูกจัดอยู่ในอันดับที่ 86 จาก 148 ประเทศ และเป็นอันดับที่ 7 จาก 10 ประเทศในกลุ่มอาเซียน และผลจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติหรือ PISA (Program for International Student Assessment) ซึ่งเป็นโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกที่ดำเนินการ โดย Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) พบว่าในปี 2555 นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ 444 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD (18%) มากกว่าครึ่งระดับ โดยมีนักเรียนที่ต่ำกว่าระดับพื้นฐานอยู่ 1 ใน 3 (34%) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) และผลการประชุมวิชาการระดับชาติที่จัดโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ร่วมกับสถาบันคีนันแห่งเอเชีย และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลการประชุมของสถาบัน



ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จัดเสวนาการพัฒนาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนอย่างยั่งยืน เพื่อร่วมหาสาเหตุของผลคะแนนสอบ PISA ต่ำ ได้ข้อสรุปว่ากระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูไทยในห้องเรียนยังล้าหลัง จึงไม่สร้างการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด ขาดการประเมินผลและวัดผลที่มีรายละเอียด เพราะที่ผ่านมาครูมีเครื่องมือไม่เพียงพอและไม่ได้ถูกพัฒนาให้มีลำดับขั้นตอนที่เหมาะสมที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดี ในโลกปัจจุบันมีข้อมูลข่าวสารมากมายที่เข้าถึงได้ง่ายเยาวชนไทย จึงจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการคิด เพื่อเป็นภูมิคุ้มกันต่อการรับข้อมูลจำนวนมาก การคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ ภูมิคุ้มกันที่ช่วยให้ใช้ชีวิตอยู่กับข้อมูลข่าวสารอย่างรู้เท่าทัน การศึกษาไทย จึงต้องเปลี่ยนการสอนเป็นการสร้างกระบวนการเรียนรู้ ครูต้องเปลี่ยนตัวเองจากผู้สอนมาเป็นผู้จัดการช่วยเหลือให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ นักเรียนต้องเปลี่ยนตัวเองจากผู้รับความรู้มาเป็นผู้สร้างความรู้ให้ตนเอง และการศึกษาต้องเปลี่ยนจากการให้ความรู้มาเป็นการพัฒนากระบวนการคิด เปลี่ยนจากการใช้การจดจำ เป็นความเข้าใจจากการลงมือปฏิบัติเอง การทำโครงการวิทยาศาสตร์ (Science Project) เป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประเภทหนึ่ง เป็นการศึกษาเรื่องราวด้านวิทยาศาสตร์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่นักเรียนสนใจ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ผลงานที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง พร้อมไปกับการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมของนักเรียน การทำโครงการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการค้นหาคำตอบจริง ระบบการศึกษาไทยได้เริ่มนำเอาการเรียนรู้จากการทำโครงการ (Project-Based Learning : PBL) ซึ่งเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ปฏิบัติ (Learning by Doing) เข้ามาใช้เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้จากนอกห้องเรียน แต่มักเกิดผลเป็นการให้เด็กได้ทำชิ้นงาน ซึ่งให้ทักษะบางประการ เช่น การทำงานเป็นกลุ่ม การบริหารเวลา แต่หากได้มีการนำกระบวนการโครงการวิทยาศาสตร์ หลักการวิทยาศาสตร์มากำกับกับการทำโครงการ นักเรียนยังได้พัฒนาความคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ไปจนถึงการคิดได้อย่างมีวิจารณญาณอีกด้วย ความคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์เกิดเมื่อผู้เรียนใช้การเรียนรู้ด้วยโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือ เพราะการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ต้องใช้ความคิดเชิงวิเคราะห์ มาเข้าใจความสัมพันธ์ของข้อมูล และใช้ความคิดเชิงสังเคราะห์ร่วมกับหลักวิชา “ตีความ” ข้อมูล ผลจากการตีความ คือความสามารถในการสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง หลังจากสามารถคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ได้แล้ว การแปลความข้อมูลใหม่จะมีความรอบคอบ รอบด้านมากขึ้น นั่นคือ จุดตั้งต้นของการคิดได้อย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการทำโครงการ ซึ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการค้นหาคำตอบจริง ทำให้ได้พัฒนาทักษะต่าง ๆ โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์ด้วยตนเอง (สุธีระ ประเสริฐสุรพร, 2555) ดังนั้นจึงเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้แบบหนึ่งที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และมีวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องเป็นอย่างยิ่งกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ความคิดสร้างสรรค์ เป็นการขยายขอบเขตความคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่สู่ความคิดใหม่ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อน เพื่อค้นหาคำตอบที่ดีที่สุดให้กับปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งความคิดสร้างสรรค์ต้องมึลักษณะเป็นการคิดสิ่งใหม่ (New Original) นำไปใช้ได้ (Workable) และมีความเหมาะสม (Appropriate) (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2545) ในการจัดการศึกษาใหม่ที่เน้น



กระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้และทักษะในการคิดสร้างสรรค์นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา สถานศึกษา ตลอดจนครู-อาจารย์ต้องให้ความสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาให้ครูเกิดทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนเพื่อสร้างมวลประสบการณ์และพัฒนาทักษะให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้และทักษะในการคิด โดยเฉพาะทักษะคิดสร้างสรรค์

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ถูกใช้ในโรงเรียนทั้งในรายวิชา วิทยาศาสตร์และการทำโครงงานเพื่อการประกวดระดับต่าง ๆ โดยครูยังมีบทบาทการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียน ผลการศึกษาของ Erdem (2012) ได้ศึกษาผลของแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานต่อเจตคติต่อวิชาเคมี และความวิตกกังวลในการสอบของนักเรียนโดยการใช้แบบสอบถามกับครูเคมี พบว่า ครูเป็นผู้กำหนดประเด็นในการทำโครงงานให้กับนักเรียน และคอยช่วยเหลือในขั้นตอนการดำเนินโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งสภาพการจัดการเรียนการสอน โดยครูเป็นผู้ป้อนข้อมูลให้นักเรียน ทำให้นักเรียนขาดโอกาสในการเรียนรู้ และการฝึกคิด และพัฒนาตนเองตามวัตถุประสงค์ของการทำโครงงาน

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ในปัจจุบันมีการใช้วิธีการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างแพร่หลาย สถานศึกษาแต่ละแห่งมีการพัฒนาศักยภาพด้านการสอนที่แตกต่างกัน บางแห่งมีการสนับสนุนด้านงบประมาณ และส่งเสริมให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยให้มีการแข่งขันสิ่งประดิษฐ์และมีงบประมาณสนับสนุนเป็นเงินรางวัล สถานศึกษาบางแห่งมีการสอนให้นักเรียนคิดเชิงสร้างสรรค์ เพื่อนำสู่การทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ซึ่งการคิดเชิงสร้างสรรค์เป็นวิธีที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเพิ่มศักยภาพด้านการคิดให้แก่ นักเรียน ซึ่งจะทำให้มีการพัฒนาต่อยอดในการเรียนระดับที่สูงขึ้น นักเรียนสามารถนำทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ไปใช้ในการทำงาน การดำเนินชีวิต หรือการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ต่อไปได้ แต่ในปัจจุบัน ยังไม่มีโครงการที่พัฒนาครูในการสอนวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ที่ชัดเจน ทำให้การสอนโครงงานไม่ได้มุ่งเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิด หรือมีทักษะด้านการคิดและการเรียนรู้ แต่ไม่ทั่วถึงทุกคน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25, 2560) จากสภาพการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวผู้วิจัย ซึ่งเป็นผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ และเป็น การเชื่อมโยงการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ไปพร้อมกันอีกด้วย

### คำถามการวิจัย

1. องค์ประกอบของการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์มีอะไรบ้าง
2. สภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เป็นอย่างไร

3. โปรแกรมการพัฒนาคู่มือด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เป็นอย่างไร

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25
2. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25
3. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการพัฒนาคู่มือด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้องค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ สำหรับผู้วิจัย และผู้สนใจ เพื่อสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรม หรือนำไปใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาด้านต่าง ๆ และการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน
2. ทราบข้อมูลสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 สำหรับผู้วิจัยและผู้สนใจ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรม หรือนำไปใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศในการพัฒนาการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ต่อไป
3. ได้โปรแกรมพัฒนาคู่มือด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 สำหรับหน่วยงานต้นสังกัด สถานศึกษา ผู้บริหาร และครู เพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการสอนโครงการต่อไป

### ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตเนื้อหา  
การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาคู่มือด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตเนื้อหาของ การวิจัย คือ องค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ 7 องค์ประกอบ ดังนี้
  - 1.1 กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง
  - 1.2 ตั้งสมมุติฐาน
  - 1.3 ออกแบบการทดลอง
  - 1.4 ดำเนินการทดลอง
  - 1.5 แผลผลและสรุปผลการทดลอง

## 1.6 เขียนรายงานโครงการ

### 1.7 จัดแสดงโครงการ

## 2. ขอบเขตด้านประชากร กลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ มีขอบเขตด้านประชากร กลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ดังต่อไปนี้

### 2.1 การศึกษาองค์ประกอบของการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์

ระยะที่ 1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิผู้ทำหน้าที่ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ จำนวน 5 คน

ระยะที่ 2 การสำรวจสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 84 โรงเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 298 คน

2. กำหนดกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 40 โรงเรียน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 169 คน กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตาราง ของ Krejcie และ Morgan (1970) และใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เพื่อให้ได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง และหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลได้แบบสอบถามกลับคืนมาทั้งหมด 147 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 86.98

ระยะที่ 3 การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิผู้ทำหน้าที่ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม จำนวน 5 คน

### กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

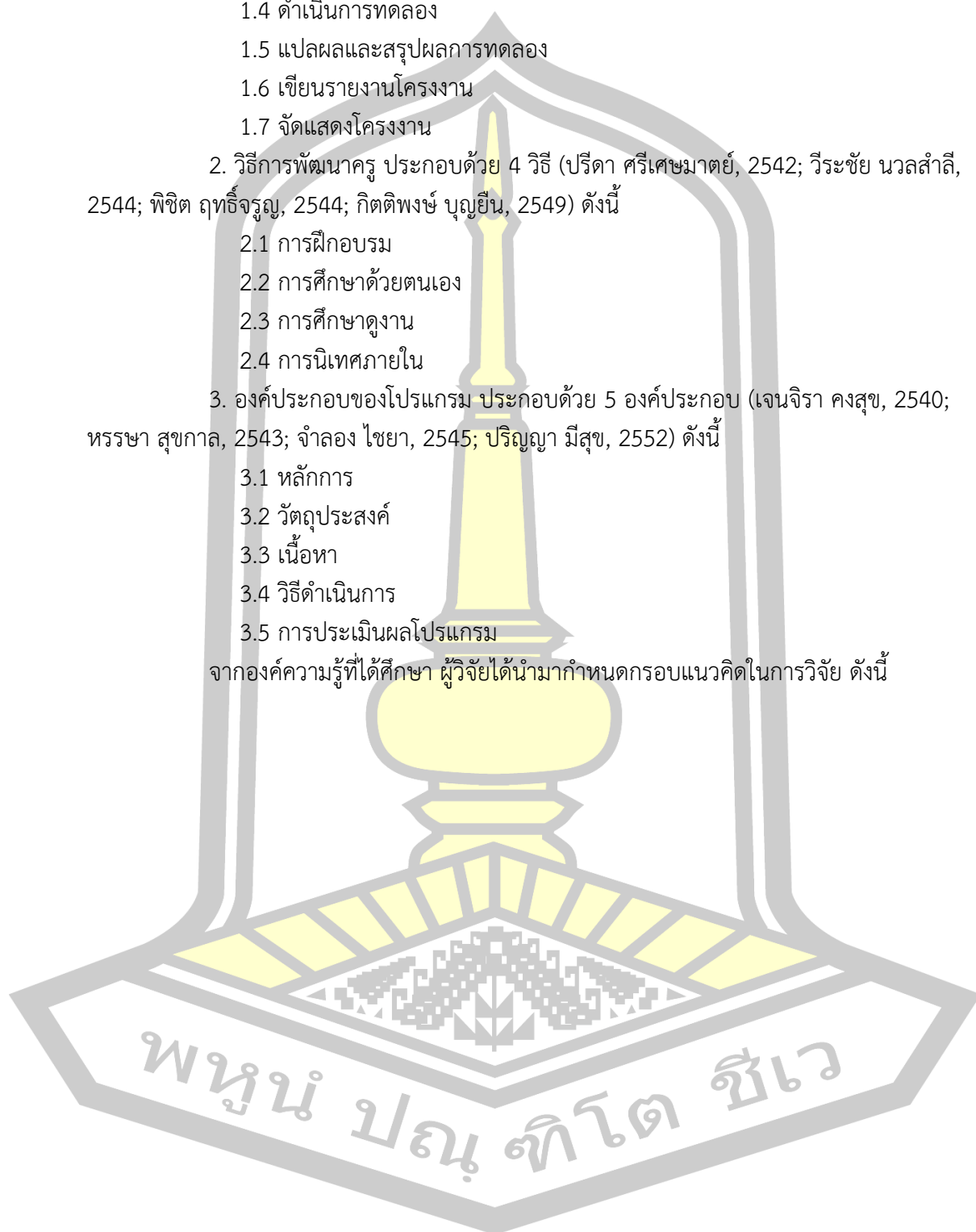
ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย และนำสู่การกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย มีดังต่อไปนี้

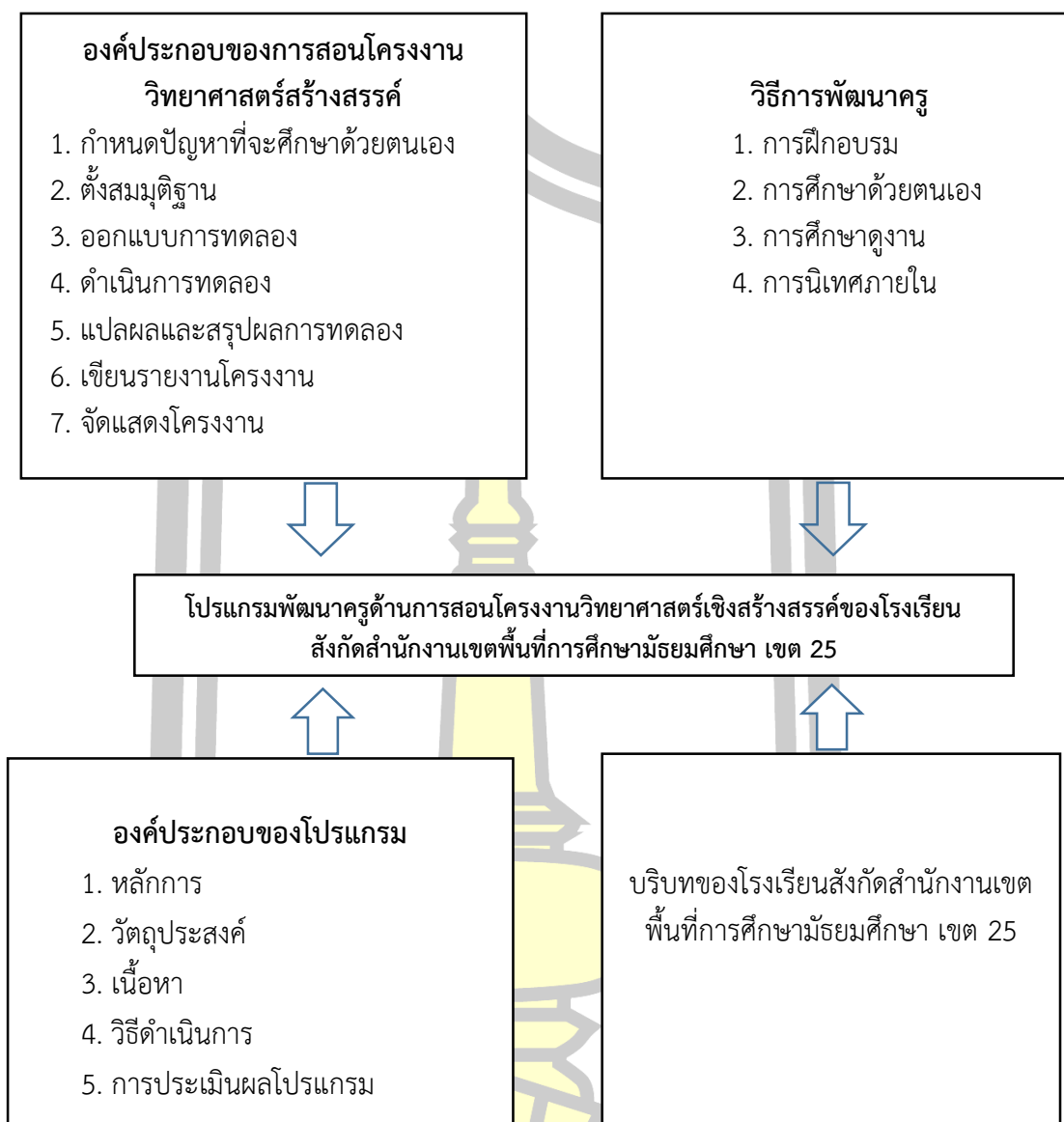
1. องค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ 7 องค์ประกอบ ได้จากสังเคราะห์องค์ประกอบจากแนวคิดของ Piaget (1972); John Dewey และ William H. Kitpatrick (ม.ป.ป.); ทิศนา ขัมมณี (2550); สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544); และชาติรี เกิดธรรม (2532) ดังนี้

1.1 กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง

1.2 ตั้งสมมุติฐาน

- 1.3 ออกแบบการทดลอง
  - 1.4 ดำเนินการทดลอง
  - 1.5 แปลผลและสรุปผลการทดลอง
  - 1.6 เขียนรายงานโครงงาน
  - 1.7 จัดแสดงโครงงาน
  2. วิธีการพัฒนาครู ประกอบด้วย 4 วิธี (ปรีดา ศรีเศษมาตย์, 2542; วีระชัย นวลสำลี, 2544; พิชิต ฤทธิจรูญ, 2544; กิตติพงษ์ บุญยีน, 2549) ดังนี้
    - 2.1 การฝึกอบรม
    - 2.2 การศึกษาด้วยตนเอง
    - 2.3 การศึกษาดูงาน
    - 2.4 การนิเทศภายใน
  3. องค์ประกอบของโปรแกรม ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ (เจนจิรา คงสุข, 2540; หรรษา สุขกาล, 2543; จำลอง ไชยา, 2545; ปริญญา มีสุข, 2552) ดังนี้
    - 3.1 หลักการ
    - 3.2 วัตถุประสงค์
    - 3.3 เนื้อหา
    - 3.4 วิธีดำเนินการ
    - 3.5 การประเมินผลโปรแกรม
- จากองค์ความรู้ที่ได้ศึกษา ผู้วิจัยได้นำมากำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้





ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาครู หมายถึง การพัฒนาทักษะ ความรู้ เจตคติและบุคลิกภาพ และเป็นการเสริมสร้างให้เกิดความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน ช่วยให้เกิดความสัมพันธ์อันดีต่อระหว่างครูกับองค์กร และช่วยให้ครูนั้น สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในองค์กรได้ดี การพัฒนาครู จึงเป็นกระบวนการที่จะต้องทำต่อเนื่องกันไปตลอดระยะเวลาที่คนทำงานอยู่ในองค์กร เพราะวิทยาการและเทคนิคในการทำงานนั้นได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงาน

ก็ต้องเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา จึงต้องมีการพัฒนาครูให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ทั้งในด้านสังคม การเมือง และเศรษฐกิจด้วย

2. การพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ หมายถึง การพัฒนาทักษะ ความรู้ ทักษะ และเจตคติของครู ในการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ โดยในการวิจัยครั้งนี้ พัฒนาครูโดยใช้วิธีการพัฒนา 4 วิธี คือ การฝึกอบรม การศึกษาด้วยตนเอง การศึกษาดูงาน และการนิเทศภายใน

3. การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ศึกษา ค้นคว้า ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองตามความสนใจเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม เพื่อค้นหาคำตอบ และเพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์ ภายใต้การแนะนำจากครูที่ปรึกษาหรือผู้ทรงคุณวุฒิ อาจจัดทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ กิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์นี้เรียกได้ว่าเป็นการวิจัยทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียน โดยองค์ประกอบของการสอนวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

3.1 กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง หมายถึง การที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใคร่รู้ในประเด็นหลักเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดรวบรวมปัญหาที่น่าสนใจสอดคล้องกับประเด็นหลัก โดยคิดประเด็นปัญหาให้ได้มากที่สุด โดยไม่จำกัดกรอบความคิด แล้วจึงมาร่วมกันพิจารณา วิธีการศึกษาเพื่อแก้ปัญหา ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ และพิจารณาเลือกปัญหาที่สนใจและมีความเป็นไปได้ในการศึกษา โดยเน้นให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหาที่จะศึกษา กำหนดเป็นตัวชี้วัดได้ 4 ตัวชี้วัด ดังนี้ 1) การกำหนดประเด็นหลักของการศึกษา 2) การระดมสมองรวบรวมปัญหา 3) การพิจารณาความเหมาะสมของปัญหา 4) ลงมติเลือกปัญหาที่จะศึกษา

3.2 ตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคาดคะเนคำตอบของการศึกษาไว้ล่วงหน้าอย่างมีหลักการ และอาศัยการมีส่วนร่วมในการพิจารณาสมมติฐานร่วมกัน เมื่อพิจารณาความหมายของการตั้งสมมติฐานร่วมกับแนวคิดและองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ สามารถกำหนดตัวชี้วัด 3 ตัวชี้วัด ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ตัวแปรต้น และตัวแปรตามของการศึกษา 2) การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของตัวแปร 3) มีหรือใช้วิธีการทดลองหรือการศึกษาเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

3.3 ออกแบบการทดลอง หมายถึง การระดมสมองเพื่อกำหนดวิธีการศึกษา ทดลอง เพื่อให้ได้คำตอบ โดยประกอบด้วยกำหนดวัตถุประสงค์ของการทำโครงการ การกำหนดวิธีการศึกษา การจัดทำแผนการทำโครงการ การกำหนดวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ และตรวจสอบความเหมาะสมของแผน วัสดุอุปกรณ์ จัดทำแผนการดำเนินงานโครงการ กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลการทำงาน การสรุปและรายงานผลโครงการ โดยสามารถกำหนดตัวชี้วัดสำหรับการออกแบบการทดลอง ได้ ตัวชี้วัด ดังนี้ 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ 2) การกำหนดวิธีการศึกษาทดลอง 3) การวางแผนการดำเนินงาน โดยระบุขั้นตอน ระยะเวลา วิธีการ วัสดุอุปกรณ์ 4) การวัดและประเมินผลการทำงานโครงการ 5) การระดมสมองเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการออกแบบการทดลอง



3.4 ดำเนินการทดลอง หมายถึง ดำเนินการทดลอง หมายถึง การดำเนินการตามแผนโครงการที่ได้กำหนดไว้ และจัดบันทึกผลการปฏิบัติ ปัญหา อุปสรรค วิธีการแก้ไข ระหว่างดำเนินการทดลอง และมีการตรวจสอบผลการดำเนินการทดลองทุกระยะให้ถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ โดยสามารถสรุปตัวชี้วัดด้านดำเนินการทดลอง ได้ 4 ตัวชี้วัด ดังนี้ 1) ดำเนินการตามแผนโครงการ 2) ตรวจสอบความถูกต้องของการดำเนินการทดลอง 3) บันทึกผลการดำเนินการ 4) บันทึกปัญหา อุปสรรค และวิธีการแก้ไข

3.5 แปลผลและสรุปผลการทดลอง หมายถึง การวิเคราะห์ ตรวจสอบและพิจารณาข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการดำเนินการทดลอง โดยอาจกำหนดเกณฑ์การแปลผลไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการตรวจสอบเพื่อแปลผล แล้วจึงทำการสรุปผลการทดลองเป็นขั้นตอนต่อไป โดยองค์ประกอบการแปลผลและสรุปผลการทดลอง สามารถสังเคราะห์ตัวชี้วัดได้ 4 ตัวชี้วัด ดังนี้ 1) การกำหนดเกณฑ์การแปลผลการทดลองหรือผลการดำเนินการทดลอง 2) ตรวจสอบความถูกต้องของผลการดำเนินการทดลอง 3) แปลผลการทดลอง 4) สรุปผลการทดลอง

3.6 เขียนรายงานโครงการ หมายถึง การเขียนรายงานโครงการเป็นการนำเสนอผลรายละเอียดของการทำโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการทำโครงการ การเขียนรายงานโครงการเป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องใช้ความสามารถทางภาษาเข้ามาช่วยให้เกิดความสละสลวย ความคิดสร้างสรรค์ที่เกี่ยวข้องกับการเขียนรายงานโครงการ ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ การเขียนรายงานโครงการสามารถสรุปตัวชี้วัดได้ ดังนี้ 1) การพิจารณาลำดับหัวข้อของรายงาน 2) การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหัวข้อรายงานโครงการ 3) การลงมือเขียนรายงานโครงการแต่ละหัวข้อ 4) การตรวจสอบและการปรับปรุงรายงานโครงการ

3.7 จัดแสดงโครงการ หมายถึง การเผยแพร่ผลการทำโครงการสู่สาธารณชน เพื่อให้ได้รับทราบข้อมูลผลงานของนักเรียน ได้นำความรู้จากผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ ถือว่าเป็นการเผยแพร่ผลการศึกษานักเรียนให้กว้างขวางออกไป โดยความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการจัดแสดงโครงการ คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกขั้นตอนของการจัดแสดงโครงการ สรุปตัวชี้วัดขององค์ประกอบด้านการจัดแสดงโครงการ ได้ตัวชี้วัด ดังนี้ 1) การเลือกรูปแบบการจัดแสดงโครงการ 2) การวางแผนการจัดแสดงโครงการ 3) การจัดแสดงโครงการ 4) การนำเสนอปากเปล่า 5) เอกสารประกอบการจัดแสดงโครงการ 6) การประเมินผลและสรุปผลการจัดแสดงโครงการ

4. โปรแกรมพัฒนาครู หมายถึง การจัดกิจกรรมที่มีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง มีขั้นตอนกระบวนการ วิธีการพัฒนาอย่างชัดเจน เชื่อมโยงสัมพันธ์กันของหลักการแนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของการพัฒนาโปรแกรม เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ โดยมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาครู ให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะ และเจตคติดียิ่งขึ้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สามารถนำเสนอได้ตามลำดับ ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์
  - 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์
  - 1.2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสอนโครงงาน
  - 1.3 ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์
  - 1.4 ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
  - 1.5 บทบาทหน้าที่ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
  - 1.6 คุณค่าของโครงงานวิทยาศาสตร์
  - 1.7 การประเมินผลการทำโครงงาน
  - 1.8 แผนการจัดการเรียนรู้
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาครู
  - 2.1 ความหมายของการพัฒนาครู
  - 2.2 ขั้นตอนการพัฒนาครู
  - 2.3 วิธีการพัฒนาครู
3. แนวคิดเกี่ยวกับโปรแกรมและการพัฒนาโปรแกรม
  - 3.1 ความหมายของโปรแกรม
  - 3.2 องค์ประกอบของโปรแกรม
  - 3.3 การพัฒนาโปรแกรม
4. การประเมินความต้องการจำเป็น (Needs Assessment)
5. บริษัทสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์

การปฏิรูปการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพระราชบัญญัติการศึกษา การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2545) มีความมุ่งหมายและ หลักการ โดยมีเจตนารมณ์ต้องการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับ ผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยยึดหลัก ดังนี้คือ เป็นการศึกษาตลอดชีวิตสำหรับประชาชน สังคมมีส่วนร่วม



ร่วมในการจัดการศึกษาและการพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ ในส่วนของการปฏิรูปการเรียนรู้ จะอยู่ในมาตรา 22 ที่กำหนดไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถ เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และจากการปฏิรูปการเรียนรู้ ของประชาคมการศึกษานักคิด นักการศึกษา สถาบันทางสังคม ศาสนา วัฒนธรรม และผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ต่างเห็นพ้องกันว่า ถึงเวลาต้องปฏิรูปวัฒนธรรมการเรียนรู้ของคนไทยทั้งชาติ โดยเฉพาะการศึกษาขั้นพื้นฐานด้วยเหตุผล 5 ประการ ได้แก่ (ยอดอนงค์ จอมหงษ์พิพัฒน์, 2553)

1. ปฏิรูปการเรียนรู้ เพื่อคุณภาพของคนไทย การปฏิรูปการเรียนรู้จะช่วยคนไทยเป็นผู้มีความรู้คู่คุณธรรม ตระหนักรู้ในคุณค่าของตนเองและผู้อื่น และสรรพสิ่งทั้งหลาย รู้จักควบคุมตนเอง อยู่ในครรลองแห่งความดีงาม รับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง เป็นคนมีเหตุผลยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เคารพกฎกติกาของสังคม

2. ปฏิรูปการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มพูนความเข้มแข็งของสังคม ประเทศไทยจะไม่ประสบผลสำเร็จในการปฏิรูปการเมือง การปฏิรูประบบราชการ การปฏิรูประบบเศรษฐกิจ และการปฏิรูปอื่นใด ถ้าไม่มีการปฏิรูปที่ตรงหัวใจของการปฏิรูป คือ การปฏิรูปการเรียนรู้

3. ปฏิรูปการเรียนรู้ เพื่อสอดคล้องกับวัฒนธรรมการเรียนรู้ ในยุคโลกาภิวัตน์อันเป็นยุคอิเล็กทรอนิกส์ที่วิทยาการเจริญก้าวหน้า ความรู้ สรรพวิทยาการดำเนินไปอย่างรวดเร็วข้อมูลและสาระความรู้ต่าง ๆ เกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ผู้เรียนทุกวัยจึงต้องเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่รอบตัว ทั้งจากตัวครู สื่อนวัตกรรม และจากแหล่งเรียนรู้ที่อยู่รอบตัวผู้เรียนในยุคโลกาภิวัตน์ ต้องมีความสามารถในการใช้ภาษาได้มากกว่า 1 ภาษา และต้องมีความรู้และทักษะในการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และสื่ออื่น ๆ ซึ่งจะเป็นประตูสู่โลกกว้าง เพื่อเข้าถึงข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ

4. ปฏิรูปการศึกษา เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ครู พ่อ แม่ผู้ปกครอง และสังคมไทย การปฏิรูปการเรียนรู้ จะเปิดโอกาสทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิรูปการศึกษา

5. ปฏิรูปการเรียนรู้สอดคล้องกับกฎหมาย การปฏิรูปการเรียนรู้ ถือเป็นหัวใจของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (แก้ไข พ.ศ. 2545) จึงเป็นภารกิจที่กฎหมายรองรับ ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องต้องถือปฏิบัติ บรรลุผลสำเร็จตามเจตนารมณ์ของกฎหมายสรุป จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2545) ที่สะท้อนแนวคิดการปฏิรูปการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหรือผู้เรียนสำคัญที่สุด ซึ่งถือเป็นหลักการสำคัญของการจัดการเรียนรู้ในทุกรูปแบบหรือทุกระดับการศึกษา ได้มีการนำมากำหนดแนวคิดอันเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการศึกษาของครู คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ได้มีนักการศึกษา และสถาบันทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543) ได้ดำเนินการรวบรวมแนวคิดทางทฤษฎี การเรียนรู้และเสนอแนวทางการจัดกระบวนการการเรียนรู้แนวปฏิรูปการศึกษา ดังนี้

1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามความสามารถทั้งด้านความรู้จิตใจ อารมณ์และทักษะต่าง ๆ

2. ลดการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาลง ผู้เรียนและผู้สอน มีบทบาทร่วมกันใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนจากสถานการณ์จริงที่เป็นประโยชน์และสัมพันธ์กับชีวิตจริง เรียนรู้ความจริงในตัวเองและความจริงในสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

3. กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพโดยการทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง ครูทำหน้าที่เตรียมการจัดสิ่งเร้าให้คำปรึกษาวางแผนกิจกรรมและประเมินผล

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2548) ได้ให้หลักคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แนวปฏิรูปการศึกษาว่า เป็นกระบวนการทางปัญญาที่พัฒนาบุคคลอย่างต่อเนื่องตลอด ชีวิต ให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีความสุข บูรณาการเนื้อหาสาระตามความเหมาะสมและเป็นกระบวนการที่มีทางเลือกและมีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายน่าสนใจ เป็นกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน และมุ่งประโยชน์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ

นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช (2544) ได้นำเสนอการจัดการเรียนรู้แนวปฏิรูปการศึกษาที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุดว่า มีลักษณะสำคัญ 5 ประการ คือ

1. มุ่งประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน
2. ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนมากที่สุด ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้คิดเอง ได้ทำเอง และได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ
3. ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย
4. ผู้เรียนสามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้
5. ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน

ความหมายและการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์

ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ธีระชัย ปุณณโชติ (2531) กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ คือ กิจกรรมสำหรับนักเรียนในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้คำแนะนำปรึกษาของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ กิจกรรมนี้ อาจทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ และจะกระทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ โดยไม่จำกัดสถานที่ เช่น อาจทำนอกห้องเรียน ในห้องปฏิบัติการ หรือนอกโรงเรียน หรือแม้กระทั่งที่บ้านของนักเรียนก็ได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545) ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบปัญหาที่สงสัย ซึ่งนักเรียนเป็นผู้เลือกเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจและระดับความรู้ความสามารถ มีการวางแผนในการศึกษาค้นคว้าเก็บรวบรวมข้อมูล การดำเนินการปฏิบัติทดลอง หรือประดิษฐ์คิดค้น รวมทั้งการแปลผลสรุปผลด้วยตนเองโดยมีครูอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ให้คำปรึกษา

วิลเลียม ดี. สุนทรโรจน์ (2553) ได้ให้ความหมายโครงการไว้ว่า โครงการคือ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ซึ่งมุ่งส่งเสริมกระบวนการคิดวิเคราะห์ ร่วมกันวางแผน เพื่อสร้างความรู้หรือแก้ปัญหาด้วยการศึกษาค้นคว้า ทดลองตามขั้นตอน และเกิดความรู้ใหม่ สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ ในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ภายใต้คำแนะนำปรึกษาของครู หรือผู้เชี่ยวชาญ

โดยสรุปแล้ว การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ศึกษา ค้นคว้า ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองตามความสนใจเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม เพื่อค้นหาคำตอบ และเพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์ ภายใต้การแนะนำจากครูที่ปรึกษาหรือผู้ทรงคุณวุฒิ อาจจัดทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ กิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์นี้ เรียกได้ว่าเป็นการวิจัยทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียน

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องการสอนโครงการ

John Dewey และ William H. Kitpatrick (ม.ป.ป.; อ้างถึงใน ปัญญา สังข์ภิรมย์, 2550) วิธีสอนแบบโครงการซึ่งเป็นแนวคิดของนักการศึกษาชาวอเมริกันคือ John Dewey และ William H. Kitpatrick เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผ่านประสบการณ์ หรือกล่าวได้ว่าเป็นการเรียนรู้จากการกระทำ (Learning by doing) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เลือกกระทำในสิ่งที่สนใจ ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการด้วยตนเองมีการวางแผน มีการแก้ปัญหาการทำงานอย่างมีระบบ เพื่อให้กิจกรรมนั้นสำเร็จ ชิ้นงานเป็นผลพลอยได้จากกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากแรงกระตุ้นเพื่อคิดหาเหตุผล

ชาติรี เกิดธรรม (2532) จากความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ จะเห็นว่าโครงการวิทยาศาสตร์นั้นจะต้องเป็นกิจกรรมที่นำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการศึกษา ดังนั้น ถ้าเป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ไม่ได้นำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้หรือนำมาใช้เพียงเล็กน้อย ไม่ถึงขั้นสรุปผลแล้ว ก็ไม่จัดว่าเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้นมี 5 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

- ขั้นที่ 1 ตั้งปัญหา (จากการสังเกตหรือการศึกษาค้นคว้า)
- ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน (อาจไม่มีขั้นนี้ก็ได้)
- ขั้นที่ 3 วางแผนเพื่อศึกษาหรือทดลองที่จะพิสูจน์สมมติฐาน
- ขั้นที่ 4 รวบรวมข้อมูล หรือผลการศึกษาทดลอง
- ขั้นที่ 5 สรุปผลการศึกษาหรือการทดลองแล้วอภิปรายผล

ทีศนา แคมมณี (2550) ได้นำเสนอทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) เช่นเดียวกับทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructionism) ผู้พัฒนาทฤษฎีนี้คือ ศาสตราจารย์ ซีมัวร์ เพเพอร์ท (Seymour Papert) แห่งสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology) เพเพอร์ทได้มีโอกาสร่วมงานกับเพียเจต์ และได้พัฒนาทฤษฎีนี้ขึ้นมาเกี่ยวกับเพียเจต์และนำมาประกาศในวงการศึกษา

แนวความคิดของทฤษฎีนี้ คือ การเรียนรู้ที่ดีเกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเอง และด้วยตนเองของผู้เรียน หากผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดของตนไปสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะทำให้ความคิดนั้นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาในโลก ก็หมายถึงการสร้างความรู้ขึ้นในตนเองนั่นเอง ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองในตนเองนี้ จะมีความหมายต่อผู้เรียน จะอยู่คงทน ผู้เรียนจะไม่ลืมง่าย และจะสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนได้ดี นอกจากนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ยังเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ทิศนา ขัมมณี (2550) ได้นำเสนอการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นหลัก (Project-Based Instruction) มีหลักการ ดังนี้

1. โครงการหรือโครงการเป็นกิจกรรมที่มีบริบทจริงเชื่อมโยงอยู่ ดังนั้น การเรียนรู้ที่เกิดขึ้น จึงสัมพันธ์กับความเป็นจริง สามารถนำประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง จึงเป็นการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน
2. การให้ผู้เรียนทำโครงการหรือโครงการ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าสู่กระบวนการสืบเสาะ (Process of Inquiry) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องใช้การคิดขั้นสูงที่ซับซ้อนขึ้น ดังนั้น จึงเป็นช่องทางที่ดีในการพัฒนากระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียน
3. การจัดการเรียนการสอน โดยใช้โครงการเป็นหลัก ช่วยให้ผู้เรียนได้ผลิตงานที่เป็นรูปธรรมออกมา ผลผลิตที่แสดงออกถึงความรู้ความคิดของผู้เรียนนี้ สามารถนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนและวิพากษ์วิจารณ์ได้อย่างชัดเจน ซึ่งผลการวิจัยด้านสติปัญญาและการเรียนรู้ได้ชี้ชัดว่าการเรียนรู้จะพัฒนาขึ้นหากความรู้และทักษะต่าง ๆ สามารถแสดงออกให้เห็นได้อย่างชัดเจน
4. การแสดงผลงานต่อสาธารณชน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และการทำงานให้แก่ผู้เรียนได้ แรงจูงใจจะมีผลต่อความใส่ใจ ความกระตือรือร้น และความอดทนในการแสวงหาความรู้ การศึกษาความรู้ และการใช้ความรู้
5. การให้ผู้เรียนทำโครงการหรือโครงการ นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการในการสืบเสาะและแก้ปัญหาแล้ว ยังสามารถช่วยดึงศักยภาพที่มีอยู่ในตัวของผู้เรียนออกมาใช้ประโยชน์ด้วย

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552) ได้นำเสนอการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสปฏิบัติจริงให้มากที่สุดทุกขั้นตอน ซึ่งได้รับอิทธิพลจากนักจิตวิทยาในแนวทางที่มุ่งให้ผู้เรียนสำรวจตนเอง ค้นหาความถนัดและปัญหาที่ตนสนใจ ผู้เรียนมีโอกาสเลือกวางแผนการและดำเนินการด้วยตนเอง ซึ่งการเรียนการสอนดังกล่าวเรียกว่า การสอนแบบโครงการ (Project Method) โดยอาศัยหลักการปรัชญาของ John Dewey ซึ่งเป็นการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาได้ในที่สุด

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในโครงการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทฤษฎีที่อธิบายว่า นักเรียนสร้างความรู้ใหม่ได้อย่างไร เนื่องจากวัตถุประสงค์ของโครงการวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ต้องการให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่ ด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เพื่อให้ นักเรียนมีวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง 2) เพื่อให้ นักเรียนสามารถลงมือทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง 3) เพื่อให้ นักเรียนสามารถเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ ได้ถูกต้อง 4) เพื่อให้ นักเรียนสามารถจัดแสดงโครงการวิทยาศาสตร์ ได้ถูกต้อง 5) เพื่อให้ นักเรียนสามารถประยุกต์ การวางแผน



การลงมือทำ การเขียนรายงาน และการจัดแสดงโครงงานวิทยาศาสตร์กับเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง ดังนั้น ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม เช่น ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้ ปัญหาเป็นฐาน (Theory of problem based learning) (ปรีชา วิหคโต, 2556) ซึ่งมีสาระสำคัญ ดังนี้

#### ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

นักจิตวิทยาที่เสนอทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Theory of Constructivism) ได้แก่ Piaget (1972) ซึ่งมีแนวคิดดังนี้ ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็น ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถเขียน เป็นความสัมพันธ์ ดังนี้

$$\text{ประสบการณ์ใหม่} + \text{ประสบการณ์เดิม} = \text{องค์ความรู้ใหม่}$$

การสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ได้แก่ กระบวนการต่อไปนี้ ผู้เรียนต้อง สามารถ 1) กำหนดปัญหาที่จะศึกษา 2) ตั้งสมมุติฐาน 3) ออกแบบการทดลอง 4) ดำเนินการทดลอง และ 5) แปลผลและสรุปผลการทดลองได้ ซึ่งวิธีการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกระบวนการ สร้าง องค์ความรู้ได้ด้วยตนเองนี้ ผู้วิจัย จึงได้เลือกการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544) ได้ให้หลักการของโครงงาน วิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. นักเรียนจะเป็นผู้ริเริ่มและเลือกเรื่องที่จะดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง ตามความ สนใจและระดับความรู้ความสามารถ
2. เป็นกิจกรรมที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้า เพื่อตอบปัญหาที่ สงสัย
3. นักเรียนเป็นผู้วางแผนการศึกษาค้นคว้า เก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการปฏิบัติ ทดลอง หรือประดิษฐ์คิดค้น รวมทั้งการแปลผล สรุปผลและเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครู อาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ให้คำปรึกษา

โครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เรื่องใดเรื่อง หนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจ และ ความถนัดของผู้เรียน โดยจะทำงานเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ภายใต้การดูแลของครูที่ปรึกษาหรือ ผู้เชี่ยวชาญ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยทำการสังเคราะห์องค์ประกอบของการสอน โครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์

| องค์ประกอบของการสอน<br>โครงการวิทยาศาสตร์ | Piaget | John Dewey และ William H. Kitpatrick | ทีศนา แซมเมณี | สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ชาติรี เกิดธรรม | ความถี่ |
|---|--------|--------------------------------------|---------------|---|-----------------|---------|
|   | 1972   | 2550                                 | 2550          | 2544  | 2532            |         |
| 1. กำหนดปัญหาที่จะศึกษา                   | ✓      | ✓                                    |               | ✓   | ✓               | 4       |
| 2. ตั้งสมมุติฐาน                          | ✓      |                                      |               | ✓   | ✓               | 3       |
| 3. ออกแบบการทดลอง                         | ✓      |                                      |               | ✓   | ✓               | 3       |
| 4. ดำเนินการทดลอง                         | ✓      | ✓                                    | ✓             | ✓   | ✓               | 5       |
| 5. แปลผลและสรุปผลการทดลองได้              | ✓      |                                      |               | ✓   | ✓               | 3       |
| 6. การวางแผน                              |        | ✓                                    |               | ✓   |                 | 2       |
| 7. แก้ปัญหาอย่างมีระบบ                    |        | ✓                                    |               | ✓   |                 | 2       |
| 8. เขียนรายงานโครงการ                     |        | ✓                                    | ✓             | ✓   |                 | 3       |
| 9. จัดแสดงโครงการ                         |        | ✓                                    | ✓             | ✓   |                 | 3       |

จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ พบว่า มีองค์ประกอบที่มีความถี่ตั้งแต่ 3 ขึ้นไป ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกนำมาใช้เป็นองค์ประกอบของการวิจัยในครั้งนี้ สรุปได้ว่าองค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง 2) ตั้งสมมุติฐาน 3) ออกแบบการทดลอง 4) ดำเนินการทดลอง 5) แปลผลและสรุปผลการทดลอง 6) เขียนรายงานโครงการ 7) จัดแสดงโครงการ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบ เพื่อนำสู่การกำหนดตัวชี้วัด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง

Katz และ Chard (1994) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการกำหนดปัญหาที่จะศึกษาไว้ว่า

อยู่ในระยะเตรียมการวางแผนเข้าสู่โครงการ เป็นระยะที่เด็กและครูใช้เวลาในการพูดคุยเพื่อค้นหาหัวข้อประเด็นปัญหาและคัดเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาสำหรับทำโครงการหัวข้ออาจจะมาจากเด็กหรือครูเป็นผู้เสนอในระยะแรกที่เด็กยังไม่มีประสบการณ์ ครูอาจจะเสนอหัวข้อที่คิดว่าเด็กน่าจะสนใจและมีคุณค่าในการเรียนรู้โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาดังต่อไปนี้คือ

1. หัวข้อประเด็นปัญหา ควรจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กอย่างน้อยที่สุดเด็กควรจะมีควมคุ้นเคยกับหัวข้อเพื่อเด็กจะได้สามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับหัวข้อได้
2. มีการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านการอ่านออกเขียนได้ จำนวนควรที่จะบูรณาการวิชาต่าง ๆ เข้าไป เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาและศิลปะ
3. หัวข้อประเด็นปัญหาควรจะมีคุณค่าเพียงพอที่จะให้เด็กได้ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์
4. หัวข้อประเด็นปัญหาสามารถค้นคว้าหรือทดสอบในโรงเรียนมากกว่าที่ไปทำที่บ้าน

