



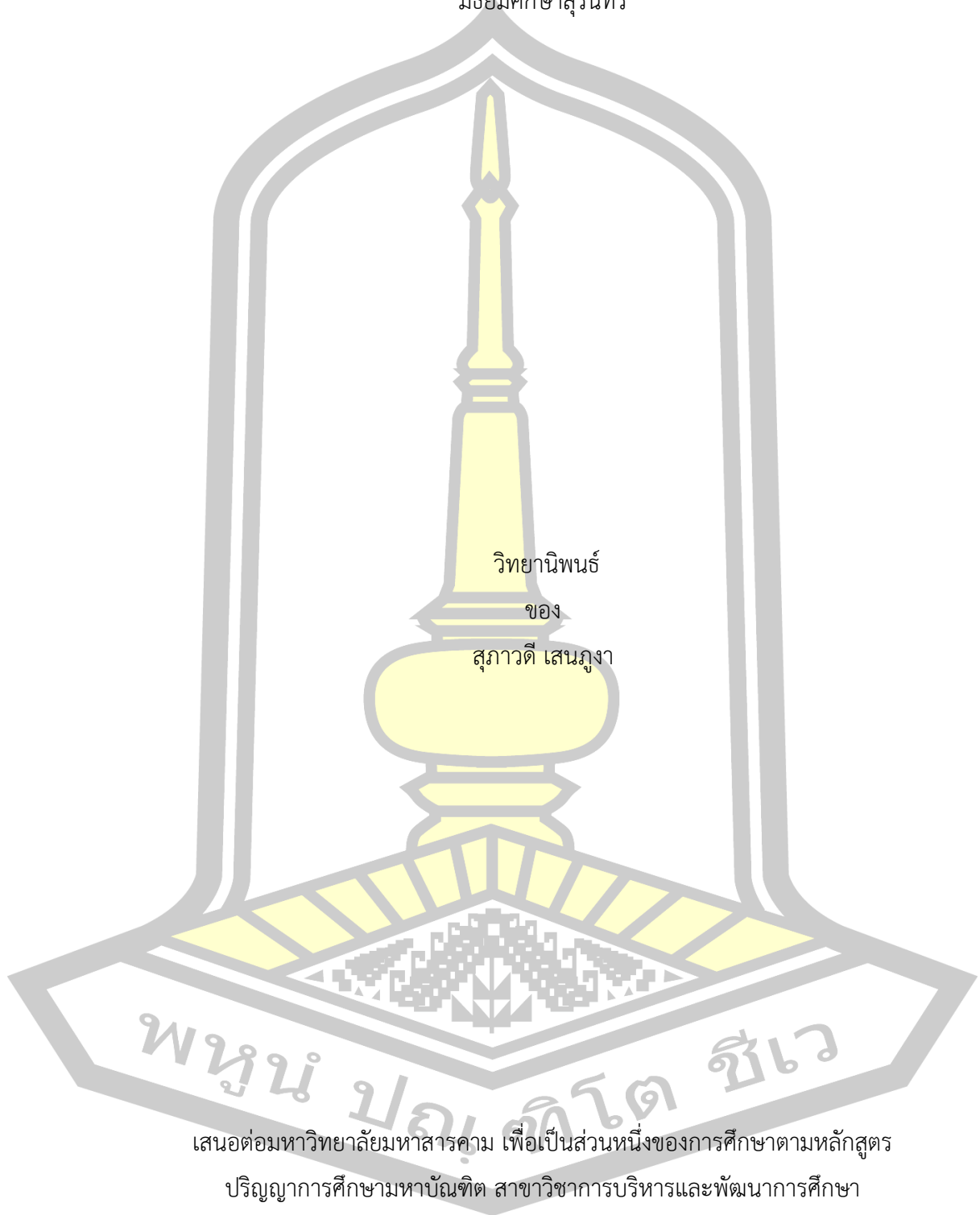
โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษาสุรินทร์

วิทยานิพนธ์
ของ
สุภาวดี เสนอญาติ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนการศึกษา
มีนาคม 2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษาสุรินทร์



วิถยานิพนธ์
ของ
สุภาวดี เสนงูงา

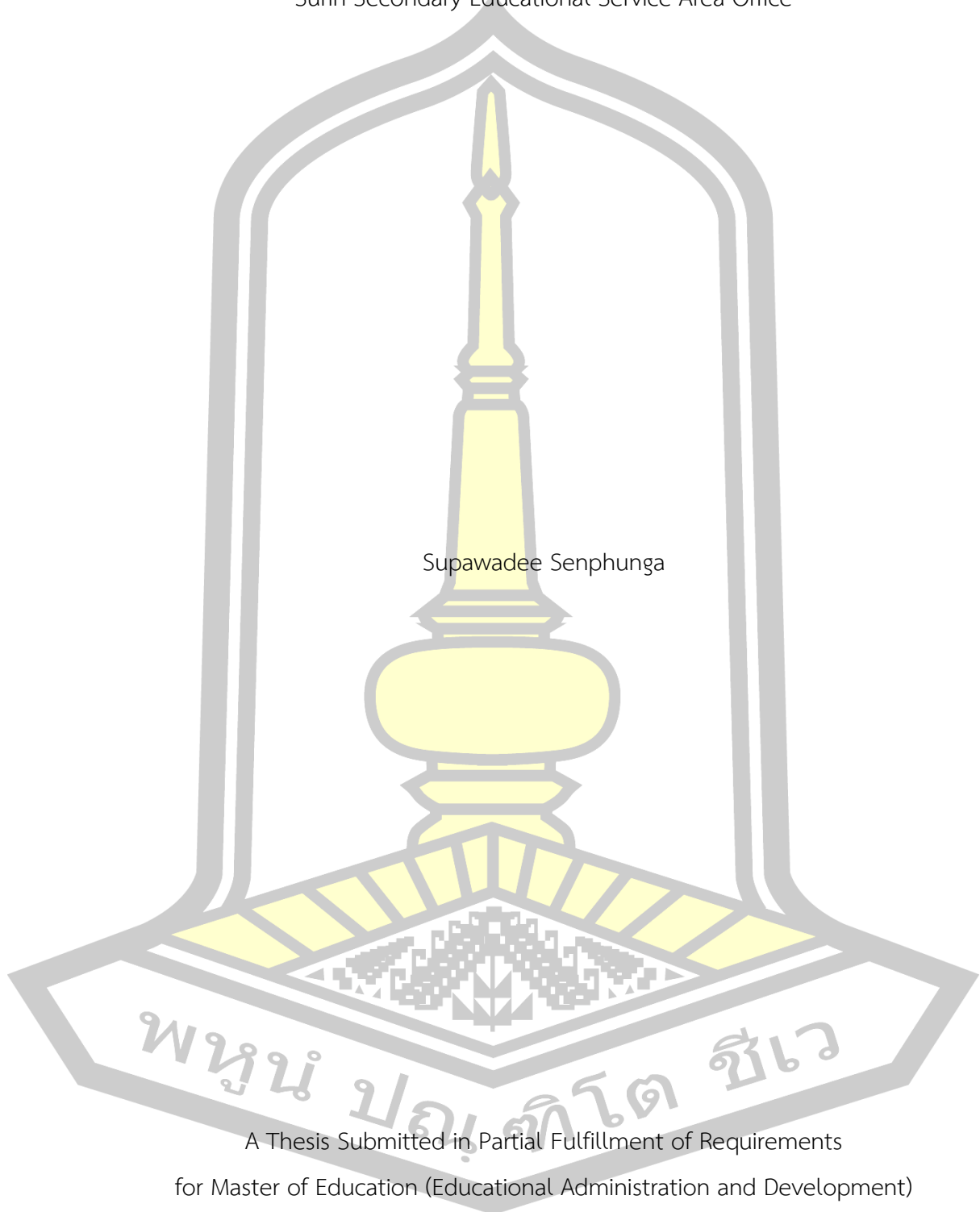
พูนุ่ ปอญติโต ชีเว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนการศึกษา

มีนาคม 2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development of Active Learning Management Program of Mathematics Teacher
Surin Secondary Educational Service Area Office



Supawadee Senphunga

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

March 2021

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวสุภาวดี เสนงูงา
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
การบริหารและพัฒนาการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. พชรวิทย์ จันทร์ศิริสิริ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รศ. ดร. ธรินธร นามวรรณ)

..... กรรมการ

(รศ. ดร. ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. จำเนียร พลหาญ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา ของมหาวิทยาลัย
มหาสารคาม

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

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์		
ผู้วิจัย	สุภาวดี เสนงา		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ธรินธร นามวรรณ		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	การบริหารและพัฒนการศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ 2) เพื่อพัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ การดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบันสภาพ สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 205 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม ระยะที่ 2 พัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้บริหารจำนวน 3 คน ครูคณิตศาสตร์จำนวน 3 คน จากโรงเรียนที่มีแนวปฏิบัติที่ดีและผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการศึกษา จำนวน 5 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลางและสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์เรียงลำดับความต้องการจำเป็นจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2. โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่

การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ประกอบด้วย 1) หลักการ 2) จุดประสงค์ 3) เนื้อหา 4) วิธีการพัฒนา และ 5) การวัดและประเมินผล เนื้อหาประกอบด้วย มี 4 Module ได้แก่ Module 1 การออกแบบ การเรียนรู้ Module 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ Module 3 การใช้สื่อ และเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ และ Module 4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งผลการ ประเมินโปรแกรมโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การพัฒนาโปรแกรม, การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์



TITLE	The Development of Active Learning Management Program of Mathematics Teacher Surin Secondary Educational Service Area Office		
AUTHOR	Supawadee Senphunga		
ADVISORS	Associate Professor Tharinthorn Namwan , Ed.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Educational Administration and Development
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2021

ABSTRACT

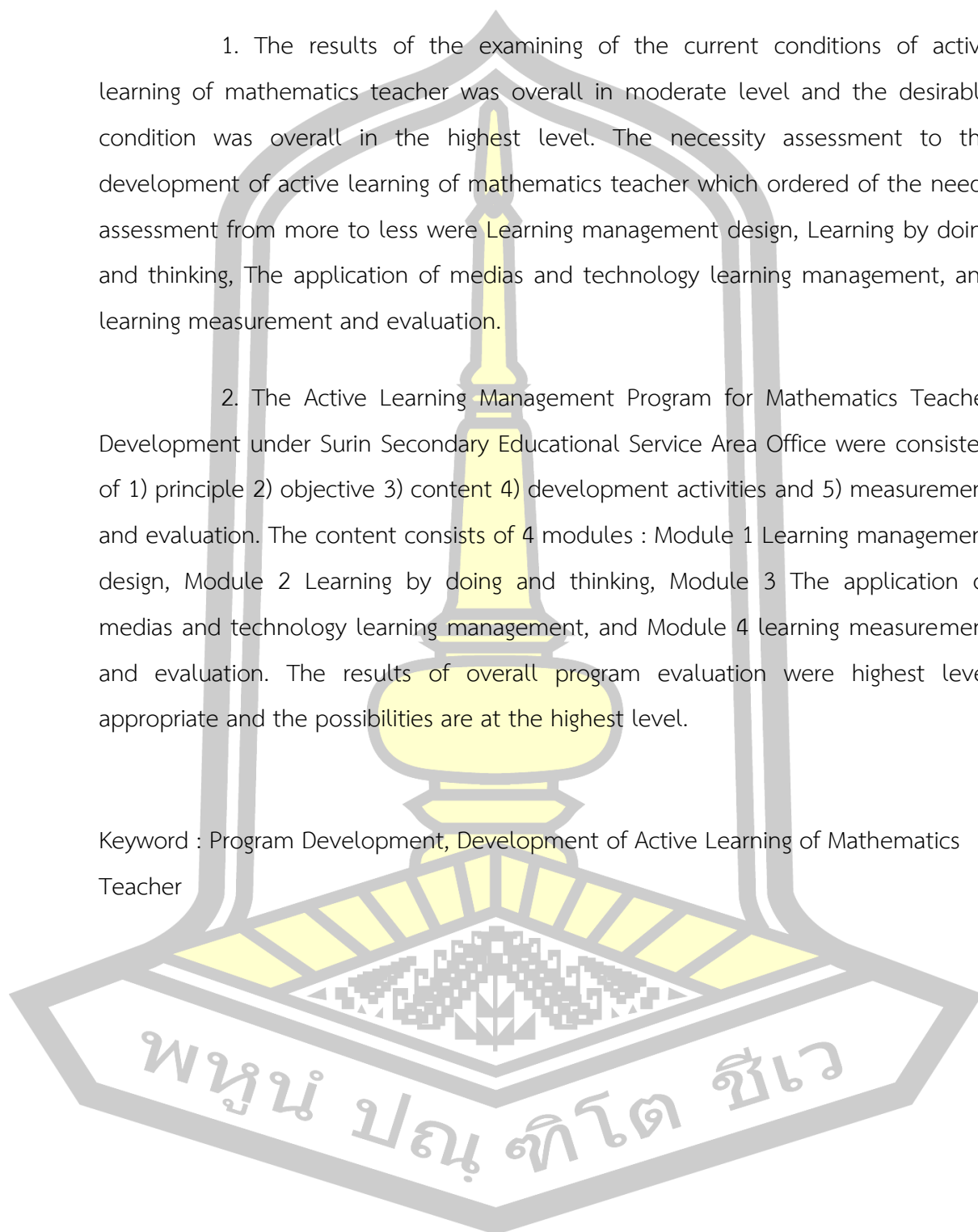
The purposes of this study were : 1) to investigate current conditions, desirable conditions and the necessity of active learning of mathematics teacher under Surin Secondary Educational Service Area Office and, 2) to develop programs of active learning management of mathematics teacher under Surin Secondary Educational Service Area Office. The research was carried out into 2 phases. Phase 1 was to study the current conditions, desirable conditions and the necessity of active learning management of mathematics teacher under Surin Secondary Educational Service Area Office. The samples were 205 mathematics teachers using stratified random sampling technique and research instrument was questionnaire. Phase 2 was to of active learning management of mathematics teacher under Surin Secondary Educational Service Area Office. The target group were 3 administrators, 3 mathematics teachers from School with best practices and 5 educational experts using purposive sampling method and research instrument were semi-structure interview and assessment of appropriateness and feasibility of the program. The statistics used in this research is percentage, mean and standard deviation.

The results showed that;

1. The results of the examining of the current conditions of active learning of mathematics teacher was overall in moderate level and the desirable condition was overall in the highest level. The necessity assessment to the development of active learning of mathematics teacher which ordered of the needs assessment from more to less were Learning management design, Learning by doing and thinking, The application of medias and technology learning management, and learning measurement and evaluation.

2. The Active Learning Management Program for Mathematics Teacher Development under Surin Secondary Educational Service Area Office were consisted of 1) principle 2) objective 3) content 4) development activities and 5) measurement and evaluation. The content consists of 4 modules : Module 1 Learning management design, Module 2 Learning by doing and thinking, Module 3 The application of medias and technology learning management, and Module 4 learning measurement and evaluation. The results of overall program evaluation were highest level appropriate and the possibilities are at the highest level.