อนิรุทธ์ สติมัน (2550) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการกำหนดปัญหาที่จะศึกษาไว้ว่าเป็นการกำหนดปัญหาเพื่อให้ได้ประเด็นการเรียนรู้เพื่อให้ความรู้จากสภาพจริง กำหนดหัวเรื่องเป็นสิ่งที่ผู้เรียนสนใจและสอดคล้องกับสถานการณ์การสอนของครู เตรียมแหล่งการเรียนรู้ ข้อมูล เตรียมกรณีตัวอย่าง ตัวอย่างผลงาน ชี้ให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและปัญหา ผู้เรียนนำเสนอโครงการต่อผู้สอนเพื่อปรับแก้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการกำหนดปัญหาที่จะศึกษาไว้ว่า เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาไปความรู้กำหนดสถานการณ์ ศึกษาสถานการณ์ เล่นเกม ดูรูปภาพ หรือผู้สอนใช้เทคนิคตั้งคำถามเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนจัดการเรียนรู้แต่ละแผน เช่น สาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรและสาระการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนของโครงการเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการเรียนรู้

วรวัฒน์ บุญดี (2554) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการกำหนดปัญหาที่จะศึกษาไว้ว่า เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่อยากจะเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษหรือต้องการที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ในสาขาวิชาชีววิทยาโดยที่ปัญหานั้นต้องมีความสัมพันธ์กับรายวิชาที่ผู้เรียนกำลังเรียนในขณะนั้น

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ความคิดสร้างสรรค์เป็นความรู้สึกลึกซึ้งต่อปัญหาและสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ ได้เสนอขั้นตอนการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ขั้นสร้างความตระหนัก เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ผู้สอนใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการกระตุ้น เร้า เรียกร้องความสนใจของผู้เรียนเข้าสู่เรื่องที่จะเรียนรู้ เช่น เกม เพลง นิทาน การแสดง ทำทางต่าง ๆ ที่จะทำให้นักเรียนเกิดจินตนาการ เป็นต้น

Wallas (1962) กระบวนการคิดสร้างสรรค์เกิดจากการคิด สิ่งใหม่ ๆ โดยการลองผิดลองถูก (Trial and error) และได้แบ่งขั้นตอนไว้ในขั้นเตรียมตัว (Preparation) เป็นขั้นที่พยายามรวบรวมข้อเท็จจริงเรื่องราวและแนวคิดต่าง ๆ ที่มีอยู่เข้าด้วยกันเพื่อหาความกระจ่างชัดของปัญหา ประเมินผลถึงวิธีการที่จะใช้แก้ปัญหา

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสอนโครงการ องค์ประกอบที่ 1 กำหนด ปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง สรุปได้ว่า การกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง หมายถึง การที่ผู้สอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใคร่รู้ในประเด็นหลักเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนคิด รวบรวมปัญหาที่น่าสนใจสอดคล้องกับประเด็นหลัก โดยคิดประเด็นปัญหาให้ได้มากที่สุด โดยไม่จำกัด กรอบความคิด แล้วจึงมาร่วมกันพิจารณา วิธีการศึกษาเพื่อแก้ปัญหา ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ และพิจารณาเลือกปัญหาที่สนใจและมีความเป็นไปได้ในการศึกษา โดยเน้นให้ทุกคนมีส่วนร่วมใน การกำหนดปัญหาที่จะศึกษา กำหนดเป็นตัวชี้วัดได้ 4 ตัวชี้วัด ดังนี้ 1) การกำหนดประเด็นหลักของ การศึกษา 2) การระดมสมองรวบรวมปัญหา 3) การพิจารณาความเหมาะสมของปัญหา 4) ลงมติ เลือกปัญหาที่จะศึกษา

## 2. ตั้งสมมติฐาน

บุปผชาติ ทังหิกรณ์ (2542) ได้นิยามความหมายของสมมติฐาน ไว้ว่า หมายถึง ข้อคิดเห็นหรือถ้อยแถลงที่เป็นมูลฐานแห่งการหาเหตุผล การทดลอง หรือการวิจัย สมมติฐานจัดเป็น การลงความคิดเห็นประเภทหนึ่ง เป็นข้อความที่คาดคะเนคำตอบของปัญหาล่วงหน้าอย่างมีเหตุผล ก่อนจะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงของเรื่องนั้น ๆ ต่อไป สมมติฐานอาจ เป็นข้อความหรือแนวความคิด ที่แสดงการคาดคะเนในสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบได้โดยการสังเกต โดยตรง หรือเป็นสิ่งที่แสดงความสัมพันธ์ที่เชื่อว่าจะเกิดขึ้น ระหว่างตัวแปรที่เป็นเหตุ (ตัวแปรอิสระ) และตัวแปรที่เป็นผล (ตัวแปรตาม) สมมติฐานเกิดจากความพยายามในการตอบปัญหาของ นักวิทยาศาสตร์ สมมติฐาน มักเป็นข้อความที่คาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยอาศัยข้อมูลและ ประสบการณ์ความรู้เดิมเป็นพื้นฐาน หรือเป็นการคาดคะเนที่เกิดจากความเชื่อหรือแรงบันดาลใจ ของนักวิทยาศาสตร์เองสมมติฐานไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงหรือพยากรณ์ได้ เพราะยังไม่ได้ผ่านการ ทดสอบยืนยันว่าเป็นความจริง ดังนั้น สถานภาพของมันจึงเป็นเพียงหลักการวิทยาศาสตร์ชั่วคราวที่ ยกร่างขึ้น เพื่อรอการทดสอบต่อไป ในทางวิทยาศาสตร์ สมมติฐานมีความจำเป็นและมีความสำคัญ มาก เพราะสมมติฐานจะเป็นสิ่งที่ช่วยชี้แนะแนวทางว่าจะค้นหาข้อมูลอะไรและจะทำการทดลองได้ อย่างไร ถ้าปราศจากสมมติฐานแล้วการค้นหาความรู้วิทยาศาสตร์จะไม่เกิดขึ้น ตัวอย่าง ยาเพนิซิลิน ซึ่งเป็นยาปฏิชีวนะใช้สำหรับรักษาโรคต่างๆ คงไม่เกิดขึ้น ถ้าเซอร์ อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิง ไม่ ตั้งสมมติฐานว่า “สารเคมีที่ผลิตโดยเชื้อรา *Penicillium Notatum* มีฤทธิ์ต้านและทำลายแบคทีเรีย ได้” และจากที่ หลุยส์ ปาสเตอร์ ตั้งสมมติฐานว่า “ผลที่ได้จากการหมักจะเป็นเช่นไร ขึ้นอยู่กับชนิด ของจุลินทรีย์ที่มีปรากฏอยู่ในระหว่างกรรมวิธีการหมัก” ทำให้แก้ปัญหาให้กับผู้ผลิตเหล้าองุ่นที่ ประสบปัญหา เนื่องจากเหล้าองุ่นที่ผลิตได้มีรสเปรี้ยวแทนที่จะมีรสหวาน เป็นต้น

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้นำเสนอเกี่ยวกับขั้นตอน การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ที่สอดคล้องกับการตั้งสมมติฐานไว้ว่า การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ขึ้นระดมพลังความคิด เป็นการดึงศักยภาพของผู้เรียนทุกคนเพื่อให้สามารถค้นหาคำตอบ ผู้เรียน ทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมโดยมีผู้สอนทำหน้าที่เหมือนผู้อำนวยการความสะอาดทุกขั้นตอน โดยในการ ตั้งสมมติฐานนี้ ผู้เรียนจะต้องระดมพลังความคิดในการคาดคะเนผลการศึกษามีหลักการ



Wallas (1962) ได้นำเสนอเกี่ยวกับกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ที่สอดคล้องกับการตั้งสมมติฐานไว้ว่า สอดคล้องกับขั้นเตรียมตัว (Preparation) เป็นขั้นที่พยายามรวบรวมข้อเท็จจริงเรื่องราวและแนวคิดต่าง ๆ ที่มีอยู่เข้าด้วยกันเพื่อหาความกระจ่างชัดของปัญหา ประเมินผลถึงวิธีการที่จะใช้แก้ปัญหา และประเมินถึงผลการศึกษา

Torrance (1971) ได้นำเสนอเกี่ยวกับกระบวนการเกิดการคิดสร้างสรรค์ ที่สอดคล้องกับการตั้งสมมติฐานไว้ว่า สอดคล้องกับกระบวนการเกิดการคิดสร้างสรรค์ขั้นที่ 3 การค้นพบแนวคิด (Idea-finding) และตั้งสมมติฐาน ตลอดจนรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทดสอบความคิดจากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสอนโครงการ องค์ประกอบที่ 2 ตั้งสมมติฐานสรุปได้ว่า การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคาดคะเนคำตอบของการศึกษาไว้ล่วงหน้าอย่างมีหลักการ และอาศัยการมีส่วนร่วมในการพิจารณาสมมติฐานร่วมกัน เมื่อพิจารณาความหมายของการตั้งสมมติฐานร่วมกับแนวคิดและองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ สามารถกำหนดตัวชี้วัด 3 ตัวชี้วัด ดังนี้ 1) การวิเคราะห์ตัวแปรต้น และตัวแปรตามของการศึกษา 2) การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของตัวแปร 3) มีหรือใช้วิธีการทดลองหรือการศึกษาเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

### 3. ออกแบบการทดลอง

อนิรุทธ์ สติมัน (2550) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการทดลอง สำหรับการทำให้โครงการ ไว้ว่า อยู่ในขั้นวางแผนโครงการ โดยผู้สอนช่วยผู้เรียนกำหนดจุดมุ่งหมายขอบเขตการศึกษา ผู้เรียนเลือกกิจกรรมโครงการ ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์แนวคิด วิธีการแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้แบบนำตนเอง และการเรียนรู้ร่วมกัน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการทดลอง สำหรับการทำให้โครงการ ไว้ว่า สอดคล้องกับขั้นจัดกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการ ในขั้นวางแผน โดยเป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผน โดยร่วมกันระดมความคิด อภิปรายหรือข้อสรุปของกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติ

วรวัฒน์ บุญดี (2554) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการทดลอง สำหรับการทำให้โครงการ ไว้ว่า สอดคล้องกับขั้นจัดกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการในขั้นวางแผน โดยสมาชิกในกลุ่มทุกคนต่างแสดงความคิดเห็นที่เป็นแนวทางดำเนินการ และวิธีการปฏิบัติต่าง ๆ ของตนเองและนำข้อคิดเห็นของตนมาระดมสมองเพื่อหาข้อกำหนดที่แนวทางและวิธีปฏิบัติของกลุ่ม

Katz และ Chard (1994) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการทดลอง สำหรับการทำให้โครงการไว้ว่า สอดคล้องกับระยะเริ่มต้นโครงการ เมื่อหัวข้อประเด็นปัญหาได้รับการคัดเลือกแล้ว ครูมักจะเริ่มต้นด้วยการสร้างแผนภูมิเครือข่ายการเรียนรู้หรือแผนภูมิความคิด โดยใช้การระดมสมองเพื่อวางแผนในการศึกษาและร่วมกันตั้งคำถามเพื่อค้นหาคำตอบโดยการสืบสอบในระยษนี้มักจะเป็นระยะที่เด็กทบทวนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังศึกษาอยู่

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการออกแบบการทดลอง สำหรับการทำให้โครงการไว้ว่า สอดคล้องกับการเกิดความคิดสร้างสรรค์ ขั้นระดมพลังความคิด เป็นการดึงศักยภาพของผู้เรียนทุกคนเพื่อให้สามารถค้นหาคำตอบ ผู้เรียนทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมโดยมีผู้สอนทำหน้าที่เหมือนผู้อำนวยความสะดวกทุกขั้นตอน

Wallas (1962) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการออกแบบการทดลอง สำหรับการทำให้โครงการไว้วางใจ สอดคล้องกับขั้นเตรียมตัว เป็นขั้นที่พยายามรวบรวมข้อเท็จจริง เรื่องราวและแนวคิดต่าง ๆ ที่มีอยู่เข้าด้วยกันเพื่อหาความกระจ่างชัดของปัญหา ประเมินผลถึงวิธีการที่จะใช้แก้ปัญหา

Torrance (1971) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการออกแบบการทดลอง สำหรับการทำให้โครงการไว้วางใจ สอดคล้องกับขั้นการค้นพบแนวคิด (Idea-finding) และตั้งสมมติฐาน ตลอดจนรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทดสอบความคิดจากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสอนโครงการ องค์ประกอบที่ 3 ออกแบบการทดลองที่จะศึกษาด้วยตนเอง สรุปได้ว่า การออกแบบการทดลอง หมายถึง การระดมสมองเพื่อกำหนดวิธีการศึกษา ทดลอง เพื่อให้ได้คำตอบ โดยประกอบด้วยการกำหนดวัตถุประสงค์ของการทำโครงการ การกำหนดวิธีการศึกษา การจัดทำแผนการทำโครงการ การกำหนดวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ และตรวจสอบความเหมาะสมของแผน วัสดุอุปกรณ์ จัดทำแผนการดำเนินงานโครงการ กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลการทำโครงการ การสรุปและรายงานผลโครงการ โดยสามารถกำหนดตัวชี้วัดสำหรับการออกแบบการทดลอง ได้ตัวชี้วัด ดังนี้ 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ 2) การกำหนดวิธีการศึกษาทดลอง 3) การวางแผนการดำเนินโครงการ โดยระบุขั้นตอน ระยะเวลา วิธีการ วัสดุอุปกรณ์ 4) การวัดและประเมินผลการทำโครงการ 5) การระดมสมองเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการออกแบบการทดลอง

#### 4. ดำเนินการทดลอง

อนิรุทธ์ สติมัน (2550) ได้นำเสนอขั้นตอนการปฏิบัติโครงการที่สอดคล้องกับการดำเนินการทดลอง ไว้วางใจประกอบด้วย 1) ดำเนินการตามกิจกรรมที่ได้วางแผนไว้ 2) ดำเนินการเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน 3) ปฏิบัติการเรียนรู้ร่วมกันโดยมีผู้สอนกำกับดูแลและให้ข้อเสนอแนะจากผู้สอน 4) การมีเอกสารคู่มือและเครื่องมือต่าง ๆ สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่าย

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้นำเสนอขั้นตอนการปฏิบัติโครงการที่สอดคล้องกับการดำเนินการทดลอง ไว้วางใจ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม เขียนรายงานสรุปที่เกิดขึ้นจากการวางแผนร่วมกัน

รววิวัฒน์ บุญดี (2554) ได้นำเสนอขั้นตอนการปฏิบัติโครงการที่สอดคล้องกับการดำเนินการทดลองไว้วางใจ ขั้นดำเนินการปฏิบัติ เป็นขั้นที่ผู้เรียนที่เป็นสมาชิกในกลุ่มร่วมมือกันปฏิบัติงานตามแผนที่วางเอาไว้ เตรียมวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือให้มีความพร้อม ลงมือปฏิบัติด้วยความรอบคอบ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก ถ้าผู้เรียนมีปัญหาจะได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจากผู้สอน

Katz และ Chard (1994) ได้นำเสนอขั้นตอนการปฏิบัติโครงการที่สอดคล้องกับการดำเนินการทดลองไว้วางใจ สอดคล้องกับระยะดำเนินโครงการ ประกอบด้วย การสืบสอบค้นคว้า โดยตรงมักจะมีการทำทัศนศึกษาเพื่อค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อและใช้กิจกรรมศิลปะต่าง ๆ เช่น การวาด การปั้น การประดิษฐ์การก่อสร้างและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทดลอง การทดสอบต่าง ๆ ในระยะนี้เด็กจะได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่จากการศึกษาในโครงการนี้

การทดสอบสมมติฐานและปรับปรุงแก้ไขผลงานที่ทำในโครงการให้เป็นผลสำเร็จเด็กมักจะใช้เวลาทำโครงการในระยะนี้ยาวนานกว่าทุกระยะ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้นำเสนอขั้นตอนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการดำเนินการทดลองไว้ว่า เป็นการตั้งศักยภาพของผู้เรียนทุกคน เพื่อให้สามารถค้นหาคำตอบ ผู้เรียนทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมโดยมีผู้สอนทำหน้าที่เหมือนผู้อำนวยความสะดวกทุกขั้นตอน และเป็นขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน เมื่อผู้เรียนได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้คิดหาคำตอบแล้ว ผู้เรียนเกิดจินตนาการในการสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบต่าง ๆ

Torrance (1971) ได้นำเสนอกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการดำเนินการทดลองไว้ว่า สอดคล้องกับขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution-finding) การทดสอบสมมติฐานจนค้นพบคำตอบ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสอนโครงการ องค์ประกอบที่ 4 ดำเนินการทดลอง หมายถึง การดำเนินการตามแผนโครงการที่ได้กำหนดไว้ และจดบันทึกผลการปฏิบัติ ปัญหาอุปสรรค วิธีการแก้ไข ระหว่างดำเนินการทดลอง และมีการตรวจสอบผลการดำเนินการทดลองทุกระยะให้ถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ โดยสามารถสรุปตัวชี้วัดด้านดำเนินการทดลอง ได้ 4 ตัวชี้วัด ดังนี้ 1) ดำเนินการตามแผนโครงการ 2) ตรวจสอบความถูกต้องของการดำเนินการทดลอง 3) บันทึกผลการดำเนินการ 4) บันทึกปัญหา อุปสรรค และวิธีการแก้ไข

#### 5. แผลผลและสรุปผลการทดลอง

อนิรุทธ์ สติมัน (2550) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการแปรรูปและสรุปผลการทดลองหรือสรุปผลโครงการ ไว้ว่า ขั้นตอนสรุปผลโครงการ ประกอบด้วย 1) ผู้เรียนตรวจสอบผลการทำโครงการ 2) ผู้สอนตรวจสอบระบบการทำงาน 3) ผู้สอนตรวจสอบผลงานเสนอแนะข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุง

Katz และ Chard (1994) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการแปรรูปและสรุปผลการทดลองหรือสรุปผลโครงการ ไว้ว่า ประกอบด้วยการเตรียมการสำหรับนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การแสดงการจัดนิทรรศการ การสาธิตเพื่อให้ผู้ปกครอง ครูอาจารย์ และเพื่อน ๆ ได้ชมผลงานและกิจกรรมที่จัดขึ้น เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมแล้วเด็กและครูจะร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้จากโครงการและวางแผนเตรียมการสำหรับศึกษาในโครงการอื่นต่อไป

Torrance (1971) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการแปรรูปและสรุปผลการทดลองหรือสรุปผลโครงการ ไว้ว่าสอดคล้องกับขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution-finding) การทดสอบสมมติฐานจนค้นพบคำตอบ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสอนโครงการ องค์ประกอบที่ 5 แผลผลและสรุปผลการทดลอง สรุปได้ว่า การแปรรูปและสรุปผลการทดลอง หมายถึง การวิเคราะห์ ตรวจสอบและพิจารณาข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการดำเนินการทดลอง โดยอาจกำหนดเกณฑ์การแปรรูปไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการตรวจสอบเพื่อแปรรูป แล้วจึงทำการสรุปผลการทดลองเป็นขั้นตอนต่อไป โดยองค์ประกอบการแปรรูปและสรุปผลการทดลอง สามารถสังเคราะห์ตัวชี้วัดได้ 4 ตัวชี้วัด ดังนี้ 1) การกำหนดเกณฑ์การแปรรูปการทดลองหรือผลการดำเนินการทดลอง 2) ตรวจสอบความถูกต้องของผลการดำเนินการทดลอง 3) แผลผลการทดลอง 4) สรุปผลการทดลอง

## 6. เขียนรายงานโครงการ

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2550) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการเขียนรายงานโครงการไว้ว่า เป็นการเสนอผลงานที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้ารูปแบบหนึ่ง ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการค้นคว้า รายงานโครงการมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อผู้ทำโครงการ/โรงเรียน/วันเดือนปีที่จัดทำ
3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
4. บทคัดย่อ บอกเค้าโครงอย่างย่อ ๆ ประกอบด้วยเรื่อง/วัตถุประสงค์/วิธีการศึกษาและสรุปผล
5. กิตติกรรมประกาศ (แสดงความขอบคุณบุคคลหรือหน่วยงานที่มีส่วนให้ความช่วยเหลือให้งานสำเร็จ)
6. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
7. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า
8. สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า
9. วิธีดำเนินงาน
10. สรุปผลการศึกษาค้นคว้า
11. อภิปรายผล/ประโยชน์/ข้อเสนอแนะ
12. เอกสารอ้างอิง

พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์ (2553: เว็บไซต์) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นการเสนอผลงานการดำเนินการเป็นเอกสาร จัดว่าเป็นขั้นตอนสำคัญอีกประการหนึ่งของโครงการ เมื่อนักเรียนดำเนินการทำโครงการจนครบขั้นตอนได้ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมทั้งแปลผล และสรุปผลแล้ว งานขั้นต่อไปที่ต้องทำคือ การเขียนรายงาน การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง เพื่อให้คนอื่น ๆ ได้เข้าใจแนวความคิด วิธีดำเนินงานศึกษาค้นคว้าข้อมูล ผลที่ได้ตลอดจนข้อสรุป และข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการนั้น การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อผู้จัดทำโครงการ
3. ชื่อครูที่ปรึกษาโครงการ
4. บทคัดย่อ
5. กิตติกรรมประกาศ (คำขอบคุณ)
6. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
7. วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ
8. สมมุติฐานของการศึกษา
9. ขอบเขตของการทำโครงการ
10. วิธีดำเนินการ

11. ผลการศึกษาค้นคว้า
12. สรุปผลและข้อเสนอแนะ
13. เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้นำเสนอขั้นตอนการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการเขียนรายงานโครงงาน คือ ชี้นำเสนอผลงาน เป็นขั้นตอนสำคัญที่ผู้เรียนได้โอกาสเสนอผลงาน วิพากษ์ วิจักษ์ แสดงความคิดเห็นผลจากการนำเสนอของผู้อื่น เป็นขั้นที่ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ การรู้จัก การยอมรับ การมีเหตุผล การประยุกต์ การนำไปใช้ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ 6 การเขียนรายงานโครงงาน สรุปได้ว่า การเขียนรายงานโครงงานเป็นการนำเสนอผลรายละเอียดของการทำโครงงานตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการทำโครงงาน การเขียนรายงานโครงงาน เป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องใช้ความสามารถทางภาษาเข้ามาช่วยให้เกิดความสละสลวย การเขียนรายงานโครงการสามารถสรุปตัวชี้วัดได้ ดังนี้ 1) การพิจารณาลำดับหัวข้อของรายงาน 2) การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหัวข้อรายงานโครงการ 3) การลงมือเขียนรายงานโครงการแต่ละหัวข้อ 4) การตรวจสอบและการปรับปรุงรายงานโครงการ

#### 7. จัดแสดงโครงงาน

Katz และ Chard (1994) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดแสดงโครงงานไว้ว่า อยู่ในระยะสรุปและอภิปรายผลโครงงาน (consolidating project) ระยะนี้ ประกอบด้วยเตรียมการสำหรับนำเสนอผลการศึกษาในโครงงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การแสดงการจัดนิทรรศการ การสาธิตเพื่อให้ผู้ปกครอง ครูอาจารย์และเพื่อน ๆ ได้ชมผลงานและกิจกรรมที่จัดขึ้น เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมแล้วเด็กและครูจะร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้จากโครงงานและวางแผนเตรียมการสำหรับศึกษาในโครงงานอื่นต่อไป

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้นำเสนอแนวคิดการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการจัดแสดงโครงงานไว้ว่า เป็นขั้นการเผยแพร่ผลงาน ผลงานของผู้เรียนทุกคน ทุกกลุ่ม ได้นำไปเผยแพร่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น จัดนิทรรศการและการนำผลงานสู่สาธารณชน เป็นการนำเสนอความรู้และความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้ปกครอง ชุมชนและบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ชื่นชมผลงาน

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสอนโครงงาน องค์ประกอบที่ 7 การจัดแสดงโครงงานไว้ว่า หมายถึง การเผยแพร่ผลการทำโครงงานสู่สาธารณชน เพื่อให้ได้รับทราบข้อมูลผลงานของนักเรียน ได้นำความรู้จากผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ ถือว่าเป็นการเผยแพร่ผลการศึกษาของนักเรียนให้กว้างขวางออกไป สรุปตัวชี้วัดขององค์ประกอบด้านการจัดแสดงโครงงาน ได้ 6 ตัวชี้วัด ดังนี้ 1) การเลือกรูปแบบการจัดแสดงโครงงาน 2) การวางแผนการจัดแสดงโครงงาน 3) การจัดแสดงโครงงาน 4) การนำเสนอปากเปล่า 5) เอกสารประกอบการจัดแสดงโครงงาน 6) การประเมินผลและสรุปผลการจัดแสดงโครงงาน

ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์

โครงงานวิทยาศาสตร์ อาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภทคือ

1. โครงงานประเภทสำรวจ



เป็นการศึกษารวบรวมปัญหาจากธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาหาความรู้ที่มีอยู่หรืออยู่ในธรรมชาติ โดยใช้วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้จัดทำให้เป็นระบบระเบียบและสื่อความหมาย แล้วนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ และคำอธิบายประกอบ การทำโครงการประเภทนี้ ไม่มีการจัดหรือกำหนดตัวแปร หรือควบคุมตัวแปร อาจกระทำในลักษณะใดลักษณะหนึ่งดังต่อไปนี้

1.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลในสนามหรือในธรรมชาติ โดยไม่ต้องนำวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น "การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์บางชนิดในธรรมชาติ" "การศึกษามลพิษในสิ่งแวดล้อม" "การศึกษาการเจริญเติบโตของตัวอ่อนของสัตว์บางชนิด" เป็นต้น

1.2 การเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ เช่น โครงการเรื่อง "การศึกษาปริมาณของอะพลาทอกซิลในถั่วลิสงปนตามร้านอาหารต่าง ๆ ในจังหวัดใดจังหวัดหนึ่ง" เป็นต้น

1.3 จำลองธรรมชาติขึ้นในห้องปฏิบัติการ แล้วสังเกตและศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เช่น โครงการเรื่อง การเลี้ยงผึ้ง ด้วยการนำผึ้งมาเลี้ยงแล้วทำการศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการดำเนินชีวิตของผึ้ง

## 2. โครงการประเภทการทดลอง

เป็นการศึกษาหาคำตอบ ของปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยการออกแบบการทดลอง และดำเนินการทดลอง ลักษณะของโครงการประเภทนี้คือ มีการออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปรที่มีต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ ตัวอย่างของโครงการประเภทนี้ได้แก่

2.1 การศึกษาอิทธิพลของแสงสีต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด

2.2 การศึกษาการเจริญเติบโตของพืชในสนามแม่เหล็ก

2.3 การศึกษาอิทธิพลของฮอร์โมนเพศชายในสัตว์ตัวเมีย

2.4 การทดลองใช้ผักตบชวาในการกำจัดน้ำเสีย

## 3. โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์

เป็นการพัฒนาหรือประดิษฐ์ หรือการสร้างอุปกรณ์ หรือเครื่องมือเครื่องใช้เพื่อประโยชน์ใช้สอย โดยการประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ดังกล่าว อาจเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ หรือการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพขึ้นก็ได้ หรืออาจเป็นการเสนอแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งก็ได้ เช่น

3.1 โครงการเรื่อง "เครื่องเตือนอัคคีภัยระบบความดัน"

3.2 การประดิษฐ์เครื่องร่อน

3.3 บ้านยุคนิวเคลียร์

3.4 รูปแบบการจัดการจราจรบริเวณทางแยก ฯลฯ

## 4. โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย

เป็นโครงการที่เสนอทฤษฎีหรือคำอธิบายสิ่งต่าง ๆ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่ง

เป็นแนวคิดใหม่ ๆ โดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือทฤษฎีอื่น ตลอดจนข้อมูลต่าง ๆ สนับสนุน ทฤษฎีหรือคำอธิบายดังกล่าวอาจใหม่หรือขัดแย้ง หรือขยายแนวความคิด หรือคำอธิบายเดิมที่มีผู้ให้ไว้ก่อนแล้วก็ได้ อาจเป็นการอธิบายปรากฏการณ์เก่าในแนวใหม่ อาจเสนอในรูปของคำอธิบาย สูตร หรือสมการก็ได้ แต่จะต้องมีข้อมูลหรือทฤษฎีอื่นมาสนับสนุนอ้างอิง ตัวอย่างโครงงานประเภทนี้ ได้แก่ โครงงานเรื่อง "กำเนิดของทวีปและมหาสมุทร" เป็นการสร้างแบบจำลองทฤษฎี อธิบายการเกิดของทวีปและมหาสมุทรว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร โดยอาศัยหลักฐานทางประวัติศาสตร์และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์มาอ้างอิง ซึ่งเป็นแนวความคิดที่แตกต่างจากที่เคยมีผู้เสนอไว้ก่อนแล้ว

#### ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

จากการสังเคราะห์เอกสารของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2545) และพรพิมล พรพิรชนม์ (2550) กล่าวว่า การทำโครงงานเป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่อง มีการสืบเสาะหาความรู้ การลงมือปฏิบัติจริงและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้ทำโครงงานมีอิสระในการนำความรู้ ขั้นตอนสำคัญของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สรุปเป็นลำดับดังนี้

#### 1. การกำหนดปัญหาและการทำความเข้าใจกับปัญหา

การคิดและเลือกชื่อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่สำคัญที่สุดและยากที่สุด ตามหลักการแล้วนักเรียนควรจะเป็นผู้คิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเอง แต่ครูอาจมีบทบาทหรือมีส่วนช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถคิดหัวข้อได้ด้วยตนเอง ดังจะได้กล่าวต่อไป หัวข้อเรื่องส่วนใหญ่ได้มาจากความสนใจและความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนเองต้องการค้นหาคำตอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ปัญหาอาจมาจากประสบการณ์ทั้งในและนอกห้องเรียน เรื่องที่ครูสอนในชั้นเรียน การอภิปรายร่วมกับครูและเพื่อน การไปดูงาน การไปทัศนศึกษา ชมนิทรรศการ การอ่านหนังสือ เอกสาร บทความ เป็นต้น ขั้นนี้ผู้สอนจะมีบทบาทเป็นที่ปรึกษาช่วยเหลือและส่งเสริมให้ผู้เรียนกำหนดปัญหา กำหนดจุดประสงค์ และตั้งสมมติฐาน รวมทั้งการศึกษาหาความรู้และสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา การเลือกหัวข้อเรื่องควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่อไปนี้

- 1.1 ความเหมาะสมของระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน
- 1.2 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้
- 1.3 แหล่งความรู้ ผู้เกี่ยวข้อง
- 1.4 ระยะเวลา ความปลอดภัย

#### 2. การวางแผนการทำโครงงาน

เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ประกอบด้วยการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการออกแบบการแก้ปัญหาตามประเภทของโครงงาน โดยการกำหนดวิธีดำเนินงาน การเลือกเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ การนำเสนอวิธีการควบคุมตัวแปร การรวบรวมข้อมูล และการจัดกระทำกับข้อมูล โดยให้นักเรียนเขียนเค้าโครงของโครงงาน ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1. ชื่อโครงงาน ควรเป็นข้อความที่กะทัดรัด ชัดเจน สื่อความหมายได้ตรง
2. ผู้ทำโครงงาน/ชั้นปี/ปีการศึกษาที่ทำโครงงาน
3. ชื่อที่ปรึกษาโครงงาน

4. หลักการและเหตุผลของโครงการเป็นการอธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงการเรื่องนี้มีความสำคัญอย่างไร มีหลักหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้อง เรื่องที่ให้เป็นเรื่องใหม่ หรือผู้อื่นได้ศึกษาค้นคว้าไว้บ้างแล้ว ถ้ามีได้ผลเป็นอย่างไร เรื่องที่ทำได้ขยายเพิ่มเติมปรับปรุงจากเรื่องที่ผู้อื่นทำไว้อย่างไร หรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบ

5. จุดมุ่งหมาย/วัตถุประสงค์ เขียนเป็นข้อ ๆ ควรมีความเฉพาะเจาะจงและสามารถวัดได้ เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ชัดเจน

6. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) สมมติฐานเป็นการคาดคะเนคำตอบไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจถูกหรือไม่ก็ได้ การเขียนสมมติฐานควรมีเหตุมีผล มีทฤษฎี มีหลักการรองรับ เป็นข้อความที่มองเห็นแนวทางในการดำเนินการทดสอบได้ โดยควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

7. วิธีดำเนินงาน ระบุว่าต้องใช้หรือสร้างวัสดุอุปกรณ์อะไรบ้างในการศึกษาค้นคว้าอธิบายแนวทางในการศึกษาค้นคว้า การออกแบบการทดลอง วิธีการสำรวจรวบรวมข้อมูลหรือการประดิษฐ์แล้วแต่ว่าจะเป็นโครงการประเภทใด ระบุวิธีการที่จะใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

8. แผนปฏิบัติงาน อธิบายเกี่ยวกับกำหนดเวลา ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

10. เอกสารอ้างอิง

### 3. การลงมือทำโครงการ

ขั้นตอนนี้เป็นการดำเนินงานหลังจากที่โครงการได้รับความเห็นชอบจากครูที่ปรึกษาแล้ว ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติงานตามแผนที่ได้กำหนดไว้ และควรปฏิบัติด้วยความรอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัยความประหยัดและสภาพแวดล้อมด้วย

ในระหว่างการปฏิบัติงานตามโครงการ ต้องมีการจดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ไว้อย่างละเอียดว่าทำอะไร ได้ผลอย่างไร ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไขทำได้อย่างไร การจดบันทึกข้อมูลดังกล่าวนี้ ต้องทำอย่างเป็นระบบ ระเบียบ เพื่อจะได้ใช้ข้อมูล สำหรับปรับปรุงงานในโอกาสต่อไปผลที่ได้จากการทำโครงการนำมาวิเคราะห์ และแปลความหมาย เพื่อนำไปสู่การลงข้อสรุปผลจากการทำโครงการในเรื่องนั้นรวมทั้งให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปประยุกต์หรือเชื่อมโยงกับเรื่องอื่น ๆ

### 4. การเขียนรายงาน

การเขียนรายงานเป็นการนำเสนอผลงานจากการทำโครงการเพื่อสรุปรายงานผลการดำเนินโครงการ เป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้ผู้อื่นรู้และเข้าใจถึงแนวคิด วิธีดำเนินงาน ผลที่ได้รับ ตลอดจนข้อสรุป ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการ การเขียนรายงานควนใช้ภาษาที่กระชับ เข้าใจง่าย ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญ ๆ ของโครงการที่ได้ปฏิบัติไปแล้วโดยอาจเขียนในรูปของสรุปรายงานผล ซึ่งอาจประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้ บทคัดย่อ หลักการและเหตุผล ที่มาหรือความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ ทฤษฎีและหลักการหรือแนวคิดหลักการตั้งสมมติฐาน เอกสารที่เกี่ยวข้อง อุปกรณ์ที่ใช้ วิธีการศึกษา ผลที่ได้จากการศึกษา การแปลผล ตาราง สรุปผล การให้ข้อเสนอแนะ รวมทั้งเอกสารอ้างอิง



## 5. จัดแสดงโครงการงาน

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงการงาน เป็นการนำผลการดำเนินโครงการงานทั้งหมดมาเสนอให้ผู้อื่นได้ทราบ เป็นผลผลิตที่ได้จากการดำเนินโครงการงานประเภทต่าง ๆ มีลักษณะเป็นเอกสารรายงาน ชิ้นงาน แบบจำลอง เป็นต้น ตามประเภทของโครงการงานที่ปฏิบัติ การแสดงผลงานในรูปแบบการจัดนิทรรศการ การนำเสนอด้วยวาจา รายงาน บรรยาย หรือสาธิตเพื่อช่วยในการประเมินด้านทักษะการสื่อสารได้ด้วย ซึ่งอาจกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ การสาธิตแสดงประกอบการรายงานปากเปล่า ฯลฯ ในการจัดแสดงผลงานของการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่ครูอาจกระทำได้ในหลายระดับ เช่น

- 5.1 การจัดเสนอผลงานภายในชั้นเรียน
- 5.2 การจัดแสดงนิทรรศการภายในโรงเรียนเป็นการภายใน
- 5.3 การจัดแสดงนิทรรศการในงานประจำปีของโรงเรียน
- 5.4 การส่งโครงการงานเข้าร่วมในงานแสดงหรือประกวดภายนอกโรงเรียนใน

ระดับต่าง ๆ เช่น ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด ระดับเขตการศึกษา และระดับชาติ

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้สร้างโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการงานโดยให้นักเรียนได้ปฏิบัติอย่างเป็นลำดับขั้นตอนการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ 7 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ออกแบบการทดลอง 4) ดำเนินการทดลอง 5) แปลผลและสรุปผลการทดลองได้ 6) เขียนรายงานโครงการงาน 7) จัดแสดงโครงการงาน

บทบาทหน้าที่ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

จากการสังเคราะห์เอกสารของ ลัดดา ภูเกียรติ (2552) และบุญเลี้ยง ทุมทอง (2550) สามารถสรุปได้ว่า บทบาทของผู้เกี่ยวข้องในการทำโครงการงาน มีดังนี้

### 1. บทบาทครูที่ปรึกษา

- 1.1 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำโครงการงาน ค้นหาข้อมูลด้านแหล่งความรู้งบประมาณ เอกสาร วัสดุอุปกรณ์สำหรับการดำเนินกิจกรรม
- 1.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการทำโครงการงาน
- 1.3 แนะนำแนวทางให้ผู้เรียนรู้หลักการและวิธีการการทำโครงการงาน
- 1.4 จัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเห็นปัญหา และเลือกปัญหาที่จะศึกษาได้
- 1.5 ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนหรือร่วมวางแผนดำเนินงาน การเขียนเค้าโครงและการเขียนรายงานโครงการงาน
- 1.6 อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการทำโครงการงานในทุกด้าน
- 1.7 ติดตาม ดูแล สนับสนุนการทำโครงการงานของผู้เรียนทุกกระยะ ให้คำแนะนำหรืออาจต้องช่วยแก้ปัญหาเมื่อจำเป็น กระตุ้นและให้กำลังใจอย่างใกล้ชิด
- 1.8 ให้โอกาสผู้เรียนได้แสดงผลงานของตนเองในรูปแบบที่เหมาะสม
- 1.9 ประเมินผลการทำโครงการงานให้รู้จุดเด่น จุดด้อยของงานเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการทำโครงการงานของผู้เรียนให้ดีขึ้น

1.10 ยกย่องชื่นชมนักเรียนที่ได้ผลการประเมินดีที่สุดในชั้น และชื่นชมให้มาร่วมมือกันทำงานกลุ่มของทุกกลุ่มที่ทำโครงการประสบความสำเร็จ

## 2. บทบาทของผู้เรียน

2.1 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่สนใจอยากทำ

2.2 มีการวางแผนการทำงานร่วมกัน

2.3 เลือกสมาชิกที่จะร่วมกลุ่มที่มีความเข้าใจกันและมีความคิดเห็นตรงกันจะทำให้งานราบรื่นและสำเร็จไปด้วยดี

2.4 ยอมรับฟังเหตุผลของกันและกัน และกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นเพื่อให้คำดำเนินงานเป็นไปโดยความเห็นชอบของทุกคน

2.5 มอบหมายหน้าที่การทำงาน ทำงานด้วยความรับผิดชอบและช่วยเหลือให้กำลังใจซึ่งกันและกันแม้แต่เพื่อนในกลุ่มอื่น เพื่อแสดงความเป็นมิตรที่ดี

2.6 แบ่งเวลาในการทำงานทั้งงานประจำและกิจกรรมโครงการซึ่งอาจต้องใช้เวลาดังในและนอกเวลาเรียน

2.7 สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์บูรณาการกับวิชาอื่น ๆ ได้

2.8 ใช้ทักษะกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายในการแสวงหาความรู้ที่ต้องการรู้ ต้องการศึกษา เพื่อเป็นการสร้างสมคุณลักษณะนักวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตนเอง

2.9 มีเจตคติที่ดีในการแสวงหาความรู้ที่ตนเองต้องการรู้โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และภูมิใจในผลงานของตนเอง

## 3. บทบาทของครูในโรงเรียน

3.1 มีส่วนร่วมให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือ

3.2 มีความเป็นกัลยาณมิตรระหว่างครูด้วยกัน

3.3 ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล ด้านเอกสาร ด้านตัวผู้เรียนที่อยู่ในความดูแลและด้านความรู้เฉพาะทาง

## 4. บทบาทของผู้บริหารโรงเรียน

4.1 สนับสนุนงบประมาณและให้ความช่วยเหลือด้านสถานที่ อุปกรณ์ที่จำเป็น

4.2 ส่งเสริมขวัญและกำลังใจ

4.3 จัดเวลาว่างให้กับนักเรียนในการทำโครงการ

4.4 พี่ที่เคยทำโครงการมีการถ่ายทอดสู่น้อง ๆ

## 5. บทบาทของชุมชน

5.1 ให้ความรู้ต่าง ๆ ด้านสถานที่ ด้านวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ตลอดจนความรู้ จากปัญหาท้องถิ่น นำมาถ่ายทอดให้กับผู้เรียนซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลที่มีคุณค่าง่าย

5.2 สนับสนุนงบประมาณการดำเนินงานโครงการ

5.3 เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้า

### คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์

จุดมุ่งหมายระหว่างการเรียนวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร นอกจากต้องการให้นักเรียน มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระของวิชาวิทยาศาสตร์แล้ว ยังต้องการให้มีทักษะในการศึกษาค้นคว้า มีความสนใจวิทยาศาสตร์ มีเจตคติและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย เช่น มีความใฝ่รู้ ซื่อสัตย์ มีเหตุผล มีใจเป็นกลาง มีความเพียรพยายาม มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ เป็นต้น

แต่การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนตามหลักสูตรเท่านั้นไม่อาจช่วยให้จุดมุ่งหมายดังกล่าวสัมฤทธิ์ผลโดยสมบูรณ์ได้ เพราะครูจะต้องสอนเนื้อหาต่าง ๆ ในหลักสูตร ให้ครบถ้วนภายในเวลาที่กำหนด นักเรียนจึงไม่ค่อยมีโอกาสมีประสบการณ์ตรงในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างครบถ้วนทุกขั้นตอนในกระบวนการเรียนรู้ การให้นักเรียนกระทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์จะส่งเสริมให้จุดมุ่งหมายของหลักสูตรสัมฤทธิ์ผล นักเรียนจะได้มีโอกาสดำเนินการศึกษา จะศึกษาเอง การวางแผนการศึกษาเพื่อตอบปัญหานั้น ๆ ด้วยตนเอง ออกแบบการทดลองหรือวิธีการศึกษาด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาและชี้แนะ สรุปได้ว่านักเรียนจะมีโอกาสได้รับประสบการณ์ตรงในกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ทุกขั้นตอน มีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ และจะช่วยพัฒนาคุณสมบัติอื่น ๆ ให้แก่นักเรียนด้วย เช่น ความเป็นคนช่างสังเกต มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีวินัยและซื่อสัตย์ในการทำงาน มีความละเอียดรอบคอบ มีความรับผิดชอบ ยอมรับฟังคำติชมและความคิดเห็นของผู้อื่น มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ รู้จักการแบ่งเวลาในการทำงานและการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

### การประเมินผลการทำงาน

ทำโครงการของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2546) กล่าวได้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกระดับชั้นและทำได้ในทุกหน่วย การเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เกิดจากความสนใจหรือสงสัยในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และต้องการหาคำตอบด้วยตนเอง ปัญหาที่ใช้ทำโครงการวิทยาศาสตร์อาจเป็นปัญหาง่ายจนถึงยากหรือซับซ้อน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาและการมองเห็นแนวทางแก้ปัญหาของแต่ละคน การประเมินผลการทำงานโครงการวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการวางแผน ประกอบด้วย กำหนดเป้าหมาย จุดประสงค์ และการกำหนดเกณฑ์การประเมิน เป้าหมายการประเมินควรครอบคลุมด้านความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้และเจตคติ โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเป้าหมาย จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นแนวทางให้กำหนดเกณฑ์การประเมิน ส่วนการให้คะแนนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ต้องเป็นไปตามเกณฑ์การประเมิน โดยมี 2 แบบ ดังนี้

1. การให้คะแนนแบบภาพรวม เป็นการให้คะแนนในลักษณะของการสรุปผลการเรียนรู้ในส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญ โดยไม่พิจารณาถึงองค์ประกอบย่อย เกณฑ์รวมที่ใช้ประเมินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ มีตัวอย่างดังนี้

ตาราง 2 แสดงเกณฑ์รวมที่ใช้ประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

| รายการประเมิน   | ระดับคุณภาพ        |
|---|--------------------|
| 1. ใช้เวลานานมากในการทำความเข้าใจปัญหา ต้องอาศัยการแนะนำเกี่ยวกับ การวางแผนวิธีการทำโครงการ มีความยากลำบากในการลงมือปฏิบัติ   | ต้องปรับปรุงหรือ 1 |
| 2. เขียนรายงานมีหลักฐาน ร่องรอยที่แสดงถึงความเข้าใจ การวางแผน วิธีการทำโครงการถูกต้อง บางส่วน ลงมือปฏิบัติประสบความสำเร็จ บางส่วนและเขียนรายงานยังไม่ชัดเจน                       | พอใช้ หรือ 2       |
| 3. มีหลักฐาน ร่องรอยที่แสดงถึงความเข้าใจ การวางแผน วิธีการทำโครงการถูกต้องบางส่วน ลงมือปฏิบัติประสบและประสบความสำเร็จและเขียนรายงานได้ชัดเจน                                      | ดี หรือ 3          |
| 4. มีการแสดงออกถึงความเข้าใจปัญหา การวางแผน วิธีการทำโครงการ โดยออกแบบหรือคิดค้นขึ้นเอง ลงมือปฏิบัติจนทำโครงการเสร็จ และประสบความสำเร็จและเขียนรายงานเป็นลำดับได้ชัดเจนและครบถ้วน | ดีมาก หรือ 4       |

2. การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบย่อย มีการให้คะแนนเพื่อประเมินผล พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนในระหว่างการทำกิจกรรม จึงให้คะแนนแยกออกเป็นองค์ประกอบย่อย ครอบคลุมทุกจุดประสงค์ โดยการกำหนดรายการประเมินอย่างชัดเจน การให้คะแนนก็เป็นไปตาม สัดส่วนคะแนนที่กำหนดให้ เกณฑ์ ย่อยที่ใช้ประเมินการทำโครงการวิทยาศาสตร์แยกเป็น องค์ประกอบย่อยและการประเมินผลในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ ดังนี้

ตาราง 3 แสดงเกณฑ์ย่อยที่ใช้ประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

| รายการประเมิน   | ระดับคุณภาพ |
|---|-------------|
| 1. การกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน  |             |
| 1.1 สมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา   | 1           |
| 1.2 สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาแต่ไม่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล              | 2           |
| 1.3 สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล แต่ยังไม่ชัดเจน | 3           |
| 1.4 สมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลอย่างชัดเจน      | 4           |

ตาราง 3 (ต่อ)

| รายการประเมิน   | ระดับคุณภาพ |
|---|-------------|
| 2. ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงประกอบการทำโครงการ                                      |             |
| 2.1 มีการศึกษาหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา                   | 1           |
| 2.2 มีการศึกษาค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพียงบางส่วน       | 2           |
| 2.3 มีการศึกษาค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหา แต่ยังไม่ครอบคลุม | 3           |
| 2.4 มีการศึกษาค้นหาข้อมูลหรือข้อเท็จจริง  | 4           |
| 3. การออกแบบการทดลอง  |             |
| 3.1 สอดคล้องกับสมมติฐานแต่ไม่มีการควบคุมตัวแปร                                  | 1           |
| 3.2 สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรบางส่วน                                   | 2           |
| 3.3 สอดคล้องกับสมมติฐานและควบคุมตัวแปรได้ครบสมบูรณ์                             | 3           |
| 3.4 สอดคล้องกับสมมติฐาน ควบคุมตัวแปรต้องสมบูรณ์ และมีแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูล  | 4           |
| 4. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง   |             |
| 4.1 เลือกใช้อุปกรณ์ไม่เหมาะสม   | 1           |
| 4.2 เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องบางส่วน  | 2           |
| 4.3 เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่                                       | 3           |
| 4.4 เลือกใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องและเหมาะสม   | 4           |
| 5. การดำเนินการทดลอง  |             |
| 5.1 ดำเนินการทดลองไม่เหมาะสม  | 1           |
| 5.2 ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นบางส่วน   | 2           |
| 5.3 ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่  | 3           |
| 5.4 ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องครบสมบูรณ์  | 4           |
| 6. การบันทึกข้อมูล  |             |
| 6.1 บันทึกข้อมูลบางส่วนไม่ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา                          | 1           |
| 6.2 บันทึกข้อมูลบางส่วนตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา                             | 2           |
| 6.3 บันทึกข้อมูลบางส่วนตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาและถูกต้อง                   | 3           |
| 6.4 บันทึกข้อมูลบางส่วนตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาถูกต้องและครบสมบูรณ์         | 4           |
| 7. การจัดการกระทำข้อมูล   |             |
| 7.1 มีการจัดกระทำข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเป็นส่วนมาก                                 | 1           |
| 7.2 มีการจัดกระทำข้อมูลไม่ถูกต้อง แต่ยังไม่ชัดเจนเพียงพอ                        | 2           |
| 7.3 มีการจัดกระทำข้อมูลไม่ถูกต้องชัดเจน แต่ยังไม่ครบสมบูรณ์                     | 3           |



ตาราง 3 (ต่อ)

| รายการประเมิน   | ระดับคุณภาพ |
|---|-------------|
| 7.4 มีการจัดกระทำข้อมูลไม่ถูกต้องต้องชัดเจน ละเอียดย และครบสมบูรณ์          | 4           |
| 8. การแปลความหมายข้อมูลและการสรุปผลของข้อมูล                                |             |
| 8.1 แปลความหมายไม่ถูกต้องบางส่วน และไม่สรุปผล                               | 1           |
| 8.2 แปลความหมายถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ แต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูล            | 2           |
| 8.3 แปลความหมายถูกต้องแต่สรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูลบางส่วน                  | 3           |
| 8.4 แปลความหมายถูกต้องและสรุปผลสอดคล้องกับข้อมูล                            | 4           |
| 9. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์   |             |
| 9.1 โครงการคล้ายคลึงกับสิ่งที่เคยทำมาแล้ว                                   | 1           |
| 9.2 โครงการบางส่วนมีความแปลกใหม่จากโครงการที่มีผู้ทำแล้ว                    | 2           |
| 9.3 โครงการแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์                           | 3           |
| 9.4 โครงการแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ | 4           |
| 10. การเขียนรายงานหรือการแสดงผลงาน  |             |
| 10.1 มีการนำเสนอไม่ชัดเจน ไม่เป็นขั้นตอน                                    | 1           |
| 10.2 มีการนำเสนอบางเสนอบางส่วนขั้นตอนแต่ยังไม่ชัดเจน                        | 2           |
| 10.3 มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนแต่ยังไม่ชัดเจน                                  | 3           |
| 10.4 มีการนำเสนอเป็นขั้นตอนสมบูรณ์และชัดเจน                                 | 4           |

การประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ทำได้โดยการสังเกต การสัมภาษณ์ และจากบันทึกการปฏิบัติงานหรือบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ โดยการประเมินอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอจากผู้ประเมินหลายคน รวมทั้งการประเมินตนเองของผู้เรียน ข้อเสนอเหล่านี้ใช้เป็นส่วนหนึ่งในการตัดสินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์การประเมินผลการทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีข้อดีและข้อจำกัดดังนี้

- ข้อดี
  1. เป็นการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนด้านความคิดระดับสูง ประกอบด้วยความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดตัดสินใจ
  2. เป็นการประเมินการทำงานอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนการสร้างความรู้ด้วยตนเองและการเรียนรู้ร่วมกัน รวมทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  3. เป็นการประเมินที่มีเป้าหมายและเกณฑ์ โดยการประเมินจากผู้เกี่ยวข้องและผู้เรียน
  4. เป็นการประเมินผลครอบคลุมพฤติกรรมทุกด้าน และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสำรวจตรวจสอบ การสื่อสาร การนำความรู้ไปใช้ รวมทั้งการเรียนรู้ตามสภาพความเป็นจริงในชีวิตและสังคม

### ข้อจำกัด

1. การประเมินผลการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่กระทำอย่างไม่ต่อเนื่อง โดยประเมินเฉพาะผลผลิต จะได้ผลการประเมินไม่ครอบคลุมตามเป้าหมาย
2. กระทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่กำหนดปัญหาให้ศึกษาหรือการทำโครงการเพื่อประกวดแข่งขัน จะทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสศึกษาในปัญหาที่ตนเองสนใจหรือสงสัยอย่างแท้จริง ผลการทำโครงการวิทยาศาสตร์จึงได้ประโยชน์ไม่สมบูรณ์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การศึกษาในครั้งนี้ เลือกใช้เกณฑ์การประเมินผลโครงการของสถาบันส่งเสริมการสอนการศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเมินให้ครอบคลุมด้านต่าง ๆ เพื่อสามารถเป็นเครื่องมือแสดงผลที่ถูกต้องตรงตามความจริง โดยประเมินคุณภาพของโครงการวิทยาศาสตร์ที่องค์ประกอบย่อย 10 องค์ประกอบ คือการกำหนดปัญหาและการตั้งสมมติฐาน ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงประกอบการทำโครงการ การออกแบบการทดลอง อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง การดำเนินการทดลอง การบันทึกข้อมูล การแปลความหมายข้อมูลและการสรุปผลของข้อมูล ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเขียนรายงานหรือการแสดงผลงาน แบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ มีผู้ประเมินคุณภาพโครงการ 5 คน ประกอบด้วย ครูที่มีประสบการณ์การประเมินผลโครงการวิทยาศาสตร์จำนวน 2 คน นักเรียนระดับชั้นอื่นที่มีประสบการณ์การทำโครงการวิทยาศาสตร์จำนวน 2 คน และหัวหน้ากลุ่มหรือตัวแทนกลุ่ม 1 คน เพื่อประเมินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของตนเอง

#### แผนการจัดการเรียนรู้

ความหมายของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้มีผู้ให้ความหมายของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2546) ให้นิยามแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า หมายถึง การนำเอาวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอน และการวัดประเมินผลสำหรับเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ หรือจุดเน้นของหลักสูตร คุณภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุ อุปกรณ์ และชีวิตจริงในห้องเรียน หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ คือ การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรหรือคือ บันทึกการสอนตามปกตินั่นเอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ให้นิยามแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า หมายถึง ผลของการเตรียมการวางแผนจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยนำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาคมาสร้างหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และกระบวนการเรียนรู้ โดยเขียนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน องค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ของแต่ละหน่วย ประกอบด้วย ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของผู้เรียน กิจกรรม สาระความรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผล จำนวนชั่วโมงของการจัดการเรียนการสอนและบันทึกการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

ฉลาด จันทรมบัติ (2552) ได้เสนอแนวคิดใน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้แผนการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 21 กิจกรรม ได้แก่

1. สำรวจความต้องการ จุดเน้น การวัดผลประเมินในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. พิจารณาร่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีข้อสรุปเป็นผลลัพธ์ของการเรียนรู้
3. ทบทวนข้อตกลง เป้าหมาย รูปแบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
4. ผู้วิจัยหลักและผู้ร่วมวิจัยรับรองรูปแบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติและแผนการดำเนินงานการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาท หน้าที่รายบุคคลและทีม
5. กำหนดเป้าหมายที่ท้าทาย มีตัวชี้วัดความสำเร็จผลลัพธ์ของผู้เรียนทั้งชั้นงานเดี่ยว ชั้นงานกลุ่ม
6. ใช้กรณีศึกษา/ ปฏิบัติการศึกษาค้นคว้าจริงของผู้ร่วมวิจัยโดยใช้ชุมชนเป็นฐานในการลงปฏิบัติภาคสนามตามโครงการที่วางไว้
7. ดำเนินการตามแผนดำเนินงานจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งก่อนเรียนระหว่างเรียน และหลังเรียน โดยใช้หนังสือชุดวิชา สื่อวีดิทัศน์ บันทึกหลังการปฏิบัติ (AAR)
8. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติงานทั้งชั้นงานเดี่ยวจัดทำแฟ้มสะสมผลงานชั้นงานกลุ่มรายงานการศึกษาค้นคว้า โดยเทียบเคียงผลงานของนิสิตรุ่นก่อน ๆ เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนางาน
9. ยกระดับความรู้โดยบทวีดิทัศน์และกรณีศึกษาการวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่นนำไปสู่การวิเคราะห์ สังเคราะห์ตามประเด็น
10. ประเมินผลก่อนเรียนใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบบันทึกก่อนการปฏิบัติ (BAR) ก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้
11. ประเมินผลระหว่างเรียนใช้เครื่องมือวัดตามหนังสือชุดวิชาที่ได้กำหนดในแต่ละบทรวม 8 บท และใช้แบบบันทึกระหว่างการปฏิบัติ (WAR)
12. ประเมินผลหลังเรียนใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับก่อนเรียนแบบบันทึกหลังการปฏิบัติ (AAR)
13. ประเมินความพึงพอใจต่อการสอนของอาจารย์ และประเด็นในการสนทนากลุ่มวิเคราะห์ปัจจัยความสำเร็จ
14. ประเมินความคงทนการเรียนรู้หลังจากเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับหลังเรียน
15. การตั้งคำถามและเสวนากลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่ โดยใช้แผนที่ความคิดใบงานและการจดบันทึก
16. เสนอผลการดำเนินงานของกลุ่มเกิดจากการเรียนรู้เป็นทีม รายงานการศึกษาค้นคว้าในกลุ่มใหญ่
17. เสนอผลการดำเนินงานของบุคคลการเรียนรู้ด้วยตนเองจัดทำแฟ้มสะสมกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่



18. ผู้วิจัยหลักเสนอแนะการปรับปรุง แกไขผลงานของกลุ่ม/ ทีมและรายบุคคล ให้เกิดความสมบูรณ์

19. จัดนิทรรศการแสดงผลงานของกลุ่ม/เดี่ยวในห้องเรียน ให้เกิดความภาคภูมิใจ ในชิ้นงาน

20. ยกระดับองค์ความรู้การเขียนบทความวิชาการโดยการเรียนรู้จาก วารสารวิชาการ วิทยากร และกรณีศึกษา

21. ตัวแทนผู้ร่วมวิจัยนำเสนอผลงานวิชาการในลักษณะของบทความวิจัย บทความบนเวทีวิชาการเครือข่ายการเรียนรู้

จะเห็นได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีความหมายที่สะท้อนให้เห็นถึงการปฏิรูปการเรียนรู้ใหม่ว่า ครูไม่ได้มีหน้าที่สอนอย่างเดียว หากครูต้องเปลี่ยนบทบาทใหม่ในเรื่องของการเตรียม กระบวนการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นร่วมกับผู้เรียนของตน โดยเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนมาเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งมีมิติที่กว้างใหญ่ไพศาลและมีความสำคัญยิ่งต่อวิถีการเรียนรู้ใหม่ของสังคมไทย ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) หมายถึง การดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนหรือการใช้ วิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ต่างกับกระบวนการสอน (Instructional Process) กล่าวคือ กระบวนการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่แต่ละบุคคลใช้เพื่อให้ ตนเองเกิดการเรียนรู้ โดยผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้จะตกแก่ผู้เรียนและโดยผู้เรียนเท่านั้น แต่กระบวนการสอนเป็นกระบวนการที่บุคคลช่วยให้ผู้อื่นเกิดการเรียนรู้โดยผู้สอนมีหน้าที่สร้าง สิ่งแวดล้อม เพื่อเร่งเร้า ชี้แนะและคอยช่วยเหลือเกื้อกูลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (ดารี บุญชู, 2546)

ความสำคัญของแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้

บุรชัย ศิริมหาสาร (2545) กล่าวถึง ความสำคัญของแผนการสอน ไว้ดังนี้

1. การจัดทำแผนการสอน ช่วยให้ครูได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตรแนวการสอนวิธี วัตถุประสงค์และประเมินผล ศึกษาเอกสารและหลักสูตรอื่น ๆ ได้อย่างละเอียดทุกแง่มุม ส่งเสริมให้ครู ได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เกิดการวางแผนวิธีสอนวิธีเรียนที่ดี เพื่อพัฒนาวิชาชีพของตนเกิด

2. ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถจัดเตรียมกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ สภาพความจริงทั่วไปในเรื่องทรัพยากรของโรงเรียน ทรัพยากรของท้องถิ่น ค่านิยมความเชื่อและ สภาพที่เป็นจริงของท้องถิ่น สามารถใช้เทคนิคมาผสมผสานความรู้ จิตวิทยาการศึกษา หรือประยุกต์ ให้เหมาะสมกับสภาพ

3. แผนการสอนเป็นเครื่องมือของครูเอง ที่มีคุณภาพสอดคล้องกับผู้เรียน ระยะเวลา จำนวนคนที่ใช้จริงในแต่ละภาคเรียน ช่วยให้ครูสอนได้ครบถ้วนทันเวลา ช่วยสร้างความ มั่นใจในการสอนมากขึ้น และสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ผู้สอนสามารถใช้ข้อมูลที่ถูกต้อง เสนอแนะแก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องและ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหาร อันจะเป็นประโยชน์ต่อวงการการศึกษา

5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่สอนแทนสามารถสอนได้อย่างมั่นใจและมี ประสิทธิภาพ

6. เป็นการพัฒนาวิชาชีพและมาตรฐานวิชาชีพที่แสดงว่างานสอนต้องได้รับการฝึกฝนโดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบวิชาชีพด้วย อันแสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ ซึ่งสามารถนำเสนอเป็นผลงานวิชาการได้

ขั้นตอนการทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนดังนี้ (ปราณี บุญชุ่ม,

2535)

1. ศึกษาหลักสูตร
2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาและกิจกรรม
3. หากลวิธีสอน
4. จัดทำสื่อการเรียนการสอน
5. จัดทำเครื่องมือวัดผล ประเมินผล
6. กำหนดโครงสร้างสำหรับ 1 รายวิชา
7. เขียนแผนการสอนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ (ขยายจากโครงสร้าง)

#### แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาครู

##### 1. ความหมายของการพัฒนาครู

ชัยยุทธ ศิริสุทธิ์ (2545) สรุปความหมายของการพัฒนาบุคลากรไว้ว่า เป็นการทำให้มีคุณภาพมากขึ้น ในกรณีที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรก็คือ การดำเนินการเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถและทัศนคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานที่ตนได้รับผิดชอบให้มีคุณภาพ ประสบความสำเร็จเป็นที่น่าพึงพอใจขององค์กร

กาญจน์ เรืองมนตรี (2547) สรุปความหมายของการพัฒนาบุคลากรว่า การพัฒนาบุคลากรมีหลากหลายวิธีตามจุดมุ่งหมาย และระดับผลที่ต้องการให้เกิดขึ้น T-Groups เป็นทางเลือกหนึ่งที่ผู้บริหารนั้นสามารถนำไปเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม จึงต้องรับรู้และเรียนรู้ในองค์ความรู้ของ T-Groups ที่สัมพันธ์เชื่อมโยงจากความคิด ในการพัฒนาบุคลากรในการพัฒนาองค์กรให้สอดคล้องกับการบริหารองค์การ ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงที่ไม่หยุดนิ่ง

สวัสดี ลวดลาย (2547) สรุปไว้ว่า การพัฒนาบุคลากร หมายถึง การเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ ทัศนคติที่ดีต่อองค์กรที่ตนเองนั้นรับผิดชอบให้มีคุณภาพ จากความหมายของการพัฒนาบุคลากรดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่า การพัฒนาบุคลากรนั้นหมายถึง กระบวนการที่บุคลากรนั้นสามารถยกระดับสติปัญญา ความรู้ความสามารถ รวมทั้งการปรับเปลี่ยนแนวคิด ทัศนคติที่ดีต่องาน ต่อทีม ต่อองค์กร ผู้ที่เกี่ยวข้อง เหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น การพัฒนาบุคลากรที่ยั่งยืนและต่อเนื่องนั้น ต้องเกิดจากการปฏิบัติจริง พร้อมกับมีโอกาสได้คิด วิเคราะห์ สะท้อนกลับ ถึงสิ่งที่เกิดจากการกระทำของตนเอง และมีความมุ่งมั่นต่อการพัฒนาตนเองอย่างระมัดระวัง ไม่ผลอไม่พลาด และรู้เท่าทันเหตุการณ์

นุชตรียา ผลพาณิชย์ (2550) สรุปไว้ว่า การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ หมายถึง กระบวนการอย่างใดอย่างหนึ่งที่ผู้บริหารและผู้ปฏิบัตินั้นเพิ่มพูนความรู้ความสามารถให้เพิ่มขึ้นจาก

ปัจจุบันให้ดียิ่งขึ้นสู่ออนาคต ด้วยรูปแบบการฝึกอบรมแบบต่าง ๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่มีคุณภาพ ศักยภาพสูงขึ้นสามารถนำไปพัฒนาตนเองและองค์กรได้อย่างต่อเนื่อง

สุธรรมมา วงศ์หทัย (2553) สรุปไว้ว่า การพัฒนาบุคลากร หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการต่าง ๆ ที่หน่วยงานนำมาพัฒนาบุคลากรในหน่วยงานให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะ ความชำนาญ ตลอดจนพัฒนาความรู้สึกรู้สึกนึกคิดที่ดีต่อการปฏิบัติงานเพื่อให้งานที่ปฏิบัตินั้นบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล

จากความหมายของการพัฒนาบุคลากรที่กล่าวมาทั้งหมดนั้น สรุปได้ว่า การพัฒนาบุคลากรนั้น เป็นการพัฒนาทักษะ ความรู้ เจตคติและบุคลิกภาพ ซึ่งนอกจากจะได้จากการจัดโครงการพัฒนาบุคลากรแล้วอาจได้จากการขยายงานขององค์กร การพัฒนาบุคลากรนั้นยังเป็นการเสริมสร้างให้เกิดความก้าวหน้าในหน้าที่การงานช่วยให้เกิดความสัมพันธ์อันดีต่อระหว่างบุคลากรกับองค์กร และช่วยให้บุคลากรนั้นสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ในองค์กรได้ดี ดังนั้น การพัฒนาบุคลากร จึงเป็นกระบวนการที่จะต้องทำต่อเนื่องกันไปตลอดระยะเวลาที่คนทำงานอยู่ในองค์กร เพราะวิทยาการและเทคนิคในการทำงานนั้นได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงานก็ต้องเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา จึงต้องมีการพัฒนาบุคลากรให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ทั้งในด้านสังคม การเมือง และเศรษฐกิจด้วย

## 2. ขั้นตอนการพัฒนาครู

Werner & DeSimone (2006) ได้นำเสนอขั้นตอนการพัฒนาบุคลากร (HRD) ที่เป็นกระบวนการครอบคลุม 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนการประเมินความต้องการ กระบวนการ HRD ถูกนำมาใช้ เพื่อใช้หาปัญหาภายในองค์กร ความต้องการ หมายถึง สิ่งที่ขาดประสิทธิภาพในปัจจุบัน เช่น คนงาน ทำงานไม่มีประสิทธิภาพ หรือต้องการสร้างให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการจัดองค์กร การแข่งขัน ขององค์กร การแยกแยะความจำเป็น เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบองค์กร สภาพแวดล้อม หน้าที่งาน และพฤติกรรมของลูกจ้าง การหาข้อมูลเพื่อนำไปสู่การกำหนดวิธีการแบบ HRD คือ 1) ตั้งผู้ดำเนินการ 2) กำหนดวัตถุประสงค์และ 3) วางแผนการประเมินผล

### 2. ขั้นตอนการออกแบบ มีการดำเนินการดังต่อไปนี้

- 2.1 กำหนดวัตถุประสงค์
- 2.2 การวางแผนการจัดการ
- 2.3 ความต้องการวัตถุดิบ /ข้อมูล/ เครื่องมือ
- 2.4 เลือกผู้ดำเนินการ
- 2.5 เลือกเทคนิควิธีการ
- 2.6 จัดตาราง

3. ขั้นตอนการดำเนินการ เป้าหมายของการกำหนดปัญหา และการวางแผน จะนำไปสู่วิธีการของ HRD ที่มีประสิทธิภาพ หมายความว่า โปรแกรมนี้จะถูกดำเนินการ โดยใช้วิธีการที่เหมาะสมที่สุด การดำเนินการจัดการของโปรแกรม HRD โดยทั่วไปแล้ว จะมีวิธีการสร้าง แรงจูงใจมากมาย ได้แก่ การบริหารโปรแกรมโดยการวางแผน หรือการสร้างสรรค์ สภาพแวดล้อม ซึ่งยกระดับ

ความรู้ และการแก้ไขปัญหา ซึ่งอาจจะลุกลามมากขึ้น เช่น การขาด แคลนอุปกรณ์ ความขัดแย้งของ ผู้ร่วมงาน

4. ขั้นตอนการประเมินผล รูปแบบการประเมินผลเป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการ HRD มาตรการวัดความมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญ แต่ว่าอาจจะเป็นกิจกรรมที่มักจะไม่ถูกเน้น การประเมินผลที่รอบคอบ นำไปสู่ข้อมูลที่เป็นปฏิกิริยาตอบสนองของผู้ร่วมงานว่า มีการเรียนรู้มาก เพียงใด และสามารถนำ ความรู้นั้นกลับไปใช้ในงาน ตลอดจนการปรับปรุงประสิทธิภาพของ องค์กร เมื่ออาชีพ HRD จะสามารถให้ข้อมูลหลักฐานที่แสดงความสำเร็จจากการดำเนินการ ตามมาตรการที่ว่า แข็งหรืออ่อน หมายความว่า บรรทัดฐานนั้น เป็นผลกระทบจากปฏิกิริยาของ ลูกจ้าง ข้อมูลดังกล่าวนี้ ทำให้ผู้จัดการนั้นทำการตัดสินใจว่า จะใช้ HRD ในด้านใดบ้าง เช่น

4.1 ใช้เทคนิคพิเศษ หรือโปรแกรมในอนาคต

4.2 นำเสนอแผนการพิเศษที่จะทำต่อไป

4.3 การตั้งงบประมาณ และการจัดสรรทรัพยากร

4.4 การใช้วิธีการจัดการแก้ปัญหา เช่น การเปลี่ยนคนงาน หรือการเปลี่ยน กฎเกณฑ์เป็นสิ่งสำคัญ ที่มืออาชีพ HRD สามารถนำเสนอหลักฐานว่าโปรแกรม HRD พัฒนาองค์กรได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

พงศกร พัทธ์กำพล (2540) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาบุคลากร (Process of Personnel Development) ไว้ 4 ขั้นตอน คือ 1) การเตรียมการวางแผนการพัฒนา 2) การ ปฏิบัติการวางแผนพัฒนา 3) การปฏิบัติการตามแผน 4) การประเมินผล การติดตามผล

มหาวิทยาลัยสารคาม (2546) ได้สรุปกระบวนการในการพัฒนาบุคลากร ไว้ดังนี้

1. การหาความจำเป็นการพัฒนาบุคลากร หรือหาปัญหาที่ต้องการแก้ไขโดยวิธีการ พัฒนา
2. การวางแผนในการพัฒนาบุคลากร
3. การดำเนินการพัฒนาบุคลากร
4. การติดตามและประเมินผลการพัฒนาบุคลากร

สายวสันต์ จันทร์ตา (2542) กล่าวถึง ขั้นตอนของการพัฒนาบุคลากร ได้กำหนดไว้ 4 ขั้นตอน คือ 1) การกำหนดความต้องการจำเป็นในการพัฒนาบุคลากร 2) การวางแผนการพัฒนา บุคลากร 3) การปฏิบัติกิจกรรมการพัฒนาบุคลากร 4) การประเมินผลการพัฒนาบุคลากร

### 3. วิธีการพัฒนาครู

ปรีดา ศรีเศษมาตย์ (2542) ได้สรุปเทคนิคหรือแนวทางอันสำคัญของการพัฒนาครูไว้ 6 แนวทาง ดังนี้

1. การฝึกอบรม
2. การจัดปฐมนิเทศ
3. การประชุมเชิงปฏิบัติการ
4. การสัมมนาทางวิชาการ
5. การศึกษาต่อหรือดูงาน
6. การไปทัศนศึกษา

วีระชัย นวลสำลี (2544) ได้เสนอ แนวทางการพัฒนาตามแนวคิดและหลักการในการพัฒนาครูของคณะกรรมการการปฏิรูปหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งประกอบด้วยการพัฒนา 5 ด้าน คือ

1. การฝึกอบรม
2. การศึกษาต่อหรือดูงาน
3. การพัฒนาตนเอง
4. การพัฒนาทีมงาน
5. การนิเทศภายใน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544) เสนอว่า ลักษณะสำคัญของรูปแบบการปฏิรูปโรงเรียนด้านการพัฒนาครูไว้ 5 วิธี คือ

1. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากเอกสารสิ่งพิมพ์และสื่อต่างๆ
2. การเข้าร่วมประชุมอบรมสัมมนากับหน่วยงานอื่นและทั้งที่โรงเรียนจัดให้
3. การศึกษาดูงานจากที่ต่างๆ
4. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
5. การถ่ายโยงการเรียนรู้จากโครงการหนึ่งสู่อีกโครงการหนึ่ง

กิตติพงษ์ บุญยี่น (2549) เสนอว่า การพัฒนาครูทำได้หลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้ด้วยตนเอง การฝึกอบรม การศึกษาต่อ การเข้าร่วมกิจกรรมวิชาการและการแลกเปลี่ยนครูอาจารย์ระหว่างสถาบันฝึกอบรมและสถานศึกษา การนิเทศภายใน เป็นต้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการพัฒนาครู ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์วิธีการพัฒนาครู ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการสังเคราะห์วิธีการพัฒนาครู

| วิธีการพัฒนาครู            | ปรดา ศรีเสมอมาตย์<br>2542 | วีระชัย นวลสำลี<br>2544 | พิชิต ฤทธิ์จรูญ<br>2544 | กิตติพงษ์ บุญยี่น<br>2549 | ความถี่ |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|---------|
| 1. การฝึกอบรม              | ✓                         | ✓                       |                         | ✓                         | 3       |
| 2. การจัดปฐมนิเทศ          | ✓                         |                         |                         |                           | 1       |
| 3. การประชุมเชิงปฏิบัติการ | ✓                         |                         |                         |                           | 1       |

ตาราง 4 (ต่อ)

| วิธีการพัฒนาครู                  | ปรีดา ศรีเสมอมาตย์ | วีระชัย นวลสำลี | พิชิต ฤทธิจรรยา | กิตติพงษ์ บุญเย็น | ความถี่ |
|----------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------|
|                                  | 2542               | 2544            | 2544            | 2549              |         |
| 4. การสัมมนาทางวิชาการ           | ✓                  |                 |                 |                   | 1       |
| 5. การศึกษาดูงาน                 | ✓                  |                 |                 | ✓                 | 2       |
| 6. การไปทัศนศึกษา                | ✓                  |                 |                 |                   | 1       |
| 7. การศึกษาด้วยตนเอง             |                    | ✓               | ✓               | ✓                 | 3       |
| 8. การพัฒนาที่งาน                |                    | ✓               |                 |                   | 1       |
| 9. การนิเทศภายใน                 |                    | ✓               |                 | ✓                 | 2       |
| 10. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน |                    |                 | ✓               |                   | 1       |

จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์วิธีการพัฒนาครู จากนักการศึกษา นักวิชาการข้างต้น ทำให้ได้วิธีการพัฒนาครูที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) การฝึกอบรม 2) การศึกษาด้วยตนเอง 3) การศึกษาดูงาน 4) การนิเทศภายใน

#### แนวคิดเกี่ยวกับโปรแกรมและการพัฒนาโปรแกรม

##### 1. ความหมายของโปรแกรม

Barr และ Keating (1990) กล่าวว่าโปรแกรมมีความหมาย ได้หลายอย่างขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล โดยทั่วไปคำว่าโปรแกรมใช้ใน 3 ความหมาย คือ

1. โปรแกรม หมายถึง หน่วย (Units) ที่จัดขึ้นเพื่อทำกิจกรรมพิเศษหรือให้บริการตามความต้องการของสถาบันหรือบุคคล
2. โปรแกรม หมายถึง ลำดับการปฏิบัติตามที่วางแผนไว้ (Series of Planned Intervention) เพื่อวัตถุประสงค์โดยเฉพาะสำหรับกลุ่มเป้าหมายโดยเฉพาะ
3. โปรแกรม หมายถึง กิจกรรมที่วางแผนไว้ (Planned Activity) เพื่อเป้าหมายโดยเฉพาะ

หรรษา สุขกาล (2543) ได้ให้ความหมายของโปรแกรมไว้คือ แผนที่วางไว้เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติตามเป้าหมาย ภายใต้บริบทของสถาบัน และได้สรุปองค์ประกอบของการพัฒนาโปรแกรม



(Elements of Program Development) ว่ามี 3 องค์ประกอบ คือ บริบท (Context) เป้าหมาย (Goal) และแผนหรือวิธีปฏิบัติ (Plan or Method) องค์ประกอบทั้งสามต้องมีความเหมาะสมพอดี เพื่อให้เกิดความสำเร็จ

พวงแก้ว กิจธรรม (2552) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับโปรแกรมการพัฒนาไว้ว่าเป็น แผนการจัดกิจกรรมที่มีขั้นตอน กระบวนการ วิธีการพัฒนา อย่างชัดเจน โดยให้ความสำคัญกับผู้ที่จะพัฒนา ได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ เพื่อสนองตอบวัตถุประสงค์ของการพัฒนาที่ตั้งไว้

ปริญญามีสุข (2552) ได้สรุปว่า โปรแกรมการพัฒนาทางวิชาชีพของครู หมายถึง ระบบแผนโครงสร้างที่กำหนดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ออกแบบมาเพื่อช่วยเหลือครูให้ทำกิจกรรมกับเพื่อนร่วมงาน โดยทุกกิจกรรมล้วนมีทางแนวทางเพื่อจุดมุ่งหมายเดียวกันเพื่อการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานของครู

ยอดอนงค์ จอมหงษ์พิทักษ์ (2553) ได้ให้ความหมายว่า โปรแกรม คือแผนหรือกิจกรรมอันเป็นมวลประสบการณ์ที่วางไว้ อย่างเป็นระบบระเบียบมีขั้นตอนในการพัฒนาที่สร้างขึ้น โดยการประยุกต์จากองค์ประกอบที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันของหลักการแนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของการพัฒนาโปรแกรมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติให้ได้ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายภายใต้บริบทของการพัฒนาในแต่ละองค์กร

สรุปได้ว่า โปรแกรม หมายถึง การจัดกิจกรรมที่มีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง มีขั้นตอน กระบวนการ วิธีการพัฒนาอย่างชัดเจน เชื่อมโยงสัมพันธ์กันของหลักการแนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของการพัฒนาโปรแกรม เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ โดยให้ความสำคัญกับผู้ที่จะพัฒนาได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ เพื่อสนองตอบวัตถุประสงค์ของการพัฒนาที่ตั้งไว้

## 2. องค์ประกอบของโปรแกรม

หรรษา สุขกาล (2543) ได้สรุปองค์ประกอบของการพัฒนาโปรแกรม (Elements of Program Development) ว่ามี 3 องค์ประกอบ คือ บริบท (Context) เป้าหมาย (Goal) และแผนหรือวิธีปฏิบัติ (Plan or Method) องค์ประกอบทั้งสามต้องมีความเหมาะสมพอดีเพื่อให้เกิดความสำเร็จ

เจนจิรา คงสุข (2540) ได้สรุปถึงโปรแกรม ประกอบด้วย หลักการ ความหมาย วัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการดำเนินการ

จำลอง ไชยา (2545) ได้พัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติในการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ โดยวิธีสตอรี่ไลน์ และได้สรุปว่าโปรแกรมที่สมบูรณ์มีองค์ประกอบ คือ หลักการของโปรแกรม วัตถุประสงค์ของโปรแกรม ลักษณะของโปรแกรม คุณสมบัติของผู้ใช้โปรแกรมและกลุ่มเป้าหมาย เอกสารที่ใช้ในโปรแกรม ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนการสอน

ปริญญามีสุข (2552) ได้ออกแบบโปรแกรมการพัฒนาทางวิชาชีพครูแบบมีส่วนร่วมของครู ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ดังนี้ สภาพปัญหา วัตถุประสงค์ โครงสร้างเวลา คุณสมบัติของผู้เข้าร่วมโปรแกรม เนื้อหาที่ใช้ เอกสารที่ใช้ การจัดการเรียนรู้ในโปรแกรม และการประเมินผลโปรแกรม

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องของผู้วิจัยทำการสังเคราะห์องค์ประกอบของโปรแกรม  
ดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของโปรแกรม

| องค์ประกอบของโปรแกรม   | เงินจิวา คงสุข | พรชชา สุขกาล | จำลอง ไชยา | ปริญญา มีสุข | ความถี่ |
|------------------------|----------------|--------------|------------|--------------|---------|
|                        | 2540           | 2543         | 2545       | 2552         |         |
| 1. หลักการ             | ✓              |              | ✓          | ✓            | 3       |
| 2. วัตถุประสงค์        | ✓              | ✓            | ✓          | ✓            | 4       |
| 3. เนื้อหา             | ✓              |              | ✓          | ✓            | 3       |
| 4. วิธีดำเนินการ       | ✓              | ✓            | ✓          | ✓            | 4       |
| 5. การประเมินผลโปรแกรม |                |              | ✓          | ✓            | 2       |
| 6. บริบท               |                | ✓            |            |              | 1       |
| 7. สภาพปัญหา           |                |              |            | ✓            | 1       |
| 8. ระยะเวลา            |                |              |            | ✓            | 1       |

จากการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้  
ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบของโปรแกรม ประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา  
4) วิธีดำเนินการ 5) การประเมินผลโปรแกรม

### 3. การพัฒนาโปรแกรม

Caffarella (2002) ได้นำเสนอการวางแผนโปรแกรมการศึกษานอกระบบโรงเรียนไว้ใน  
หนังสือ ซึ่งประกอบไปด้วย 9 ขั้นตอน ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้ คือ

ขั้นที่ 1 การสร้างข้อมูลพื้นฐานสำหรับกระบวนการวางแผน

ขั้นที่ 2 การระบุแนวความคิดของโปรแกรม

ขั้นที่ 3 การจัดลำดับแนวความคิดของโปรแกรม

ขั้นที่ 4 การพัฒนาวัตถุประสงค์ของโปรแกรม

ขั้นที่ 5 การเตรียมการสำหรับถ่ายโอนการเรียนรู้

ขั้นที่ 6 การสร้างแผนแผนการประเมินผล การกำหนดรูปแบบ ตารางเวลาและ

ความต้องการทางด้านเจ้าหน้าที่

ขั้นที่ 7 การออกแบบแผนการสอน

ขั้นที่ 8 การประสานงานผู้เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 9 การศึกษาคุณค่าของโปรแกรม

วิโรจน์ สารรัตน์ (2511) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการวินิจฉัยและพัฒนาโปรแกรมพัฒนาวิชาชีพบุคลากรทางการศึกษา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและตรวจสอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของโปรแกรมการตรวจสอบแนวคิดเชิงทฤษฎีของโปรแกรมที่พัฒนา

ขั้นตอนที่ 2 ปรับปรุงแก้ไขและจัดทำเอกสารประกอบ

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบและการปรับปรุงโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 4 สร้างเครื่องมือประเมินโปรแกรมในภาคสนาม

ขั้นตอนที่ 5 ทดลองโปรแกรมในภาคสนามการทดลองใช้โปรแกรมในภาคสนาม

จริง

ผู้วิจัยสรุปกระบวนการพัฒนาโปรแกรม ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นศึกษาสภาพปัจจุบัน ความต้องการเป็นขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัจจุบัน และความต้องการของผู้เข้าร่วมโปรแกรม 2) ขั้นการออกแบบโปรแกรม เป็นขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมให้ผู้เข้าร่วมโปรแกรม โดยใช้องค์ประกอบของโปรแกรมเป็นหลักในการออกแบบประกอบด้วย หลักการวัตถุประสงค์เนื้อหา วิธีดำเนินการ การประเมินผลโปรแกรม 3) ขั้นการประเมินผลโปรแกรม เป็นขั้นตอนการประเมินผลที่ได้จากการใช้โปรแกรม

### การประเมินความต้องการจำเป็น (Needs Assessment)

ความหมายการประเมินความต้องการจำเป็น (Needs Assessment)

ได้มีผู้ให้ความหมายของการประเมินความต้องการจำเป็น ไว้ดังนี้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2546) การประเมินความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ควรจะเป็นและสิ่งที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน หากมีความขัดแย้งระหว่างความแตกต่างที่พบก็จะชี้ให้เห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น ในสถานศึกษาต้องการศึกษาความต้องการจำเป็น เพื่อใช้ในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา โดยนำความต้องการของชุมชนที่มีต่อคุณลักษณะที่ดีของเด็กที่ชุมชนอยากได้เป็นตัวตั้ง (สิ่งที่ควรจะเป็น) ไปวิเคราะห์เปรียบเทียบกับคุณลักษณะของเด็กที่เกิดขึ้นจริง (สิ่งที่เป็นอยู่) ซึ่งจะพบความแตกต่างที่ต้องการพัฒนาว่าจริงๆ แล้วเด็กมีคุณลักษณะตามที่ชุมชนต้องการจริงหรือไม่สิ่งใดที่ขาดไป และควรพัฒนาอะไรให้แก่เด็ก ซึ่งจะต้องนำสิ่งที่ต้องพัฒนาไปกำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา

สุวิมล ว่องวานิช (2550) ให้ความหมาย ความต้องการจำเป็นไว้ว่าการประเมินความต้องการจำเป็นเป็นกระบวนการประเมินเพื่อกำหนดความแตกต่างของสภาพที่เกิดขึ้นกับสภาพที่ควรจะเป็น โดยระบุสิ่งที่ต้องการให้เกิดว่ามีลักษณะเช่นใด และประเมินสิ่งที่เกิดขึ้นจริงว่ามีลักษณะเช่นใด จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ประเมินสิ่งที่เกิดขึ้นจริงว่าสมควรเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง การประเมินความต้องการจำเป็นทำให้ได้ข้อมูลที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงกระบวนการจัดการศึกษาหรือการเปลี่ยนแปลงผลที่เกิดขึ้นปลายทาง การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากการประเมินความต้องการจำเป็นจึงเป็นการเปลี่ยนแปลงในเชิงสร้างสรรค์และเป็นการเปลี่ยนแปลงทางบวก

สรุปได้ว่า การประเมินความต้องการจำเป็น หมายถึง กระบวนการกำหนดความแตกต่างระหว่างสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นอยู่จริงที่สังเกตได้ ซึ่งความแตกต่างนี้ทำให้เกิดปัญหา และหากไม่ได้รับการแก้ไขหรือสนองตอบจะก่อให้เกิดผลเสีย แต่ถ้าได้รับการแก้ไขหรือสนองตอบ จะเป็นผลดีต่อหน่วยงาน องค์กรหรือบุคคลหรือกลุ่มบุคคลนั้น ส่วนใหญ่จะเน้นที่ความแตกต่างของผลผลิต จากนั้นจะมีการจัดเรียงความสำคัญของความแตกต่างนั้น แล้วเลือกความต้องการจำเป็นที่สำคัญมาแก้ไขความแตกต่างนั้นต่อไป

#### ประเภทความต้องการจำเป็น

สุวิมล ว่องวานิช (2550) ได้สรุปเกี่ยวกับประเภทของความต้องการจำเป็นว่า แบ่งได้เป็นหลายประเภทขึ้นอยู่กับลักษณะที่ใช้ในการจัดประเภท ดังนี้

1. ระดับของความต้องการขององค์กร (Organizations needs) ความต้องการจำเป็นของบุคลากร (Personal Needs) ความต้องการจำเป็นของกลุ่ม (Group Needs)
2. สาระเนื้อหาของความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาบุคลากร (Staff Development Needs) ความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรม (Training Needs) ความต้องการจำเป็นในการพัฒนา (Development Needs) ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร (Curriculum development Needs)
3. ระดับความลึกซึ้งของความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นตามการรับรู้ (Felt Needs หรือ Perceived Needs) ความต้องการเป็นเชิงวิเคราะห์ (Analytical Needs)
4. สิ่งที่ถูกประเมิน เช่น ความต้องการจำเป็นด้านปัจจัย (Input Needs) ความต้องการจำเป็นด้านกระบวนการ (Process Needs) ความต้องการจำเป็นด้านผลลัพธ์ (Outcome Needs) ความต้องการจำเป็นด้านการแก้ปัญหา (Solution Needs) ซึ่งความต้องการด้านปัจจัยด้านกระบวนการถือเป็น “ความต้องการจำเป็นเทียม” หรือ “กึ่งความต้องการจำเป็น” (Quasi Needs) ส่วนความต้องการจำเป็นด้านผลลัพธ์ ถือเป็น “ความต้องการจำเป็นที่แท้จริง (Needs)”
5. ช่วงเวลาที่ต้องการกำหนดความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นในปัจจุบัน (Present Needs หรือ Current Needs) หรือ ความต้องการจำเป็นในอนาคต (Future Needs)
6. ธรรมชาติของข้อมูลที่แสดงถึงความต้องการจำเป็น เช่น ความต้องการจำเป็นเชิงคุณลักษณะ (Qualitative Needs) ความต้องการเชิงปริมาณ (Quantitative Needs)
7. เจ้าของความต้องการจำเป็น ซึ่งแบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ความต้องการจำเป็นปฐมภูมิ (Primary Needs) ซึ่งเป็นความต้องการจำเป็นของผู้รับบริการ (Service Receivers) ในทางการศึกษาส่วนใหญ่เป็นความต้องการจำเป็นของผู้ให้บริการ (Service Providers) เช่น ความต้องการจำเป็นของผู้บริหาร

#### ขั้นตอนการประเมินความต้องการจำเป็น

ขั้นตอนของการประเมินความต้องการจำเป็น ซึ่งนำมาใช้ในการวิจัยและพัฒนาสรุปได้เป็น 3 ตอนดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546)

ขั้นที่ 1 ขั้นก่อนการประเมิน (Pre-assessment) ในขั้นนี้เป็นขั้นตอนของการสำรวจ (Exploration) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้

- 1.1 วางแผนสำหรับการประเมินความต้องการจำเป็น
- 1.2 นิยามหรือกำหนดจุดประสงค์ทั่วไปสำหรับการประเมินความต้องการจำเป็น
- 1.3 กำหนดขอบเขตของการประเมินความต้องการจำเป็นหลักและ/หรือประเด็นที่ต้องการประเมิน
- 1.4 กำหนดรายละเอียดและข้อมูลความต้องการตามขอบเขตที่จะประเมินซึ่งรวมถึงกลุ่มเป้าหมายในการประเมิน
- 1.5 ตัดสินใจกำหนดเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมข้อมูล แหล่งข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และการใช้ประโยชน์จากข้อมูล
- ผลที่ได้จากขั้นตอนนี้ คือ แผนเบื้องต้นสำหรับการประเมินความต้องการจำเป็นและการนำไปใช้ในขั้นที่ 2 และ 3
- ขั้นที่ 2 ขั้นการประเมิน (Assessment) หลังจากการสำรวจความต้องการจำเป็นต่างๆ แล้วในขั้นนี้เป็นขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Gathering) ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้
- 2.1 สรุปตัดสินใจกำหนดเกี่ยวกับบริบท ขอบเขต และสิ่งที่เกี่ยวข้องในการประเมินความต้องการจำเป็น
- 2.2 เก็บรวบรวมข้อมูลของความต้องการ ซึ่งในขั้นตอนนี้ย่อมทำให้ทราบความต้องการของผู้รับบริการหรือกลุ่มเป้าหมาย
- 2.3 หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นในเบื้องต้นระยะแรก
- 2.4 วิเคราะห์สาเหตุของความต้องการหรือประเด็นปัญหา
- 2.5 วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด
- ผลที่ได้จากขั้นตอนนี้ คือ ความต้องการจำเป็นหรือปัญหาที่ต้องการการแก้ไขตามลำดับความสำคัญในระยะแรก
- ขั้นที่ 3 ขั้นหลังการประเมิน (Post Assessment) เมื่อได้ผลการประเมินความต้องการจำเป็นแล้วในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่ง คือ การนำผลการประเมินไปใช้ (utilization) ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้
- 3.1 จัดเรียงลำดับ (Set Priority) ความสำคัญของความต้องการจำเป็น เทคนิคที่ใช้ในการจัดเรียงลำดับ เช่น การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (Mean Difference Analysis) การวิเคราะห์ข้อมูลหลายมิติ (Multi Component Data Analysis) การกำหนดดัชนีความต้องการจำเป็นที่มีการถ่วงน้ำหนัก (Weighted Needs Index)
- 3.2 พิจารณาหาทางเลือกสำหรับการแก้ไขปัญหา จากข้อที่ 1 การจัดเรียงลำดับทำให้ทราบปัญหาที่สำคัญเร่งด่วนที่สุด ถ้าหากไม่นำมาแก้ปัญหา ก็จะสูญเสียเปล่าในการทำการประเมิน ดังนั้นจึงต้องช่วยกันพิจารณาหาทางเลือกในการแก้ปัญหา
- 3.3 พัฒนาแผนการปฏิบัติ เพื่อใช้ในการดำเนินการต่อไป
- 3.4 ประเมินผล ของการประเมินความต้องการจำเป็น