Keyword : Program Development, Development of Active Learning of Mathematics Teacher



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.เพชรวิทย์ จันทร์ศิริสิริ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จำเนียร พลหาญ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้แนวคิดให้คำแนะนำตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องทุกขั้นตอนทางการวิจัยจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคามทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัยด้วยความเมตตา อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการทำวิจัยการดำเนินชีวิตส่วนตัวและหน้าที่การงาน

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความกรุณาในการประเมินและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยโดยให้คำแนะนำอย่างดียิ่งซึ่งเป็นส่วนสำคัญในงานวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณผู้บริหารสถานศึกษาและครูโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณครอบครัว ญาติพี่น้องทุกคน เพื่อนร่วมงานโรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์และเพื่อนนิสิตสาขาการบริหารและพัฒนาการศึกษา รุ่น พ. 32 ทุกท่าน ที่คอยให้กำลังใจ ดูแลช่วยเหลือและสนับสนุนผู้วิจัยจน ประสบผลสำเร็จและคุณค่าของงานวิจัยครั้งนี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชาเพื่อน้อมรำลึกถึงคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ที่อยู่เบื้องหลังในการวางรากฐานการศึกษาให้กับผู้วิจัยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

สุภาวดี แสนภูงา

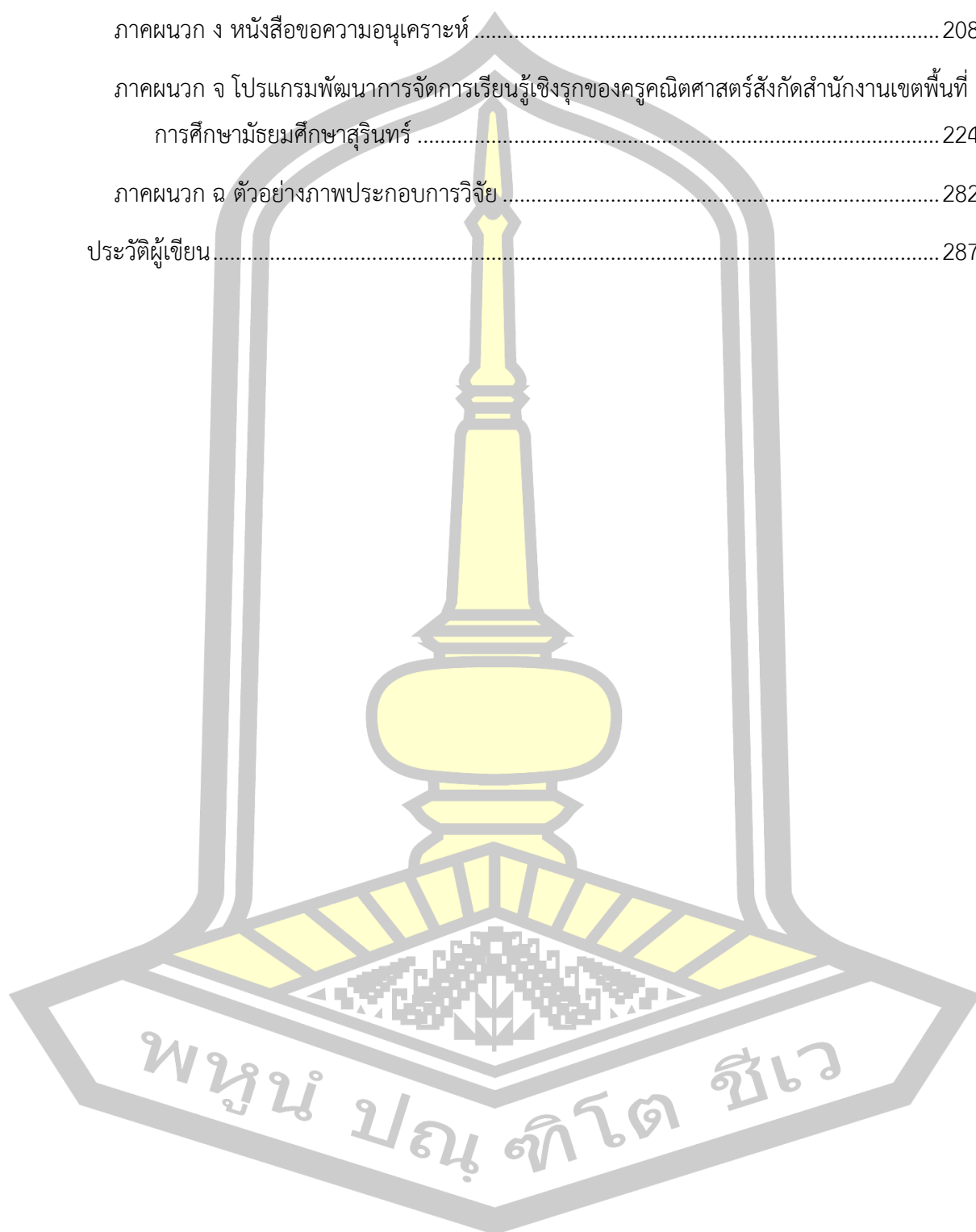
พนุน ปณ ทิโต ชีเว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ฌ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
คำถามการวิจัย.....	4
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	13
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกวิชาคณิตศาสตร์ (Active Learning).....	30
การออกแบบการเรียนรู้.....	54
การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ.....	61
การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้.....	68
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....	77

การพัฒนาครู.....	84
โปรแกรมและการพัฒนาโปรแกรม.....	97
บริบทของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์.....	101
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	104
งานวิจัยในประเทศ.....	104
งานวิจัยต่างประเทศ.....	111
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	113
ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์.....	115
ระยะที่ 2 พัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์.....	121
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	126
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	126
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	126
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	127
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	167
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	167
สรุปผล.....	167
อภิปรายผล.....	168
ข้อเสนอแนะ.....	171
บรรณานุกรม.....	173
ภาคผนวก.....	185
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ.....	186
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	189

ภาคผนวก ค การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	203
ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์	208
ภาคผนวก จ โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์	224
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างภาพประกอบการวิจัย	282
ประวัติผู้เขียน	287