### 3.5 รายงานผล การประเมินความต้องการจำเป็น

#### วิธีประเมินความต้องการจำเป็น

การวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น (Needs Assessment) โดยนำข้อมูล ผลการศึกษาสภาพที่เป็นอยู่จริงและสภาพที่คาดหวังมาหาค่าดัชนีความต้องการจำเป็น (Priorityc Needs Index) เพื่อจัดลำดับความต้องการจำเป็น โดยการคำนวณจากสูตร  $PNI_{modified}$  ของนางลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช (สุวิมล ว่องวานิช, 2550) ต่อไปนี้

$$PNI_{modified} = (I-D) / D \quad (I = \dots \text{ที่คาดหวัง} ; D = \dots \text{ที่เป็นจริง})$$

#### บริบทสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติมุ่งหวังจะยกระดับการศึกษาของชาติให้ได้ตามมาตรฐาน จัดการศึกษาได้อย่างทั่วถึงมีคุณภาพ จึงกำหนดให้มีการปฏิรูปการศึกษาทั้งระบบคือปฏิรูปการเรียนรู้ ปฏิรูประบบบริหารและจัดการศึกษา ปฏิรูปครูอาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา ปฏิรูประบบ ทรัพยากรและการลงทุน เพื่อการศึกษาซึ่งถือเป็นการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาที่ไม่เคยมีมาก่อนใน ประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งพระราชบัญญัติระเบียบราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2546 ซึ่ง มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 7 กรกฎาคม 2546 มีผลให้เกิดการปฏิรูประบบบริหารและจัดการศึกษาอย่าง ยิ่ง กล่าวคือ ก่อให้เกิดการหลอมรวมของหน่วยงานหลักทางการศึกษา 3 หน่วยงาน คือ สำนักงาน คณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ และกระทรวงศึกษาธิการ เข้าเป็นหน่วยงานเดียวกันคือ กระทรวงศึกษาธิการ และในการนี้มีการจัดระบบบริหารราชการใหม่ คือ การจัดระเบียบบริหารราชการส่วนกลางระดับกระทรวง การจัดระเบียบราชการเขตพื้นที่ เขต พื้นที่การศึกษาและสถานศึกษาในสังกัด และการจัดระเบียบในสถานศึกษาของรัฐที่จัดการศึกษา ระดับปริญญามหาวิทยาลัยต่าง ๆ ของรัฐ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25, 2556) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 รับผิดชอบการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ครอบคลุม พื้นที่จังหวัดขอนแก่นซึ่งมาตั้งหน่วยปฏิบัติราชการในพื้นที่ 10 สหวิทยาเขต ได้แก่ สหวิทยาเขตแก่น นครราชพฤกษ์ สหวิทยาเขตกัลยาณมิตร สหวิทยาเขตปราสาทผญาไผ่ สหวิทยาเขตอุดมคงคาคีรี สหวิทยาเขตพระธาตุขามแก่น สหวิทยาเขตหนองสองห้อง-พล สหวิทยาเขตแวงใหญ่ สหวิทยาเขตน้ำ พอง-กระนวน สหวิทยาเขตเวียงเรือคำ และสหวิทยาเขตชุมแพ มีโรงเรียนในสังกัดทั้งสิ้น 84 โรงเรียน มีบุคลากรครูทั้งสิ้น 3,536 คน มีภารกิจจัดการศึกษา 2 ระดับ คือ การจัดการศึกษาระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น และการจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จัดการศึกษาตามปรัชญา ปณิธาน ภารกิจ และวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. จัดทำนโยบายแผนพัฒนาและมาตรฐานการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษาให้ สอดคล้องกับนโยบายมาตรฐานการศึกษาแผนการศึกษาแผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐานตามความ ต้องการของท้องถิ่น



2. วิเคราะห์การจัดตั้งงบประมาณเงินอุดหนุนทั่วไปของสถานศึกษาและหน่วยงานในเขตพื้นที่การศึกษาและแจ้งจัดสรรงบประมาณที่ได้รับให้หน่วยงานข้างต้นทราบและกำกับตรวจสอบติดตามการใช้จ่ายงบประมาณของหน่วยงานดังกล่าว

3. ประสานส่งเสริมสนับสนุนและพัฒนาหลักสูตรร่วมกับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

4. กำกับดูแลติดตามและประเมินผลสถานศึกษาขั้นพื้นฐานและในเขตพื้นที่การศึกษา

5. ศึกษาวิเคราะห์วิจัยและรวบรวมข้อมูลสารสนเทศด้านการศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

6. ประสานการระดมทรัพยากรด้านต่าง ๆ รวมทั้งทรัพยากรบุคคลเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการจัดและพัฒนาการศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

7. จัดระบบการประกันคุณภาพการศึกษาและประเมินผลของสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

8. ประสานส่งเสริมสนับสนุนการจัดการศึกษาของเอกชนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รวมทั้งบุคคลองค์กรวิชาชีพสถาบันศาสนาสถานประกอบการและสถาบันอื่นที่จัดรูปแบบที่หลากหลายในเขตพื้นที่การศึกษา

9. ดำเนินการและประสานส่งเสริมสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาการศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

10. ประสานส่งเสริมการดำเนินงานอนุกรรมการและคณะทำงานด้านการศึกษา

11. ประสานการปฏิบัติราชการทั่วไปกับองค์กรหน่วยงานภาครัฐเอกชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในฐานะสำนักงานผู้แทนกระทรวงศึกษาธิการในเขตพื้นที่การศึกษา

12. ปฏิบัติที่อื่นเกี่ยวกับกิจการภายในเขตพื้นที่การศึกษาที่มีได้ระบุให้เป็นหน้าที่ของผู้ใดโดยเฉพาะหรือปฏิบัติงานอื่นตามที่มอบหมาย

ทิศทางการดำเนินงานเขตพื้นที่ศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

วิสัยทัศน์

สำนักงานเขตพื้นที่ศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เป็นองค์กรคุณภาพมุ่งพัฒนาการศึกษาสู่มาตรฐานสากลภายในปี 2561

พันธกิจ

1. พัฒนาสำนักงานเขตพื้นที่ศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ให้เป็นองค์กรคุณภาพตามมาตรฐาน

2. ส่งเสริมสนับสนุนให้สถานศึกษาพัฒนาคุณภาพสู่มาตรฐานสากล

3. สร้างและพัฒนาเครือข่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาครอบคลุมทุกภาคส่วนทั้งในและต่างประเทศ

เป้าประสงค์

1. สำนักงานเขตพื้นที่ศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เป็นองค์กรที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

2. ผู้เรียนทุกคนมีคุณภาพตามมาตรฐานขั้นพื้นฐานและเป็นคนไทยยุคใหม่  
พร้อมก้าวสู่สากล
3. ครูและบุคลากรทางการศึกษาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็น  
มืออาชีพ

4. มีเครือข่ายการจัดการศึกษาคอบคลุมทุกภาคส่วนทั้งในและต่างประเทศ  
กลยุทธ์

1. พัฒนาการบริหารจัดการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ให้ได้  
ตามมาตรฐานสำนักงานเขตพื้นที่
2. ประสานส่งเสริมสนับสนุนให้สถานศึกษาจัดการศึกษาได้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ
3. ส่งเสริมและพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาทั้งระบบ
4. พัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการศึกษาเน้นการมีส่วนร่วมจากทุกส่วน

วัฒนธรรมขององค์กร

ยิ้ม ไหว้ ปราศรัย เต็มใจบริการ

ค่านิยม

ยึดมั่นคุณธรรม นำมาตรฐาน สืบสานนโยบาย

โครงการตามกลยุทธ์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

กลยุทธ์ที่ 1 พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาทุกระดับตามหลักสูตรและ  
ส่งเสริมความสามารถด้านเทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องในการเรียนรู้

กลยุทธ์ที่ 2 ปลุกฝังคุณธรรมความสำนึกในความเป็นไทยและวิถีชีวิตตามหลัก  
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

กลยุทธ์ที่ 3 ขยายโอกาสทางการศึกษาให้ทั่วถึงครอบคลุมผู้เรียนได้รับโอกาสในการ  
เต็มศักยภาพ

กลยุทธ์ที่ 4 พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาทั้งระบบให้สามารถจัดการเรียน  
การสอนได้อย่างมีคุณภาพ

กลยุทธ์ที่ 5 พัฒนาประสิทธิภาพการบริหารจัดการศึกษาตามแนวทางการ  
กระจายอำนาจทางการศึกษาหลักธรรมาภิบาลเน้นการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่ายและความร่วมมือจาก  
องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนทางการศึกษา

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถานศึกษา สังกัดสำนักงาน  
เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ในปัจจุบันมีการใช้วิธีการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์อย่าง  
แพร่หลาย สถานศึกษาแต่ละแห่งมีการพัฒนาศักยภาพด้านการสอนที่แตกต่างกัน บางแห่งมีการ  
สนับสนุนด้านงบประมาณ และส่งเสริมให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยให้มีการแข่งขัน  
สิ่งประดิษฐ์และมีงบประมาณสนับสนุนเป็นเงินรางวัล สถานศึกษาบางแห่งมีการสอนให้นักเรียนคิด  
เชิงสร้างสรรค์ เพื่อนำสู่การทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ซึ่งการคิดเชิงสร้างสรรค์เป็นวิธี  
ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเพิ่มศักยภาพด้านการคิดให้แก่ นักเรียน ซึ่งจะทำให้มีการ  
พัฒนาต่อยอดในการเรียนระดับที่สูงขึ้น นักเรียนสามารถนำทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ไปใช้ในการ  
ทำงาน การดำเนินชีวิต หรือการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ต่อไปได้ แต่ในปัจจุบัน ยังไม่มีโครงการที่พัฒนาครู

ในการสอนวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ที่ชัดเจน ทำให้การสอนโครงงานไม่ได้มุ่งเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิด หรือมีทักษะด้านการคิดและการเรียนรู้ แต่ไม่ทั่วถึงทุกคน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25, 2560)

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

#### 1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์

สินีนากู ธรรมชาติ (2546) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาคุณภาพสร้างเกณฑ์ปกติและคู่มือการใช้แบบประเมิน ซึ่งประกอบด้วยแบบประเมิน 6 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 แบบประเมินการคิด และระบุเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 2 แบบประเมินการศึกษาเอกสาร ฉบับที่ 3 แบบประเมินการจัดทำเค้าโครงงานวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 4 แบบประเมินการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 5 แบบประเมินการเขียนรายงาน ฉบับที่ 6 แบบประเมินการเสนอการแสดงผลงานของโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขต 2 ที่เรียนด้วยโครงงานวิทยาศาสตร์หรือทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 252 คน ผลการศึกษาพบว่า แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 ฉบับ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทุกฉบับ โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ระหว่าง คะแนน รายข้อ กับคะแนนรวมในแต่ละฉบับ พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกฉบับ และทุกรายการประเมินจากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ได้ผลดีนั้น ควรที่จะมีการนำแบบฝึกมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน โดยจะเห็นได้ว่าการสอนที่ใช้แบบฝึกนั้น ส่วนใหญ่ทำให้นักเรียนสามารถที่จะพัฒนาความสามารถด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการใช้แบบฝึกทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีการพัฒนาความคิด เพราะผู้เรียนจะได้รับการฝึกฝนทั้งด้าน การคิด การปฏิบัติและการแก้ปัญหาด้วยตนเองตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่มีอยู่ในแบบฝึก จึงมีผลทำให้เกิดการพัฒนาไปในทางบวก ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการสอนโดยใช้แบบฝึกการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติด้วยตนเองและเป็นกลุ่ม

ณัฐพงศ์ ฉลาดแย้ม (2547) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่เน้นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนในอำเภอศรีบุญเรือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจาก 25 โรงเรียนเป็นนักเรียนที่สมัครใจเลือกเรียนกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แบบบันทึกหลังการจัดกิจกรรม แฟ้มสะสมงานกลุ่ม และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรัณย์ รูปชัยภูมิ (2551) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาบุคลากรด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการโรงเรียนชุมชนบ้านแก้งคร้อหนองไผ่ อำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ เพื่อพัฒนาบุคลากร ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ มีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการได้ ภายใต้กรอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การคิด และการเลือกหัวเรื่องโครงการ 2) การวางแผนโครงการ 3) การดำเนินงานโครงการ 4) การเขียนรายงานโครงการ และ 5) การนำเสนอผลโครงการ โดยการใช้วิจัยปฏิบัติการ (Action Research) จำนวน 2 วนรอบ แต่ละวงประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observation) และการสะท้อนผล (Reflection) โดยใช้กลยุทธ์การศึกษาดูงาน การประชุมเชิงปฏิบัติการ และการนิเทศภายใน และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสังเกต จำนวน 1 ฉบับ แบบสัมภาษณ์บุคลากร จำนวน 2 ฉบับ แบบทดสอบจำนวน 1 ฉบับ แบบประเมินโครงการจำนวน 1 ฉบับ การตรวจสอบข้อมูลยึดการตรวจสอบแบบสามเส้าวิเคราะห์ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า เกิดความตระหนักและเห็นความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการรู้สึกชื่นชมต่อผลงานของนักเรียนในโรงเรียนที่เป็นต้นแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ ผู้ร่วมศึกษาค้นคว้ามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามขั้นตอนการจัดทำโครงการ 5 ขั้นตอน คือการคิดเลือกหัวข้อโครงการ การวางแผนการทำโครงการ การลงมือทำโครงการ การเขียนรายงานโครงการ และการจัดแสดงผลงานบุคลากรผู้มีความรู้ ความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ แบบโครงการ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ และเขียนรายงานโครงการชัดเจนและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สุภาพรณ เชื้อวงศ์ (2552) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาบุคลากรด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการโรงเรียนเทศบาลเลิงนกทา อำเภอเลิงนกทา จังหวัดยโสธร เพื่อพัฒนาบุคลากร ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ ทำให้บุคลากรมีความสามารถในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการและจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการได้ ภายใต้กรอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การคิดและการเลือกหัวเรื่องโครงการ 2) การวางแผนโครงการ 3) การดำเนินงานโครงการ 4) การเขียนรายงานโครงการ และ 5) การนำเสนอผลโครงการ โดยการใช้วิจัยปฏิบัติการ (Action Research) จำนวน 2 วนรอบ แต่ละวงประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observation) และการสะท้อนผล (Reflection) โดยใช้กลยุทธ์การศึกษาดูงาน การประชุมเชิงปฏิบัติการ และการนิเทศภายใน และเครื่องมือที่ใช้การตาม หลักการวิจัยปฏิบัติการ โดยใช้กลยุทธ์การประชุมเชิงปฏิบัติการและการนิเทศภายในทำให้บุคลากรผู้ร่วมศึกษามีความรู้ความเข้าใจในหลักการกระบวนการ และวิธีของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ มีทักษะในการแนะนำให้นักเรียน เลือกเรื่อง หรือประเด็นปัญหา และการสืบค้นเอกสารที่เกี่ยวข้อง หรือแหล่งเรียนรู้ มีความรู้และทักษะ ในการแนะนำให้นักเรียนรู้จักวางแผนการทำงาน การลงมือปฏิบัติโครงการ และนำกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการไปใช้แก้ไขปัญหาในสิ่งที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ



นภดล หาทอม (2553) ได้ศึกษาค้นคว้าการพัฒนาบุคลากรด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการโรงเรียนไพศาลวิทยาคม อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด เพื่อพัฒนาบุคลากรโรงเรียนไพศาลวิทยาคม อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ ผู้ร่วมศึกษาค้นคว้ามีความรู้ความเข้าใจและเกิดทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ นำไปใช้สอนให้นักเรียนปฏิบัติการทำโครงการ ซึ่งประกอบด้วย การคิด และการเลือกหัวเรื่อง การวางแผน การดำเนินงาน การเขียนรายงาน และการนำเสนอผลได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ใช้การวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) จำนวน 2 วงรอบ แต่ละวงรอบประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observation) และการสะท้อนผล (Reflection) โดยใช้กลยุทธ์ การศึกษาดูงาน การประชุมเชิงปฏิบัติการ และการนิเทศภายใน ทำให้กลุ่มเป้าหมายมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เกิดทักษะและมีความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ และนำความรู้ไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในขั้นตอนการทำโครงการ สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการทำโครงการ และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง

เอกชน อุดมวงศ์ (2556) การพัฒนาบุคลากรในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ โรงเรียนสามหมอนวิทยา อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ พบว่า การพัฒนาครูด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการโรงเรียนสามหมอนวิทยา อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ โดยใช้กลยุทธ์ในการพัฒนา 2 กลยุทธ์ คือการประชุมเชิงปฏิบัติการและการนิเทศภายในเมื่อมีการพัฒนาครบทั้ง 2 วงรอบแล้วทำให้กลุ่มผู้ร่วมศึกษาค้นคว้ามีความรู้ความเข้าใจและสามารถเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการสามารถออกแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับหลักสูตรเหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับพันธกิจของโรงเรียน คือส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถตามบทบาทและหน้าที่แบบมีส่วนร่วม ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญพัฒนาการศึกษาตามแนวการปฏิรูปการศึกษา สู่มาตรฐานสากลจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอน ส่งผลให้นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข

ประสาน สุคำภา (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่องการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการโรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย มุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัจจุบัน พบว่าครูบางส่วนยังจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นการบรรยายเป็นหลัก ขาดการฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง สอนตามแบบเรียนมากกว่ายึดนักเรียนเป็นสำคัญ ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์เอาความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เกิดจากปัญหาครูขาดความรู้ ความเข้าใจและทักษะในการจัดการเรียนรู้ และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความตระหนักในความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ มีความต้องการพัฒนาตนเองให้มีความรู้และทักษะในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ 2) แนวทางการพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ คือการประชุมเชิงปฏิบัติการและการนิเทศการเรียนรู้ดำเนินการเป็น 2 วงรอบโดยวงรอบที่ 1 เป็นการพัฒนาโดยการประชุมเชิงปฏิบัติการและการนิเทศการจัดการเรียนรู้ และวงรอบที่ 2 เป็นการพัฒนาโดยการนิเทศแบบการสอนงาน (Coaching) ในการเขียนแผนการเรียนรู้แบบโครงการ 3) ผลการพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้

แบบโครงการงาน ในวงรอบที่ 1 ด้านความรู้ ความเข้าใจ พบว่า ก่อนการพัฒนาครูมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ น้อย โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.48 จากคะแนนเต็ม 30 คิดเป็นร้อยละ 64.92 หลังได้รับการพัฒนาแล้ว ครูมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้มากขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 27.19 จากคะแนนเต็ม 30 คิดเป็นร้อยละ 90.63 ดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.73 ผลการประเมินด้านการเขียนแผนการเรียนรู้ พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับดี และหลังได้รับการพัฒนาในวงรอบที่ 2 พบว่าครูมีความสามารถในการเขียนแผนการเรียนรู้มากขึ้น มีผลการประเมินในภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก ในด้านการจัดการเรียนรู้พบว่าครูสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ มีทักษะ และสามารถจัดทำโครงการงาน วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก

จินตนา รุ่งเรือง (2557) ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำ โครงการงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการงานวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า (1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสสังกัดสำนักงานเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร หลังการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการงานวิทยาศาสตร์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโครงการงานวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 83.05 สูงกว่าคะแนนตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (2) ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

#### 1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม

กานดา ทิววัฒน์ปกรณ์ (2543) ศึกษาผลการฝึกแบบการคิดที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 90 คนโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ศึกษาโดยใช้แบบฝึกการคิดด้านอุปมาอุปไมยด้านการเปลี่ยนแปลงรูป ด้านโยงความสัมพันธ์ที่مرت่องความคิดสร้างสรรค์มีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนที่มีผลระดับการเรียนแตกต่างกันอย่างไร ผลการวิจัยพบว่าการฝึกแต่ละวิธีเป็นอิสระไม่ขึ้นกับระดับผลการสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นรินทร์ สุทธิศักดิ์ (2550) ได้ศึกษาผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้านพลศึกษาของนักศึกษาในสถาบันการพลศึกษา โดยใช้แนวคิดของ Guilford, Torrance, Wallach และ Kogan, Jellen และ Urban ซึ่งกำหนดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดคล่อง (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) และความละเอียดลออ (Elabolation) และใช้แนวคิดของ Stanish, Albano และ Albrech กำหนดทักษะที่สำคัญในการฝึกฝนซึ่งประกอบด้วยทักษะด้านการรับรู้ (Perception) ทักษะด้านการอุปมา (Analogy) ทักษะด้านการโยงความสัมพันธ์ (Association) และทักษะด้านการจินตนาการ (Imagination) ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ด้านพลศึกษา ภายหลังจากฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้านพลศึกษาของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้านพลศึกษาของกลุ่มทดลองในภาพรวมอยู่ในระดับมาก



ยอดอนงค์ จอมหงษ์พิพัฒน์ (2553) ได้สร้างและพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูผู้นำการ จัดการเรียนรู้ตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา และประเมินประสิทธิผลของโปรแกรมที่มีต่อความรู้ความ เข้าใจ เจตคติ และทักษะการเป็นครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางปฏิรูปการศึกษาโดยกลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้เป็นครูผู้สอนในโรงเรียนระดับประถมศึกษา และมีมัธยมศึกษา ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาอุบล เขต 4 จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.73 และได้ค่าอำนาจจำแนก 0.22-0.75 และมีค่า ความเชื่อมั่น 0.92 แบบวัดเจตคติที่ดี จำนวน 43 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40-0.92 และ มีค่าความเชื่อมั่น 0.97 แบบประเมินทักษะการเป็นครูผู้นำและแบบประเมินตนเอง ในการเป็นครูผู้นำ การจัดการเรียนรู้ รายด้าน จำนวน 10 ด้าน มีรายการประเมิน 73 ข้อ และแบบประเมินโปรแกรม จำนวน 22 ข้อ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทดสอบความรู้ความเข้าใจ วัดเจตคติและประเมินระหว่าง ก่อนและหลังการพัฒนาตามกระบวนการโปรแกรม วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำเร็จรูป สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมพัฒนาครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา ขึ้นพื้นฐาน มีองค์ประกอบที่สำคัญ 7 ประการ คือ (1) วิสัยทัศน์ (2) หลักการ (3) วัตถุประสงค์ (4) เนื้อหา (5) กระบวนการ (6) โครงสร้าง และ (7) การวัดและประเมินผลกระบวนการของ โปรแกรม แบ่งออกเป็น 2 ระยะคือระยะที่ 1 โปรแกรมการพัฒนาครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ ในสถานการณ์ จำลอง ซึ่งเป็นการเข้าค่ายฝึกกิจกรรมการเป็นผู้นำในการจัดการเรียนรู้แบบเข้ม โดยจำลอง สถานการณ์ควบคู่กับการให้ความรู้เชิงทฤษฎีประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสำรวจประสบการณ์ เดิม 2) ขั้นวางแผนร่วมกัน 3) ขั้นสร้างความรู้ความเข้าใจเพื่อให้เกิดความคิด รวบรวม 4) ขั้น ประยุกต์แนวคิด ระยะที่ 2 โปรแกรมการพัฒนาทักษะครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ ภาคสนามเป็นการ พัฒนาทักษะการเป็นครูผู้นำในการจัดการเรียนรู้ต่อเนื่องจากระยะที่ 1 ในสถานการณ์การสอนจริงใช้ ระยะเวลา 20 สัปดาห์หรือ 1 ภาคเรียนโดยมีกิจกรรมขั้นตอน คือ 5) ขั้นการนำไปปฏิบัติ 6) ขั้นการ นิเทศติดตามประเมินผล 7) ขั้นให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง และ 8) ขั้นการสัมมนาเสริมสร้าง ความเข้มแข็งผลการทดลองใช้โปรแกรม พบว่า โปรแกรมมีประสิทธิผลโดยครูที่ได้รับ การพัฒนาตาม โปรแกรมมีค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนหลังการพัฒนาสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือด้านความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการเป็นครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ตาม แนวทางปฏิรูปศึกษามีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 84.52 ซึ่งสูงขึ้นเมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินจัดอยู่ในระดับที่ดีที่สุด และสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านเจตคติต่อการเป็นครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางปฏิรูป การศึกษามีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.17 ซึ่งสูงขึ้นเมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินจัดอยู่ในระดับมากที่สุด และสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านทักษะการเป็นครูผู้นำการ จัด การเรียนรู้ตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 77.68 จากการประเมินโดยผู้วิจัยและ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81.02 จากการประเมิน ตนเองของครูสูงขึ้นเมื่อเทียบกับเกณฑ์การประเมินจัดอยู่ ในระดับมากที่สุดและมากที่สุด และสูงกว่าก่อน การพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทัศนียา รัตนาภทัย และนพรัตน์ แจ่มจรัส (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การผลิต โปรแกรมการพัฒนาครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ วัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) ศึกษาความต้องการการพัฒนาวิชาชีวของครูวิทยาศาสตร์ประจำการที่สอนใน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนสังกัดกองการศึกษาสงเคราะห์เดิม 2) ศึกษาความคิดเห็นของผู้บริหารในการสนับสนุนด้านการพัฒนาวิชาชีพของครูวิทยาศาสตร์ประจำการที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนสังกัดกองการศึกษาสงเคราะห์เดิม 3) พัฒนาโปรแกรมการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ประจำการ ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนสังกัดกองการศึกษาสงเคราะห์เดิมและ 4) ประเมินผลการพัฒนาโปรแกรมการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ประจำการซึ่งขอมูลด้านความต้องการในการพัฒนาครูได้รับการส่งแบบสอบถามไปยังโรงเรียนสังกัดกองการศึกษาสงเคราะห์เดิมจำนวน 50 แห่งผลปรากฏว่าแบบสอบถามที่ได้รับจากครูวิทยาศาสตร์ประจำการทั่วประเทศที่ตอบคำถามครบถ้วนมีจำนวน 53 ฉบับ และแบบสอบถามผู้อำนวยการโรงเรียน จำนวน 21 ฉบับผู้บริหารโรงเรียนและครูระบุว่าครูได้รับการพัฒนาด้าน การจัดการเรียนการสอนมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านพัฒนาหลักสูตร ด้านการจัดทำและการใช้สื่อการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล แม้ว่าผู้บริหารโรงเรียนจะต้องการให้ครูพัฒนาตนเองเพิ่มเติมในทุกหัวข้อดังที่กล่าวมา แต่ต้องการให้พัฒนาในด้านการจัดการเรียนการสอนและด้านการจัดทำและการใช้สื่อการเรียนการสอน มากที่สุด รองลงมาคือด้านวัดและประเมินผล และด้านพัฒนาหลักสูตร ตามลำดับแต่ครูกลับต้องการพัฒนาตนเองเพิ่มเติมในด้านการจัดทำและการใช้สื่อการเรียนการสอนมากที่สุด รองลงมาคือด้านการจัดการเรียนการสอน และด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ

สุธินันท์ ภักดิ์วิฑูรย์ (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมความคิดสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่า องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 10 องค์ประกอบ แต่ละองค์ประกอบต้องเป็นสิ่งใหม่ ใช้การได้และมีความเหมาะสม ดังนี้ 1) ครูมีการจัดกิจกรรมที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล 2) ครูมีการจัดกิจกรรมโดยการปลูกเร้า และเสริมแรงนักเรียน 3) ครูมีการจัดกิจกรรมโดยใช้แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ 4) ครูมีการจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนมีส่วนร่วม 5) ครูมีการจัดกิจกรรมโดยใช้สื่อและเทคโนโลยี 6) ครูมีการจัดกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับการดำเนินชีวิต 7) ครูมีการจัดกิจกรรมโดยใช้นวัตกรรมการสอน 8) ครูมีการจัดกิจกรรมร่วมกับชุมชน และท้องถิ่น 9) ครูมีการจัดกิจกรรมที่ปลูกฝังคุณธรรม และ 10) ครูมีการจัดกิจกรรมโดยมีการวัดและประเมินผล ทั้งนี้ พบว่าระดับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา จากการสอบถามครูที่ได้รับรางวัลยอดเยี่ยมในการแข่งขันการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และนวัตกรรมครูในระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเป็นต่อองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโรงเรียนมัธยมศึกษาโดยรวม อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ครูและผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นต่อองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา เป็นไปในทิศทางเดียวกันและสอดคล้องกัน

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Clapham (1997) ได้ศึกษาการฝึกทักษะกระบวนการคิด (Ideations Skill)

ส่วนประกอบที่สำคัญในการใช้โปรแกรมการฝึกอบรมความคิดสร้างสรรค์โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรมฝึกอบรมความคิดสร้างสรรค์ซึ่งส่วนประกอบหนึ่งของโปรแกรมคือ การฝึกทักษะกระบวนการคิด เพื่อเพิ่มความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ กลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่ นักเรียนระดับอุดมศึกษา ซึ่งทำการสุ่มเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ได้รับการฝึกความคิดสร้างสรรค์ (Creativity Training) การฝึกทักษะกระบวนการคิด (Ideational Skill Training) และกลุ่มควบคุม ทุกคนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดความสามารถความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบทดสอบรูปภาพของทอร์แรนซ์ และตอบแบบสอบถาม และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ และทดสอบรายคู่ พบว่า การฝึกอบรมทั้ง 2 รูปแบบนั้นมีอิทธิพลทางบวกกับผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทั้งหมดที่ได้ จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบของทอร์แรนซ์เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และเมื่อวิเคราะห์ ความแปรปรวนร่วม (Analyses of covariance) พบว่าการฝึกอบรมทั้ง 2 วิธี มีผลต่อคะแนน ความคิดสร้างสรรค์ในตัวแปรย่อยของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ แตกต่างกัน ซึ่งเรื่องนี้จะได้มีการอภิปรายในโอกาสต่อไป

Van (1996) ได้จัดทำแบบฝึกเพื่อส่งเสริมการทำโครงการวิทยาศาสตร์

ในสาขาภูมิศาสตร์มีกิจกรรม 20 กิจกรรม ซึ่งเสนอแนวทางหรือแนวความคิดให้กับนักเรียนในลักษณะที่เป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขได้ ฝึกให้นักเรียนออกแบบการทดลองค้นคว้าและบันทึกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับปัญหา ผลการใช้กิจกรรมทั้ง 20 กิจกรรม พบว่าทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหา และสามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

Flieth และคณะ (2002) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้โปรแกรมฝึกอบรมความคิดสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอเนกนัยและความสามารถในการรู้คิดด้วยตนเอง (Self-Concept) ของห้องเรียน ที่มีการใช้ภาษา 1 ภาษาและ 2 ภาษา โดยมีจุดประสงค์ของการศึกษาเพื่อศึกษาผลของโปรแกรม การฝึกอบรมความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้วิธีการแนะนำสิ่งใหม่ในความคิดสร้างสรรค์ (New Directions in Creativity) เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอเนกนัยและความสามารถในการรู้คิด ด้วยตนเอง กับนักเรียนในห้องเรียนระดับประถมศึกษาที่มีการใช้ภาษา 1 ภาษา จำนวน 8 คน และ ห้องเรียน 2 ภาษาจำนวน 6 คน ซึ่งห้องเรียน 2 ภาษา เป็นนักเรียนชาวบราซิล วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์จำแนก เพื่อศึกษาความแตกต่างความสามารถในการคิดอเนกนัย และความสามารถในการรู้คิดด้วยตนเองระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฝึกอบรม และกลุ่มควบคุม มีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ครูและนักเรียนที่มีส่วนร่วมในโปรแกรมการฝึกอบรม จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ พบว่า โปรแกรมการฝึกอบรม สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอเนกนัยและความสามารถในการรู้คิดด้วยตนเองของกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยโปรแกรมการฝึกอบรมได้ค่อนข้างน้อย และผลจากการทดสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุมพบว่า มีความสามารถในการรู้คิดด้วยตนเองลดลง และห้องเรียนที่มีการใช้ภาษา 1 ภาษา และ 2 ภาษา ไม่มีผลกระทบต่อความสามารถในการคิดอเนกนัย และความสามารถในการรู้คิดด้วยตนเอง และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จะวิเคราะห์ออกเป็น 3 ด้านหลัก ซึ่งจะช่วยอธิบายโปรแกรม การฝึกอบรมความคิดสร้างสรรค์และสภาพแวดล้อมของโรงเรียนมีอิทธิพลต่อความสามารถในการคิดอเนกนัยและความสามารถในการรู้คิดด้วยตนเองอย่างไร เพื่อการนำโปรแกรมการฝึกอบรมไปใช้เพื่อยกระดับของนักเรียนบราซิลในการใช้ 2 ภาษา และเพื่อเข้าใจประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

Colley (2008) ได้ศึกษาโครงสร้างพื้นฐานโครงการวิทยาศาสตร์ (PBS) หนังสืออ่านสำหรับเด็กและการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่องโครงการวิทยาศาสตร์การสอน

วิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองและตอบคำถามได้โดยพิจารณาความแตกต่างระหว่างบุคคลและความสามารถในการเรียนในห้องเรียน พื้นฐานโครงการวิทยาศาสตร์ นักเรียนต้องมีการจัดบันทึกประสบการณ์ของแต่ละคน การสอน “PBS” และครูวิทยาศาสตร์จะต้องสร้างให้เกิดความสำเร็จ

Howick (2011) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลก่อน, ระหว่าง และภายหลังที่มีการสอนโดยใช้โครงการวิทยาศาสตร์ทางทะเลที่มีชื่อว่า For Sea (สำหรับทะเล) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 19 คน นักเรียนต้องเรียนโดยใช้บทเรียนเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมทางทะเลเชิงกายภาพและชีวภาพ เป็นเวลา 22 วัน ได้ทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบสอบถามระดมความคิด การสัมภาษณ์และสมุดบันทึกของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมทางทะเลเพิ่มขึ้น อันเป็นผลมาจากโครงการ For Sea ภายหลังจากการเรียนเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมทางทะเลแล้ว นักเรียนมีแนวความคิดเกี่ยวกับทะเลสาบ แม่น้ำ หนอง คลอง บึง ว่าเป็นสภาวะทางทะเลลดลง นักเรียนมีเจตคติต่อมลพิษเพิ่มมากขึ้นจากการใช้สภาวะแวดล้อมทางทะเล เป็นเรื่องของนันทนาการเท่านั้น นอกจากนี้ ยังช่วยทำให้นักเรียนสนใจและปรารถนาที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมทางทะเลมากขึ้น จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การพัฒนาครู ต้องสร้างความตระหนัก ความสำคัญและจำเป็นในการพัฒนาให้เกิดขึ้นแก่ครูเป็นอันดับแรก วิธีการพัฒนาที่นำมาใช้ควรมีความเหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษาและไม่กระทบต่องานประจำของครู และในการพัฒนาบางกิจกรรมการส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมจะช่วยให้การพัฒนาครูมีผลดีมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยจะนำแนวคิดที่ได้จากการศึกษาไปใช้ในการดำเนินการวิจัยต่อไป



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยดำเนินการเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

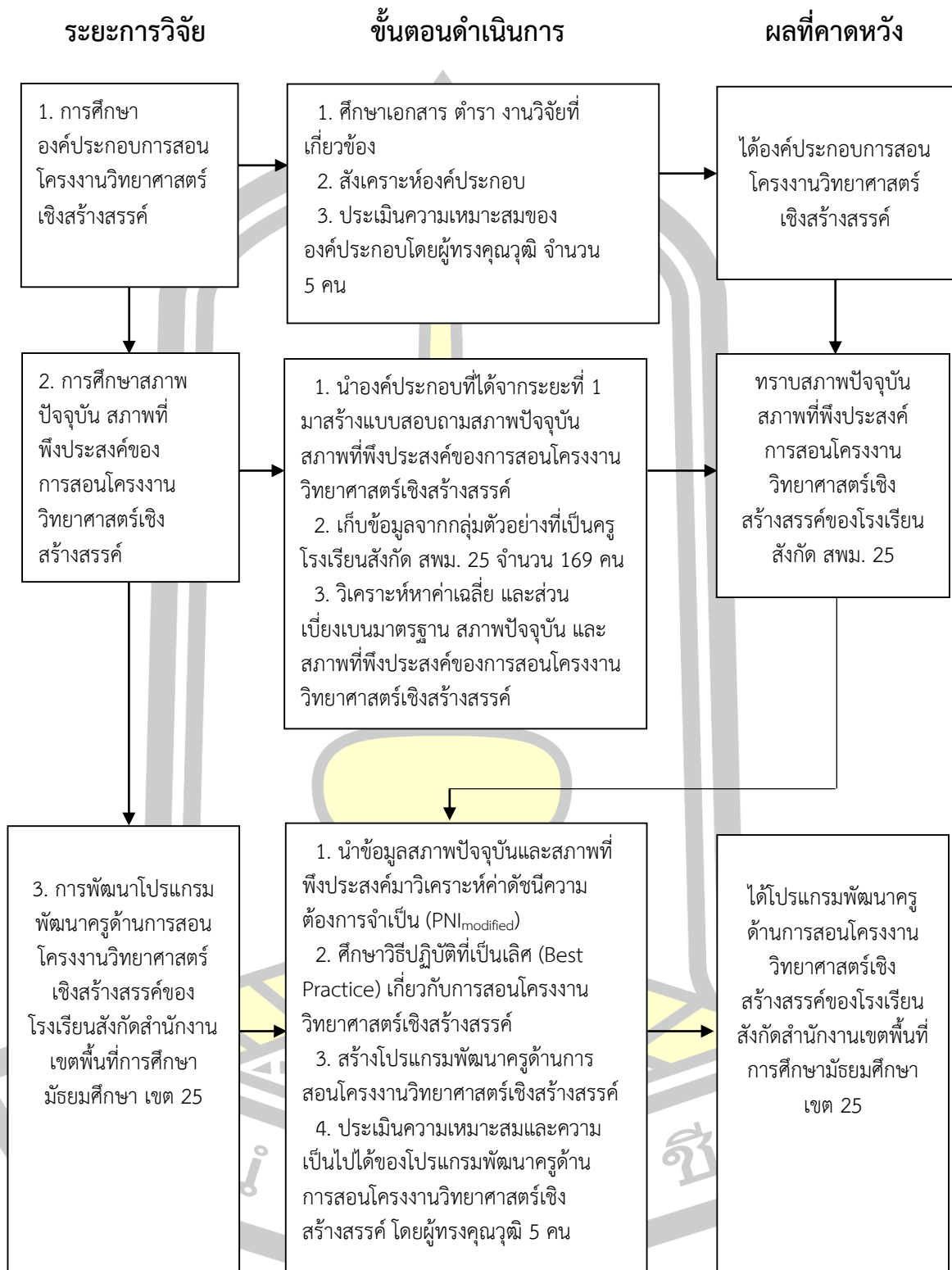
ระยะที่ 2 ศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

ระยะที่ 3 พัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

ระยะการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการ ผลที่คาดหวังแสดงโดยแผนภาพดังภาพประกอบ 2







ภาพประกอบ 2 แสดงระยะการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการ และผลที่คาดหวัง

รายละเอียดการวิจัยแต่ละระยะมีดังต่อไปนี้



**ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25**

1. ขั้นตอนดำเนินการ

1.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย

1.2 สังเคราะห์ข้อมูลจากข้อ 1 เพื่อให้ได้องค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์

1.3 ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

2. ผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีบทบาทในการให้คำแนะนำและประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ จำนวน 5 คน ซึ่งมีเกณฑ์ในการคัดเลือกดังนี้

2.1 จบการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา หรือการบริหารการศึกษาหรือสาขาทางการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป

2.2 ดำรงตำแหน่งเป็นผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการสถานศึกษาศึกษานิเทศก์ของหน่วยงานทางการศึกษา หรือครูผู้สอน มีวิทยฐานะระดับชำนาญการพิเศษขึ้นไป

2.3 มีประสบการณ์การทำงานในตำแหน่งหน้าที่อย่างน้อย 5 ปี ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน มีรายนาม ดังต่อไปนี้

2.3.1 ดร.วราวรรณ จันทรานวงศ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนฝางวิทยายน อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น (ปริญญาเอก วิทยาศาสตร์ศึกษา)

2.3.2 นางพัชรี แดนโรสง ครูเชี่ยวชาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนประทาย สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา (ศษ.ม. การบริหารการศึกษา)

2.3.3 นายสุขชี ดีสงคราม ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนฝางวิทยายน อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น (ศษ.ม. หลักสูตรและการสอน)

2.3.4 ดร.สุรางค์รัตน์ ตรีเหรา ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านกุดผึ้งแดง อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ (กศ.ด. การบริหารและพัฒนาศึกษา)

2.3.5 ดร.สุรินทร์ ภักดีวุฒิ รองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ อำเภอเฝ้าไร่ จังหวัดหนองคาย (กศ.ด. การบริหารและพัฒนาศึกษา)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ประเภทและลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของ Likert (Likert's Rating Scale) มีคำถามเกี่ยวกับความเหมาะสมขององค์ประกอบ โดยกำหนดเกณฑ์ระดับคะแนนความเหมาะสมขององค์ประกอบ ดังนี้

- 5 หมายถึง องค์กรประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง องค์กรประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง องค์กรประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง องค์กรประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง องค์กรประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 เป็นคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงองค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์

### 3.2 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

การสร้างแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์

3.2.2 ร่างแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์

3.3 นำแบบประเมินฯ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.4 นำแบบประเมินฯ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.5 จัดพิมพ์เป็นแบบประเมินฉบับจริงเพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยดำเนินการขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบองค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

4.2 ดำเนินการติดต่อและนัดหมายกับผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์

4.3 นำแบบประเมินพร้อมหนังสือขอความอนุเคราะห์ฯ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ และเก็บแบบประเมินคืนด้วยตนเอง

### 5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้รับคืนมา

5.1.1 นำแบบประเมินทั้งหมดมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ ตรวจสอบให้คะแนนการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ

5.1.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.) โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยความเหมาะสมขององค์ประกอบ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554)

- 4.51 – 5.00 หมายถึง องค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์  
เชิงสร้างสรรค์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 3.51 – 4.50 หมายถึง องค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์  
เชิงสร้างสรรค์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 2.51 – 3.50 หมายถึง องค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์  
เชิงสร้างสรรค์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง องค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์  
เชิงสร้างสรรค์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1.00 – 1.50 หมายถึง องค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์  
เชิงสร้างสรรค์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

5.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.)