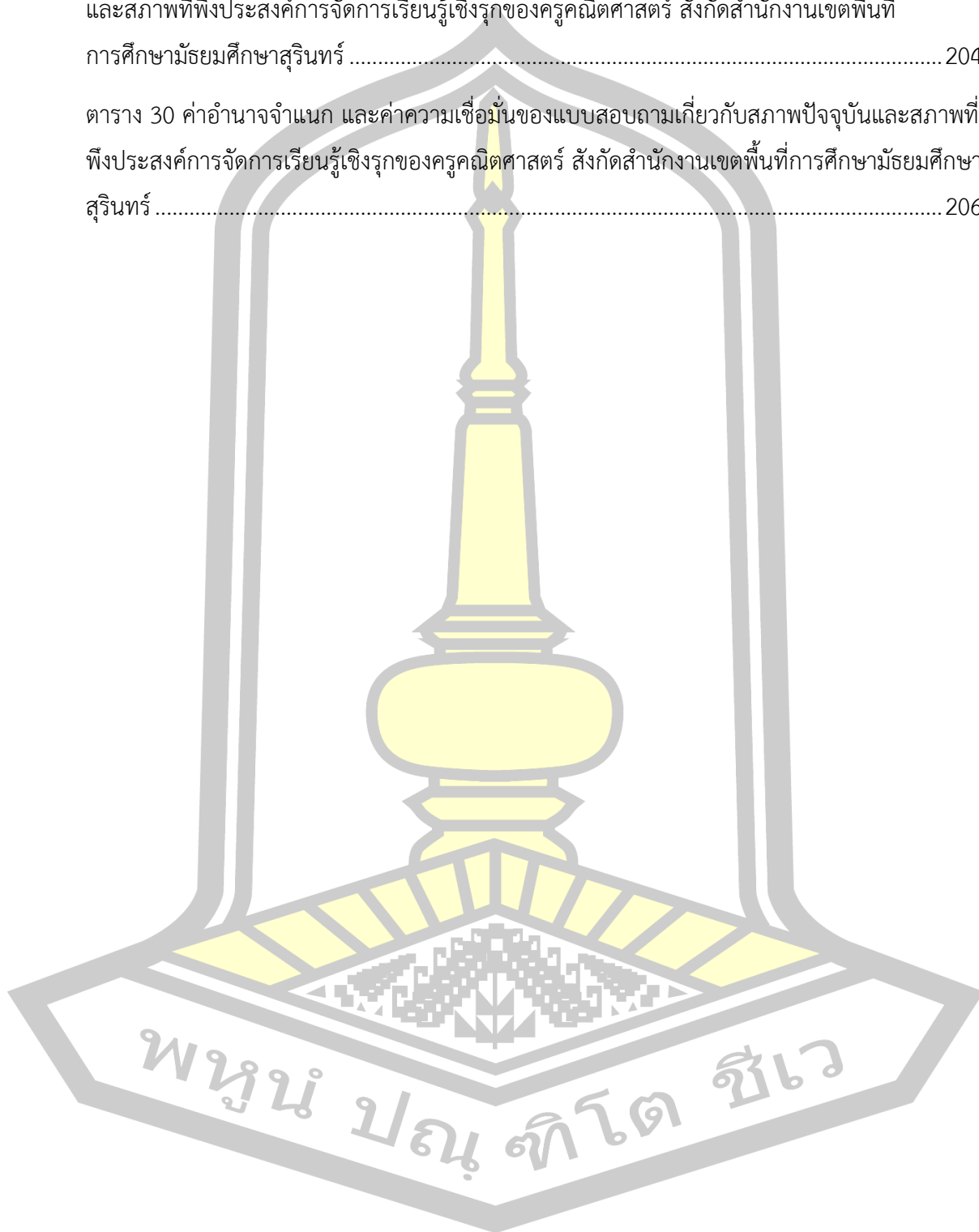


สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก.....	52
ตาราง 2 การผนวกองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก.....	53
ตาราง 3 การสังเคราะห์เป็นตัวบ่งชี้องค์ประกอบการออกแบบการเรียนรู้.....	60
ตาราง 4 การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ	66
ตาราง 5 การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้.....	75
ตาราง 6 การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	82
ตาราง 7 การสังเคราะห์วิธีการพัฒนาครู	94
ตาราง 8 การสังเคราะห์องค์ประกอบของโปรแกรม	100
ตาราง 9 จำนวนครูและบุคลากรในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สุรินทร์	101
ตาราง 10 ข้อมูลพื้นฐานการจัดการศึกษา จำนวนโรงเรียน จำแนกตามระดับชั้นที่จัดการศึกษา....	102
ตาราง 11 ข้อมูลเครือข่ายสถานศึกษา.....	102
ตาราง 12 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ปีการศึกษา 2561-2562 (O-NET).....	103
ตาราง 13 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	115
ตาราง 14 ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สุรินทร์.....	127
ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์การจัดการ เรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์	128
ตาราง 16 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์การจัดการ เรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านออกแบบ การเรียนรู้.....	129

ตาราง 17 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ.....	130
ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้.....	132
ตาราง 19 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....	133
ตาราง 20 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์	134
ตาราง 21 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI _{modified}) โดยรวม.....	135
ตาราง 22 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI _{modified}) ในการพัฒนาการออกแบบการเรียนรู้.....	135
ตาราง 23 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI _{modified}) ในพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ.....	136
ตาราง 24 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI _{modified}) ในการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้.....	137
ตาราง 25 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI _{modified}) ในพัฒนาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....	138
ตาราง 26 การสังเคราะห์แนวทางการพัฒนาประกอบการยกร่างโปรแกรมจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์.....	145
ตาราง 27 บันทึกประเด็นสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์.....	154
ตาราง 28 การประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์.....	165

ตาราง 29 แสดงค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์	204
ตาราง 30 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่ พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สุรินทร์	206



สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์	9
ภาพประกอบ 2 ระยะเวลาวิจัย ขั้นตอนดำเนินการและผลที่คาดหวัง	114
ภาพประกอบ 3 โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์	160
ภาพประกอบ 4 Module 1 การออกแบบการเรียนรู้	161
ภาพประกอบ 5 Module 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ	162
ภาพประกอบ 6 Module 3 สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้	163
ภาพประกอบ 7 Module 4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	164



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การจัดการศึกษาของประเทศไทยในช่วงที่ผ่านมาดำเนินการภายใต้กระแสการเปลี่ยนแปลงที่เป็นพลวัตของโลกศตวรรษที่ 21 เป็นยุคของข้อมูลข่าวสารและการเปลี่ยนแปลงด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยี สารสนเทศทำให้การสื่อสารไร้พรมแดน องค์กรความรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมายทุกวินาที ทำให้เนื้อหาวิชาที่มีมากกว่าที่จะเรียนรู้จากในห้องเรียนได้หมด การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ภายใต้แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579 ที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ประกอบด้วย ทักษะที่มีความเกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์นั้นได้แก่ ทักษะด้านการคิดเลขเป็น (Arithmetics) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) เมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำพื้นฐาน (O-NET) ในช่วงปี พ.ศ. 2560-2562 กลุ่มสาระการเรียนรู้หลักในระดับชั้นมัธยมศึกษาพบว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดในประเทศในขณะที่โลกกำลังให้ความสำคัญกับคณิตศาสตร์และต้องการประชากรที่รู้คณิตศาสตร์ นักเรียนไทยกลับมีผลการเรียนรู้ที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง สวนทิศทางกับความต้องการของตลาดแรงงานและความจำเป็นในการดำเนินชีวิตส่วนตัวในโลกปัจจุบัน เมื่อฐานรากที่มั่นคงของการพัฒนาประเทศตั้งมั่นอยู่บนฐานรากของการมีนักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี และบุคลากรด้านเทคนิคที่มากพอ ทั้งนี้การผลิตบุคลากรเหล่านี้จำเป็นต้องสร้างฐานที่มั่นคงจากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ทันสมัย และมีคุณภาพในทุกระดับการศึกษาเพื่อให้เกิดการพัฒนาการศึกษาดังกล่าวเกิดขึ้น รัฐจำเป็นต้องมีหลักสูตรคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย มีวิธีการเรียนการสอนแบบใหม่ มีหนังสือเรียน ตลอดจนอุปกรณ์การเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนและครู ตลอดจนมีการฝึกอบรมครูที่มีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558)

ครูเป็นบุคลากรที่มีบทบาทสำคัญในกระบวนการจัดการศึกษาคุณภาพของครู จึงมีความสำคัญเพราะครูที่มีคุณภาพจะส่งผลต่อผู้เรียนให้มีคุณภาพ ครูจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นได้อย่างมีความสุข คุณภาพของครูผู้สอนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน (สำนักงานเลขาธิการสภา

การศึกษา, 2556) นั้นหมายความว่า ครูจะต้องมีความรู้ความสามารถในเรื่องที่สอนและสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนได้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีความเหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษาและสอดคล้องวัตถุประสงค์และแนวทางของหลักสูตร และในปี พ.ศ. 2560 กระทรวงศึกษาธิการได้มีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อให้มีความทันสมัยและเหมาะสมมากขึ้น และครูต้องพัฒนาตนเองให้มีความสามารถในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ ได้มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องได้ด้วย แต่เนื่องจากครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายอย่างเดียว ไม่ได้ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด ทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจกระบวนการและขาดความเข้าใจอย่างต่อเนื่องในบทเรียน ขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ การจัดการกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมายของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 นั้น ครูจะต้องพัฒนาตนเองให้เป็นครูมืออาชีพ เพื่อพัฒนาตนเองตลอดจนคิดค้นหาแนวทางใหม่ ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สร้างองค์ความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (ธีระ รุญเจริญ, 2553) เมื่อย้อนกลับมาพิจารณาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันพบว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของไทยมีปัญหามากมาย จากการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ของ เอื้อจิตร พัฒนจักร (2555) ได้กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์จะประสบผลสัมฤทธิ์มากหรือน้อยส่วนหนึ่งมาจากประสิทธิภาพของครูผู้สอน ทั้งนี้ประสิทธิภาพของครูคณิตศาสตร์จะครอบคลุมถึงความสามารถต่าง ๆ ที่จะนำเอาความรู้ ประสบการณ์ ทั้งในด้านทฤษฎีและปฏิบัติมาใช้ให้บังเกิดผล ที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม การพัฒนาครูให้มีคุณภาพ มีความรู้ ความสามารถในการสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องพัฒนาประสิทธิภาพของครูคณิตศาสตร์ ต้องให้ครูมีประสิทธิภาพด้านการสอนการปฏิบัติหน้าที่ของความเป็นครู โดยเริ่มตั้งแต่การคัดกรองการพัฒนาครูในระหว่างขณะปฏิบัติหน้าที่อย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านความรู้ ทักษะและบุคลิกลักษณะอันจะทำให้ได้ครูสอนคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพตลอดไป (อมเรศ ศิลาอ่อน, 2556)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่มีความน่าสนใจ คือ เป็นกระบวนการที่นำผู้เรียนไปสู่พัฒนาการด้านต่าง ๆ ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา และเป็น How to อย่างหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child-centered) (ไพศาล เครือแสง, 2556) ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและจดจำผลการเรียนรู้ได้คงทนและนานกว่า Passive Learning และ Active Learning มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง โดยการเรียนรู้มีส่วนร่วม การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอน และสิ่งแวดล้อม ผ่านการปฏิบัติสามารถก่อให้เกิด Long Term Memory แก่ผู้เรียน (วิชัย เสวกงาม, 2559) เน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและ

เชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาหรือประกอบอาชีพในอนาคต หลักการจัดการเรียนรู้แบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นการนำเอาวิธีการสอน เทคนิคการสอนที่หลากหลายมาใช้ออกแบบแผนการสอนและกิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จึงถือเป็นการจัดการเรียนรู้ประเภทหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลำปาง, 2562)

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning นั้นมีการนำไปใช้ที่แพร่หลายอย่างรวดเร็ว ซึ่งบางครั้งสถานศึกษาที่นำรูปแบบ Active Learning ไปใช้ยังขาดความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การรู้คิด แนวคิด Constructivist และตัวรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning เอง ทำให้มีการนำรูปแบบการเรียนการสอนใหม่นี้ไปใช้อย่างไม่เหมาะสม การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในขั้นตอนจริง การปฏิบัติของสาขาเฉพาะทาง โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนในสาขาวิชาเฉพาะทางได้เรียนรู้ขั้นตอนจากการปฏิบัติจริง ซึ่งอาจเน้นเป้าหมายด้านขั้นตอนปฏิบัติมากเกินไป อาจทำให้ละเลยพื้นฐานการเรียนรู้ด้านข้อเท็จจริง หลักการ และทฤษฎีทางสาขาเฉพาะทางนั้น ทำให้ผู้เรียนต้องสังเคราะห์องค์ความรู้จากข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนส่งผลให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ลดลง ดังนั้น ครูผู้สอนจะต้องสามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างแนวคิดการเรียนรู้ Active Learning กับการสอนแบบเน้นทำกิจกรรมหรือการปฏิบัติจริง (Active Teaching) เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีความตื่นตัวในกิจกรรมด้านการรู้คิด (Cognitively Active) มากกว่าเพียงแค่ความตื่นตัวในกิจกรรมด้านพฤติกรรม (คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุพรรณบุรี, 2560)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ มีความมุ่งมั่นที่จะเป็นองค์กรที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง มีความพร้อม และสามารถเป็นผู้นำในการปฏิรูปการศึกษาเพื่อให้การจัดการศึกษามีคุณภาพและประสิทธิภาพ จากการดำเนินการจัดการศึกษาในช่วงเวลา 3 ปี ที่ผ่านมา พบว่าผลการปฏิบัติงานของสถานศึกษาแต่ละแห่งมีผลสัมฤทธิ์ที่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาตัวบ่งชี้ด้านการบริหารงานงานวิชาการ ในประเด็นการส่งเสริมสนับสนุนสถานศึกษาให้จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญยังอยู่ในระดับพอใช้ และจากการศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกและสภาพแวดล้อมภายใน โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ห้วงค์กร (SWOT Analysis) ทำให้พบว่า นักเรียนบางส่วนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดไตร่ตรอง และคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนบางส่วนไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาขาดความกระตือรือร้น นอกจากนี้นักเรียนขาดความมั่นใจและการกล้าแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ มีปัญหาการอ่านคล่อง เขียนคล่อง คิดคำนวณที่เหมาะสมกับวัย ด้านครูยังพบปัญหาครูยังไม่ปรับเปลี่ยนวิธีการสอน ขาดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างนวัตกรรม ขาดทักษะการสอนที่

นั้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การทำวิจัยในชั้นเรียน ซึ่งส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพลดลง (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33, 2563)

จากปัญหาและเหตุผลดังกล่าวมา ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์คนหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์จึงมีความสนใจพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยได้พัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ขึ้น เพราะผู้วิจัยเชื่อว่าหากครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ได้รับการพัฒนาให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของตนได้ จะทำให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการคิด ส่งผลให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีเหตุมีผลและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นและนำพาผู้เรียนก้าวไปสู่ความรู้ที่ยั่งยืน สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้และส่งเสริมให้โรงเรียนเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาของสถานศึกษาให้มีผลิตผลที่มีคุณภาพ เพราะคณิตศาสตร์ไม่ได้ถูกมองว่าเป็นวิชาสำหรับวิชาชีพ เฉพาะทางในวงแคบอีกต่อไป หากแต่เป็นที่ยอมรับว่าคณิตศาสตร์เป็นภาษาสากลภาษาหนึ่ง ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคมไทยให้มีความเจริญก้าวหน้าสืบไป

คำถามการวิจัย

1. สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็น ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ อยู่ในระดับใด
2. โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ควรเป็นอย่างไร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์
2. เพื่อพัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

ความสำคัญของการวิจัย

ผลจากการวิจัยเรื่อง โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ครั้งนี้ยังผลให้เกิดความสำคัญ ดังนี้

1. ได้ทราบถึงสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
2. ได้โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ที่สามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้เกี่ยวข้องในการนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ได้

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตด้านเนื้อหาไว้ ดังนี้

1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ที่ผู้วิจัยได้นำมาประกอบในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งการศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นเพื่อเป็นการยืนยันองค์ประกอบที่ใช้เป็นกรอบในการสร้างโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ซึ่งองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1.1.1 การออกแบบการเรียนรู้

1.1.2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ

1.1.3 การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

1.1.4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.2 แนวคิดเกี่ยวกับวิธีพัฒนาครูที่นำมาเป็นกรอบในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงวิธีการพัฒนาครูจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการยืนยันวิธีพัฒนาครูซึ่งเป็นกรอบในการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้วิธีพัฒนาครูที่มีความเหมาะสมมี 3 วิธี คือ

1.2.1 การฝึกอบรม

1.2.2 การเรียนรู้จากการปฏิบัติ

1.2.3 การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของโปรแกรม ได้ 5 องค์ประกอบ คือ

1.3.1 หลักการ

1.3.2 จุดประสงค์

1.3.3 เนื้อหา

1.3.4 วิธีการพัฒนา

1.3.5 การวัดและประเมินผล

2. ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เพื่อให้สอดคล้องกับคำถามการวิจัยและความมุ่งหมายของการวิจัยผู้วิจัยจึงนำเสนอ แบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

2.1 ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบันสภาพ สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

2.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 439 คน จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ จำนวน 85 โรงเรียน (ข้อมูลจากศูนย์พัฒนากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สพม.สร ข้อมูล ณ วันที่ 31 กรกฎาคม 2562)

2.1.2 กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยการเทียบจำนวนประชากรทั้งหมดกับตารางกำหนดขนาด กลุ่มตัวอย่างของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie and Morgan, 1970) ได้กลุ่ม ตัวอย่าง จำนวน 205 คน จากนั้นใช้เทคนิคการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ให้ได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง

2.2 ระยะที่ 2 พัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33

2.2.1 ศึกษาสถานศึกษาที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ จำนวน 3 โรงเรียน โดยเลือกโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอน

เชิงรุกในวิชาคณิตศาสตร์ หรือเป็นโรงเรียนที่มีผลงานดีเด่นด้านวิชาการเกี่ยวกับการจัดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ระดับภูมิภาคหรือระดับประเทศ