**ระยะที่ 2 ศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์  
เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25**

1. ขั้นตอนดำเนินการ

1.1 นำองค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ที่ได้จากการสังเคราะห์ในระยะที่ 1 มาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

1.2 นำแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ที่สร้างขึ้นไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

1.3 นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนทั้งหมดมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ จากนั้นนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 84 โรงเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 298 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 40 โรงเรียน รวมประชากรทั้งสิ้น 169 คน

กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตาราง ของ Krejcie และ Morgan (1990) และใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เพื่อให้ได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 2 นี้ เป็นแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ประกอบด้วย 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List)

ตอนที่ 2 เป็นข้อความระดับสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert Type) 5 ระดับ โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามพิจารณาความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ โดยกำหนดเกณฑ์ระดับคะแนน ดังนี้

ให้ 5 คะแนน หมายถึง สภาพปัจจุบัน / สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ อยู่ในระดับมากที่สุด

ให้ 4 คะแนน หมายถึง สภาพปัจจุบัน / สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ อยู่ในระดับมาก

ให้ 3 คะแนน หมายถึง สภาพปัจจุบัน / สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ อยู่ในระดับปานกลาง

ให้ 2 คะแนน หมายถึง สภาพปัจจุบัน / สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ อยู่ในระดับน้อย

ให้ 1 คะแนน หมายถึง สภาพปัจจุบัน / สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

#### 3.2 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

##### 3.2.1 ศึกษาหลักเกณฑ์และวิธีการสร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า

3.2.2 ร่างแบบสอบถามโดยใช้ประเด็นขององค์ประกอบและตัวชี้วัดจากผลการศึกษาในระยะที่ 1 มาเป็นกรอบในการสร้าง

3.2.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและให้คำแนะนำ จากนั้นจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.2.4 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามกับองค์ประกอบ โดยการประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยมีเกณฑ์คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

3.2.4.1 จบการศึกษาทางด้านการศึกษา การวิจัยทางการศึกษา ด้านการบริหารการศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป

3.2.4.2 ดำรงตำแหน่งทางวิชาการเป็นผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการสถานศึกษา ศึกษาานิเทศก์ของหน่วยงานทางการศึกษา หรือครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไป

3.2.4.3 มีประสบการณ์การทำงานในตำแหน่งหน้าที่อย่างน้อย 5 ปี

รายนามผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีดังนี้

1) นายอมร วงเวียน ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเหล่าเชียงโนนเสียว วิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1 วุฒิกศษ.ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง

2) นายศุภสิทธิ์ ตั้งจิต นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักงานสาธารณสุขอำเภอคำเขื่อนแก้ว วุฒิกศษ.ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาการบริหารบริการสุขภาพ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

3) นายสุขชี ดิสงคราม ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนผางวิทยายน อำเภอบ้านผาง จังหวัดขอนแก่น (ศษ.ม. หลักสูตรและการสอน)

4) ดร.สุธินันท์ ภักดิ์วุฒิ รองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวังหลวงพิทยาสรรพ์ อำเภอเฝ้าไร่ จังหวัดหนองคาย (กศ.ด. การบริหารและพัฒนาการศึกษา)

5) นางสนิตาภรณ์ หนองหว่า ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสตรีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27 วุฒิกศษ.ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผลการประเมินความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า แบบสอบถามทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ระหว่าง 0.60-1.00

3.2.5 นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน ตามวิธี Item Total Correlation (บุญชม ศรีสะอาด, 2554) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient:  $\alpha$ ) ของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด, 2554) ผลการหาคุณภาพพบว่า

3.2.5.1 แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ( $r_{xy}$ ) ระหว่าง 0.291 – 0.766 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.899

3.2.5.2 แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ( $r_{xy}$ ) ระหว่าง 0.268 – 0.832 และมีค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) เท่ากับ 0.922

3.2.6 ผู้วิจัยตรวจสอบแบบสอบถามและปรับปรุงให้สมบูรณ์ แล้วจัดพิมพ์เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยขอหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล

4.2 ผู้วิจัยดำเนินการส่งแบบสอบถามถึงครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 169 ฉบับ โดยการเก็บข้อมูลได้ดำเนินการ ดังนี้



4.2.1 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง และจัดส่งทางไปรษณีย์ และ  
ฝากแบบสอบถามที่สำนักเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

4.2.2 เก็บรวบรวมแบบสอบถามได้กลับคืนมาจำนวน 147 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ  
86.98 แล้วนำแบบสอบถามที่เก็บคืนมาได้นำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

## 5. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

### 5.1 การจัดกระทำข้อมูล

5.1.1 นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนมา มาตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์  
ของการตอบแบบสอบถาม

5.1.2 ตรวจสอบให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.1.3 บันทึกข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

### 5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบ  
สอบถาม โดยการแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ

5.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 สอบถามสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึง  
ประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วน  
เบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความค่าเฉลี่ย  
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

| ค่าเฉลี่ย | การแปลความ   |
|-----------|--|
| 4.51-5.00 | มีสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ อยู่ในระดับมากที่สุด  |
| 3.51-4.50 | มีสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ อยู่ในระดับมาก        |
| 2.51-3.50 | มีสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ อยู่ในระดับปานกลาง    |
| 1.51-2.50 | มีสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ อยู่ในระดับน้อย       |
| 1.00-1.50 | มีสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ อยู่ในระดับน้อยที่สุด |

## 6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

### 6.1 สถิติพื้นฐาน

6.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

6.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### 6.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

6.2.1 การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม โดยใช้สัมประสิทธิ์  
สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน ตามวิธี Item Total Correlation (บุญชม ศรีสะอาด, 2554)



6.2.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (บุญชม ศรีสะอาด, 2554)

### ระยะที่ 3 พัฒนาโปรแกรมการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

#### 1. ขั้นตอนดำเนินการ

1.1 นำผลการวิจัยที่ได้จากระยะที่ 2 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความต้องการจำเป็น (Priority Needs Index) เพื่อจัดลำดับความต้องการจำเป็น

1.2 ศึกษาผลการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ของสถานศึกษาต้นแบบด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนอุบลรัตน์พิทยาคม โรงเรียน ขอนแก่นวิทยายน และโรงเรียนฝางวิทยายน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

1.3 จัดทำร่างโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

1.4 นำร่างโปรแกรมพัฒนาครูฯ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม

#### 2. กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

2.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลในการศึกษาดูงานโรงเรียนต้นแบบ ได้แก่ ผู้บริหาร และครูของโรงเรียนต้นแบบ โรงเรียนอุบลรัตน์พิทยาคม จำนวน 4 คน โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จำนวน 5 คน และโรงเรียนฝางวิทยายน จำนวน 5 คน รวม 14 คน

2.2 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลการประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งมีเกณฑ์ในการคัดเลือกดังนี้

2.2.1 จบการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา หรือการบริหารการศึกษาหรือสาขาทางการศึกษาในระดับปริญญาโทขึ้นไป

2.2.2 ดำรงตำแหน่งเป็นผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการสถานศึกษาศึกษานิเทศก์ของหน่วยงานทางการศึกษา หรือครูผู้สอน มีวิทยฐานะระดับชำนาญการพิเศษขึ้นไป

2.2.3 มีประสบการณ์การทำงานในตำแหน่งหน้าที่อย่างน้อย 5 ปี ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน มีรายนาม ดังต่อไปนี้

2.2.3.1 ดร.สุรเชต น้อยฤทธิ์ อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (กศ.ด. การบริหารและพัฒนาศึกษา)

2.2.3.2 ดร.สุรางค์รัตน์ ตรีเหรา ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านกุดผึ้งแดง อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ (กศ.ด. การบริหารและพัฒนาศึกษา)

2.2.3.3 ดร.คเชนทร์ กองพิลา ศึกษาานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 (กศ.ด. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยขอนแก่น)

2.2.3.4 ผศ.ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ชูยกระเดื่อง รองคณบดีฝ่ายวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม (กศ.ด.วิจัยและการประเมินผล)

2.2.3.5 นางพัชรี แดนไธสง ครูเชี่ยวชาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนประทาย สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา (ศษ.ม. การบริหารการศึกษา)

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การศึกษาดูงานโรงเรียนต้นแบบ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักการ และวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

3.1.2 ทำการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง แล้วนำแบบสัมภาษณ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักเพื่อพิจารณาความเหมาะสม

3.1.3 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.2 การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ มีรายละเอียดดังนี้

#### 3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้ คือ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามแนวคิดของ Likert (Likert' Rating Scale) แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 โดยกำหนดเกณฑ์ระดับคะแนนความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาครู ดังนี้

ให้ 5 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้  
อยู่ในระดับมากที่สุด

ให้ 4 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้  
อยู่ในระดับมาก

ให้ 3 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้  
อยู่ในระดับปานกลาง

ให้ 2 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้  
อยู่ในระดับน้อย

ให้ 1 หมายถึง โปรแกรมมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้  
อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 เป็นคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงโปรแกรมฯ

### 3.2.2 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 มีวิธีการสร้างและการหาคุณภาพ ดังนี้

#### 3.2.2.1 ศึกษาหลักการ และวิธีการสร้างแบบประเมิน

3.2.2.2 ร่างแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

3.2.2.3 นำแบบประเมินฯ เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบและขอคำแนะนำ แล้วนำมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำ

## 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

### 4.1 การศึกษาดูงาน

4.1.1 ขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์ศึกษาดูงาน

4.1.2 ผู้วิจัยดำเนินการติดต่อโรงเรียนและสถานที่ศึกษาดูงาน

4.1.3 นำแบบสัมภาษณ์พร้อมหนังสือขอความอนุเคราะห์ฯ ไปให้ติดต่อยังโรงเรียนต้นแบบเพื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

### 4.2 การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมฯ

4.2.1 ขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมฯ เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ

4.2.2 ผู้วิจัยดำเนินการติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมฯ

4.2.3 นำโปรแกรมฯ แบบประเมินความเหมาะสมความเป็นไปได้ของโปรแกรมฯ พร้อมหนังสือขอความอนุเคราะห์ฯ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมฯ และเก็บแบบประเมินคืนด้วยตนเอง

## 5. การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

### 5.1 การจัดทำและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์

พิจารณาผลการสัมภาษณ์และจัดเรียงให้สะดวกต่อการวิเคราะห์ข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เทคนิคสามเส้า และสรุปผลโดยใช้การพรรณนาวิเคราะห์

5.2 การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมฯ

5.2.1 นำแบบประเมินที่ได้รับมาตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของการตอบ ตรวจสอบให้คะแนนการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation. S.D.) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2554) ดังนี้

| ค่าเฉลี่ย | การแปลความ   |
|-----------|--|
| 4.51-5.00 | โปรแกรมมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด  |
| 3.51-4.50 | โปรแกรมมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก        |
| 2.51-3.50 | โปรแกรมมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ อยู่ในระดับปานกลาง    |
| 1.51-2.50 | โปรแกรมมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ อยู่ในระดับน้อย       |
| 1.00-1.50 | โปรแกรมมีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ อยู่ในระดับน้อยที่สุด |

#### 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น  $PNI_{modified}$  ของ นางลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช (สุวิมล ว่องวานิช, 2550)

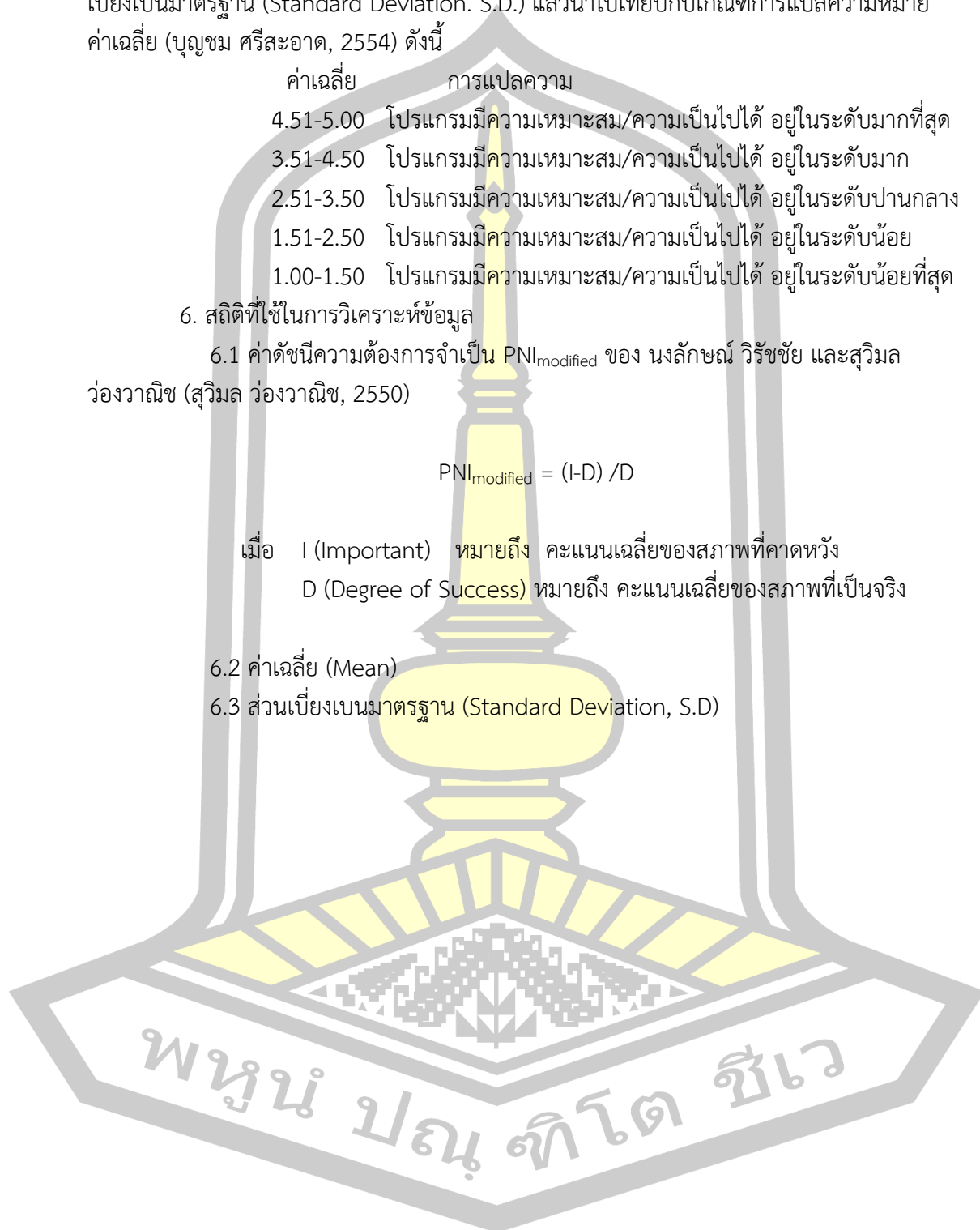
$$PNI_{modified} = (I-D) / D$$

เมื่อ I (Important) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของสภาพที่คาดหวัง

D (Degree of Success) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของสภาพที่เป็นจริง

6.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

6.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D)



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์  
เชิงสร้างสรรค์ สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

|                   |     |   |
|-------------------|-----|---|
| $\bar{X}$         | แทน | ค่าเฉลี่ย (Mean)                          |
| S.D.              | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) |
| n                 | แทน | จำนวนกลุ่มตัวอย่าง                        |
| D                 | แทน | สภาพปัจจุบัน                              |
| I                 | แทน | สภาพที่พึงประสงค์                         |
| $PN_{(modified)}$ | แทน | ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น                 |

### ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

- ระยะที่ 1 ผลการศึกษาองค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์
- ระยะที่ 2 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25
- ระยะที่ 3 ผลการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ระยะที่ 1 ผลการศึกษาองค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์
  - 1.1 ผลการศึกษาองค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ และได้สังเคราะห์องค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ได้ 7 องค์ประกอบ ดังนี้

1.1.1 กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง

1.1.2 ตั้งสมมุติฐาน

1.1.3 ออกแบบการทดลอง

1.1.4 ดำเนินการทดลอง

1.1.5 แปลผลและสรุปผลการทดลอง

1.1.6 เขียนรายงานโครงการ

1.1.7 จัดแสดงโครงการ

1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์  
เชิงสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ที่ได้จากการสังเคราะห์ไปประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน ผลปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิง  
สร้างสรรค์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน

| องค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์<br>เชิงสร้างสรรค์ | เฉลี่ย | S.D. | แปลผล     |
|--|--------|------|-----------|
| 1. กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง                     | 4.80   | 0.45 | มากที่สุด |
| 2. ตั้งสมมุติฐาน                                     | 4.40   | 0.55 | มาก       |
| 3. ออกแบบการทดลอง                                    | 4.60   | 0.55 | มากที่สุด |
| 4. ดำเนินการทดลอง                                    | 4.80   | 0.45 | มากที่สุด |
| 5. แปลผลและสรุปผลการทดลอง                            | 4.00   | 0.00 | มาก       |
| 6. เขียนรายงานโครงการ                                | 4.20   | 0.84 | มาก       |
| 7. จัดแสดงโครงการ                                    | 4.60   | 0.55 | มากที่สุด |
| โดยรวม   | 4.49   | 0.56 | มาก       |

จากตาราง 6 พบว่า การประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน พบว่า องค์ประกอบมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบ พบว่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด 4 องค์ประกอบ และในระดับมาก 3 องค์ประกอบ



2. ระยะที่ 2 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการ  
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25  
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม สภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึง  
ประสงค์การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ปรากฏผลดังในตาราง 7 – 15

ตาราง 7 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

| ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม          | จำนวน | ร้อยละ |
|--|-------|--------|
| 1. ประสบการณ์ในการสอนโครงการวิทยาศาสตร์    |       |        |
| 1 - 5 ปี                                   | 28    | 19.05  |
| 6 - 10 ปี                                  | 55    | 37.41  |
| 11 ปี ขึ้นไป                               | 64    | 43.54  |
| รวม  | 147   | 100.00 |
| 2. ประสบการณ์ในการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ |       |        |
| 1 - 5 ปี                                   | 49    | 33.33  |
| 6 - 10 ปี                                  | 68    | 46.26  |
| 11 ปี ขึ้นไป                               | 30    | 20.41  |
| รวม  | 147   | 100.00 |

จากตาราง 7 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นครู มีประสบการณ์ในการสอน  
โครงการวิทยาศาสตร์ 11 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 43.54) และมีประสบการณ์ในการประกวดโครงการ  
วิทยาศาสตร์ 6-10 ปี (ร้อยละ 46.26)

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึง  
ประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ โดยรวมและรายด้าน

| องค์ประกอบการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ | ระดับความคิดเห็น |      |         |                   |      |       |
|--|------------------|------|---------|-------------------|------|-------|
|  | สภาพปัจจุบัน     |      |         | สภาพที่พึงประสงค์ |      |       |
|  | $\bar{X}$        | S.D. | ระดับ   | $\bar{X}$         | S.D. | ระดับ |
| 1. กำหนดปัญหาที่จะศึกษา<br>ด้วยตนเอง                 | 3.32             | 1.25 | ปานกลาง | 4.00              | 1.26 | มาก   |
| 2. ตั้งสมมติฐาน                                      | 3.18             | 1.19 | ปานกลาง | 4.44              | 0.77 | มาก   |
| 3. ออกแบบการทดลอง                                    | 3.20             | 1.18 | ปานกลาง | 4.39              | 1.03 | มาก   |

ตาราง 8 (ต่อ)

| องค์ประกอบการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ | ระดับความคิดเห็น |      |         |                   |      |       |
|--|------------------|------|---------|-------------------|------|-------|
|  | สภาพปัจจุบัน     |      |         | สภาพที่พึงประสงค์ |      |       |
|  | $\bar{X}$        | S.D. | ระดับ   | $\bar{X}$         | S.D. | ระดับ |
| 4. ดำเนินการทดลอง                                    | 2.79             | 1.02 | ปานกลาง | 4.04              | 1.26 | มาก   |
| 5. แปลผลและสรุปผลการ<br>ทดลอง                        | 3.36             | 1.30 | ปานกลาง | 4.20              | 1.18 | มาก   |
| 6. เขียนรายงานโครงการ                                | 3.27             | 1.29 | ปานกลาง | 3.84              | 1.32 | มาก   |
| 7. จัดแสดงโครงการ                                    | 3.25             | 1.14 | ปานกลาง | 3.94              | 1.22 | มาก   |
| โดยรวม   | 3.20             | 1.21 | ปานกลาง | 4.11              | 1.19 | มาก   |

จากตาราง 8 พบว่า การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 มีสภาพปัจจุบัน โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และมีสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง

| ตัวชี้วัดการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านกำหนดปัญหาที่จะศึกษา<br>ด้วยตนเอง | ระดับความคิดเห็น |      |         |                   |      |       |
|--|------------------|------|---------|-------------------|------|-------|
|  | สภาพปัจจุบัน     |      |         | สภาพที่พึงประสงค์ |      |       |
|  | $\bar{X}$        | S.D. | ระดับ   | $\bar{X}$         | S.D. | ระดับ |
| 1. การกำหนดประเด็นหลักของ<br>การศึกษา  | 3.46             | 0.82 | ปานกลาง | 4.05              | 1.00 | มาก   |
| 2. การระดมสมองรวบรวม<br>ปัญหา  | 3.44             | 1.08 | ปานกลาง | 4.09              | 1.05 | มาก   |
| 3. การพิจารณาความเหมาะสม<br>ของปัญหา   | 3.17             | 1.49 | ปานกลาง | 3.80              | 1.51 | มาก   |
| 4. ลงมติเลือกปัญหาที่จะศึกษา   | 3.23             | 1.45 | ปานกลาง | 4.04              | 1.38 | มาก   |
| โดยรวม   | 3.32             | 1.25 | ปานกลาง | 4.00              | 1.26 | มาก   |

จากตาราง 9 พบว่า การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง มีสภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และมีสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านตั้งสมมติฐาน

| ตัวชี้วัดการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ด้านตั้งสมมติฐาน | ระดับความคิดเห็น |      |         |                   |      |       |
|---|------------------|------|---------|-------------------|------|-------|
|   | สภาพปัจจุบัน     |      |         | สภาพที่พึงประสงค์ |      |       |
|   | $\bar{X}$        | S.D. | ระดับ   | $\bar{X}$         | S.D. | ระดับ |
| 1. การวิเคราะห์ตัวแปรต้น และตัวแปรตามของการศึกษา                | 3.31             | 0.86 | ปานกลาง | 4.46              | 0.65 | มาก   |
| 2. การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของตัวแปร                           | 3.22             | 1.37 | ปานกลาง | 4.48              | 0.72 | มาก   |
| 3. มีหรือใช้วิธีการทดลองหรือการศึกษาเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน        | 3.01             | 1.26 | ปานกลาง | 4.37              | 0.91 | มาก   |
| โดยรวม  | 3.18             | 1.19 | ปานกลาง | 4.44              | 0.77 | มาก   |

จากตาราง 10 พบว่า การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านตั้งสมมติฐาน มีสภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และมีสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ตาราง 11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านออกแบบการทดลอง

| ตัวชี้วัดการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ด้านออกแบบการทดลอง | ระดับความคิดเห็น |      |         |                   |      |       |
|---|------------------|------|---------|-------------------|------|-------|
|   | สภาพปัจจุบัน     |      |         | สภาพที่พึงประสงค์ |      |       |
|   | $\bar{X}$        | S.D. | ระดับ   | $\bar{X}$         | S.D. | ระดับ |
| 1. การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ                                 | 3.27             | 1.30 | ปานกลาง | 4.49              | 0.89 | มาก   |
| 2. การกำหนดวิธีการศึกษาทดลอง                                      | 3.37             | 1.28 | ปานกลาง | 4.47              | 0.94 | มาก   |

ตาราง 11 (ต่อ)

| ตัวชี้วัดการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านออกแบบการทดลอง        | ระดับความคิดเห็น |      |         |                   |      |       |
|--|------------------|------|---------|-------------------|------|-------|
|  | สภาพปัจจุบัน     |      |         | สภาพที่พึงประสงค์ |      |       |
|  | $\bar{X}$        | S.D. | ระดับ   | $\bar{X}$         | S.D. | ระดับ |
| 3. การวางแผนการดำเนิน<br>โครงการ โดยระบุขั้นตอน<br>ระยะเวลา วิธีการ วัสดุอุปกรณ์ | 3.14             | 0.81 | ปานกลาง | 4.22              | 1.08 | มาก   |
| 4. การวัดและประเมินผลการ<br>ทำโครงการ  | 2.78             | 0.83 | ปานกลาง | 4.27              | 1.08 | มาก   |
| 5. การระดมสมองเพื่อ<br>ตรวจสอบความเหมาะสมของ<br>การออกแบบการทดลอง                | 3.41             | 1.46 | ปานกลาง | 4.50              | 1.13 | มาก   |
| โดยรวม   | 3.20             | 1.18 | ปานกลาง | 4.39              | 1.03 | มาก   |

จากตาราง 11 พบว่า การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านออกแบบการทดลอง มีสภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และมีสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านดำเนินการทดลอง

| ตัวชี้วัดการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านดำเนินการทดลอง | ระดับความคิดเห็น |      |         |                   |      |       |
|---|------------------|------|---------|-------------------|------|-------|
|   | สภาพปัจจุบัน     |      |         | สภาพที่พึงประสงค์ |      |       |
|   | $\bar{X}$        | S.D. | ระดับ   | $\bar{X}$         | S.D. | ระดับ |
| 1. ดำเนินการตามแผนโครงการ   | 2.70             | 1.05 | ปานกลาง | 4.04              | 1.29 | มาก   |
| 2. ตรวจสอบความถูกต้องของ<br>การดำเนินการทดลอง                             | 2.58             | 0.83 | ปานกลาง | 3.82              | 1.41 | มาก   |
| 3. บันทึกผลการดำเนินการ   | 2.90             | 1.04 | ปานกลาง | 4.00              | 1.26 | มาก   |
| 4. บันทึกปัญหา อุปสรรค และ<br>วิธีการแก้ไข                                | 2.97             | 1.10 | ปานกลาง | 4.30              | 0.99 | มาก   |
| โดยรวม  | 2.79             | 1.02 | ปานกลาง | 4.04              | 1.26 | มาก   |

จากตาราง 12 พบว่า การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านดำเนินการทดลอง มีสภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และมีสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านแปลผลและสรุปผลการทดลอง

| ตัวชี้วัดการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านแปลผลและสรุปผลการทดลอง | ระดับความคิดเห็น |      |         |                   |      |       |
|--|------------------|------|---------|-------------------|------|-------|
|  | สภาพปัจจุบัน     |      |         | สภาพที่พึงประสงค์ |      |       |
|  | $\bar{X}$        | S.D. | ระดับ   | $\bar{X}$         | S.D. | ระดับ |
| 1. การกำหนดเกณฑ์การแปลผลการทดลองหรือผลการดำเนินการทดลอง                    | 3.46             | 1.42 | ปานกลาง | 4.21              | 1.22 | มาก   |
| 2. ตรวจสอบความถูกต้องของผลการดำเนินการทดลอง                                | 3.29             | 1.30 | ปานกลาง | 4.24              | 1.13 | มาก   |
| 3. แปลผลการทดลอง   | 3.31             | 1.28 | ปานกลาง | 4.18              | 1.18 | มาก   |
| 4. สรุปผลการทดลอง  | 3.39             | 1.20 | ปานกลาง | 4.18              | 1.18 | มาก   |
| โดยรวม   | 3.36             | 1.30 | ปานกลาง | 4.20              | 1.18 | มาก   |

จากตาราง 13 พบว่า การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านแปลผลและสรุปผลการทดลอง มีสภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และมีสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ตาราง 14 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านเขียนรายงานโครงการ

| ตัวชี้วัดการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านเขียนรายงานโครงการ | ระดับความคิดเห็น |      |         |                   |      |       |
|--|------------------|------|---------|-------------------|------|-------|
|  | สภาพปัจจุบัน     |      |         | สภาพที่พึงประสงค์ |      |       |
|  | $\bar{X}$        | S.D. | ระดับ   | $\bar{X}$         | S.D. | ระดับ |
| 1. การพิจารณาลำดับหัวข้อของรายงาน                                      | 3.20             | 1.24 | ปานกลาง | 3.77              | 1.30 | มาก   |



ตาราง 14 (ต่อ)

| ตัวชี้วัดการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านเขียนรายงานโครงการ | ระดับความคิดเห็น |      |         |                   |      |       |
|---|------------------|------|---------|-------------------|------|-------|
|   | สภาพปัจจุบัน     |      |         | สภาพที่พึงประสงค์ |      |       |
|   | $\bar{X}$        | S.D. | ระดับ   | $\bar{X}$         | S.D. | ระดับ |
| 2. การวิเคราะห์ความเชื่อมโยง<br>ของหัวข้อรายงานโครงการ                        | 3.35             | 1.38 | ปานกลาง | 3.84              | 1.36 | มาก   |
| 3. การลงมือเขียนรายงาน<br>โครงการแต่ละหัวข้อ                                  | 3.20             | 1.23 | ปานกลาง | 3.82              | 1.30 | มาก   |
| 4. การตรวจสอบและการ<br>ปรับปรุงรายงานโครงการ                                  | 3.33             | 1.32 | ปานกลาง | 3.91              | 1.32 | มาก   |
| โดยรวม  | 3.27             | 1.29 | ปานกลาง | 3.84              | 1.32 | มาก   |

จากตาราง 14 พบว่า การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัด  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านเขียนรายงานโครงการ มีสภาพปัจจุบันโดยรวม  
อยู่ในระดับปานกลาง และมีสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ตาราง 15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึง  
ประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านจัดแสดงโครงการ

| ตัวชี้วัดการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านจัดแสดงโครงการ | ระดับความคิดเห็น |      |         |                   |      |       |
|---|------------------|------|---------|-------------------|------|-------|
|   | สภาพปัจจุบัน     |      |         | สภาพที่พึงประสงค์ |      |       |
|   | $\bar{X}$        | S.D. | ระดับ   | $\bar{X}$         | S.D. | ระดับ |
| 1. การเลือกรูปแบบการจัด<br>แสดงโครงการ                                    | 2.84             | 1.15 | ปานกลาง | 3.72              | 1.46 | มาก   |
| 2. การวางแผนการจัดแสดง<br>โครงการ   | 3.41             | 0.96 | ปานกลาง | 4.06              | 1.06 | มาก   |
| 3. การจัดแสดงโครงการ  | 3.23             | 1.05 | ปานกลาง | 3.96              | 1.14 | มาก   |
| 4. การนำเสนอปากเปล่า  | 3.49             | 1.42 | ปานกลาง | 4.00              | 1.32 | มาก   |
| 5. เอกสารประกอบการจัด<br>แสดงโครงการ                                      | 3.20             | 1.03 | ปานกลาง | 3.96              | 1.14 | มาก   |

ตาราง 15 (ต่อ)

| ตัวชี้วัดการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านจัดแสดงโครงการ | ระดับความคิดเห็น |      |         |                   |      |       |
|---|------------------|------|---------|-------------------|------|-------|
|   | สภาพปัจจุบัน     |      |         | สภาพที่พึงประสงค์ |      |       |
|   | $\bar{X}$        | S.D. | ระดับ   | $\bar{X}$         | S.D. | ระดับ |
| 6. การประเมินผลและสรุปผล<br>การจัดแสดงโครงการ                             | 3.33             | 1.09 | ปานกลาง | 3.95              | 1.15 | มาก   |
| โดยรวม  | 3.25             | 1.14 | ปานกลาง | 3.94              | 1.22 | มาก   |

จากตาราง 15 พบว่า การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านจัดแสดงโครงการ มีสภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และมีสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

3. ระยะที่ 3 ผลการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

3.1 ผลการหาค่าดัชนีความต้องการจำเป็น

ผลการหาค่าดัชนีความต้องการจำเป็นของการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ปรากฏผลดังตาราง 16 - 23

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 รายด้าน

| การพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ | D    | I    | $PNI_{modified}$ | ลำดับ<br>ความ<br>ต้องการ<br>จำเป็น |
|---|------|------|------------------|------------------------------------|
| 1. ดำเนินการทดลอง   | 2.79 | 4.04 | 0.45             | 1                                  |
| 2. ตั้งสมมติฐาน   | 3.18 | 4.44 | 0.40             | 2                                  |
| 3. ออกแบบการทดลอง   | 3.20 | 4.39 | 0.37             | 3                                  |
| 4. แปลผลและสรุปผลการทดลอง                                 | 3.36 | 4.20 | 0.25             | 4                                  |

ตาราง 16 (ต่อ)

| การพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ | D    | I    | PNI <sub>modified</sub> | ลำดับ<br>ความ<br>ต้องการ<br>จำเป็น |
|---|------|------|-------------------------|------------------------------------|
| 5. จัดแสดงโครงการ   | 3.25 | 3.94 | 0.21                    | 5                                  |
| 6. กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง                          | 3.32 | 4.00 | 0.20                    | 6                                  |
| 7. เขียนรายงานโครงการ                                     | 3.31 | 3.84 | 0.16                    | 7                                  |

จากตาราง 16 สรุปได้ว่า ความต้องการจำเป็นของการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เรียงลำดับความต้งการจำเป็น ได้ดังนี้ ดำเนินการทดลอง ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง แปลผลและสรุปผลการทดลอง จัดแสดงโครงการ กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเองเขียนรายงานโครงการ

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านดำเนินการทดลอง

| การพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านดำเนินการทดลอง | D    | I    | PNI <sub>modified</sub> | ลำดับ<br>ความ<br>ต้องการ<br>จำเป็น |
|---|------|------|-------------------------|------------------------------------|
| 1. ดำเนินการตามแผนโครงการ   | 2.70 | 4.04 | 0.50                    | 1                                  |
| 2. ตรวจสอบความถูกต้องของการดำเนินการทดลอง                                       | 2.58 | 3.82 | 0.48                    | 2                                  |
| 3. บันทึกผลการดำเนินการ   | 2.90 | 4.00 | 0.38                    | 4                                  |
| 4. บันทึกปัญหา อุปสรรค และวิธีการแก้ไข  | 2.97 | 4.30 | 0.45                    | 3                                  |
| โดยรวม  | 2.79 | 4.04 | 0.45                    |                                    |

จากตาราง 17 สรุปได้ว่า ความต้องการจำเป็นของการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านดำเนินการทดลอง เรียงลำดับความต้งการจำเป็นสามลำดับแรก ได้ดังนี้ ดำเนินการตามแผน

โครงการ ตรวจสอบความถูกต้องของการดำเนินการทดลอง และบันทึกปัญหา อุปสรรค และวิธีการแก้ไข

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ  
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา  
เขต 25 ด้านตั้งสมมติฐาน

| การพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านตั้งสมมติฐาน | D    | I    | PNI <sub>modified</sub> | ลำดับ<br>ความ<br>ต้องการ<br>จำเป็น |
|---|------|------|-------------------------|------------------------------------|
| 1. การวิเคราะห์ตัวแปรต้น และตัวแปรตามของ<br>การศึกษา                          | 3.31 | 4.46 | 0.35                    | 3                                  |
| 2. การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของตัวแปร   | 3.22 | 4.48 | 0.39                    | 2                                  |
| 3. มีหรือใช้วิธีการทดลองหรือการศึกษาเพื่อ<br>ตรวจสอบสมมติฐาน                  | 3.01 | 4.37 | 0.45                    | 1                                  |
| โดยรวม  | 3.18 | 4.44 | 0.40                    |                                    |

จากตาราง 18 สรุปได้ว่า ความต้องการจำเป็นของการพัฒนาครูด้านการสอน  
โครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต  
25 ด้านตั้งสมมติฐาน เรียงลำดับความต้องการจำเป็นสามลำดับ ได้ดังนี้ มีหรือใช้วิธีการทดลองหรือ  
การศึกษาเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของตัวแปร และการวิเคราะห์ตัวแปร  
ต้น และตัวแปรตามของการศึกษา

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ  
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา  
เขต 25 ด้านออกแบบการทดลอง

| การพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านออกแบบการทดลอง | D    | I    | PNI <sub>modified</sub> | ลำดับ<br>ความ<br>ต้องการ<br>จำเป็น |
|---|------|------|-------------------------|------------------------------------|
| 1. การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ   | 3.27 | 4.49 | 0.37                    | 2                                  |
| 2. การกำหนดวิธีการศึกษาทดลอง  | 3.37 | 4.47 | 0.32                    | 4                                  |

ตาราง 19 (ต่อ)

| การพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านออกแบบการทดลอง | D    | I    | PNI <sub>modified</sub> | ลำดับ<br>ความ<br>ต้องการ<br>จำเป็น |
|---|------|------|-------------------------|------------------------------------|
| 3. การวางแผนการดำเนินโครงการ โดยระบุ<br>ขั้นตอน ระยะเวลา วิธีการ วัสดุอุปกรณ์   | 3.14 | 4.22 | 0.34                    | 3                                  |
| 4. การวัดและประเมินผลการทำงานโครงการ  | 2.78 | 4.27 | 0.54                    | 1                                  |
| 5. การระดมสมองเพื่อตรวจสอบความ<br>เหมาะสมของการออกแบบการทดลอง                   | 3.41 | 4.50 | 0.32                    | 4                                  |
| โดยรวม  | 3.20 | 4.39 | 0.37                    |                                    |

จากตาราง 19 สรุปได้ว่า ความต้องการจำเป็นของการพัฒนาครูด้านการสอน  
โครงการ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต  
25 ด้านออกแบบการทดลอง เรียงลำดับความต้องการจำเป็นสามลำดับแรก ได้ดังนี้ การวัดและ  
ประเมินผลการทำงานโครงการ การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ และการวางแผนการดำเนิน  
โครงการ โดยระบุขั้นตอน ระยะเวลา วิธีการ วัสดุอุปกรณ์

ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ  
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา  
เขต 25 ด้านแปลผลและสรุปผลการทดลอง

| การพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านแปลผลและสรุปผลการทดลอง | D    | I    | PNI <sub>modified</sub> | ลำดับ<br>ความ<br>ต้องการ<br>จำเป็น |
|---|------|------|-------------------------|------------------------------------|
| 1. การกำหนดเกณฑ์การแปลผลการทดลอง<br>หรือผลการดำเนินการทดลอง                             | 3.46 | 4.21 | 0.22                    | 4                                  |
| 2. ตรวจสอบความถูกต้องของผลการ<br>ดำเนินการทดลอง   | 3.29 | 4.24 | 0.29                    | 1                                  |
| 3. แปลผลการทดลอง  | 3.31 | 4.18 | 0.26                    | 2                                  |
| 4. สรุปผลการทดลอง   | 3.39 | 4.18 | 0.23                    | 3                                  |
| โดยรวม  | 3.36 | 4.20 | 0.25                    |                                    |



จากตาราง 20 สรุปได้ว่า ความต้องการจำเป็นของการพัฒนาครูด้านการสอน  
 โครงการ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต  
 25 ด้านแปลผลและสรุปผลการทดลอง เรียงลำดับความต้องการจำเป็นสามลำดับแรก ได้ดังนี้  
 ตรวจสอบความถูกต้องของผลการดำเนินการทดลอง แปลผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ที่ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ  
 วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา  
 เขต 25 ด้านจัดแสดงโครงการ

| การพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านจัดแสดงโครงการ | D    | I    | PNI <sub>modified</sub> | ลำดับ<br>ความ<br>ต้องการ<br>จำเป็น |
|---|------|------|-------------------------|------------------------------------|
| 1. การเลือกรูปแบบการจัดแสดงโครงการ  | 2.84 | 3.72 | 0.31                    | 1                                  |
| 2. การวางแผนการจัดแสดงโครงการ   | 3.41 | 4.06 | 0.19                    | 4                                  |
| 3. การจัดแสดงโครงการ  | 3.23 | 3.96 | 0.23                    | 3                                  |
| 4. การนำเสนอปากเปล่า  | 3.49 | 4.00 | 0.15                    | 5                                  |
| 5. เอกสารประกอบการจัดแสดงโครงการ  | 3.20 | 3.96 | 0.24                    | 2                                  |
| 6. การประเมินผลและสรุปผลการจัดแสดง<br>โครงการ                                   | 3.33 | 3.95 | 0.19                    | 4                                  |
| โดยรวม  | 3.25 | 3.94 | 0.21                    |                                    |

จากตาราง 21 สรุปได้ว่า ความต้องการจำเป็นของการพัฒนาครูด้านการสอน  
 โครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต  
 25 ด้านจัดแสดงโครงการ เรียงลำดับความต้องการจำเป็นสามลำดับแรก ได้ดังนี้ การเลือกรูปแบบ  
 การจัดแสดงโครงการ เอกสารประกอบการจัดแสดงโครงการ การจัดแสดงโครงการ

พูน ปณ ทิโต ชเว

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ  
 วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา  
 เขต 25 ด้านกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง

| การพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง | D    | I    | $PNI_{\text{modified}}$ | ลำดับ<br>ความ<br>ต้องการ<br>จำเป็น |
|--|------|------|-------------------------|------------------------------------|
| 1. การกำหนดประเด็นหลักของการศึกษา  | 3.46 | 4.05 | 0.17                    | 4                                  |
| 2. การระดมสมองรวบรวมปัญหา  | 3.44 | 4.09 | 0.19                    | 3                                  |
| 3. การพิจารณาความเหมาะสมของปัญหา   | 3.17 | 3.80 | 0.20                    | 2                                  |
| 4. ลงมติเลือกปัญหาที่จะศึกษา   | 3.23 | 4.04 | 0.25                    | 1                                  |
| โดยรวม   | 3.32 | 4.00 | 0.20                    |                                    |

จากตาราง 22 สรุปได้ว่า ความต้องการจำเป็นของการพัฒนาครูด้านการสอน  
 โครงการ วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต  
 25 ด้านกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง เรียงลำดับความต้องการจำเป็นสามลำดับแรก ได้ดังนี้ ลง  
 มติเลือกปัญหาที่จะศึกษา การพิจารณาความเหมาะสมของปัญหา และการระดมสมองรวบรวมปัญหา

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ  
 วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา  
 เขต 25 ด้านเขียนรายงานโครงการ

| การพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ด้านเขียนรายงานโครงการ | D    | I    | $PNI_{\text{modified}}$ | ลำดับ<br>ความ<br>ต้องการ<br>จำเป็น |
|---|------|------|-------------------------|------------------------------------|
| 1. การพิจารณาลำดับหัวข้อของรายงาน   | 3.20 | 3.77 | 0.18                    | 2                                  |
| 2. การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของหัวข้อ<br>รายงานโครงการ                              | 3.35 | 3.84 | 0.15                    | 4                                  |
| 3. การลงมือเขียนรายงานโครงการแต่ละหัวข้อ  | 3.20 | 3.82 | 0.20                    | 1                                  |
| 4. การตรวจสอบและการปรับปรุงรายงาน<br>โครงการ  | 3.33 | 3.91 | 0.17                    | 3                                  |
| โดยรวม  | 3.31 | 3.84 | 0.16                    |                                    |

จากตาราง 23 สรุปได้ว่า ความต้องการจำเป็นของการพัฒนาครูด้านการสอน โครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ด้านเขียนรายงานโครงการ เรียงลำดับความต้องการจำเป็นสามลำดับแรก ได้ดังนี้ การลงมือเขียน รายงานโครงการแต่ละหัวข้อ การพิจารณาลำดับหัวข้อของรายงาน และการตรวจสอบและการ ปรับปรุงรายงานโครงการ

3.2 ผลการศึกษาวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practices) ในการพัฒนาครู ด้านการสอน โครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ สรุปผลการศึกษา ได้ดังนี้

ผู้วิจัยทำการศึกษาดูงานโรงเรียนต้นแบบที่มีวิธีปฏิบัติที่ดีในการพัฒนาครู ด้าน การสอนโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ จำนวน 3 โรงเรียน ได้แก่ 1) โรงเรียนอนุบาลรัตนพิทยาคม 2) โรงเรียน ขอนแก่นวิทยายน และ 3) โรงเรียนผางวิทยายน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 25 โดยทำการศึกษาและนำเสนอผลการศึกษาลำดับขั้นตอนของการทำโครงการ ผลการศึกษาดูงานสรุปได้ดังนี้

#### 1. ดำเนินการทดลอง

โรงเรียนแห่งที่ 1 ขั้นปฏิบัติหรือขั้นดำเนินการทดลอง การทำโครงการ นักเรียนจะต้องวางแผนการปฏิบัติก่อนเพื่อทราบว่า จะต้องทำอะไรบ้าง จะต้องทำอะไร มีวิธีการ หาคำตอบในการหาคำตอบ เรียงลำดับเวลาก่อน-หลัง และปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ โดยกำหนด ระยะเวลาในการทำงานแต่ละส่วนและทำงานให้สำเร็จตามระยะเวลานั้น ในกรณีที่เป็นโครงการที่ทำ เป็นกลุ่มต้องมีการวางแผนการจัดการด้วยว่า งานใดใครเป็นผู้รับผิดชอบและมีการแบ่งงานกันทำ ออกเป็นสัดส่วนอย่างชัดเจน ในการปฏิบัติจะต้องมีการบันทึกผลการปฏิบัติ ปัญหา อุปสรรค วิธีแก้ไข ไปพร้อมด้วย

โรงเรียนแห่งที่ 2 การลงมือทำโครงการ ครูได้พิจารณาหัวข้อโครงการ และ เมื่อโครงการผ่านความเห็นชอบจากที่ปรึกษาโครงการแล้ว นักเรียนเริ่มลงมือทำโครงการ สิ่ง ที่นักเรียนควรคำนึงถึงคือ การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อม การบันทึกการทำกิจกรรม การปฏิบัติการ ทดลองด้วยความละเอียด รอบคอบ คำนึงถึงความปลอดภัยและปลอดภัย ทำตามแผนที่วางไว้ ควร ปฏิบัติซ้ำๆ เพื่อปรับปรุงผลงาน ควรแบ่งงานให้ชัดเจน สิ่งประติษฐ์ต้องคำนึงถึงความคงทนแข็งแรง

โรงเรียนแห่งที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการทดลองหรือลงมือทำโครงการนี้ นักเรียนจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่วางไว้ โดยอยู่ในความดูแลและแนะนำของครูผู้สอน โดย ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ มีการจดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ไว้เป็นระยะ ว่าทำอะไร ทำ อย่างไร ได้ผลอย่างไร เมื่อมีปัญหาหรืออุปสรรคได้แก้ไขอย่างไร ผู้เรียนควรฝึกทักษะจากกิจกรรม และแหล่งความรู้ที่หลากหลาย ตามความสนใจ เกิดการเรียนรู้ตามลำดับขั้น โดยการปฏิบัติจริงด้วย ตนเอง ได้สนุกเพลิดเพลินกับการทำงาน ได้ทำงานอย่างมีความสุข เกิดความภูมิใจในผลงานที่ปรากฏ และสามารถนำความรู้ที่ไปใช้ได้อย่างเหมาะสม

สรุปได้ว่า การดำเนินการทดลองเป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ โดย มีการบันทึกผลการทดลองเป็นระยะ มีการบันทึกการปฏิบัติ ปัญหา อุปสรรค และวิธีการแก้ไขปัญหา เป็นระยะไปพร้อมกัน

## 2. ตั้งสมมติฐาน

โรงเรียนแห่งที่ 1 การสอนให้นักเรียนตั้งสมมติฐาน ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจง่ายๆ ว่า สมมติฐานเป็นข้อคิดเห็นที่เป็นมูลฐานแห่งการหาเหตุผล การทดลอง หรือการวิจัย สมมติฐานจัดเป็นการลงความคิดเห็นประเภทหนึ่ง เป็นข้อความที่คาดคะเนคำตอบของปัญหาล่วงหน้าอย่างมีเหตุมีผล ก่อนจะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงของเรื่องนั้นๆ ต่อไป โดยการตั้งสมมติฐานจะต้องทราบตัวแปร และมีข้อความที่แสดงถึงความเชื่อมโยงกันของตัวแปร

โรงเรียนแห่งที่ 2 อธิบายให้นักเรียนเข้าใจก่อนว่า สมมติฐานคืออะไร เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหาอย่างมีหลักและเหตุผล ตามหลักการ ทฤษฎี รวมทั้งผลการศึกษาของโครงการที่ได้ทำมาแล้ว แล้วให้นักเรียนช่วยกันกำหนดสมมติฐาน และครูช่วยอธิบายให้มองเห็นภาพความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ศึกษา วิธีการ และผลที่คาดหวังในสมมติฐาน

โรงเรียนแห่งที่ 3 การตั้งสมมติฐานการวิจัย ถ้าเป็นโครงการวิทยาศาสตร์จะกำหนดให้มีการตั้งสมมติฐานทุกโครงการ เป็นสมมติฐานที่เข้าใจง่าย มักนิยมใช้วลี “ถ้า...ดังนั้น” และสมมติฐานจะต้องสอดคล้องและอยู่ในขอบเขตข้อเท็จจริงที่ได้จากการสังเกตและสัมพันธ์กับปัญหาที่ตั้งไว้

สรุปได้ว่า การตั้งสมมติฐาน ควรให้นักเรียนทราบตัวแปรของการวิจัยครั้งนั้น และจำแนกได้ว่า สิ่งใดคือตัวแปรต้น และสิ่งใดคือตัวแปรตาม แล้วจึงมองความเชื่อมโยง และคาดคะเนผลอย่างมีหลักการ

## 3. ออกแบบการทดลอง

โรงเรียนแห่งที่ 1 ขึ้นวางแผน เมื่อผู้เรียนได้กำหนดแนวทางกว้างๆ แล้ว จะต้องนำแนวทางนั้นมาวางแผนในการทำงานว่าจะทำอะไรก่อนหลัง โดยการสร้างแผนที่ความคิด แล้วนำมาจัดทำเค้าโครงของโครงการ กำหนดเป็นหัวข้อต่าง ๆ ได้แก่ ชื่อโครงการ ชื่อผู้จัดทำโครงการ ชื่อที่ปรึกษาโครงการ ระยะเวลาดำเนินงาน เหตุผลที่จัดทำโครงการ วัตถุประสงค์ของการจัดทำ ขั้นตอนการดำเนินงาน ผลที่คาดว่าจะได้รับ และแหล่งความรู้ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า โดยนักเรียนจะร่วมกันคิดและตรวจสอบให้แผนมีความสมบูรณ์และครอบคลุมการปฏิบัติ

โรงเรียนแห่งที่ 2 การวางแผนการทำโครงการ หลังจากที่ได้หัวข้อโครงการ แล้วนักเรียนจะช่วยกันออกแบบการทดลองหรือการทำโครงการ โดยเขียนเค้าโครงของโครงการ ซึ่งต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างรัดกุมและรอบคอบ ไม่สับสน แล้วนำเสนอต่อผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาเพื่อขอความเห็นชอบก่อนดำเนินการขั้นต่อไป การเขียนเค้าโครงของโครงการ โดยทั่วไป เขียนเพื่อแสดงแนวคิด แผนงาน และขั้นตอนการทำโครงการ ซึ่งควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ 1) ชื่อโครงการ ควรเป็นข้อความที่กะทัดรัด ชัดเจน สื่อความหมายได้ตรง 2) ชื่อผู้ทำโครงการ 3) ชื่อที่ปรึกษาโครงการ 4) หลักการและเหตุผลของโครงการ เป็นการอธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงการเรื่องนี้ มีความสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้อง เรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่หรือมีผู้อื่นได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ไว้บ้างแล้ว ถ้ามีได้ผลอย่างไร เรื่องที่ทำได้ขยายเพิ่มเติม ปรับปรุงจากเรื่องที่มีผู้อื่นทำไว้อย่างไร หรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบผล 5) จุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ควรมีความเฉพาะเจาะจง และสามารถวัดได้ เป็นการบอกขอบเขตของงานที่จะทำได้ชัดเจนขึ้น 6) สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) สมมติฐานเป็นคำตอบหรือ

คำอธิบายที่คาดไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจจะถูกหรือไม่ก็ได้ การเขียนสมมติฐานควรมีเหตุมีผลมีทฤษฎีหรือหลักการรองรับ และที่สำคัญ คือ เป็นข้อความที่มองเห็นแนวทางในการดำเนินการทดสอบได้ นอกจากนี้ควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามด้วย 7) วิธีดำเนินงานและขั้นตอนการดำเนินงาน จะต้องอธิบายว่า จะออกแบบการทดลองอะไรอย่างไร จะเก็บข้อมูลอะไรบ้างรวมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ มีอะไรบ้าง 8) แผนปฏิบัติงาน อธิบายเกี่ยวกับกำหนดเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน 9) ผลที่คาดว่าจะได้รับ 10) เอกสารอ้างอิง

โรงเรียนแห่งที่ 3 การออกแบบการทดลอง ครูจะมอบหมายให้นักเรียนช่วยกันระดมสมอง คิดและออกแบบวิธีการทดลอง หรือการทำโครงการ และจัดทำเค้าโครงเพื่อเป็นแนวทาง ดังนี้ 1) ชื่อโครงการ 2) ชื่อผู้ทำโครงการ 3) ชื่อที่ปรึกษาโครงการ 4) หลักการและเหตุผล 5) จุดหมาย/วัตถุประสงค์ 6) สมมุติฐานของการศึกษาโครงการ 7) ขั้นตอนการดำเนินงาน 8) ปฏิบัติโครงการ 9) ผลที่คาดว่าจะได้รับ และ 10) บรรณานุกรม โดยจะให้นักเรียนระบุว่า ทำอะไร กับใคร เพื่ออะไร ผู้รับผิดชอบโครงการนี้คือใคร มีผู้ทรงคุณวุฒิต่างๆ ร่วมหรือไม่ เหตุผลและความคาดหวังของโครงการสิ่งที่ต้องการให้เกิดเมื่อสิ้นสุดการทำโครงการ สิ่งที่จะคาดว่าจะเกิดเมื่อสิ้นสุดการทำโครงการ ขั้นตอนการทำงาน เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ สถานที่ วัน เวลา และกิจกรรมดำเนินงานต่างๆ ตั้งแต่ต้นจนเสร็จ สภาพของผลที่ต้องการให้เกิดทั้งที่เป็นผลผลิตกระบวนการ และผลกระทบ และชื่อเอกสารข้อมูล ที่ได้จากแหล่งต่างๆ

สรุปได้ว่า การออกแบบการทดลอง โรงเรียนต้นแบบมีการให้นักเรียนออกแบบและวางแผนการทดลองหรือการทำโครงการ โดยให้จัดทำเป็นเค้าโครงรายงานโครงการ เพื่อกำหนดทิศทางในการศึกษาต่อไป โดยหัวข้อของเค้าโครงได้แก่ 1) ชื่อโครงการ 2) ชื่อผู้ทำโครงการ 3) ชื่อที่ปรึกษาโครงการ 4) หลักการและเหตุผล 5) จุดหมาย/วัตถุประสงค์ 6) สมมุติฐานของการศึกษาโครงการ 7) ขั้นตอนการดำเนินงาน 8) ปฏิบัติโครงการ 9) ผลที่คาดว่าจะได้รับ และ 10) บรรณานุกรม

#### 4. แปลผลและสรุปผลการทดลอง

โรงเรียนแห่งที่ 1 ครูได้อธิบายเกี่ยวกับการแปลและสรุปผลการทดลองว่าเป็นการกำหนดเกณฑ์การแปลผลการทดลองไว้ และสรุปผลการเพื่อทราบผลที่ได้จากการดำเนินการโครงการว่า มีผลเป็นอย่างไร สามารถตอบโจทย์วัตถุประสงค์ของโครงการหรือไม่ ในการสรุปผลการทดลองจะต้องสรุปให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และให้ข้อเสนอแนะที่พบจากการทดลองไว้ด้วย เช่น การดำเนินงานโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ ที่ได้กำหนดไว้คือ เพื่อเป็นสื่อให้ความรู้แก่ผู้สนใจเกี่ยวกับประชาคมอาเซียน สื่อเพื่อการศึกษาอาเซียน เป็นสื่อเสนอผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตที่มีทั้งภาพและเสียงสร้างความสนใจช่วยพัฒนาให้ความรู้ของผู้ชม มีความเข้าใจ เห็นความสำคัญของประชาคมอาเซียนที่จะเข้ามามีบทบาทในประเทศไทย สื่อวีดิทัศน์ เพื่อการศึกษาอาเซียน จึงเป็นสื่อที่มีประโยชน์เป็นการนำ ซอฟต์แวร์มาพัฒนาประยุกต์อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ เป็นต้น

โรงเรียนแห่งที่ 2 การแปลผลและสรุปผลการทดลอง เป็นการนำผลที่ได้จากการบันทึกผลการทดลองในขั้นตอนการดำเนินการทดลอง มาวิเคราะห์ และทำการแปลผลที่ได้ และสรุปผลตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ว่าผลการทดลองได้มาอย่างไร สามารถตอบวัตถุประสงค์



หรือไม่ และเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับสมมติฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยในการสรุปผลจะต้องให้ข้อเสนอแนะในการไว้ด้วย

โรงเรียนแห่งที่ 3 การแปลผลและสรุปผลการทดลอง ในขั้นตอนการแปลและสรุปผลการทดลองนี้ จะให้นักเรียนทำการตรวจสอบผลการบันทึกข้อมูล และแปลผลเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของโครงการ และเขียนรายงานสรุปผลการดำเนินโครงการ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสรุป โดยให้ข้อเสนอแนะจากการทำโครงการไว้ด้วย

สรุปได้ว่า การแปลผลและสรุปผลการทดลอง เป็นการกำหนดเกณฑ์การแปลข้อมูลที่ได้จากการจดบันทึกในขั้นตอนดำเนินการทดลอง นำข้อมูลที่ได้มาสรุปเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้วทำการสรุปผล โดยเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์การวิจัย และตรวจสอบว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์การวิจัยหรือไม่ และเขียนสรุปผลการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะ โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำในการปฏิบัติของนักเรียน

#### 5. จัดแสดงโครงการ

โรงเรียนแห่งที่ 1 ในการจัดแสดงโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นตอนสำคัญอีกประการหนึ่งของการทำโครงการ เรียกได้ว่าเป็นงานขั้นสุดท้ายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการแสดงผลผลิตของงาน ความคิด และความพยายามทั้งหมดที่ผู้ทำโครงการได้ทุ่มเทลงไป และเป็นวิธีการที่จะทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้น ๆ มีผู้กล่าวว่า การวางแผนออกแบบเพื่อจัดแสดงผลงานนั้นมีความสำคัญเท่า ๆ กับการทำโครงการนั่นเอง ผลงานที่สร้างขึ้นจะดียอดเยี่ยมเพียงใด แต่ถ้าวางแผนแสดงผลงานทำไม่ได้ก็เท่ากับไม่ได้แสดงความดีเยี่ยมของผลงานนั่นเอง ประเด็นสำคัญที่ควรจัดให้ครอบคลุม การแสดงผลงานนั้นอาจทำได้หลายรูปแบบ เช่น การแสดงในรูปนิทรรศการ ซึ่งมีทั้งการจัดแสดงและการอธิบายด้วยคำพูด หรือในรูปแบบของการจัดแสดงโดยไม่มีคำอธิบายประกอบหรือในรูปแบบของการรายงานปากเปล่า ไม่ว่าจะแสดงผลงานจะอยู่ในรูปแบบใด ควรจัดทำให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญ คือ ชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ วิธีดำเนินการ การสาธิตหรือแสดงผลที่ได้จากการทดลอง ผลการสังเกตและข้อมูลเด่น ๆ ที่ได้จากการทำโครงการ ข้อคำนึงถึงในการจัดนิทรรศการโครงการวิทยาศาสตร์ ควรคำนึงถึง ความปลอดภัยของการจัดแสดง ความเหมาะสมกับเนื้อที่ที่จัดแสดง คำอธิบายที่เขียนแสดง ดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม และในกรณีที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ สิ่งนั้นควรอยู่ในสภาพที่ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

โรงเรียนแห่งที่ 2 การนำเสนอและการแสดงผลงานเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งของการทำโครงการ เพื่อแสดงออกถึงผลิตผลความคิด ความพยายามในการทำงานที่ผู้ทำโครงการได้ทุ่มเทและเป็นวิธีทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้น การเสนอผลงานอาจทำได้ในหลายรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น การแสดงผลงานโดยไม่มีคำอธิบายประกอบ การรายงานด้วยคำพูดในที่ประชุม การจัดนิทรรศการโดยโปสเตอร์และอธิบายด้วยคำพูด เป็นต้น โดยผลงานที่นำมาเสนอหรือจัดแสดงควรประกอบด้วย ชื่อโครงการ ชื่อผู้จัดทำโครงการ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา คำอธิบายถึงที่มาและความสำคัญของโครงการ วิธีการดำเนินการที่สำคัญ การสาธิตผลงาน ผลการสังเกตและข้อสรุปสำคัญที่ได้จากการทำโครงการ



โรงเรียนแห่งที่ 3 ได้อธิบายขั้นตอนการจัดแสดงโครงการไว้ว่า เมื่อนักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์เสร็จแล้ว ต้องเตรียมเสนอผลงานและจัดแสดงผลงาน ซึ่งอาจทำได้ในรูปแบบต่าง ๆ กัน แล้วแต่ทางโรงเรียนจะจัดเป็นงานนิทรรศการหรือการประชุมวิชาการของโรงเรียนของระดับจังหวัดและระดับประเทศ การเสนอผลงานและการจัดแสดงผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ควรครอบคลุม ประเด็นสำคัญ คือ ชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่อที่ปรึกษา คำอธิบายย่อ ๆ ถึงเหตุจูงใจในการทำโครงการและความสำคัญของโครงการ วิธีการดำเนินงาน โดยเลือกเฉพาะขั้นตอนที่เด่นและสำคัญ แสดงผลที่ได้จากการทดลองหรือตั้งสาธิตการทดลองไว้ สรุปผลการศึกษาทดลองและข้อประเด็นของข้อมูลเด่น ๆ หรือข้อสังเกตที่สำคัญที่ได้จากการทำโครงการนั้น ในการแสดงผลงานผู้นำผลงานมาแสดงควรจะอธิบายหรือรายงานปากเปล่าหรือตอบคำถามต่าง ๆ ต่อผู้ชมหรือต่อกรรมการตัดสินโครงการ การอธิบายตอบคำถามหรือรายงานปากเปล่าเหล่านั้น ครูจึงควรมอบหมายให้นักเรียนฝึกการนำเสนอโครงการปากเปล่า โดยให้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่จะอธิบายเป็นอย่างดี คำนึงถึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ควรรายงานอย่างตรงไปตรงมาไม่อ้อมค้อม อย่าท่องจำรายงานเพราะทำให้ดูไม่เป็นธรรมชาติ ขณะที่รายงานควรมองตรงไปยังผู้ฟังเตรียมตัวตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ควรรายงานให้เสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด หากเป็นไปได้ควรใช้สื่อประเภทสไลด์ที่สนับสนุนประกอบการรายงานด้วย เช่น แผ่นสไลด์ เป็นต้น

สรุปได้ว่า การจัดแสดงโครงการ ครูควรฝึกนักเรียนให้มีความเข้าใจในประเด็นหลักที่จะต้องนำเสนอในการจัดแสดงโครงการ ได้แก่ ชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่อที่ปรึกษา คำอธิบายย่อ ๆ ถึงเหตุจูงใจในการทำโครงการและความสำคัญของโครงการ วิธีการดำเนินงาน โดยเลือกเฉพาะขั้นตอนที่เด่นและสำคัญ แสดงผลที่ได้จากการทดลองหรือตั้งสาธิตการทดลองไว้ สรุปผลการศึกษาทดลองและข้อประเด็นของข้อมูลเด่น ๆ หรือข้อสังเกตที่สำคัญที่ได้จากการทำโครงการนั้นและครูฝึกนักเรียนให้สามารถนำเสนอผลงานได้อย่างคล่องแคล่ว

#### 6. กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง

โรงเรียนแห่งที่ 1 ในการสอนโครงการวิทยาศาสตร์การกำหนดหัวข้อโครงการ จะกำหนดหัวข้อหลักให้นักเรียนก่อน เช่น หัวข้อเรื่องสิ่งแวดล้อมรอบตัวแล้วจะชักชวนให้นักเรียนสังเกตสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่เป็นปัญหา ในการสังเกตสิ่งแวดล้อมทั่วไปรอบๆ ตัวนักเรียนที่เป็นปัญหา เช่นสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน สิ่งแวดล้อมรอบ บ้านนักเรียนเอง สิ่งแวดล้อมทั่วไป เช่น ในโรงเรียนมีขยะเยอะ มีเศษไม้ เศษหญ้า หรือวัสดุต่างๆ ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ให้ประโยชน์ได้แล้ว แล้วคิดหาวิธีให้สามารถนำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์อีกครั้ง หรือถ้าสำรวจกว้างออกไปเป็นในท้องถิ่น ก็จะให้สำรวจปัญหาที่เกิดจากอาชีพในท้องถิ่น ในการประกอบอาชีพในชุมชนหรือท้องถิ่นว่ามีปัญหาเกิดขึ้นอย่างไรบ้าง เช่น ปัญหาจากแมลงศัตรูพืช วัชพืชต่างๆ หาวิธีในการกำจัดศัตรูพืช วัชพืชต่าง ๆ หรือนำสิ่งเหล่านั้นนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ หรือวิธีในการเพิ่มจำนวนผลผลิตของอาชีพต่างๆ หาวิธีในการลดค่าใช้จ่ายการผลิต หาวิธีในการลดเวลา จำนวนต้นทุน ฯลฯ แล้วก็จะให้ช่วยกันวิเคราะห์ว่าหัวข้อที่นักเรียนสนใจนั้น สามารถทำได้จริงหรือไม่ อย่างไร

โรงเรียนแห่งที่ 2 การกำหนดหัวข้อโครงการ ครูจะต้องให้นักเรียนพิจารณาเรื่องที่สนใจ ว่ามีประโยชน์หรือไม่ ทำได้สะดวกหรือไม่ มีความปลอดภัยหรือไม่ และมีความสิ้นเปลืองหรือไม่ ให้นักเรียนเป็นผู้เลือกหัวข้อที่สนใจศึกษาอย่างมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ศึกษาค้นคว้าตาม

ความถนัด และคำนึงความพร้อม ความสนใจของตนเองหรือของกลุ่ม ใช้ระยะเวลาสั้นๆ หนึ่งภาคเรียนหรือมากกว่านั้นก็ได้ เลือกหัวข้อที่มีคุณค่าและเป็นปัญหาใหม่ ๆ ตรงกับความสามารถและความรู้ของตนเอง ควรเป็นเรื่องที่เปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมมือกันในการทำโครงการ สอดคล้องกับหลักสูตรนักเรียนได้พัฒนาการครบทุกด้านตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นเรื่องที่มีผู้ปกครองมีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมในโครงการ เป็นเรื่องที่ใกล้ตัวไม่กว้างเกินไป จนทำให้ไม่สามารถศึกษาถึงลงไป ในรายละเอียดได้ โดยครูมีส่วนช่วยในการชี้แนะในสิ่งที่นักเรียนเสนอ

โรงเรียนแห่งที่ 3 การกำหนดหัวข้อโครงการ ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ และมีส่วนร่วมในการพิจารณาความเหมาะสม โดยให้นักเรียนค้นหาความสนใจของตนเองจากการสังเกตสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว หรือในชุมชน โดยพิจารณาว่ามีปัญหาอะไรเกิดขึ้นบ้าง หรือพยายามนำสิ่งที่ไม่มีประโยชน์มาทำให้เกิดประโยชน์ การสำรวจอาชีพในท้องถิ่น แล้วหาทางปรับปรุงอาชีพนั้นโดยใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี งานอดิเรกของนักเรียน หรืออาชีพเสริมของครอบครัวหรือศึกษาจากโครงการที่ผู้อื่นทำไว้แล้ว หรือจากการไปศึกษาดูงาน

สรุปได้ว่า การกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง ครูควรให้นักเรียนได้คิดอย่างอิสระ ในประเด็นที่นักเรียนสนใจ แล้วจึงร่วมกันพิจารณา หรืออภิปรายความเหมาะสมของสิ่งที่สนใจจะศึกษา ว่าสามารถดำเนินการได้หรือไม่ อย่างไร

#### 7. เขียนรายงานโครงการ

โรงเรียนแห่งที่ 1 การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ คล้ายกับการเขียนรายงานโครงการโดยทั่วไป แต่จะให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์สอดแทรกในการเขียน เช่นการตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ของรายงาน การเติมเต็มเนื้อหาที่เป็นการใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างหนึ่ง รายงานโครงการที่กำหนดให้นักเรียนเขียนประกอบด้วย ปกนอก ปกใน กิตติกรรมประกาศ บทคัดย่อ บทที่ 1 ถึง บทที่ 5 สารบัญ และบรรณานุกรม โดยอาจมีภาคผนวกได้ตามความเหมาะสม

โรงเรียนแห่งที่ 2 ได้อธิบายเกี่ยวกับการเขียนรายงานโครงการว่า การเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงการ เป็นวิธีสื่อความหมายวิธีหนึ่งที่จะให้ผู้อื่นได้เข้าใจถึงแนวคิด วิธีการดำเนินงาน ผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปและข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เกี่ยวกับโครงการนั้น การเขียนโครงการควรใช้ภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญๆ ทั้งหมดของโครงการ หลังจากนักเรียนเขียนรายงานแล้ว ครูจะยกตัวอย่างรายงานขึ้นมาและช่วยกันเขียนไปพร้อมๆ กัน เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการเขียนรายงานจากครู และเพิ่มเติมรายงานของกลุ่มตนเองให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

โรงเรียนแห่งที่ 3 การเขียนรายงานโครงการ เป็นรูปแบบหนึ่งของการนำเสนอผลงานของโครงการที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าตั้งแต่ต้นจนจบ การกำหนดหัวข้อในการเขียนรายงานโครงการอาจไม่ระบุดetailตัวเหมือนกันทุกโครงการ ส่วนประกอบของหัวข้อในรายงานต้องเหมาะสมกับประเภทของโครงการและระดับชั้นของผู้เรียน องค์ประกอบของการเขียนรายงานโครงการ แบ่งกว้างๆ เป็น 3 ส่วน คือ 1) ส่วนปกและส่วนต้น ส่วนปกและส่วนต้น ประกอบด้วย ชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชั้น โรงเรียน และวันเดือนปีที่จัดทำ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา คำนำ สารบัญ สารบัญตาราง หรือภาพประกอบ (ถ้ามี) บทคัดย่อสั้นๆ ที่บอกเค้าโครงอย่างย่อๆ ซึ่งประกอบด้วย

เรื่อง วัตถุประสงค์ วิธีการศึกษา ระยะเวลา และสรุปผล กิตติกรรมประกาศ เพื่อแสดงความขอบคุณ บุคคล หรือหน่วยงานที่ให้ความช่วยเหลือหรือมีส่วนเกี่ยวข้อง 2) ส่วนเนื้อเรื่อง ได้แก่ บทนำ วัตถุประสงค์ สมมติฐาน การดำเนินงาน สรุปผล อภิปราย ข้อเสนอแนะ 3) ส่วนท้าย ประกอบด้วย บรรณานุกรม ภาคผนวก โดยการเขียนรายงานโครงการ จะต้องใช้ภาษาที่สละสลวย ชัดเจน และ ตรงประเด็น

สรุปได้ว่า การเขียนรายงานโครงการเป็นการจัดทำเอกสารเพื่อสรุปผลการทำโครงการทั้งหมด โดยรายงานโครงการจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ส่วนต้น ส่วนเนื้อเรื่อง และส่วนท้าย โดยผู้เขียนจะต้องใช้ภาษาให้สละสลวย อ่านชัดเจน เข้าใจง่าย และสอดคล้องกัน

3.3 โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 โดยดำเนินการวิจัยระยะที่ 1 ศึกษาและสังเคราะห์องค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ คือ 1) กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ออกแบบการทดลอง 4) ดำเนินการทดลอง 5) แผลผลและสรุปผลการทดลอง 6) เขียนรายงานโครงการ 7) จัดแสดงโครงการ

วิธีการที่ใช้ในการพัฒนาครู ประกอบด้วย 4 วิธี คือ 1) การฝึกอบรม 2) การศึกษาด้วยตนเอง 3) การศึกษาดูงาน และ 4) การนิเทศภายใน

องค์ประกอบของโปรแกรม ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) วิธีดำเนินการ 5) การประเมินผลโปรแกรม

ผลการศึกษาค้นคว้าความต้องการจำเป็นของพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 พบว่า ผลการจัดลำดับความต้องการจำเป็น เรียงลำดับได้ดังนี้

1. ดำเนินการทดลอง
2. ตั้งสมมติฐาน
3. ออกแบบการทดลอง
4. แผลผลและสรุปผลการทดลอง
5. จัดแสดงโครงการ
6. กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง
7. เขียนรายงานโครงการ

เนื้อหาโปรแกรม ผู้วิจัยได้ออกแบบและนำเสนอเนื้อหาของโปรแกรมให้สอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าความต้องการจำเป็นของพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ประกอบด้วย 7 โมดูล ดังนี้

1. โมดูลที่ 1 ดำเนินการทดลอง
2. โมดูลที่ 2 ตั้งสมมติฐาน
3. โมดูลที่ 3 ออกแบบการทดลอง

4. โมดูลที่ 4 แปลผลและสรุปผลการทดลอง
5. โมดูลที่ 5 จัดแสดงโครงงาน
6. โมดูลที่ 6 กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง
7. โมดูลที่ 7 เขียนรายงานโครงงาน

ระยะเวลาในการดำเนินโปรแกรม เพื่อพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์  
เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ผู้วิจัยได้ออกแบบ  
ให้ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 77 ชั่วโมง เพื่อไม่ให้กระทบกับภาระหน้าที่ในงานประจำของครู และได้  
กำหนดสัดส่วนของการพัฒนาครู โดยใช้วิธีการฝึกอบรม การศึกษาด้วยตนเอง การศึกษาดูงาน และ  
การนิเทศภายใน ดังในแผนการดำเนินกิจกรรมโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์  
เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 รายละเอียด  
ดังในตาราง 24

ตาราง 24 แผนการดำเนินกิจกรรมโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิง  
สร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

| โมดูล  | วิธีการพัฒนา                          | ระยะเวลา               |
|--|---------------------------------------|------------------------|
| โมดูลที่ 1 ดำเนินการทดลอง                    | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 8 ชั่วโมง<br>4 ชั่วโมง |
| โมดูลที่ 2 ตั้งสมมติฐาน                      | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 6 ชั่วโมง<br>3 ชั่วโมง |
| โมดูลที่ 3 ออกแบบการทดลอง                    | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 6 ชั่วโมง<br>3 ชั่วโมง |
| โมดูลที่ 4 แปลผลและสรุปผล<br>การทดลอง        | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 5 ชั่วโมง<br>2 ชั่วโมง |
| โมดูลที่ 5 จัดแสดงโครงงาน                    | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 5 ชั่วโมง<br>2 ชั่วโมง |
| โมดูลที่ 6 กำหนดปัญหา<br>ที่จะศึกษาด้วยตนเอง | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 4 ชั่วโมง<br>2 ชั่วโมง |
| โมดูลที่ 7 เขียนรายงาน<br>โครงงาน            | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 4 ชั่วโมง<br>2 ชั่วโมง |
|  | การศึกษาดูงาน                         | 7 ชั่วโมง              |
|  | การนิเทศภายใน                         | 14 ชั่วโมง             |
|  | รวมระยะเวลา                           | 77 ชั่วโมง             |

จากตาราง 24 สรุปได้ว่า โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์  
เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ประกอบด้วย 7  
โมดูล และมีระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรม รวมระยะเวลา 77 ชั่วโมง

#### 3.4 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม

ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เสนอต่อคณะผู้ทรงคุณวุฒิ  
เพื่อประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม ผลการประเมินปรากฏดังตาราง 25

ตาราง 25 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอน  
โครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
มัธยมศึกษา เขต 25 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน

| องค์ประกอบของโปรแกรม                         | ความเหมาะสม |      |           | ความเป็นไปได้ |      |           |
|--|-------------|------|-----------|---------------|------|-----------|
|  | $\bar{X}$   | S.D. | ระดับ     | $\bar{X}$     | S.D. | ระดับ     |
| 1. หลักการ                                   |             |      |           |               |      |           |
| 1.1 ชื่อโปรแกรม                              | 4.40        | 0.55 | มาก       | 4.60          | 0.55 | มากที่สุด |
| 1.2 หลักการและเหตุผล                         | 4.60        | 0.55 | มากที่สุด | 4.20          | 0.84 | มาก       |
| 1.3 กลุ่มเป้าหมาย                            | 4.40        | 0.55 | มาก       | 4.60          | 0.55 | มากที่สุด |
| 1.4 สถานที่ดำเนินการ                         | 4.60        | 0.55 | มากที่สุด | 4.80          | 0.45 | มากที่สุด |
| 1.5 ระยะเวลารวม                              | 4.60        | 0.55 | มากที่สุด | 4.40          | 0.89 | มาก       |
| รวม  | 4.52        | 0.51 | มากที่สุด | 4.52          | 0.65 | มากที่สุด |
| 2. วัตถุประสงค์                              | 4.60        | 0.55 | มากที่สุด | 4.20          | 0.84 | มาก       |
| 3. เนื้อหา                                   |             |      |           |               |      |           |
| 3.1 โมดูลที่ 1 ดำเนินการทดลอง                | 4.40        | 0.55 | มาก       | 4.20          | 0.84 | มาก       |
| 3.2 โมดูลที่ 2 ตั้งสมมติฐาน                  | 5.00        | 0.00 | มากที่สุด | 4.80          | 0.45 | มากที่สุด |
| 3.3 โมดูลที่ 3 ออกแบบการทดลอง                | 4.40        | 0.89 | มาก       | 4.60          | 0.89 | มากที่สุด |
| 3.4 โมดูลที่ 4 แปลผลและสรุปผลการทดลอง        | 4.60        | 0.55 | มากที่สุด | 4.40          | 0.89 | มาก       |
| 3.5 โมดูลที่ 5 จัดแสดงโครงการ                | 4.80        | 0.45 | มากที่สุด | 4.60          | 0.89 | มากที่สุด |
| 3.6 โมดูลที่ 6 กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง | 4.20        | 0.45 | มาก       | 4.40          | 0.55 | มาก       |
| 3.7 โมดูลที่ 7 เขียนรายงานโครงการ            | 4.40        | 0.55 | มาก       | 4.00          | 0.71 | มาก       |
| รวม  | 4.54        | 0.56 | มากที่สุด | 4.43          | 0.74 | มาก       |

ตาราง 25 (ต่อ)

| องค์ประกอบของโปรแกรม   | ความเหมาะสม |      |           | ความเป็นไปได้ |      |           |
|------------------------|-------------|------|-----------|---------------|------|-----------|
|                        | $\bar{X}$   | S.D. | ระดับ     | $\bar{X}$     | S.D. | ระดับ     |
| 4. วิธีดำเนินการ       |             |      |           |               |      |           |
| 4.1 การฝึกอบรม         | 4.60        | 0.55 | มากที่สุด | 4.80          | 0.45 | มากที่สุด |
| 4.2 การศึกษาด้วยตนเอง  | 4.60        | 0.55 | มากที่สุด | 4.60          | 0.89 | มากที่สุด |
| 4.3 การฝึกปฏิบัติ      | 4.40        | 0.55 | มาก       | 4.20          | 0.84 | มาก       |
| 4.4 การนิเทศภายใน      | 4.20        | 0.45 | มาก       | 3.80          | 0.45 | มาก       |
| รวม                    | 4.45        | 0.55 | มาก       | 4.35          | 0.71 | มาก       |
| 5. การประเมินผลโปรแกรม |             |      |           |               |      |           |
| 5.1 วิธีวัด            | 4.40        | 0.55 | มาก       | 4.00          | 0.71 | มาก       |
| 5.2 เครื่องมือ         | 4.40        | 0.55 | มาก       | 4.40          | 0.55 | มาก       |
| 5.3 เกณฑ์              | 4.80        | 0.45 | มากที่สุด | 4.40          | 0.89 | มาก       |
| รวม                    | 4.53        | 0.52 | มากที่สุด | 4.27          | 0.70 | มาก       |
| โดยรวม                 | 4.52        | 0.52 | มากที่สุด | 4.40          | 0.71 | มาก       |

จากตาราง 25 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน โดยรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก

พูน ปณ ทิโต ชีเว



## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 สามารถสรุปผล อภิปรายผลและให้ข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

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

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25
2. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25
3. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

#### สรุปผล

การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาองค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และได้สังเคราะห์องค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ได้ 7 องค์ประกอบ คือ 1) กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง 2) ตั้งสมมุติฐาน 3) ออกแบบการทดลอง 4) ดำเนินการทดลอง 5) แปลผลและสรุปผลการทดลอง 6) เขียนรายงานโครงการ 7) จัดแสดงโครงการ

ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์  
เชิงสร้างสรรค์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน พบว่า องค์ประกอบมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก  
และเมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบ พบว่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด 4 องค์ประกอบ  
และในระดับมาก 3 องค์ประกอบ

2. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการ  
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 พบว่า  
มีสภาพปัจจุบัน โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และมีสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

3. โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 มีวิธีการที่ใช้ในการพัฒนาครู ประกอบด้วย 4  
วิธี คือ 1) การฝึกอบรม 2) การศึกษาด้วยตนเอง 3) การศึกษาดูงาน และ 4) การนิเทศภายใน  
องค์ประกอบของโปรแกรม ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3)  
เนื้อหา 4) วิธีดำเนินการ 5) การประเมินผลโปรแกรม

เนื้อหาโปรแกรม ประกอบด้วย 7 โมดูล ได้แก่

1. โมดูลที่ 1 ดำเนินการทดลอง
2. โมดูลที่ 2 ตั้งสมมติฐาน
3. โมดูลที่ 3 ออกแบบการทดลอง
4. โมดูลที่ 4 แผลผลและสรุปผลการทดลอง
5. โมดูลที่ 5 จัดแสดงโครงการ
6. โมดูลที่ 6 กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง
7. โมดูลที่ 7 เขียนรายงานโครงการ

ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาครูด้านการ  
สอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา  
เขต 25 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน โดยรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความเป็นไปได้  
อยู่ในระดับมาก

### อภิปรายผล

การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของ  
โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 สามารถนำสู่การอภิปรายผลการวิจัย  
ได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาองค์ประกอบของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัย  
ได้ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ความคิด  
สร้างสรรค์ และได้สังเคราะห์องค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ได้ 7  
องค์ประกอบ คือ 1) กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ออกแบบการทดลอง  
4) ดำเนินการทดลอง 5) แผลผลและสรุปผลการทดลอง 6) เขียนรายงานโครงการ 7) จัดแสดง  
โครงการ องค์ประกอบของโครงการที่สังเคราะห์ได้ทั้ง 7 องค์ประกอบ นั้น มีความสอดคล้องกับลำดับ

ขั้นตอนการทำโครงการ ที่ชาติร์ เกิดธรรม (2532) ได้นำเสนอว่า โครงการวิทยาศาสตร์นั้นจะต้องเป็นกิจกรรมที่นำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการศึกษา ดังนั้น ถ้าเป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ไม่ได้นำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้หรือนำมาใช้เพียงเล็กน้อย ไม่ถึงขั้นสรุปผลแล้ว ก็ไม่จัดว่าเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้นมี 5 ขั้นตอนด้วยกัน คือ ขั้นที่ 1 ตั้งปัญหา (จากการสังเกตหรือการศึกษาค้นคว้า) ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน (อาจไม่มีขั้นนี้ก็ได้อีก) ขั้นที่ 3 วางแผนเพื่อศึกษาหรือทดลองที่จะพิสูจน์สมมติฐาน ขั้นที่ 4 รวบรวมข้อมูล หรือผลการศึกษาดทดลอง ขั้นที่ 5 สรุปผลการศึกษาหรือการทดลองแล้วอภิปรายผล และการพัฒนาครุตามองค์ประกอบที่ได้ทำการสังเคราะห์ ทั้ง 7 องค์ประกอบ คือ 1) กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ออกแบบการทดลอง 4) ดำเนินการทดลอง 5) แปลผลและสรุปผลการทดลอง 6) เขียนรายงานโครงการ 7) จัดแสดงโครงการ ยังมีความสอดคล้องกับหลักการของโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544) ได้ให้หลักการของโครงการวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้ 1) นักเรียนจะเป็นผู้ริเริ่มและเลือกเรื่องที่จะดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง ตามความสนใจและระดับความรู้ความสามารถ 2) เป็นกิจกรรมที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้า เพื่อตอบปัญหาที่สงสัย 3) นักเรียนเป็นผู้วางแผนการศึกษาค้นคว้า เก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการปฏิบัติทดลอง หรือประดิษฐ์คิดค้น รวมทั้งการแปลผล สรุปผลและเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครู อาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ให้คำปรึกษา

ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน พบว่า องค์ประกอบมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายองค์ประกอบ พบว่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด 4 องค์ประกอบ และในระดับมาก 3 องค์ประกอบ

## 2. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการ

วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 พบว่ามีสภาพปัจจุบัน โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง และมีสภาพที่พึงประสงค์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า สภาพการจัดการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ในปัจจุบันยังมีการดำเนินการอยู่ในระดับปานกลางเท่านั้น โดยกลุ่มตัวอย่างมีความต้องการให้เกิดการพัฒนาด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ สังเกตได้จากผลการศึกษาสภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลการตอบของกลุ่มตัวอย่าง มีผลโดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ประสาน สุคำภา (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่องการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัจจุบัน พบว่า ครูบางส่วนยังจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นการบรรยายเป็นหลัก ขาดการฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง สอนตามแบบเรียนมากกว่ายึดนักเรียนเป็นสำคัญ ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประยุกต์เอาความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เกิดจากปัญหาขาดความรู้ ความเข้าใจและทักษะในการจัดการเรียนรู้ และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความตระหนักในความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ มีความต้องการพัฒนาตนเองให้มีความรู้และทักษะในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

3. โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 มีวิธีการที่ใช้ในการพัฒนาครู ประกอบด้วย 4 วิธี คือ 1) การฝึกอบรม 2) การศึกษาด้วยตนเอง 3) การศึกษาดูงาน และ 4) การนิเทศภายใน องค์ประกอบของโปรแกรม ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) วิธีดำเนินการ 5) การประเมินผลโปรแกรม องค์ประกอบของโปรแกรม ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์จากเอกสารและแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่าน และได้ข้อสรุปที่ตรงกันเป็นองค์ประกอบของโปรแกรม 5 องค์ประกอบ ดังผลการวิจัยคือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) วิธีดำเนินการ 5) การประเมินผลโปรแกรม ซึ่งสอดคล้องกับ เจนจิรา คงสุข (2540) ได้สรุปองค์ประกอบของโปรแกรม ประกอบด้วย หลักการ ความหมาย วัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการดำเนินการ และสอดคล้องกับการศึกษาของ ปริญญา มีสุข (2552) ได้ออกแบบโปรแกรมการพัฒนาทางวิชาชีพครูแบบมีส่วนร่วมของครู และนำเสนอองค์ประกอบของโปรแกรมที่สอดคล้องกัน คือ วัตถุประสงค์ เนื้อหาที่ใช้ และการประเมินผลโปรแกรม

ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน โดยรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความเป็นไปได้ อยู่ใน

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การนำโปรแกรมพัฒนาครู ด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ไปใช้ ควรมีการศึกษาวัตถุประสงค์ เนื้อหาของโปรแกรม ให้เข้าใจและนำไปปรับใช้ให้สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา

1.2 การพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัยได้ออกแบบระยะเวลาการศึกษาพัฒนาแต่ละโมดูลให้สอดคล้องกับผลการศึกษาความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์

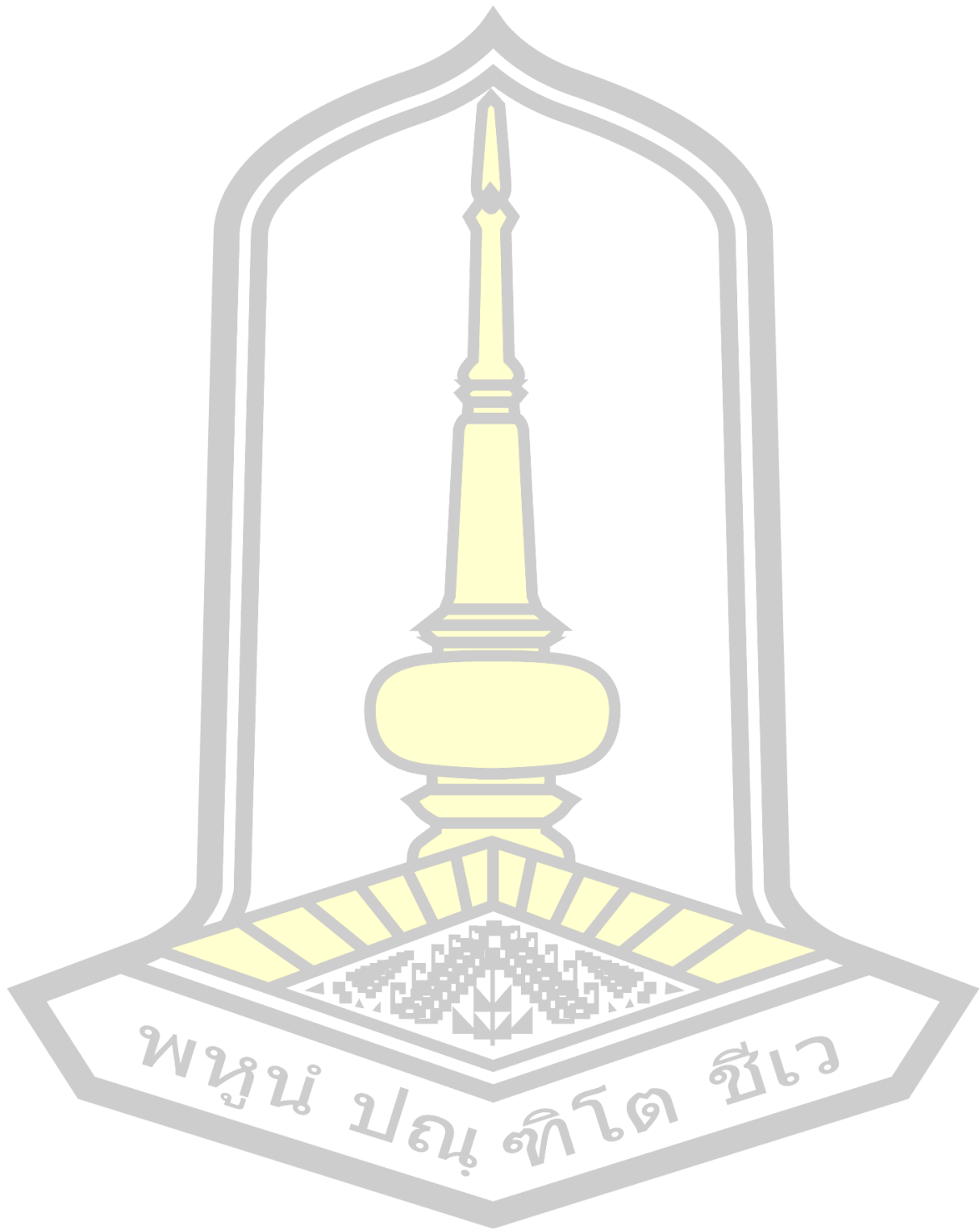
1.3 การออกแบบเนื้อหาและรูปแบบกิจกรรม สามารถเพิ่มเติมเนื้อหา ปรับปรุงกิจกรรม และระยะเวลาได้ตามความเหมาะสมในการนำไปใช้พัฒนาครูตามบริบทของสถานศึกษาแต่ละแห่ง

1.4 การนิเทศภายใน สถานศึกษาควรแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการนิเทศภายใน โดยเฉพาะ และการนัดหมายการนิเทศภายในควรมีการนัดหมายล่วงหน้าและแจ้งรายละเอียดการนิเทศให้ผู้รับการนิเทศทราบเบื้องต้น

#### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับศึกษาเปรียบเทียบการสอนโครงการด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่จะทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและได้รับประโยชน์ตามความมุ่งหมายของการสอนโครงการมากที่สุด

บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2546). *แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ครูสภาลาดพร้าว.
- กาญจน์ เรืองมนตรี. (2547). *การจัดกิจกรรมในการพัฒนาบุคลากร*. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- กานดา ทิววัฒน์ปกรณ์. (2543). *ผลการฝึกแบบการคิดที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผล การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- กิตติพงษ์ บุญเย็น. (2549). *ความต้องการพัฒนาครูในสถานศึกษาเอกชน เขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 1*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหาร การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). *การคิดเชิงสังเคราะห์*. กรุงเทพฯ: ชัคเซลมีเดีย.
- จำลอง ไชยยา. (2545). *การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความรู้เจตคติและการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำโดยวิธี สตรีไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานการ ประถมศึกษาจังหวัดน่าน*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา ประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จินตนา รุ่งเรือง. (2557). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนโครงงาน วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เจนจิรา คงสุข. (2540). *การพัฒนาโปรแกรมการศึกษาสำหรับผู้ปกครองในการส่งเสริมพัฒนาการ ทางร่างกายของเด็กวัยอนุบาล ด้วยรูปแบบการให้ประชาชนในเขตชนบทมีส่วนร่วมใน การแก้ปัญหา*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิต วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉลาด จันทสมบัติ. (2552). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. วารสารการบริหารและพัฒนา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 1(3), 89-121.
- ชัยยุทธ ศิริสุทธิ. (2545). *เอกสารประกอบการสอนวิชา บริหาร 501814*. มหาสารคาม: ภาควิชา บริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). *การจัดการเรียนรู้แนวใหม่*. กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชซิง.
- ชาติรี เกิดธรรม. (2532). *เทคนิคการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์*. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลย อลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์.