2.2.2 ยกร่างโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วย ผู้บริหาร สถานศึกษา นักวิชาการด้านบริหารการศึกษา ศึกษานิเทศ ครูผู้มีความเชี่ยวชาญในการสอน คณิตศาสตร์รวมทั้งสิ้นจำนวน 5 คน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินโปรแกรมพัฒนาการจัดการ เรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ซึ่งได้มาโดย การเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

กรอบแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดจากการศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ จากการวิเคราะห์สังเคราะห์เอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย Fink (1999) ; อัมพิกา ภูเดช (2541) ; ประจักษ์ รอดอาวุธ (2550) ; บัญญัติ ชำนาญกิจ (2551) ; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561) ได้องค์ประกอบ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ ทั้งหมด 4 องค์ประกอบ ประกอบด้วย

- 1.1 ด้านการออกแบบการเรียนรู้
- 1.2 ด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ
- 1.3 ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้
- 1.4 ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการพัฒนาครูของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ จากการวิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย Nadler (1989) ; Spark and Loucks-Norsley (1989) ; ธีระวุฒิ เจริญราษฎร์ และคณะ (2536) ; สำนักงานคณะกรรมการการ ประถมศึกษาแห่งชาติ (2542) ; เสาวลักษณ์ นิกรพิทยา (2552) ได้แนวคิดวิธีการในการพัฒนาครู ทั้งหมด 3 วิธี ดังนี้

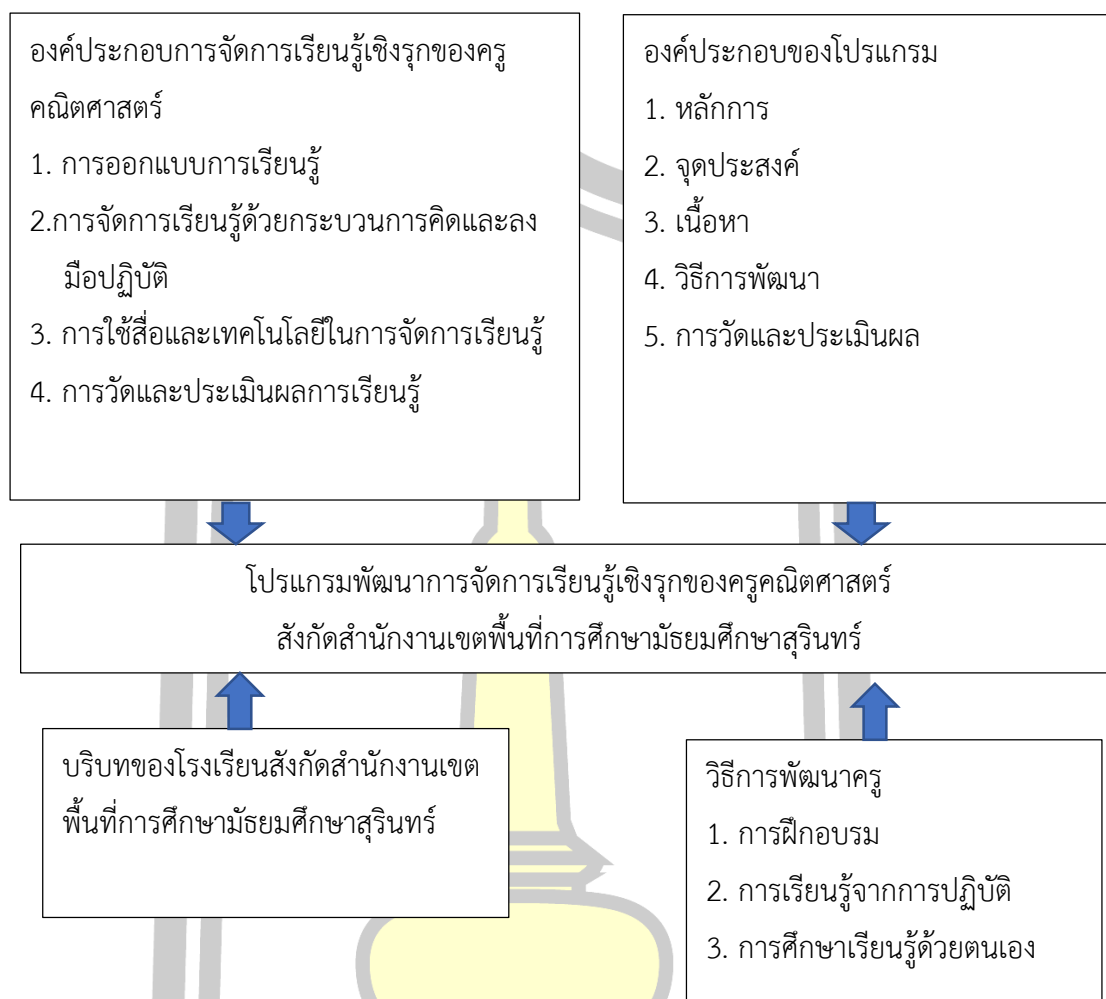
- 2.1 การฝึกอบรม
- 2.2 การเรียนรู้จากการปฏิบัติ
- 2.3 การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของ
ครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ จากการวิเคราะห์สังเคราะห์
เอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย Knowles (1980) ; Houle (1996) ; อังร บัวศรี
(2542) ; พรรษา สุขกาล (2543) ; สุมิตรา พงศธร (2550) ; ไท คำล้าน (2551) ได้องค์ประกอบของ
โปรแกรม 4 องค์ประกอบ ดังนี้

- 3.1 หลักการ
- 3.2 จุดประสงค์
- 3.3 เนื้อหา
- 3.4 วิธีการพัฒนา
- 3.5 การวัดและประเมินผล

กรอบแนวคิดทฤษฎีเบื้องต้นนำมาใช้สำหรับยกร่างโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
ของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ปรากฏดังภาพประกอบ 1





ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจชัดเจนและเข้าใจตรงกันผู้วิจัยได้กำหนดนิยามคำศัพท์เฉพาะไว้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking) ด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ผู้เรียนต้องอ่าน เขียน ตั้งคำถาม และถามอภิปรายร่วมกัน รวมถึงลงมือปฏิบัติจริงด้วย โดยครอบคลุมองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ประกอบไปด้วย 1) การออกแบบการเรียนรู้ 2) การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ 3) การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ และ 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 การออกแบบการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการวางแผนการสอนอย่างมีระบบ โดยมีการวิเคราะห์ องค์ประกอบการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนการสอน สื่อ กิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงการประเมินผล เพื่อให้ผู้สอน สามารถถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ คือ 1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน 2) เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน 3) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ที่ชัดเจนและใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย 4) สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และกิจกรรมการเรียนรู้ 5) กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนที่ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียนและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ 6) ศึกษาจุดอ่อนจุดแข็งความสนใจและความพร้อมของผู้เรียนเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม

1.2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ หมายถึง กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้ฝึกคิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรม แสดงพฤติกรรม ตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและเกิดผลตามจุดประสงค์ที่วางไว้ ประกอบด้วย 8 ตัวบ่งชี้ คือ 1) จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะทางการคิดและลงมือปฏิบัติตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน 2) จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน 3) จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้คำแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา 4) ใช้กิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมช่วยประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติของนักเรียน 5) จัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิดการลงมือปฏิบัติ 6) จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากการคิดและลงมือปฏิบัติ 7) จัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้อย่างเหมาะสมหรือตัวชี้วัด และ 8) ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองในสถานการณ์ต่างๆ

1.3 การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ วิธีการที่ผู้สอนใช้ในการพัฒนาการศึกษา การถ่ายทอดความรู้ เจตคติ และทักษะความสามารถต่าง ๆ ไปยังเด็กหรือผู้เรียน ประกอบด้วย 8 ตัวบ่งชี้ คือ 1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาองค์ความรู้ 2) สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้มีความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน 3) สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้เร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจเพื่อพัฒนาความรู้เดิมของผู้เรียนและต่อยอดความรู้ใหม่ 4) ใช้สื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้ได้คุ้มค่า 5) เรียงลำดับการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนได้เหมาะสม 6) ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้อย่างทันท่วงทีและหลังจัดการเรียนรู้