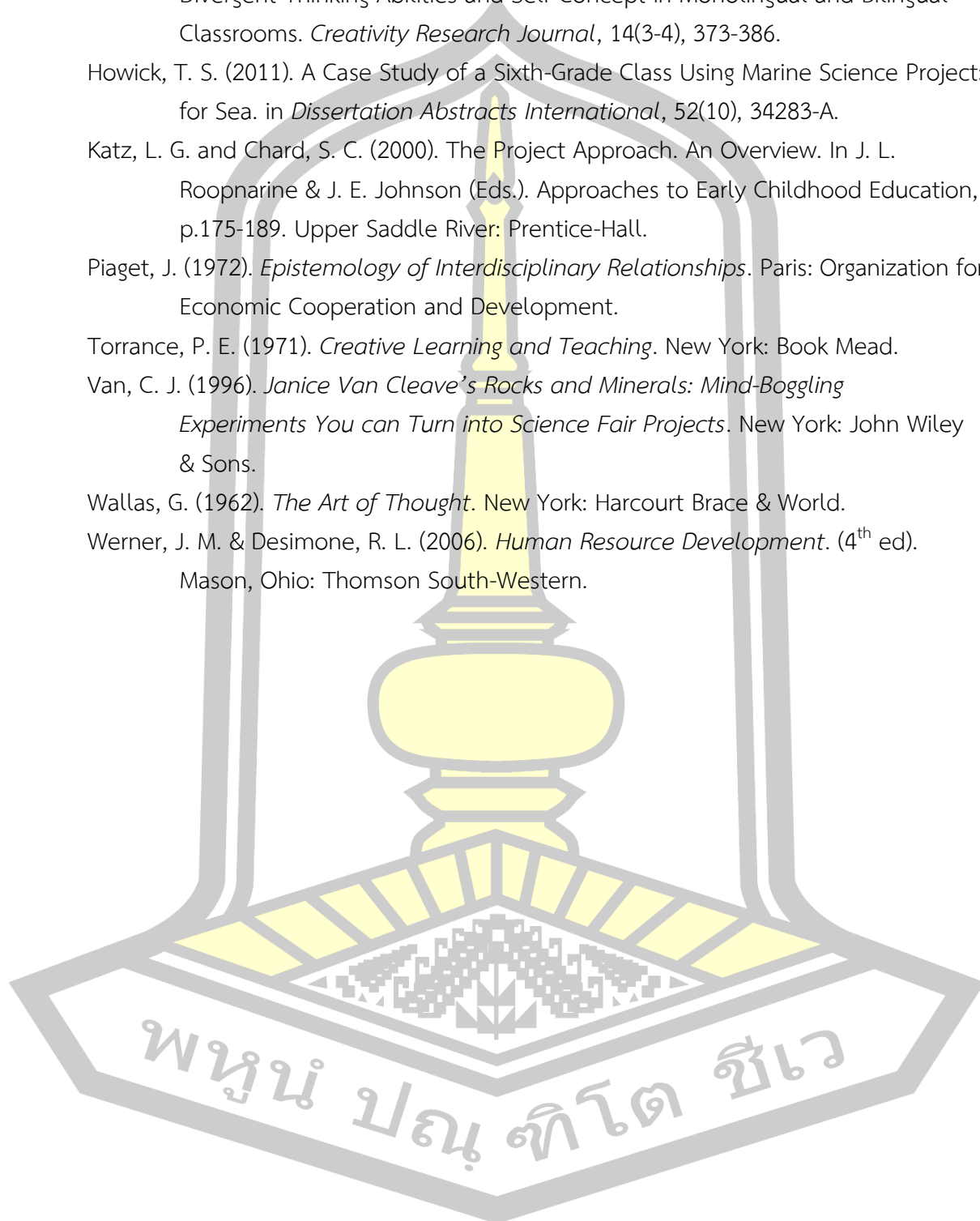
- ณัฐพงศ์ ฉลาดแย้ม. (2547). *การพัฒนากิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนในอำเภอบึงสามพัน* สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- คำริ บุญชู. (2546). การจัดการกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. *วารสารวิชาการ*, 6, 16-20.
- ทัศนียา รัตนากุญแจ และนพรัตน์ แจ่มจำรัส. (2554). *การผลิตโปรแกรมการพัฒนาครูสอนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์*. กรุงเทพฯ: สถาบันนวัตกรรมกระบวนการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ทิตินา แคมมณี. (2550). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. (2531). *การสอนกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ คู่มือสำหรับครู*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นรินทร์ สุทธิศักดิ์. (2550). *เกณฑ์ปกติความคิดสร้างสรรค์ด้านพลศึกษาของนักศึกษาในสถาบันการพลศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ.
- นุชตริยา ผลพานิชย์. (2550). *การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม นครราชสีมา โครงการตำราเฉลิมพระเกียรติเนื่องในวโรกาสเฉลิมพระชนมายุ 80 พรรษา พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราช*. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยสำหรับครู*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2550). *แนวทางการพัฒนาการสอนกระบวนการคิด*. มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2544). *เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีคมนาคม*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2541). *เว็ลด์ไวด์เว็บ เครื่องมือในการสร้างความรู้ การประชุมทางวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา เรื่องการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาไทย.
- บุรชัย ศิริมหาสาร. (2545). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย.
- ประสาน สุคำภา. (2556). การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ โรงเรียนจุฬารัตน์ราชวิทยาลัย มุกดาหาร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 22. *วารสารบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 10(48), 109-116.
- ปราณี บุญชุ่ม. (2535). *การเขียนแผนการสอน*. กรุงเทพฯ: กรมสามัญศึกษา.
- ปริญญา มีสุข. (2552). *ผลของการออกแบบโปรแกรมการพัฒนาทางวิชาชีพแบบมีส่วนร่วมของครู*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิธีวิทยาการวิจัยทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

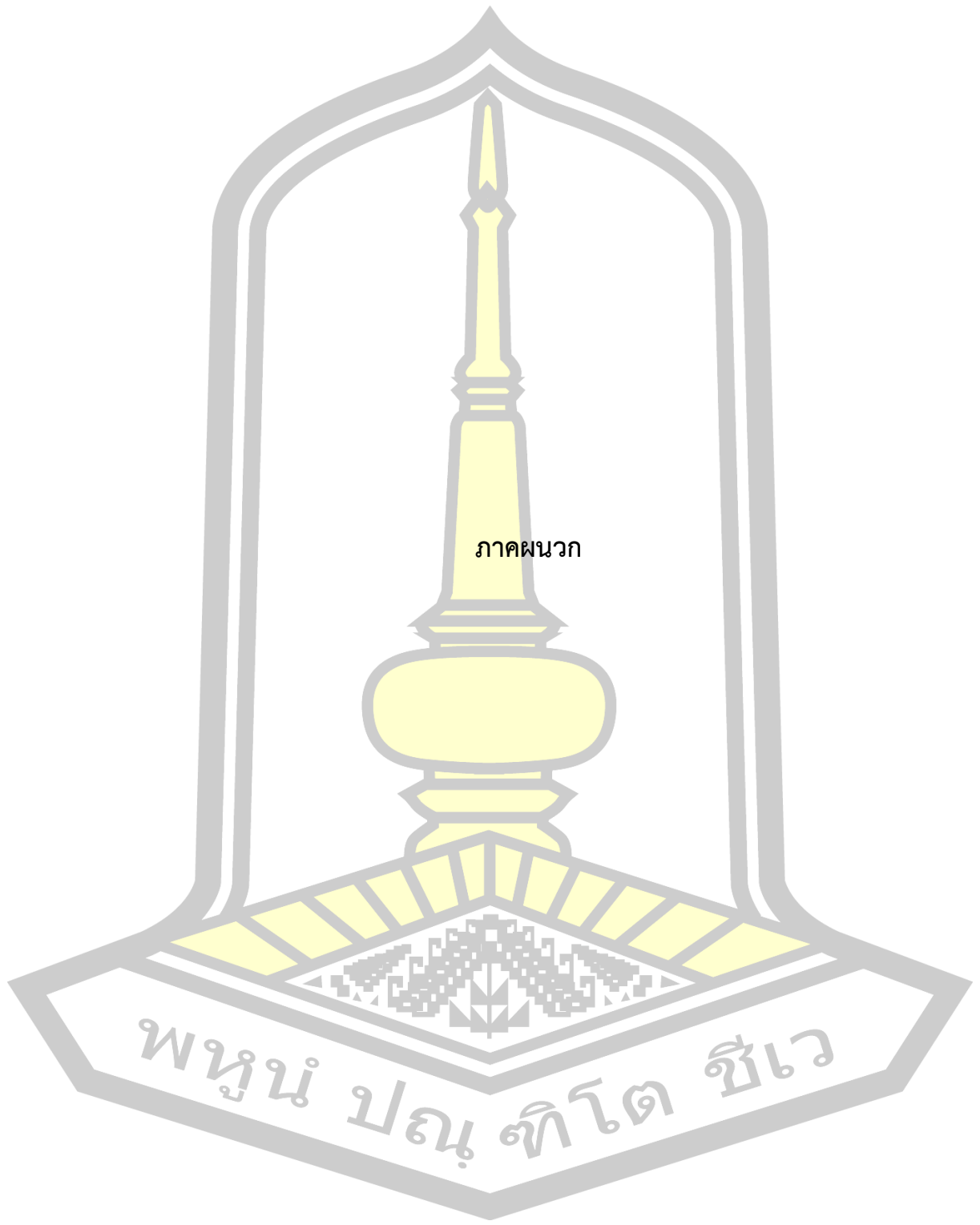
- ปรีชา วิทโคต. (2556). แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างเสริมพฤติกรรมเด็กปฐมวัย ชุดวิชาการประเมินและ การสร้างเสริมพฤติกรรมเด็กปฐมวัย หน่วยที่ 2 แขนงวิชาปฐมวัย. นนทบุรี: มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปรีดา ศรีเศษมาตย์. (2542). การศึกษาเพื่อเสนอรูปแบบการพัฒนาบุคลากรในโรงเรียนประถมศึกษา สำนักงานประถมศึกษา จังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปัญญา สังข์ภิรมย์ และสุคนธ์ สินธพานนท์. (2550). สูดยอวิธีสอนการงานอาชีพและเทคโนโลยี: นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่. นนทบุรี: ไทยร่มเกล้า.
- พงศธร พัทธ์กำพล. (2540). การบริหารงานบุคคล: การพัฒนาบุคลากรและเทคนิคการฝึกอบรม. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์. (2546). การเขียนเค้าโครง. สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2561. จาก [http://pioneer.netsev.chula.ac.th/~cpornth1/Web\\_SciProject/a09.htm](http://pioneer.netsev.chula.ac.th/~cpornth1/Web_SciProject/a09.htm).
- พรพิมล พรพิรชนม์. (2550). การจัดการกระบวนการเรียนรู้. สงขลา: เทมการพิมพ์.
- พวงแก้ว กิจกรรม. (2552). โลกของคนหูหนวก. สืบค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2561. จาก <http://www.oocities.org/nadtthai/deafnessth.html>.
- พิชิต ฤทธิจรรยา. (2544). รูปแบบการวิจัยปฏิรูปโรงเรียนทั้งโรงเรียนเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2546). ทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการบริหารการศึกษา หน่วยที่ 9-12. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ยอดอนงค์ จอมหงษ์พิทักษ์. (2553). การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ตาม แนวทางปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา ภาวะผู้นำทางการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2552). การสอนแบบโครงงานและการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน: งานที่ครูประถม ทำได้. กรุงเทพฯ: สาธิตแอนด์ซันพริ้นติ้ง.
- รววัฒน์ บุญดี. (2554). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยโครงงานบนเว็บเพื่อเสริมสร้าง ทักษะปฏิบัติและการทำงานแบบร่วมมือของนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์ ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แอลทีเพรส.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2550). ตามแนวคิดแบบ Backward Design. กอฬสินธุ์: ช่างทอง.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2553). นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design. พิมพ์ครั้งที่ 3. กอฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- วีโรจน์ สารรัตน์. (2544). โรงเรียนองค์การแห่งการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ.

- วีระชัย นวลสำลี. (2544). *ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาตนเองของครูผู้สอนใน โรงเรียน ประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอผาขาว จังหวัดเลย*. รายงาน การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศรัณย์ รูปชัยภูมิ. (2551). *การพัฒนาบุคลากรด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานโรงเรียน ชุมชนบ้านแก้งคร้อ หนองไผ่ อำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดการการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). *การวัดผลประเมินคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). *คู่มือการวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สวัสดิ์ ลวดลาย. (2547). *การพัฒนาครูด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ โรงเรียนราชวิถี (ประสาทราชบุรีบำรุง) อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25. (2560). *แผนพัฒนาการจัดการศึกษา ปีการศึกษา 2560 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25*. ขอนแก่น: สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ: ครูสภา ลาตพร้าว.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2548). *แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาข้าราชการ พ.ศ. 2548- 2551*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สายวสันต์ จันทร์ตา. (2542). *การพัฒนาบุคลากรในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงาน การประถมศึกษาอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- สุธรรมมา วงศ์หทัย. (2553). *การพัฒนาบุคลากรด้านการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโรงเรียนอุดมวิทยานุสรณ์อำเภอประทาย จังหวัดนครราชสีมา*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุธินันท์ ภัคศิวิทย์. (2556). *การพัฒนาโปรแกรมความคิดสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษาดุสิต บัณฑิต สาขาวิชาการบริหาร และพัฒนาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุธีระ ประเสริฐสรรพ. (2555). *โครงการฐานวิจัยกระบวนการเรียนรู้ใหม่ของการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- สุภาพรรณ เชื้อวงศ์. (2552). *การพัฒนาบุคลากรด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการโรงเรียนเทศบาลเลิงนกทา อำเภอเลิงนกทา จังหวัดยโสธร*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). *กลยุทธ์การสอนคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: ดวงกลมสมัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2550). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช และนางลักษณ์ วิรัชชัย. (2548). *รายงานการประเมินการปฏิรูปการเรียนรู้ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน: พหุกรณีศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- หรรษา สุขกาล. (2543). *การพัฒนารูปแบบโปรแกรมการทำงานระหว่างเรียน เพื่อส่งเสริมจริยธรรมในการทำงานของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Barr, M. J. and Keating, L. A. (1990). *Developing Effective Student Services Program*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Caffarella, R. S. (2002). *Planning Programs for Adult Learners*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Clapham, M. M. (1997). Ideational Skills Training: A Key Element in Creativity Training Programs. *Creativity Research Journal*, 10, 33-44.
- Colley, K. (2008). Project-Based Science Instruction: A Primer-An Introduction and Learning Cycle for Implementing Project-B science. *Science Teacher*, 75(8), 23-28.
- Erdem, A. (2012). Exploring Meta Discourse in master's dissertation abstracts: Cultural and Linguistic Variations Across Postgraduate Writers. *International Journal of Applied Linguistics and English Literature*, 1(1), 12-26.

- Fleith, D. D. S. and others. (2002). Effects of a Creativity Training Program on Divergent Thinking Abilities and Self-Concept in Monolingual and Bilingual Classrooms. *Creativity Research Journal*, 14(3-4), 373-386.
- Howick, T. S. (2011). A Case Study of a Sixth-Grade Class Using Marine Science Project: for Sea. in *Dissertation Abstracts International*, 52(10), 34283-A.
- Katz, L. G. and Chard, S. C. (2000). The Project Approach. An Overview. In J. L. Roopnarine & J. E. Johnson (Eds.). *Approaches to Early Childhood Education*, p.175-189. Upper Saddle River: Prentice-Hall.
- Piaget, J. (1972). *Epistemology of Interdisciplinary Relationships*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- Torrance, P. E. (1971). *Creative Learning and Teaching*. New York: Book Mead.
- Van, C. J. (1996). *Janice Van Cleave's Rocks and Minerals: Mind-Boggling Experiments You can Turn into Science Fair Projects*. New York: John Wiley & Sons.
- Wallas, G. (1962). *The Art of Thought*. New York: Harcourt Brace & World.
- Werner, J. M. & Desimone, R. L. (2006). *Human Resource Development*. (4<sup>th</sup> ed). Mason, Ohio: Thomson South-Western.

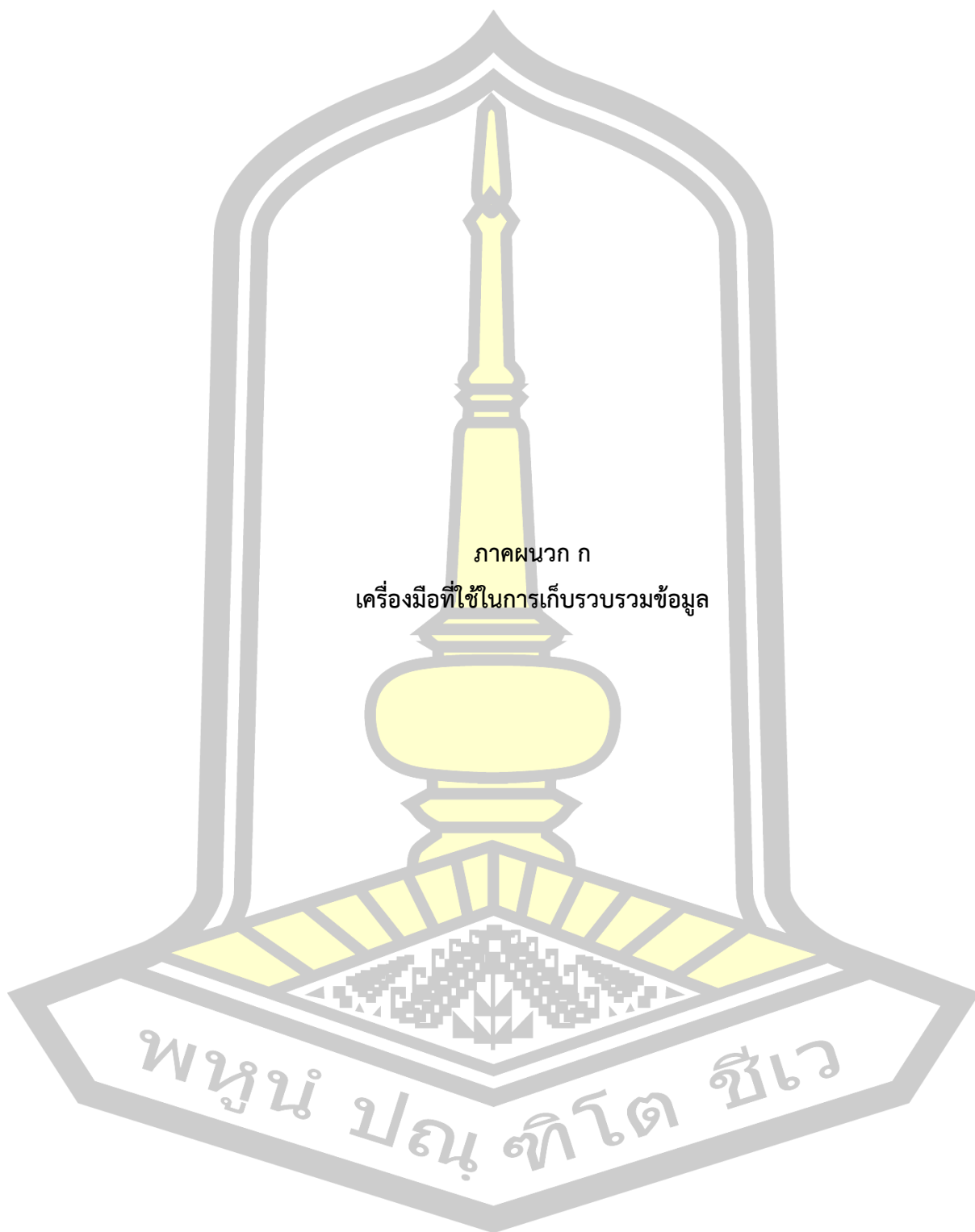




ภาคผนวก

พหุบัณฑิตยาลัย





ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

พหุบัน ปณุ ทิโต ชีเว

แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบการสอนโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
สำหรับการวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิง  
สร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินองค์ประกอบของการสอนโครงการ  
วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ที่ได้จากการสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัยและแนวคิด ขอความอนุเคราะห์  
ผู้ทรงคุณวุฒิ โปรดพิจารณาองค์ประกอบ แล้วโปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องระดับ  
ความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งแบ่งเกณฑ์การให้คะแนน เป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง องค์ประกอบการสอนโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง องค์ประกอบการสอนโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง องค์ประกอบการสอนโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง องค์ประกอบการสอนโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง องค์ประกอบการสอนโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

| องค์ประกอบการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ | ระดับความเหมาะสม |            |                    |             |                       | ข้อคิดเห็น/<br>เสนอแนะ |
|--|------------------|------------|--------------------|-------------|-----------------------|------------------------|
|  | มากที่สุด<br>(5) | มาก<br>(4) | ปาน<br>กลาง<br>(3) | น้อย<br>(2) | น้อย<br>ที่สุด<br>(1) |                        |
| 1. กำหนดปัญหาที่จะศึกษา<br>ด้วยตนเอง                 |                  |            |                    |             |                       |                        |
| 2. ตั้งสมมุติฐาน                                     |                  |            |                    |             |                       |                        |
| 3. ออกแบบการทดลอง                                    |                  |            |                    |             |                       |                        |
| 4. ดำเนินการทดลอง                                    |                  |            |                    |             |                       |                        |
| 5. แปลผลและสรุปผลการทดลอง                            |                  |            |                    |             |                       |                        |
| 6. เขียนรายงานโครงการ                                |                  |            |                    |             |                       |                        |
| 7. จัดแสดงโครงการ                                    |                  |            |                    |             |                       |                        |



แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ของการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
การวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามชุดนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ของ  
การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ แบบสอบถามฉบับนี้ประกอบด้วย 2 ตอน ดังต่อไปนี้  
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม  
ตอนที่ 2 ข้อคำถามสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์การสอนโครงการวิทยาศาสตร์  
เชิงสร้างสรรค์
2. กรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ เพราะคำตอบของท่านมีความสำคัญอย่างยิ่ง  
สำหรับการวิจัยในครั้งนี้
3. ข้อมูลที่ได้รับจากการตอบแบบสอบถามครั้งนี้จะเก็บรักษาไว้เป็นความลับและนำผลมา  
ใช้ในการวิจัยเท่านั้น

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

นางศิวพร บัวบุตร

นิสิตปริญญาโท หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.)

สาขาวิชาการบริหารการศึกษา รุ่น พ.27

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พหุ ปรณ ทิโต ชีเว









| องค์ประกอบและตัวชี้วัด<br>การสอนโครงงานวิทยาศาสตร์<br>เชิงสร้างสรรค์ | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |
|--|------------------|---|---|---|---|-------------------|---|---|---|---|
|  | สภาพปัจจุบัน     |   |   |   |   | สภาพที่พึงประสงค์ |   |   |   |   |
|  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 | 5                 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 7. จัดแสดงโครงงาน  |                  |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |
| 7.1 การเลือกรูปแบบการจัด<br>แสดงโครงงาน                              |                  |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |
| 7.2 การวางแผนการจัดแสดง<br>โครงงาน                                   |                  |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |
| 7.3 การจัดแสดงโครงงาน  |                  |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |
| 7.4 การนำเสนอปากเปล่า  |                  |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |
| 7.5 เอกสารประกอบการจัด<br>แสดงโครงงาน                                |                  |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |
| 7.6 การประเมินผลและสรุปผล<br>การจัดแสดงโครงงาน                       |                  |   |   |   |   |                   |   |   |   |   |

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม



## แบบสัมภาษณ์

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการเชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

## ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....  
 ตำแหน่ง.....  
 โรงเรียน.....  
 สังกัด.....  
 ผู้สัมภาษณ์ นางสาวศิวพร บัวบุตร วันที่สัมภาษณ์.....  
 สถานที่สัมภาษณ์.....

## ตอนที่ 2 ข้อคำถามที่สัมภาษณ์

1. ท่านมีวิธีในการพัฒนาครู ด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ในการดำเนินการทดลองอย่างไร มีเทคนิควิธีการที่ช่วยให้ประสบความสำเร็จหรือไม่ พบปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาหรือไม่ มีวิธีแก้ไขอย่างไร
2. ท่านมีวิธีในการพัฒนาครู ด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ในการตั้งสมมติฐานอย่างไร มีเทคนิควิธีการที่ช่วยให้ประสบความสำเร็จหรือไม่ พบปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาหรือไม่ มีวิธีแก้ไขอย่างไร
3. ท่านมีวิธีในการพัฒนาครู ด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ในการออกแบบการทดลองอย่างไร มีเทคนิควิธีการที่ช่วยให้ประสบความสำเร็จหรือไม่ พบปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาหรือไม่ มีวิธีแก้ไขอย่างไร
4. ท่านมีวิธีในการพัฒนาครู ด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ในการแปลผลและสรุปผลการทดลองอย่างไร มีเทคนิควิธีการที่ช่วยให้ประสบความสำเร็จหรือไม่ พบปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาหรือไม่ มีวิธีแก้ไขอย่างไร
5. ท่านมีวิธีในการพัฒนาครู ด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ในการจัดแสดงโครงงานอย่างไร มีเทคนิควิธีการที่ช่วยให้ประสบความสำเร็จหรือไม่ พบปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาหรือไม่ มีวิธีแก้ไขอย่างไร
6. ท่านมีวิธีในการพัฒนาครู ด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ในการกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเองอย่างไร มีเทคนิควิธีการที่ช่วยให้ประสบความสำเร็จหรือไม่ พบปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาหรือไม่ มีวิธีแก้ไขอย่างไร
7. ท่านมีวิธีในการพัฒนาครู ด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ในการเขียนรายงานโครงงานอย่างไร มีเทคนิควิธีการที่ช่วยให้ประสบความสำเร็จหรือไม่ พบปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาหรือไม่ มีวิธีแก้ไขอย่างไร

แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม  
การวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการเชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม แบบประเมินประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้
  - ตอนที่ 1 ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม
  - ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ
2. กรุณาตอบแบบประเมินให้ครบทุกข้อ ผลการตอบแบบประเมินจะนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการวิจัย โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้ประเมินแต่ประการใด ผู้วิจัยจะเก็บรักษาข้อมูลไว้เป็นความลับ

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการประเมิน

นางศิวพร บัวบุตร

นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารการศึกษา รุ่น พ.27

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม





| โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ | ระดับความคิดเห็น |   |   |   |   |               |   |   |   |   |
|---|------------------|---|---|---|---|---------------|---|---|---|---|
|   | ความเหมาะสม      |   |   |   |   | ความเป็นไปได้ |   |   |   |   |
|   | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 | 5             | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 4. วิธีดำเนินการ  |                  |   |   |   |   |               |   |   |   |   |
| 4.1 การฝึกอบรม  |                  |   |   |   |   |               |   |   |   |   |
| 4.2 การศึกษาด้วยตนเอง   |                  |   |   |   |   |               |   |   |   |   |
| 4.3 การฝึกปฏิบัติ   |                  |   |   |   |   |               |   |   |   |   |
| 4.4 การนิเทศภายใน   |                  |   |   |   |   |               |   |   |   |   |
| 5. การประเมินผลโปรแกรม  |                  |   |   |   |   |               |   |   |   |   |
| 5.1 วิธีวัด   |                  |   |   |   |   |               |   |   |   |   |
| 5.2 เครื่องมือ  |                  |   |   |   |   |               |   |   |   |   |
| 5.3 เกณฑ์   |                  |   |   |   |   |               |   |   |   |   |

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

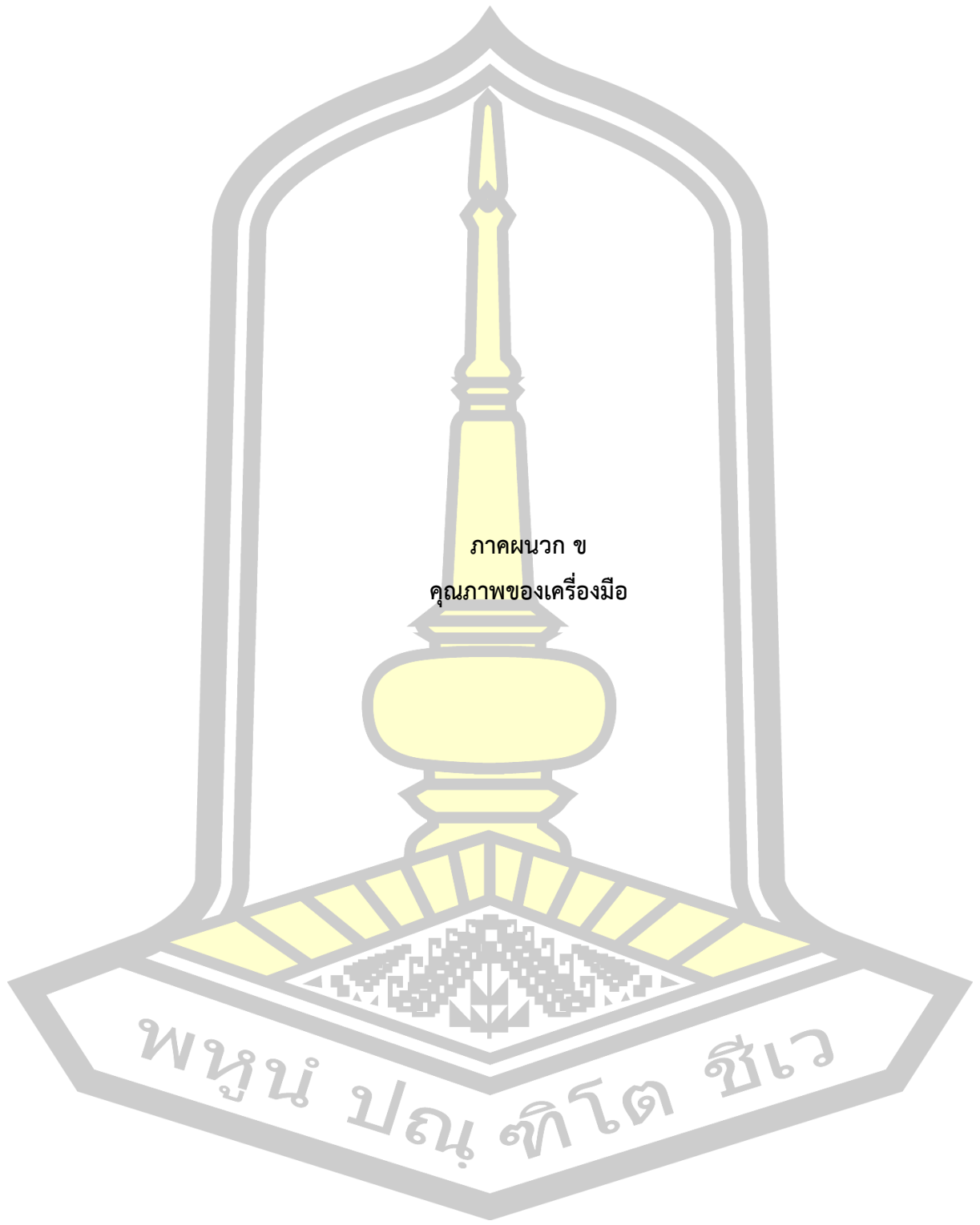
.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้ประเมิน  
(.....)  
ตำแหน่ง.....  
สังกัด.....





ภาคผนวก ข  
คุณภาพของเครื่องมือ

พหุมนั ปณุ ทิโต ชีเว

คุณภาพเครื่องมือแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์

| ค่าอำนาจจำแนก (30 ตัวชี้วัด) |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน        | แบบสอบถามสภาพที่พึงประสงค์ |
| 0.514                        | 0.427                      |
| 0.389                        | 0.297                      |
| 0.645                        | 0.314                      |
| 0.744                        | 0.511                      |
| 0.549                        | 0.268                      |
| 0.711                        | 0.799                      |
| 0.688                        | 0.822                      |
| 0.633                        | 0.321                      |
| 0.745                        | 0.694                      |
| 0.617                        | 0.802                      |
| 0.538                        | 0.661                      |
| 0.766                        | 0.482                      |
| 0.542                        | 0.369                      |
| 0.299                        | 0.688                      |
| 0.692                        | 0.714                      |
| 0.753                        | 0.354                      |
| 0.367                        | 0.545                      |
| 0.731                        | 0.275                      |
| 0.533                        | 0.623                      |
| 0.455                        | 0.801                      |
| 0.632                        | 0.466                      |
| 0.291                        | 0.432                      |
| 0.718                        | 0.299                      |
| 0.567                        | 0.759                      |
| 0.428                        | 0.381                      |
| 0.588                        | 0.623                      |
| 0.512                        | 0.377                      |
| 0.322                        | 0.528                      |
| 0.644                        | 0.832                      |
| 0.586                        | 0.485                      |

$r_{xy}$  0.291-0.766  
ค่าความเชื่อมั่น = 0.899

$r_{xy}$  0.268-0.832  
ค่าความเชื่อมั่น = 0.922



ภาคผนวก ค

โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน  
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

พหุ ประโยชน์ โท ชีวะ

โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25



จัดทำโดย

นางศิวพร บัวบุตร

นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

## คำนำ

โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 พัฒนาขึ้นเพื่อใช้สำหรับพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ โดยได้สอดแทรกแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกคิดเชิงสร้างสรรค์ ในขั้นตอนการทำโครงงาน โดยครูผู้เข้าร่วมโปรแกรม จะได้รับการฝึกอบรม ให้ความรู้เกี่ยวกับการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ได้ฝึกปฏิบัติ ศึกษา ดูงาน และรับการนิเทศภายใน เพื่อทราบผลการพัฒนาตนเอง โปรแกรมมีความยืดหยุ่น เพื่อรองรับ การปรับใช้กับสภาพบริบทของสถานศึกษาที่แตกต่างกัน ดังนั้น หากสถานศึกษาจะนำไปเพิ่มเนื้อหา ปรับระยะเวลา หรือปรับรูปแบบกิจกรรม ก็สามารถทำได้ตามความเหมาะสม

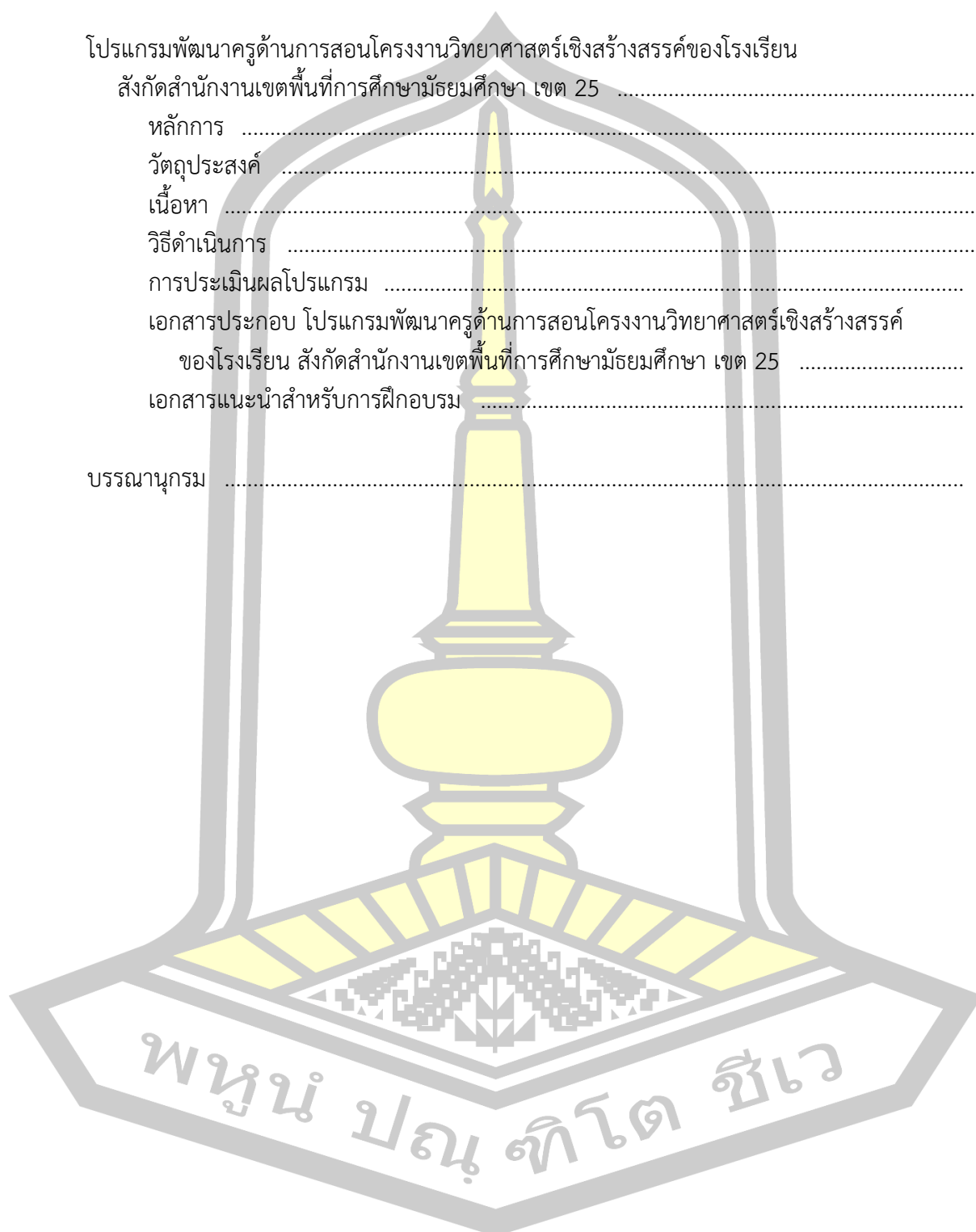
ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จะเป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 และสถานศึกษาที่สนใจ ครูผู้สอนและนักเรียนผู้ทำโครงงานต่อไป

ศิวพร บัวบุตร  
ผู้จัดทำ

พูน ปรณ ทิโต ชีเว

## สารบัญ

|   |    |
|---|----|
| โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน<br>สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 .....               | 3  |
| หลักการ .....   | 3  |
| วัตถุประสงค์ .....  | 3  |
| เนื้อหา .....   | 3  |
| วิธีดำเนินการ .....   | 4  |
| การประเมินผลโปรแกรม .....   | 14 |
| เอกสารประกอบ โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์<br>ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ..... | 16 |
| เอกสารแนะนำสำหรับการฝึกอบรม .....   | 23 |
| บรรณานุกรม .....  | 25 |





## โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของ โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

### หลักการ

โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ได้พัฒนาขึ้น โดยผ่านกระบวนการวิจัย 3 ระยะ ระยะที่ 1 ศึกษาและสังเคราะห์องค์ประกอบการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ทำให้ได้องค์ประกอบของการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ คือ 1) กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ออกแบบการทดลอง 4) ดำเนินการทดลอง 5) แผลผลและสรุปผลการทดลอง 6) เขียนรายงานโครงงาน 7) จัดแสดงโครงงาน และได้สังเคราะห์วิธีการพัฒนาครูที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาครูในโปรแกรม ประกอบด้วย 4 วิธี คือ 1) การฝึกอบรม 2) การศึกษาด้วยตนเอง 3) การศึกษาดูงาน และ 4) การนิเทศภายใน เนื้อหาโปรแกรม ประกอบด้วย 7 โมดูล ได้แก่

1. โมดูลที่ 1 ดำเนินการทดลอง
2. โมดูลที่ 2 ตั้งสมมติฐาน
3. โมดูลที่ 3 ออกแบบการทดลอง
4. โมดูลที่ 4 แผลผลและสรุปผลการทดลอง
5. โมดูลที่ 5 จัดแสดงโครงงาน
6. โมดูลที่ 6 กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง
7. โมดูลที่ 7 เขียนรายงานโครงงาน

ในแต่ละโมดูล ประกอบด้วยการอบรมให้ความรู้ การฝึกปฏิบัติ การมอบหมายงานให้ศึกษาด้วยตนเอง และเพื่อให้การพัฒนาครูมีความสมบูรณ์ จึงมีกิจกรรมการศึกษาดูงาน และการนิเทศภายในร่วมด้วย โดยโปรแกรมมีความยืดหยุ่น สามารถนำไปปรับใช้ได้รับทุกบริบทของสถานศึกษาที่แตกต่างกันโปรแกรมได้นำเสนอเนื้อหา และเอกสารที่มีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการพัฒนาครู โดยสถานศึกษาสามารถปรับเนื้อหาเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม

### วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

### เนื้อหา

โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ประกอบด้วย 7 โมดูล มีรายละเอียดดังนี้

| โมดูล  | วิธีการพัฒนา                          | ระยะเวลา               |
|--|---------------------------------------|------------------------|
| โมดูลที่ 1 ดำเนินการทดลอง                    | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 8 ชั่วโมง<br>4 ชั่วโมง |
| โมดูลที่ 2 ตั้งสมมติฐาน                      | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 6 ชั่วโมง<br>3 ชั่วโมง |
| โมดูลที่ 3 ออกแบบการทดลอง                    | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 6 ชั่วโมง<br>3 ชั่วโมง |
| โมดูลที่ 4 แปลผลและสรุปผล<br>การทดลอง        | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 5 ชั่วโมง<br>2 ชั่วโมง |
| โมดูลที่ 5 จัดแสดงโครงการ                    | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 5 ชั่วโมง<br>2 ชั่วโมง |
| โมดูลที่ 6 กำหนดปัญหา<br>ที่จะศึกษาด้วยตนเอง | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 4 ชั่วโมง<br>2 ชั่วโมง |
| โมดูลที่ 7 เขียนรายงาน<br>โครงการ            | 1. การฝึกอบรม<br>2. การศึกษาด้วยตนเอง | 4 ชั่วโมง<br>2 ชั่วโมง |
|  | การศึกษาดูงาน                         | 7 ชั่วโมง              |
|  | การนิเทศภายใน                         | 14 ชั่วโมง             |
|  | รวมระยะเวลา                           | 77 ชั่วโมง             |

### วิธีดำเนินการ

การพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 มีขั้นตอนการเตรียมการก่อนเริ่มการพัฒนา ดังนี้

1. ผู้มีส่วนร่วมในการดำเนินโปรแกรม ประกอบด้วย ผู้บริหาร หัวหน้ากลุ่มสาระ และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ตรวจสอบจำนวน ครูผู้เข้ารับการพัฒนา และจับคู่ หรือจับกลุ่มย่อย 2-3 คน ตามความเหมาะสม
3. แต่งตั้ง Staff ของโปรแกรม ประกอบด้วย ผู้บริหาร หัวหน้ากลุ่มสาระ และครู มีหน้าที่ประสานงาน และตรวจสอบผลงานของครูผู้เข้ารับการพัฒนา
4. วางแผนด้านระยะเวลาในการทำกิจกรรมของโปรแกรม โดยยืดหยุ่นให้เหมาะสม และไม่กระทบต่อการปฏิบัติหน้าที่ประจำ
5. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ เอกสาร และวัสดุต่าง ๆ ให้พร้อม สำหรับการดำเนินโปรแกรม

## โมดูลที่ 1 การดำเนินการทดลอง

### 1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้ครูมีความรู้และเข้าใจ วิธีการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
ด้านการดำเนินการทดลอง ดังนี้

1.1.1 ดำเนินการตามแผนโครงการ

1.1.2 ตรวจสอบความถูกต้องของการดำเนินการทดลอง

1.1.3 บันทึกผลการดำเนินการ

1.1.4 บันทึกปัญหา อุปสรรค และวิธีการแก้ไข

1.2 เพื่อให้ครูสามารถนำความรู้ไปใช้ในการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
ด้านการดำเนินการทดลองได้

2. ระยะเวลาดำเนินการ รวม 12 ชั่วโมง

2.1 การฝึกอบรม 8 ชั่วโมง

2.2 การศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง

| กิจกรรม                  | เนื้อหา/รายละเอียดกิจกรรม  | ระยะเวลา<br>(ชั่วโมง) | สื่อ/แหล่งเรียนรู้  | การวัดและ<br>ประเมินผล         |
|--------------------------|--|-----------------------|---|--------------------------------|
| 1. การ<br>ฝึกอบรม        | 1. อบรมให้ความรู้เรื่อง การสอน<br>โครงการวิทยาศาสตร์ ขั้นตอน<br>ที่ 4 การดำเนินการทดลอง ดังนี้<br>1.1 ดำเนินการตามแผนโครงการ<br>1.2 ตรวจสอบความถูกต้องของ<br>การดำเนินการทดลอง<br>1.3 บันทึกผลการดำเนินการ<br>1.4 บันทึกปัญหา อุปสรรค และ<br>วิธีการแก้ไข<br>2. ฝึกปฏิบัติการสอน การ<br>ดำเนินการทดลอง | 8                     | 1. หนังสือ<br>อิเล็กทรอนิกส์<br>การคิดเชิง<br>สร้างสรรค์<br>(สำนักงาน ก.พ.)<br>2. หนังสือ เทคนิค<br>การสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์<br>(ชาติรี เกิดธรรม) | ตรวจสอบ<br>ผลงานที่<br>มอบหมาย |
| 2. การ<br>ศึกษาด้วยตนเอง | ออกแบบวิธีการสอน การ<br>ดำเนินการทดลอง โดยใช้วิธีการคิด<br>เชิงสร้างสรรค์ และนำเสนอ  | 4                     |   |                                |

## โมดูลที่ 2 การตั้งสมมติฐาน

### 1. วัตถุประสงค์

- 1.1 เพื่อให้ครูมีความรู้และเข้าใจ วิธีการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
ด้านการตั้งสมมติฐาน ดังนี้
- 1.1.1 การวิเคราะห์ตัวแปรต้น และตัวแปรตามของการศึกษา
  - 1.1.2 การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของตัวแปร
  - 1.1.3 มีหรือใช้วิธีการทดลองหรือการศึกษาเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
- 1.2 เพื่อให้ครูสามารถนำความรู้ไปใช้ในการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
ด้านการสมมติฐานได้