1.4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการตรวจสอบผลการเรียนรู้ และพัฒนาการต่าง ๆ ของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรในสภาพที่สอดคล้องกับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน เพื่อนำผลไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้ผู้เรียนบรรลุผลตาม

คุณภาพการศึกษาที่กำหนดไว้ และใช้เป็นข้อมูลสำหรับตัดสินผลการเรียน ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ คือ 1) ประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และมาตรฐาน การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 2) ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติ โดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือในการประเมิน (Rubrics) 3) ให้ผู้เรียนประเมินตนเอง รวมถึง ผู้ปกครอง ครู และเพื่อนมีส่วนร่วมในการประเมิน 4) ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และทำอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาจุดเด่นและปรับปรุงจุดด้อยของผู้เรียนและ 5) ประเมิน ความรู้ความสามารถของผู้เรียนหลายๆด้าน โดยการสังเกตพฤติกรรม การการสนทนา และการใช้คำถาม

2. โปรแกรม หมายถึง ชุดกิจกรรมที่เป็นแนวทางการพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้เชิง รุกของวิชาคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ประกอบไปด้วย 1) หลักการ 2) จุดประสงค์ 3) วิธีการพัฒนา 4) เนื้อหา แบ่งออกเป็น 4 Module ได้แก่ การออกแบบ การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการ จัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 5) การวัดและประเมินผล

3. การพัฒนาครู หมายถึง การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาครูให้ครูมีศักยภาพในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน เพิ่มพูนความรู้ เพื่อปรับปรุงการสอนในชั้นเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ประกอบด้วย

3.1 การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบอย่างเป็นขั้นตอน มีการบรรยาย มีเนื้อหาที่อบรม และมีกิจกรรมที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ผลิตผลงานหลังจาก การบรรยายเสร็จสิ้น โดยอาจทำเพียงคนเดียว หรือทำร่วมกันเป็นกลุ่ม

3.2 การเรียนรู้จากการปฏิบัติ หมายถึง การเพิ่มพูนทักษะความสามารถของ แต่ละบุคคลโดยผ่านการเรียนรู้ที่มีการปฏิบัติ มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และระดมความคิด เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการปฏิบัติที่เหมาะสม

3.3 การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การแสวงหาความรู้และการเพิ่มพูนความรู้ ด้วยตนเองโดยผ่านอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่เป็นสื่อการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ คือ การอ่าน การเรียน การพูด การฟัง การสังเกต

4. ครู หมายถึง ครูที่ทำหน้าที่ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในสถานศึกษา สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ที่ศึกษา
การโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำเสนอตาม
หัวข้อต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.1 การจัดการเรียนรู้
 - 1.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.3 ธรรมชาติของคณิตศาสตร์
 - 1.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.5 หลักการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.6 คุณลักษณะของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้เชิงรุกในวิชาคณิตศาสตร์ (Active Learning)
3. การออกแบบการเรียนรู้
4. การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ
5. การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
7. การพัฒนาครู
7. โปรแกรมและการพัฒนาโปรแกรม
5. บริบทของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. การจัดการเรียนรู้

1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

Hough และ Duncan (1970) อธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่า หมายถึง กิจกรรมของบุคคลซึ่งมีหลักและเหตุผล เป็นกิจกรรมที่บุคคลได้ใช้ความรู้ของตนเองอย่างสร้างสรรค์ เพื่อสนับสนุนให้ผู้อื่นเกิดการเรียนรู้และความผาสุก ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงเป็นกิจกรรมในแง่มุมต่าง ๆ 4 ด้าน คือ

1. ด้านหลักสูตร (Curriculum) หมายถึง การศึกษาจุดมุ่งหมายของการศึกษาความเข้าใจในจุดประสงค์รายวิชาและการตั้งจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน ตลอดจนการเลือกเนื้อหาได้เหมาะสมสอดคล้องกับท้องถิ่น
2. ด้านการจัดการเรียนรู้ (Instruction) หมายถึง การเลือกวิธีสอนและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้
3. ด้านการวัดผล (Measuring) หมายถึง การเลือกวิธีการวัดผลที่เหมาะสม และสามารถวิเคราะห์ผลได้
4. ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการประเมินผลของการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดได้

Good (1973) ได้อธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่าการจัดการเรียนรู้คือการกระทำอันเป็นการอบรมสั่งสอนผู้เรียนในสถาบันการศึกษา

Zimbardo และ Gerring (1996) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงเชิงสัมพันธ์ของพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากประสบการณ์ และเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ถาวร

Hills (1982) ให้คำจำกัดความของการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าการจัดการเรียนรู้คือกระบวนการให้การศึกษากับผู้เรียน ซึ่งต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน

Richey (1986) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้คือ ศาสตร์ (Science) ในการกำหนดรายละเอียดรายการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาการประเมินและการทำนุบำรุงรักษาให้คงไว้ของสถานะต่าง ๆ เพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ทั้งในเนื้อหาจำนวนมากหรือเนื้อหาสั้น ๆ

วิชัย ประสิทธิ์วุฒิเวชช์ (2542) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีระบบระเบียบครอบคลุมการดำเนินงานตั้งแต่การวางแผนการจัดการเรียนรู้จนถึงการประเมินผล

ทศนา แชมมณี (2542) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ ครูต้องทำงานหนักในการเตรียมการสอน ครูต้องใช้ความสามารถและความพยายามอย่างมากในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง ครูต้องเตรียมข้อมูลติดต่อแหล่งข้อมูล และจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เพียงพอต่อการให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้งานในขณะที่ผู้เรียนกำลังทำกิจกรรมอยู่ ครูต้องคอยสังเกตดูว่าสิ่งต่าง ๆ ดำเนินไปตามที่ควรจะเป็นหรือที่ได้คาดหมายไว้ หากไม่เป็นไปตามที่คาดครูต้องสามารถประเมินประสบการณ์และตัดสินใจได้ว่าควรปรับหรือเปลี่ยนแปลงอย่างไรให้ผู้เรียนจึงจะบรรลุวัตถุประสงค์

รุ่ง แก้วแดง (2543) มีแนวคิดว่า ครูที่ทำหน้าที่ตามกระบวนการการเรียนรู้ใหม่เรียกว่า ครูพันธุ์ใหม่ ซึ่งปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบทบาทของครูจากผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ให้ความรู้หรือเป็นศูนย์กลางให้เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) เป็นผู้ให้คำแนะนำและเสริมพลังแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูมีหน้าที่ศึกษารวบรวมข้อมูลของผู้เรียนเป็นรายบุคคล วิเคราะห์เพื่อค้นหาคำตอบของผู้เรียน ร่วมกับผู้เรียนเรียนรู้ในการสร้างวิสัยทัศน์ ร่วมกันวางแผนการเรียน แนะนำการเรียน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้คือ กระบวนการที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียน โดยมีการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำและเสริมแรงให้กับผู้เรียนในการเรียนรู้ ตลอดจนมีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

1.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนเป็นสิ่งที่จะช่วยให้ครูผู้สอนมีแนวทางในการจัดกิจกรรมซึ่งได้มีนักวิชาได้กล่าวไว้ดังนี้

Gerlach และ Ely (1971) ได้จัดขั้นตอนสำคัญๆของการจัดการเรียนรู้ไว้ 6 ส่วนด้วยกัน คือ

1. การกำหนดวัตถุประสงค์
2. การเลือกเนื้อหาวิชา
3. การประเมินพฤติกรรมก่อนการเรียน
4. การดำเนินการสอนซึ่งครอบคลุมการพิจารณากลวิธีสอน การจัดกลุ่มผู้เรียนการจัดห้องเรียน การจัดเวลาเรียนและการเลือกแหล่งวิทยาการ
5. การประเมินผลการเรียน
6. การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อป้อนกลับไปใช้ในการปรับปรุงส่วนต่าง ๆ