2. ระยะเวลาดำเนินการ รวม 9 ชั่วโมง

2.1 การฝึกอบรม 6 ชั่วโมง

2.2 การศึกษาด้วยตนเอง 3 ชั่วโมง

| กิจกรรม                  | เนื้อหา/รายละเอียดกิจกรรม   | ระยะเวลา<br>(ชั่วโมง) | สื่อ/แหล่งเรียนรู้   | การวัดและ<br>ประเมินผล         |
|--------------------------|---|-----------------------|--|--------------------------------|
| 1. การ<br>ฝึกอบรม        | 1. อบรมให้ความรู้เรื่อง การสอน<br>โครงงานวิทยาศาสตร์ ขั้นตอน<br>ที่ 2 การตั้งสมมติฐาน ดังนี้<br>1.1 การวิเคราะห์ตัวแปรต้น และ<br>ตัวแปรตามของการศึกษา<br>1.2 การวิเคราะห์ความเชื่อมโยง<br>ของตัวแปร<br>1.3 มีหรือใช้วิธีการทดลองหรือ<br>การศึกษาเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน<br>2. ฝึกปฏิบัติการสอน การ<br>ตั้งสมมติฐาน | 6                     | 1. หนังสือ<br>อิเล็กทรอนิกส์<br>การคิดเชิง<br>สร้างสรรค์<br>(สำนักงาน ก.พ.)<br>2. หนังสือ เทคนิค<br>การสอนโครงงาน<br>วิทยาศาสตร์<br>(ชาติรี เกิดธรรม)<br>3. วิดีทัศน์<br>การตั้งสมมติฐาน<br>ทำได้อย่างไร | ตรวจสอบ<br>ผลงานที่<br>มอบหมาย |
| 2. การ<br>ศึกษาด้วยตนเอง | ออกแบบวิธีการสอน การ<br>ตั้งสมมติฐาน โดยใช้วิธีการคิดเชิง<br>สร้างสรรค์ และนำเสนอ   | 3                     | < <a href="https://www.scimath.org/video-science/item/8124-2018-05-07-07-20-31">https://www.scimath.org/video-science/item/8124-2018-05-07-07-20-31</a> >  |                                |

### โมดูลที่ 3 การออกแบบการทดลอง

#### 1. วัตถุประสงค์

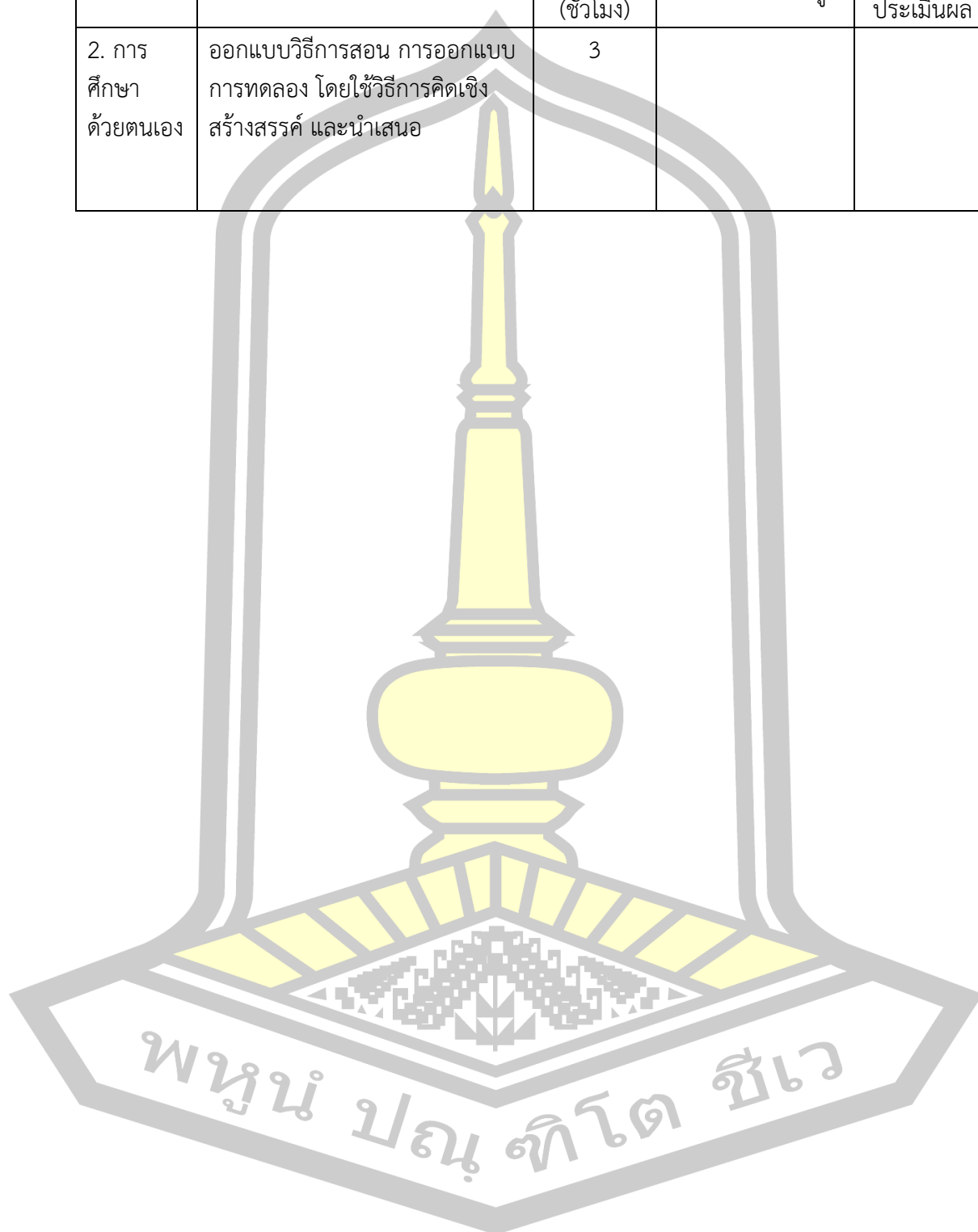
- 1.1 เพื่อให้ครูมีความรู้และเข้าใจ วิธีการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
ด้านการออกแบบการทดลอง ดังนี้
- 1.1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ  
1.1.2 การกำหนดวิธีการศึกษาทดลอง  
1.1.3 การวางแผนการดำเนินโครงการ โดยระบุขั้นตอน ระยะเวลา วิธีการ วัสดุ  
อุปกรณ์  
1.1.4 การวัดและประเมินผลการทำโครงการ  
1.1.5 การระดมสมองเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของการออกแบบการทดลอง
- 1.2 เพื่อให้ครูสามารถนำความรู้ไปใช้ในการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
ด้านการออกแบบการทดลองได้

#### 2. ระยะเวลาดำเนินการ รวม 9 ชั่วโมง

- 2.1 การฝึกอบรม 6 ชั่วโมง  
2.2 การศึกษาด้วยตนเอง 3 ชั่วโมง

| กิจกรรม           | เนื้อหา/รายละเอียดกิจกรรม  | ระยะเวลา<br>(ชั่วโมง) | สื่อ/แหล่งเรียนรู้  | การวัดและ<br>ประเมินผล         |
|-------------------|--|-----------------------|---|--------------------------------|
| 1. การ<br>ฝึกอบรม | 1. อบรมให้ความรู้เรื่อง การสอน<br>โครงการวิทยาศาสตร์ ขั้นตอน<br>ที่ 3 การออกแบบการทดลอง ดังนี้<br>1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ของ<br>โครงการ<br>1.2 การกำหนดวิธีการศึกษา<br>ทดลอง<br>1.3 การวางแผนการดำเนิน<br>โครงการ โดยระบุขั้นตอน<br>ระยะเวลา วิธีการ วัสดุอุปกรณ์<br>1.4 การวัดและประเมินผลการทำ<br>โครงการ<br>1.5 การระดมสมองเพื่อตรวจสอบ<br>ความเหมาะสมของการออกแบบ<br>การทดลอง<br>2. ฝึกปฏิบัติการสอน<br>การออกแบบการทดลอง | 6                     | 1. หนังสือ<br>อิเล็กทรอนิกส์<br>การคิดเชิง<br>สร้างสรรค์<br>(สำนักงาน ก.พ.)<br>2. หนังสือ เทคนิค<br>การสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์<br>(ชาติรี เกิดธรรม) | ตรวจสอบ<br>ผลงานที่<br>มอบหมาย |

| กิจกรรม                      | เนื้อหา/รายละเอียดกิจกรรม   | ระยะเวลา<br>(ชั่วโมง) | สื่อ/แหล่งเรียนรู้ | การวัดและ<br>ประเมินผล |
|------------------------------|---|-----------------------|--------------------|------------------------|
| 2. การ<br>ศึกษา<br>ด้วยตนเอง | ออกแบบวิธีการสอน การออกแบบ<br>การทดลอง โดยใช้วิธีการคิดเชิง<br>สร้างสรรค์ และนำเสนอ | 3                     |                    |                        |





#### โมดูลที่ 4 การแปลผลและสรุปผลการทดลอง

##### 1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้ครูมีความรู้และเข้าใจ วิธีการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
ด้านการแปลผลและสรุปผลการทดลอง ดังนี้

1.1.1 การกำหนดเกณฑ์การแปลผลการทดลองหรือผลการดำเนินการทดลอง

1.1.2 ตรวจสอบความถูกต้องของผลการดำเนินการทดลอง

1.1.3 แปลผลการทดลอง

1.1.4 สรุปผลการทดลอง

1.2 เพื่อให้ครูสามารถนำความรู้ไปใช้ในการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
ด้านการแปลผลและสรุปผลการทดลองได้

2. ระยะเวลาดำเนินการ รวม 7 ชั่วโมง

2.1 การฝึกอบรม 5 ชั่วโมง

2.2 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2 ชั่วโมง

| กิจกรรม                      | เนื้อหา/รายละเอียดกิจกรรม  | ระยะเวลา<br>(ชั่วโมง) | สื่อ/แหล่งเรียนรู้  | การวัดและ<br>ประเมินผล         |
|------------------------------|--|-----------------------|---|--------------------------------|
| 1. การ<br>ฝึกอบรม            | 1. อบรมให้ความรู้เรื่อง การสอน<br>โครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นตอน<br>ที่ 5 การแปลผลและสรุปผล<br>การทดลอง ดังนี้<br>1.1 การกำหนดเกณฑ์การแปลผล<br>การทดลองหรือผลการดำเนินการ<br>ทดลอง<br>1.2 ตรวจสอบความถูกต้องของผล<br>การดำเนินการทดลอง<br>1.3 แปลผลการทดลอง<br>1.4 สรุปผลการทดลอง<br>2. ฝึกปฏิบัติการสอน การแปลผล<br>และสรุปผลการทดลอง | 5                     | 1. หนังสือ<br>อิเล็กทรอนิกส์<br>การคิดเชิง<br>สร้างสรรค์<br>(สำนักงาน ก.พ.)<br>2. หนังสือ เทคนิค<br>การสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์<br>(ชาติรี เกิดธรรม) | ตรวจสอบ<br>ผลงานที่<br>มอบหมาย |
| 2. การ<br>ศึกษา<br>ด้วยตนเอง | ออกแบบวิธีการสอน การแปลผล<br>และสรุปผลการทดลอง โดยใช้<br>วิธีการคิดเชิงสร้างสรรค์ และ<br>นำเสนอ  | 2                     |   |                                |

## โมดูลที่ 5 การจัดแสดงโครงการ

### 1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้ครูมีความรู้และเข้าใจ วิธีการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
ด้านการจัดแสดงโครงการ ดังนี้

1.1.1 การเลือกรูปแบบการจัดแสดงโครงการ

1.1.2 การวางแผนการจัดแสดงโครงการ

1.1.3 การจัดแสดงโครงการ

1.1.4 การนำเสนอปากเปล่า

1.1.5 เอกสารประกอบการจัดแสดงโครงการ

1.1.6 การประเมินผลและสรุปผลการจัดแสดงโครงการ

1.2 เพื่อให้ครูสามารถนำความรู้ไปใช้ในการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์  
ด้านการจัดแสดงโครงการได้

2. ระยะเวลาดำเนินการ รวม 7 ชั่วโมง

2.1 การฝึกอบรม 5 ชั่วโมง

2.2 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2 ชั่วโมง

| กิจกรรม                      | เนื้อหา/รายละเอียดกิจกรรม   | ระยะเวลา<br>(ชั่วโมง) | สื่อ/แหล่งเรียนรู้  | การวัดและ<br>ประเมินผล         |
|------------------------------|---|-----------------------|---|--------------------------------|
| 1. การ<br>ฝึกอบรม            | 1. อบรมให้ความรู้เรื่อง การสอน<br>โครงการวิทยาศาสตร์ ชั้นตอน<br>ที่ 7 การจัดแสดงโครงการ ดังนี้<br>1.1 การเลือกรูปแบบการจัดแสดง<br>โครงการ<br>1.2 การวางแผนการจัดแสดง<br>โครงการ<br>1.3 การจัดแสดงโครงการ<br>1.4 การนำเสนอปากเปล่า<br>1.5 เอกสารประกอบการจัดแสดง<br>โครงการ<br>1.6 การประเมินผลและสรุปผลการ<br>จัดแสดงโครงการ<br>2. ฝึกปฏิบัติการสอน การจัดแสดง<br>โครงการ | 5                     | 1. หนังสือ<br>อิเล็กทรอนิกส์<br>การคิดเชิง<br>สร้างสรรค์<br>(สำนักงาน ก.พ.)<br>2. หนังสือ เทคนิค<br>การสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์<br>(ชาติรี เกิดธรรม) | ตรวจสอบ<br>ผลงานที่<br>มอบหมาย |
| 2. การ<br>ศึกษา<br>ด้วยตนเอง | ออกแบบวิธีการสอน การจัดแสดง<br>โครงการ โดยใช้วิธีการคิดเชิง<br>สร้างสรรค์ และนำเสนอ   | 2                     |   |                                |

## โมดูลที่ 6 การกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง

### 1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้ครุมีความรู้และเข้าใจ วิธีการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านการกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง ตามขั้นตอนดังนี้

1.1.1 การกำหนดประเด็นหลักของการศึกษา

1.1.2 การระดมสมองรวบรวมปัญหา

1.1.3 การพิจารณาความเหมาะสมของปัญหา

1.1.4 ลงมติเลือกปัญหาที่จะศึกษา

1.2 เพื่อให้ครุสามารถนำความรู้ไปใช้ในการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านการกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเองได้

2. ระยะเวลาดำเนินการ รวม 6 ชั่วโมง

2.1 การฝึกอบรม 4 ชั่วโมง

2.2 การศึกษาด้วยตนเอง 2 ชั่วโมง

| กิจกรรม              | เนื้อหา/รายละเอียดกิจกรรม   | ระยะเวลา (ชั่วโมง) | สื่อ/แหล่งเรียนรู้  | การวัดและประเมินผล     |
|----------------------|---|--------------------|---|------------------------|
| 1. การฝึกอบรม        | <p>1. อบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงสร้างสรรค์</p> <p>2. อบรมให้ความรู้เรื่อง การสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ขั้นตอน ที่ 1 การกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง ดังนี้</p> <p>2.1 การกำหนดประเด็นหลักของการศึกษา</p> <p>2.2 การระดมสมองรวบรวมปัญหา</p> <p>2.3 การพิจารณาความเหมาะสมของปัญหา</p> <p>2.4 ลงมติเลือกปัญหาที่จะศึกษา</p> <p>3. ฝึกปฏิบัติการสอน การกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเองเชิงสร้างสรรค์</p> | 4                  | <p>1. เอกสารประกอบการอบรม</p> <p>1.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การคิดเชิงสร้างสรรค์ (สำนักงาน ก.พ.)</p> <p>1.2 หนังสือเทคนิคการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ (ชาติรี เกิดธรรม)</p> <p>2. วีดิทัศน์ การสอนโครงการวิทยาศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลลาดยาว</p> <p>&lt;<a href="https://www.youtube.com/watch?v=0zJFUe4rkCo">https://www.youtube.com/watch?v=0zJFUe4rkCo</a>&gt;</p> | ตรวจสอบผลงานที่มอบหมาย |
| 2. การศึกษาด้วยตนเอง | <p>ออกแบบวิธีการสอน การกำหนดปัญหาที่จะศึกษา โดยใช้วิธีการคิดเชิงสร้างสรรค์ และนำเสนอ</p>  | 2                  |   |                        |



### การศึกษาดูงาน

#### 1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้ครูมีความรู้และเข้าใจ วิธีการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ โดยการศึกษาดูงานโรงเรียนที่มีการสอนโครงการที่ดีและประสบความสำเร็จ

1.2 เพื่อให้ครูสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ได้

#### 2. ระยะเวลาดำเนินการ รวม 7 ชั่วโมง

| กิจกรรม        | เนื้อหา/รายละเอียดกิจกรรม                            | ระยะเวลา (ชั่วโมง) | สื่อ/แหล่งเรียนรู้  | การวัดและประเมินผล                    |
|----------------|--|--------------------|---|---------------------------------------|
| ศึกษา<br>ดูงาน | ศึกษาดูงานการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ | 7                  | 1. กล้องถ่ายรูป<br>หรือโทรศัพท์ที่<br>บันทึกภาพได้<br>2. สมุดบันทึก | ประชุม<br>สรุปผล<br>การศึกษา<br>ดูงาน |

### การนิเทศภายใน

#### 1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อตรวจสอบการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของครูหลังจากได้รับการพัฒนาตามโปรแกรม

1.2 เพื่อรายงานผลการนิเทศภายใน การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของครู

1.3 เพื่อสะท้อนผลการพัฒนาครูสู่การปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

#### 2. ระยะเวลาดำเนินการ รวม 14 ชั่วโมง

| กิจกรรม        | เนื้อหา/รายละเอียดกิจกรรม                            | ระยะเวลา (ชั่วโมง) | สื่อ/แหล่งเรียนรู้         | การวัดและประเมินผล                |
|----------------|--|--------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| นิเทศ<br>ภายใน | นิเทศภายในการสอนโครงการ<br>วิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ | 14                 | แบบบันทึกการ<br>นิเทศภายใน | ประชุม<br>สรุปผลการ<br>นิเทศภายใน |

**การประเมินผลโปรแกรม**  
**โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน**  
**สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25**

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ประเมินผลโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ สำหรับครูผู้เข้ารับการพัฒนา
2. โปรดอ่าน ข้อพิจารณา และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็น ที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน
3. โปรดให้ข้อเสนอแนะ เพื่อการปรับปรุงโปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ โดยเขียนในส่วนของ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามี)

| ข้อพิจารณา  | ระดับความคิดเห็น |    |         |       |          |
|---|------------------|----|---------|-------|----------|
|   | ดีมาก            | ดี | ปานกลาง | ไม่ดี | ไม่ดีมาก |
| 1. การเตรียมความพร้อมสำหรับจัดโปรแกรมพัฒนาครู   |                  |    |         |       |          |
| 2. มีความรู้และเข้าใจ การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านดำเนินการทดลอง                   |                  |    |         |       |          |
| 3. มีความรู้และเข้าใจ การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านการตั้งสมมติฐาน                  |                  |    |         |       |          |
| 4. มีความรู้และเข้าใจ การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านออกแบบการทดลอง                   |                  |    |         |       |          |
| 5. มีความรู้และเข้าใจ การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านการแปลผลและสรุปผลการทดลอง        |                  |    |         |       |          |
| 6. มีความรู้และเข้าใจ การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านการจัดแสดงโครงการ                |                  |    |         |       |          |
| 7. มีความรู้และเข้าใจ การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านการกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง |                  |    |         |       |          |
| 8. มีความรู้และเข้าใจ การสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ด้านการเขียนรายงาน                   |                  |    |         |       |          |





## เอกสารประกอบ

### โปรแกรมพัฒนาครูด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ของโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

#### 1. ดำเนินการทดลอง

อนิรุทธ์ สติมัน (2550: 127) ได้นำเสนอขั้นตอนการปฏิบัติโครงการที่สอดคล้องกับการดำเนินการทดลอง ไว้ว่าประกอบด้วย 1) ดำเนินการตามกิจกรรมที่ได้วางแผนไว้ 2) ดำเนินการเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน 3) ปฏิบัติการเรียนรู้ร่วมกันโดยมีผู้สอนกำกับดูแลและให้ข้อเสนอแนะจากผู้สอน 4) การมีเอกสารคู่มือและเครื่องมือต่าง ๆ สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเครือข่าย

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 4) ได้นำเสนอขั้นตอนการปฏิบัติโครงการที่สอดคล้องกับการดำเนินการทดลอง ไว้ว่า หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม เขียนรายงานสรุปที่เกิดขึ้นจากการวางแผนร่วมกัน

รววิวัฒน์ บุญดี (2554: 23) ได้นำเสนอขั้นตอนการปฏิบัติโครงการที่สอดคล้องกับการดำเนินการทดลองไว้ว่า ขั้นดำเนินการปฏิบัติ เป็นขั้นที่ผู้เรียนที่เป็นสมาชิกในกลุ่มร่วมมือกันปฏิบัติตามแผนที่วางเอาไว้ เตรียมวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือให้มีความพร้อม ลงมือปฏิบัติด้วยความรอบคอบ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก ถ้าผู้เรียนมีปัญหาจะได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจากผู้สอน

Katz และ Chard (1994) ได้นำเสนอขั้นตอนการปฏิบัติโครงการที่สอดคล้องกับการดำเนินการทดลองไว้ว่า สอดคล้องกับระยะดำเนินโครงการ ประกอบด้วย การสืบสอบค้นคว้าโดยตรง มักจะมีการทัศนศึกษาเพื่อค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อและใช้กิจกรรมศิลปะต่าง ๆ เช่น การวาด การปั้น การประดิษฐ์การก่อสร้างและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทดลอง การทดสอบต่าง ๆ ในระยะนี้เด็กจะได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่จากการศึกษาในโครงการมีการทดสอบสมมติฐานและปรับปรุงแก้ไขผลงานที่ทำในโครงการให้เป็นผลสำเร็จเด็กมักจะใช้เวลาทำโครงการในระยะนี้ยาวนานกว่าทุกระยะ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 79) ได้นำเสนอขั้นตอนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการดำเนินการทดลองไว้ว่า เป็นการตั้งศักยภาพของผู้เรียนทุกคน เพื่อให้สามารถค้นหาคำตอบ ผู้เรียนทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมโดยมีผู้สอนทำหน้าที่เหมือนผู้อำนวยการความสะดวกทุกขั้นตอน และเป็นขั้นสร้างสรรค์ชิ้นงาน เมื่อผู้เรียนได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้คิดหาคำตอบแล้ว ผู้เรียนเกิดจินตนาการในการสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบต่าง ๆ

Torrance (1971) ได้นำเสนอกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการดำเนินการทดลองไว้ว่า สอดคล้องกับขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution-finding) การทดสอบสมมติฐานจนค้นพบคำตอบ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสอนโครงการ องค์กรประกอบที่ 1 ดำเนินการทดลอง หมายถึง การดำเนินการตามแผนโครงการที่ได้กำหนดไว้ และจัดบันทึกผลการปฏิบัติ ปัญหา อุปสรรค

วิธีการแก้ไข ระหว่างดำเนินการทดลอง และมีการตรวจสอบผลการดำเนินการทดลองทุกระยะให้ถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ

## 2. ตั้งสมมติฐาน

บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (2542) ได้นิยามความหมายของสมมติฐาน ไว้ว่า หมายถึง ข้อคิดเห็นหรือถ้อยแถลงที่เป็นมูลฐานแห่งการหาเหตุผล การทดลอง หรือการวิจัย สมมติฐานจัดเป็นการลงความคิดเห็นประเภทหนึ่ง เป็นข้อความที่คาดคะเนคำตอบของปัญหาล่วงหน้าอย่างมีเหตุมีผล ก่อนจะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงของเรื่องนั้น ๆ ต่อไป สมมติฐานอาจเป็นข้อความหรือแนวความคิด ที่แสดงการคาดคะเนในสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบได้โดยการสังเกตโดยตรง หรือเป็นสิ่งที่แสดงความสัมพันธ์ที่เชื่อว่าจะเกิดขึ้น ระหว่างตัวแปรที่เป็นเหตุ (ตัวแปรอิสระ) และตัวแปรที่เป็นผล (ตัวแปรตาม) สมมติฐานเกิดจากความพยายามในการตอบปัญหาของนักวิทยาศาสตร์ สมมติฐาน มักเป็นข้อความที่คาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยอาศัยข้อมูลและประสบการณ์ความรู้เดิมเป็นพื้นฐาน หรือเป็นการคาดคะเนที่เกิดจากความเชื่อหรือแรงบันดาลใจของนักวิทยาศาสตร์เองสมมติฐานไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงหรือพยากรณ์ได้ เพราะยังไม่ได้ผ่านการทดสอบยืนยันว่าเป็นความจริง ดังนั้น สถานภาพของมันจึงเป็นเพียงหลักการวิทยาศาสตร์ชั่วคราวที่ยกร่างขึ้น เพื่อรอการทดสอบต่อไป ในทางวิทยาศาสตร์ สมมติฐานมีความจำเป็นและมีความสำคัญมาก เพราะสมมติฐานจะเป็นสิ่งที่ช่วยชี้แนะแนวทางว่าจะค้นหาข้อมูลอะไรและจะทำการทดลองได้อย่างไร ถ้าปราศจากสมมติฐานแล้วการค้นหาความรู้วิทยาศาสตร์จะไม่เกิดขึ้น ตัวอย่าง ยาเพนิซิลิน ซึ่งเป็นยาปฏิชีวนะใช้สำหรับรักษาโรคต่างๆ คงไม่เกิดขึ้น ถ้าเซอร์ อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิง ไม่ตั้งสมมติฐานว่า “สารเคมีที่ผลิตโดยเชื้อรา *Penicillium Notatum* มีฤทธิ์ต้านและทำลายแบคทีเรียได้” และจากที่ หลุยส์ ปาสเตอร์ ตั้งสมมติฐานว่า “ผลที่ได้จากการหมักจะเป็นเช่นไร ขึ้นอยู่กับชนิดของจุลินทรีย์ที่มีปรากฏอยู่ในระหว่างกรรมวิธีการหมัก” ทำให้แก้ปัญหาให้กับผู้ผลิตเหล้าองุ่นที่ประสบปัญหา เนื่องจากเหล้าองุ่นที่ผลิตได้มีรสเปรี้ยวแทนที่จะมีรสหวาน เป็นต้น

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 79) ได้นำเสนอเกี่ยวกับขั้นตอนการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ที่สอดคล้องกับการตั้งสมมติฐานไว้ว่า การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ขั้นระดมพลังความคิด เป็นการดึงศักยภาพของผู้เรียนทุกคนเพื่อให้สามารถค้นหาคำตอบ ผู้เรียนทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมโดยมีผู้สอนทำหน้าที่เหมือนผู้อำนวยความสะดวกทุกขั้นตอน โดยในการตั้งสมมติฐานนี้ ผู้เรียนจะต้องระดมพลังความคิดในการคาดคะเนผลการศึกษามีหลักการ

Wallas (1962) ได้นำเสนอเกี่ยวกับกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ที่สอดคล้องกับการตั้งสมมติฐานไว้ว่า สอดคล้องกับขั้นเตรียมตัว (Preparation) เป็นขั้นที่พยายามรวบรวมข้อเท็จจริงเรื่องราวและแนวคิดต่าง ๆ ที่มีอยู่เข้าด้วยกันเพื่อหาความกระจ่างชัดของปัญหา ประเมินผลถึงวิธีการที่จะใช้แก้ปัญหา และประเมินถึงผลการศึกษา

Torrance (1971) ได้นำเสนอเกี่ยวกับกระบวนการเกิดการคิดสร้างสรรค์ ที่สอดคล้องกับการตั้งสมมติฐานไว้ว่า สอดคล้องกับกระบวนการเกิดการคิดสร้างสรรค์ขั้นที่ 3 การค้นพบแนวคิด (Idea-finding) และตั้งสมมติฐาน ตลอดจนรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทดสอบความคิด

Guildford (1988) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของความคิดสร้างสรรค์ไว้ ประกอบด้วย 1) ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) 2) ความคิดริเริ่ม (Originality)

### 3) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) 4) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสอนโครงการ องค์ประกอบที่ 2 ตั้งสมมติฐานสรุปได้ว่า การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคาดคะเนคำตอบของการศึกษาไว้ล่วงหน้าอย่างมีหลักการ และอาศัยการมีส่วนร่วมในการพิจารณาสมมติฐานร่วมกัน เมื่อพิจารณาความหมายของการตั้งสมมติฐานร่วมกับแนวคิดและองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

#### 3. ออกแบบการทดลอง

อนิรุทธ์ สติมัน (2550: 127) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการทดลองสำหรับการทำโครงการ ไว้ว่า อยู่ในชั้นวางแผนโครงการ โดยผู้สอนช่วยผู้เรียนกำหนดจุดมุ่งหมาย ขอบเขตการศึกษา ผู้เรียนเลือกกิจกรรมโครงการ ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์แนวคิด วิธีการแก้ปัญหา วางแผนการเรียนรู้แบบนำตนเอง และการเรียนรู้ร่วมกัน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 4) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการทดลอง สำหรับการทำโครงการ ไว้ว่า สอดคล้องกับชั้นจัดกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการ ในชั้นวางแผน โดยเป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผน โดยร่วมกันระดมความคิด อภิปรายหรือข้อสรุปของกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติ

วรวิวัฒน์ บุญดี (2554: 23) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการทดลอง สำหรับการทำโครงการ ไว้ว่า สอดคล้องกับชั้นจัดกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการ ในชั้นวางแผน โดยสมาชิกในกลุ่มทุกคนต่างแสดงความคิดเห็นที่เป็นแนวทางดำเนินการ และวิธีการปฏิบัติต่าง ๆ ของตนเองและนำข้อคิดเห็นของตนมาระดมสมองเพื่อหาข้อกำหนดที่แนวทางและวิธีปฏิบัติของกลุ่ม

Katz และ Chard (1994) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการทดลอง สำหรับการทำโครงการไว้ว่า สอดคล้องกับระยะเริ่มต้นโครงการ เมื่อหัวข้อประเด็นปัญหาได้รับการคัดเลือกแล้ว ครูมักจะเริ่มต้นด้วยการสร้างแผนภูมิเครือข่ายการเรียนรู้หรือแผนภูมิความคิด โดยใช้การระดมสมองเพื่อวางแผนในการศึกษาและร่วมกันตั้งคำถามเพื่อค้นหาคำตอบโดยการสืบสอบในระยะนี้มักจะเป็นระยะที่เด็กทบทวนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังศึกษาอยู่

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 79) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการออกแบบการทดลอง สำหรับการทำโครงการไว้ว่า สอดคล้องกับการเกิดความคิดสร้างสรรค์ ชั้นระดมพลังความคิด เป็นการดึงศักยภาพของผู้เรียนทุกคนเพื่อให้สามารถค้นหาคำตอบ ผู้เรียนทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมโดยมีผู้สอนทำหน้าที่เหมือนผู้อำนวยความสะดวกทุกขั้นตอน

Wallas (1962) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการออกแบบการทดลอง สำหรับการทำโครงการไว้ว่า สอดคล้องกับขั้นเตรียมตัว เป็นขั้นที่พยายามรวบรวมข้อเท็จจริง เรื่องราวและแนวคิดต่าง ๆ ที่มีอยู่เข้าด้วยกันเพื่อหาความกระจ่างชัดของปัญหา ประเมินผลถึงวิธีการที่จะใช้แก้ปัญหา

Torrance (1971) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการออกแบบการทดลอง สำหรับการทำโครงการไว้ว่า สอดคล้องกับขั้นการค้นพบแนวคิด (Idea-finding) และตั้งสมมติฐาน ตลอดจนรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทดสอบความคิด

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสอนโครงการ องค์ประกอบที่ 3 ออกแบบการทดลอง ที่จะศึกษาด้วยตนเอง สรุปได้ว่า การออกแบบการทดลอง หมายถึง การระดมสมอง เพื่อกำหนดวิธีการศึกษา ทดลอง เพื่อให้ได้คำตอบ โดยประกอบด้วยการกำหนดวัตถุประสงค์ของการทำโครงการ การกำหนดวิธีการศึกษา การจัดทำแผนการทำโครงการ การกำหนดวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ และตรวจสอบความเหมาะสมของแผน วัสดุอุปกรณ์ จัดทำแผนการดำเนินงานโครงการ กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลการทำโครงการ การสรุปและรายงานผลโครงการ

#### 4. แปลผลและสรุปผลการทดลอง

อนิรุทธ์ สติมัน (2550: 127) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการแปลผลและสรุปผลการทดลอง หรือสรุปผลโครงการ ไว้ว่า ขั้นตอนสรุปผลโครงการ ประกอบด้วย 1) ผู้เรียนตรวจสอบผลการทำโครงการ 2) ผู้สอนตรวจสอบระบบการทำงาน 3) ผู้สอนตรวจสอบผลงานเสนอแนะข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุง

Katz และ Chard (1994) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการแปลผลและสรุปผลการทดลองหรือสรุปผลโครงการ ไว้ว่า ประกอบด้วยการเตรียมการสำหรับนำเสนอผลการศึกษาโครงการในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การแสดงการจัดนิทรรศการ การสาธิตเพื่อให้ผู้ปกครอง ครูอาจารย์ และเพื่อน ๆ ได้ชมผลงานและกิจกรรมที่จัดขึ้น เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมแล้วเด็กและครูจะร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้จากโครงการและวางแผนเตรียมการสำหรับศึกษาในโครงการอื่นต่อไป

Torrance (1971) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ ที่สอดคล้องกับการแปลผลและสรุปผลการทดลองหรือสรุปผลโครงการ ไว้ว่าสอดคล้องกับขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution-finding) การทดสอบสมมติฐานจนค้นพบคำตอบ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสอนโครงการ องค์ประกอบที่ 4 แปลผลและสรุปผลการทดลอง สรุปได้ว่า การแปลผลและสรุปผลการทดลอง หมายถึง การวิเคราะห์ ตรวจสอบและพิจารณาข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการดำเนินการทดลอง โดยอาจกำหนดเกณฑ์การแปลผลไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการตรวจสอบเพื่อแปลผล แล้วจึงทำการสรุปผลการทดลองเป็นขั้นตอนต่อไป โดยองค์ประกอบการแปลผลและสรุปผลการทดลอง

#### 5. จัดแสดงโครงการ

Katz และ Chard (1994) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดแสดงโครงการไว้ว่า อยู่ในระยะสรุปและอภิปรายผลโครงการ (consolidating project) ระยะนี้ ประกอบด้วยการเตรียมการสำหรับนำเสนอผลการศึกษาในโครงการในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การแสดงการจัดนิทรรศการ การสาธิต เพื่อให้ผู้ปกครอง ครูอาจารย์และเพื่อน ๆ ได้ชมผลงานและกิจกรรมที่จัดขึ้น เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมแล้วเด็กและครูจะร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้จากโครงการและวางแผนเตรียมการสำหรับศึกษาในโครงการอื่นต่อไป

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 79) ได้นำเสนอแนวคิดการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการจัดแสดงโครงการไว้ว่า เป็นขั้นการเผยแพร่ผลงาน ผลงานของผู้เรียนทุกคน ทุกกลุ่ม ได้นำไปเผยแพร่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น จัดนิทรรศการและการนำผลงานสู่สาธารณชน เป็นการนำเสนอความรู้และความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้ปกครอง ชุมชนและบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ชื่นชมผลงาน



จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสอนโครงการ องค์ประกอบที่ 5 การจัดแสดงโครงการไว้ว่า หมายถึง การเผยแพร่ผลการทำโครงการสู่สาธารณชน เพื่อให้ได้รับทราบข้อมูลผลงานของนักเรียน ได้นำความรู้จากผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ ถือว่าเป็นการเผยแพร่ผลการศึกษาของนักเรียนให้กว้างขวางออกไป โดยความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการจัดแสดงโครงการ คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกขั้นตอนของการจัดแสดงโครงการ

#### 6. กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง

Katz และ Chard (1994) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการกำหนดปัญหาที่จะศึกษาไว้ว่า อยู่ในระยะเตรียมการวางแผนเข้าสู่โครงการ เป็นระยะที่เด็กและครูใช้เวลาในการพูดคุยเพื่อค้นหาหัวข้อประเด็นปัญหาและคัดเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาสำหรับทำโครงการหัวข้ออาจมาจากเด็กหรือครูเป็นผู้เสนอในระยะแรกที่เด็กยังไม่มีประสบการณ์ ครูอาจจะเสนอหัวข้อที่คิดว่าเด็กน่าจะสนใจและมีคุณค่าในการเรียนรู้โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาดังต่อไปนี้คือ

1. หัวข้อประเด็นปัญหา ควรจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กอย่างน้อยที่สุดเด็กควรจะมีประสบการณ์เกี่ยวกับหัวข้อเพื่อเด็กจะได้สามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับหัวข้อได้
2. มีการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านการอ่านออกเขียนได้ จำนวนควรที่จะบูรณาการวิชาต่าง ๆ เข้าไป เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาและศิลปะ
3. หัวข้อประเด็นปัญหาควรจะมีคุณค่าเพียงพอที่จะให้เด็กได้ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์
4. หัวข้อประเด็นปัญหาสามารถค้นคว้าหรือทดสอบในโรงเรียนมากกว่าที่ไปทำที่บ้าน

อนิรุทธ์ สติมัน (2550: 127) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการกำหนดปัญหาที่จะศึกษาไว้ว่า เป็นการกำหนดปัญหาเพื่อให้ได้ประเด็นการเรียนรู้เพื่อให้ความรู้จากสภาพจริง กำหนดหัวเรื่องเป็นสิ่งที่ผู้เรียนสนใจและสอดคล้องกับสถานการณ์การสอนของครู เตรียมแหล่งการเรียนรู้ ข้อมูล เตรียมกรณีตัวอย่าง ตัวอย่างผลงาน ซึ่งให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและปัญหา ผู้เรียนนำเสนอโครงการต่อผู้สอนเพื่อปรับแก้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 4) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการกำหนดปัญหาที่จะศึกษาไว้ว่า เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาไปความรู้กำหนดสถานการณ์ ศึกษาสถานการณ์ เล่นเกม ดูรูปภาพ หรือผู้สอนใช้เทคนิคตั้งคำถามเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนจัดการเรียนรู้แต่ละแผน เช่น สาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรและสาระการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนของโครงการเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการเรียนรู้

รววิวัฒน์ บุญดี (2554: 23) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการกำหนดปัญหาที่จะศึกษาไว้ว่า เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่อยากจะเรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษ หรือต้องการที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ในสาขาวิชาชีพโดยที่ปัญหานั้นต้องมีความสัมพันธ์กับรายวิชาที่ผู้เรียนกำลังเรียนในขณะนั้น



สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 79) ความคิดสร้างสรรค์เป็นความรู้สึกไวต่อปัญหาและสามารถแก้ไขปัญหามีขั้นตอนและเป็นระบบ ได้เสนอขั้นตอนการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ขั้นสร้างความตระหนัก เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ผู้สอนใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการกระตุ้น ใ้เรียกร้องความสนใจของผู้เรียนเข้าสู่เรื่องที่จะเรียนรู้ เช่น เกม เพลง นิทาน การแสดงท่าทางต่าง ๆ ที่จะทำให้นักเรียนเกิดจินตนาการ เป็นต้น

Wallas (1962) กระบวนการคิดสร้างสรรค์เกิดจากการคิด สิ่งใหม่ ๆ โดยการลองผิดลองถูก (Trial and error) และได้แบ่งขั้นตอนไว้ในขั้นเตรียมตัว (Preparation) เป็นขั้นที่พยายามรวบรวมข้อเท็จจริงเรื่องราวและแนวคิดต่าง ๆ ที่มีอยู่เข้าด้วยกันเพื่อหาความกระจ่างชัดของปัญหา ประเมินผลถึงวิธีการที่จะใช้แก้ปัญหา

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสอนโครงงาน องค์ประกอบที่ 6 กำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง สรุปได้ว่า การกำหนดปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเอง หมายถึง การที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใคร่รู้ในประเด็นหลักเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดรวบรวมปัญหาที่น่าสนใจสอดคล้องกับประเด็นหลัก โดยคิดประเด็นปัญหาให้ได้มากที่สุด โดยไม่จำกัดกรอบความคิด แล้วจึงมาร่วมกันพิจารณา วิธีการศึกษาเพื่อแก้ปัญหา ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ และพิจารณาเลือกปัญหาที่สนใจและมีความเป็นไปได้ในการศึกษา โดยเน้นให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหาที่จะศึกษา

#### 7. เขียนรายงานโครงงาน

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2550: 134) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการเขียนรายงานโครงงานไว้ว่าเป็นการเสนอผลงานที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้ารูปแบบหนึ่ง ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการค้นคว้า รายงานโครงงานมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อโครงงาน
2. ชื่อผู้ทำโครงงาน/โรงเรียน/วันเดือนปีที่จัดทำ
3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
4. บทคัดย่อ บอกเค้าโครงอย่างย่อ ๆ ประกอบด้วยเรื่อง/วัตถุประสงค์/วิธี

การศึกษาและสรุปผล

5. กิตติกรรมประกาศ (แสดงความขอบคุณบุคคลหรือหน่วยงานที่มีส่วนให้ความช่วยเหลือให้งานสำเร็จ)
6. ที่มาและความสำคัญของโครงงาน
7. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า
8. สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า
9. วิธีดำเนินงาน
10. สรุปผลการศึกษาค้นคว้า
11. อภิปรายผล/ประโยชน์/ข้อเสนอแนะ
12. เอกสารอ้างอิง

พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์ (2553: เว็บไซต์) ได้นำเสนอเกี่ยวกับการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นการเสนอผลงานการดำเนินการเป็นเอกสาร จัดว่าเป็นขั้นตอนสำคัญอีก

ประการหนึ่งของโครงการ เมื่อนักเรียนดำเนินการทำโครงการจนครบขั้นตอนได้ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูล พร้อมทั้งแปลผล และสรุปผลแล้ว งานขั้นต่อไปที่ต้องทำคือ การเขียนรายงาน การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง เพื่อให้คนอื่น ๆ ได้เข้าใจแนวความคิด วิธีดำเนินงานศึกษาค้นคว้าข้อมูล ผลที่ได้ตลอดจนข้อสรุป และข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการนั้น การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อผู้จัดทำโครงการ
3. ชื่อครูที่ปรึกษาโครงการ
4. บทคัดย่อ
5. กิตติกรรมประกาศ (คำขอบคุณ)
6. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
7. วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ
8. สมมติฐานของการศึกษา
9. ขอบเขตของการทำโครงการ
10. วิธีดำเนินการ
11. ผลการศึกษาค้นคว้า
12. สรุปผลและข้อเสนอแนะ
13. เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 79) ได้นำเสนอขั้นตอนการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการเขียนรายงานโครงการ คือ ชี้นำเสนอผลงาน เป็นขั้นตอนสำคัญที่ผู้เรียนได้โอกาสเสนอผลงาน วิพากษ์ วิจาร์ณ แสดงความคิดเห็นผลจากการนำเสนอของผู้อื่น เป็นขั้นที่ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ การรู้จัก การยอมรับ การมีเหตุผล การประยุกต์ การนำไปใช้ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ 7 การเขียนรายงานโครงการ สรุปได้ว่าการเขียนรายงานโครงการเป็นการนำเสนอผลรายละเอียดของการทำโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น การทำโครงการ การเขียนรายงานโครงการ เป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องใช้ความสามารถทางภาษาเข้ามาช่วยให้เกิดความสละสลวย ความคิดสร้างสรรค์ที่เกี่ยวข้องกับการเขียนรายงานโครงการ ได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

\*\*\*\*\*

เอกสารแนะนำสำหรับการฝึกอบรม

**เทคนิคการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์**

**พศ.ดร.ชาตรี เกิดธรรม**

**มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์**

บุญ ฟ้า ใจ



สำนักงาน ก.พ.  
OCSC  
Office of the Civil Service Commission

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

## การคิดเชิงสร้างสรรค์



ลิขสิทธิ์ © 2016  
สำนักงาน ก.พ. สงวนลิขสิทธิ์ทั้งหมด  
<http://www.ocsc.go.th/>

### บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพเด็กไทยด้านทักษะการคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2542.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. การคิดเชิงสังเคราะห์. กรุงเทพฯ : ชัคเชลมีเดีย, 2545.
- ชาติรี เกิดธรรม . เทคนิคการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2532.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. การจัดการเรียนรู้แนวใหม่. กรุงเทพฯ : สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, 2553.
- ทศนา เขมมณี และคณะ. การคิดและการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543.
- ปรีชา วิทโคโต. “แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างเสริมพฤติกรรมเด็กปฐมวัย” ชุดวิชาการประเมินและ การสร้างเสริมพฤติกรรมเด็กปฐมวัย หน่วยที่ 2. แขนงวิชาปฐมวัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.(ฉบับร่าง), 2556.
- ปราณี บุญชุ่ม. การเขียนแผนการสอน. กรุงเทพฯ: กรมสามัญศึกษา.กรมการฝึกหัดครู, 2535.
- สุธีระ ประเสริฐสรรพ.โครงการฐานวิจัยกระบวนการเรียนรู้ใหม่ของการศึกษาไทย. .กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย,2555.



## ประวัติผู้เขียน

|                      |  |
|----------------------|--|
| ชื่อ                 | นางศิวพร บัวบุตร   |
| วันเกิด              | วันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2511  |
| สถานที่เกิด          | อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี  |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน  | บ้านเลขที่ 14/151 หมู่ที่ 4 ถนนศรีจันทร์ ซอย 23 ตำบลในเมือง<br>อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น รหัสไปรษณีย์ 40000  |
| ตำแหน่งหน้าที่การงาน | ครู อันดับ คศ.3  |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน 2 (สมาน สุเมธ) ตำบลพระลับ อำเภอเมือง<br>จังหวัดขอนแก่น รหัสไปรษณีย์ 40000   |
| ประวัติการศึกษา      | พ.ศ. 2530 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเอนกวิทยา ตำบลในเมือง<br>อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี<br>พ.ศ. 2535 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.)<br>สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป<br>วิทยาลัยครูอุบลราชธานี<br>พ.ศ. 2562 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.)<br>สาขาวิชาการบริหารการศึกษา<br>มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |

พูน ปณ ทัโต ชีเว