ของระบบ

Kemp (1977) กำหนดองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ไว้ 9 ประการประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. กำหนดหัวข้อที่จะสอนและเขียนวัตถุประสงค์ทั่วไป
2. ศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียน
3. ระบุดูจุดมุ่งหมายของการสอนในเชิงพฤติกรรม
4. กำหนดเนื้อหาวิชาที่สนับสนุนวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อ
5. ทดสอบเพื่อวัดความรู้ความสามารถก่อนที่จะทำการสอน
6. เลือกกิจกรรมและแหล่งวิชาการสำหรับการเรียนรู้เพื่อจะนำเนื้อหาวิชา

ไปสู่จุดหมายปลายทางที่วางไว้

7. ประสานงานในเรื่องต่าง ๆ เช่น การเงิน บุคลากร อาคาร สถานที่ เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ และดำเนินการไปตามแผนการที่กำหนดไว้
8. ประเมินผลการเรียนของผู้เรียนว่าบรรลุวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้เพียงใด
9. พิจารณาดูว่าควรจะได้มีการแก้ไขปรับปรุงแผนการเรียนรู้ให้ดีขึ้นอย่างไร

Gagne และ Briggs (1979) ระบบนี้เป็นระบบที่ครอบคลุมการจัดระบบการเรียนรู้ในวงกว้าง ตั้งแต่การเริ่มวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ไปจนถึงการทดลองปรับปรุงแผนการเรียนรู้ให้ได้ผล เพื่อนำไปเผยแพร่ใช้ในวงกว้างต่อไป องค์ประกอบของระบบมีอยู่หลายระดับ คือ

ระดับระบบ

1. วิเคราะห์ความต้องการ เป้าหมาย และจัดลำดับความสำคัญ
2. วิเคราะห์แหล่งทรัพยากร อุปสรรคและข้อจำกัดต่าง ๆ
3. กำหนดขอบข่ายของหลักสูตรและรายวิชาต่าง ๆ

ระดับรายวิชา

4. กำหนดโครงสร้างรายวิชา
5. วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของรายวิชา

ระดับบทเรียน

6. ระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. จัดเตรียมแผนการสอนหรือโมดูล (ชุดการสอน)
8. เลือกและจัดทำสื่อและวัสดุการเรียนรู้
9. วัดและประเมินผล

ระดับระบบ

10. การเตรียมครู
11. การประเมินผลเพื่อการปรับปรุง
12. การทดสอบ การปรับปรุง

13. การประเมินผลเพื่อตัดสิน

14. การจัดระบบและเผยแพร่ระบบ

Klausmeier และ Ripple (1971) กำหนดองค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนรู้ไว้ 7 ส่วน คือ

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. การพิจารณาความพร้อมของผู้เรียน
3. การจัดเนื้อหาวิชา วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
5. การดำเนินการสอน
6. การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
7. สัมฤทธิ์ผลของนักเรียน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้อันประกอบไปด้วย การกำหนดจุดประสงค์การเรียน พิจารณาความพร้อมของผู้เรียน จัดหาสื่อในการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้

2. ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ได้มีนักวิชาการหลายท่านกล่าวถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้อย่างน่าสนใจ ดังนี้

กรมวิชาการ (2543) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องและพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น พัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็นแก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ฉวีวรรณ เศรษฐมาลย์ (2545) ได้กล่าวถึงความสำคัญคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นวิชาที่มีวิวัฒนาการเป็น เวลานานนับตั้งแต่ยุคอารยธรรมโบราณและมีอิทธิพลต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์จนถึงปัจจุบัน และคาดว่าจะยังทรงอิทธิพลต่อไปในอนาคต ปัจจุบันคณิตศาสตร์ได้แตกแขนงออกเป็นหลายสาขาแต่ละสาขายังแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ไปอีกมากมาย ซึ่งแต่ละหมวดหมู่มิมีเนื้อหาสาระอยู่จำนวนมากเกินกว่าที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งสามารถเรียนรู้ได้หมด ด้วยเหตุนี้จึงเป็นไปได้ที่เราจะศึกษาและเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์แต่สิ่งๆที่เราทำได้คือ การพยายามทำความเข้าใจ

ในธรรมชาติต่างๆไปของคณิตศาสตร์ โครงสร้างและองค์ประกอบที่สำคัญของคณิตศาสตร์ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงปัจจุบันเพื่อให้เห็นวิวัฒนาการและช่วงเวลาที่ยุคคณิตศาสตร์แต่ละสาขาได้เกิดขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กล่าวไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ว่าคณิตศาสตร์ว่ามีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจาก คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆอันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจสังคมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ ดังนั้นสาระหลักในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงมีการปรับให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูปความสัมพันธ์ฟังก์ชัน เซตตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการกราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระที่ 2 การวัด เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับความยาว ระยะเวลา น้ำหนักพื้นที่ ปริมาตรและความจุเงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้นความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์คือช่วยให้มนุษย์มีเครื่องมือที่สำคัญที่ทำให้เกิดการคิดอย่างเป็นระบบ คิดอย่างมีแบบแผน คิดวิเคราะห์แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ต่อยอดในการศึกษาศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังมีวิวัฒนาการตามการเปลี่ยนแปลงของสังคมซึ่งคณิตศาสตร์ยังเป็น

“ศาสตร์”ที่เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และพัฒนาเทคโนโลยีให้มีความเจริญก้าวหน้าและช่วยให้มนุษย์เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทางสติปัญญาสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

3. ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

มีนักวิชาการหลายท่านกล่าวถึงธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ไว้อย่างน่าสนใจดังนี้

วารี บุชบงค์ (2542) กล่าวถึงธรรมชาติของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เป็นการสร้างความคิดอันหนึ่งให้เกิดขึ้น ความคิดรวบยอดเป็นการสรุปข้อคิดที่เหมือนกันอันเกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้
2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน เพราะเป็นวิชาที่แสดงถึงความงดงามของความสัมพันธ์และตรรกวิทยา คือ ทุกขั้นตอนจะเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน มีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก
3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ โดยจะกำหนดสัญลักษณ์ขึ้นเพื่อใช้ในการสื่อความหมายที่มีลักษณะเช่นเดียวกับภาษาอื่น ๆ เช่น $5 - 2 = 3$ ทุกคนจะมีความเข้าใจว่าหมายถึง อะไรและคำตอบที่ได้จะเป็นอย่างเดียวกัน นอกจากนี้สัญลักษณ์ยังใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกสมอง ซึ่งสามารถช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาและการพิสูจน์ที่ยุ่ยาก ซับซ้อน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2544) กล่าวถึงธรรมชาติของคณิตศาสตร์ว่า เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม โครงสร้างของคณิตศาสตร์ประกอบด้วยคำที่เป็นอนิยามบทนิยาม สัจพจน์และพัฒนาทฤษฎีต่าง ๆ โดยอาศัยการใช้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลปราศจากข้อขัดแย้งใด ๆ คณิตศาสตร์เป็นระบบที่มีความคงเส้นคงวามีความอิสระและมีความสมบูรณ์ในตัวเองดังนั้นจึงสรุปได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอด (Concept) ความคิดรวบยอดนี้เป็นการสรุปข้อคิดที่เหมือนกันอันเกิดจากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น
2. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม (Abstract) เป็นเรื่องของความคิด คำทุกคำ ประโยคทุกประโยคในวิชาคณิตศาสตร์ว่าด้วยนามธรรมทั้งสิ้น ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากแบบจำลองทาง คณิตศาสตร์เริ่มจากอนิยามที่เป็นนามธรรม
3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนความคิดเป็นเครื่องมือในการฝึกสมองช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การพิสูจน์
4. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่งที่มีการกำหนดสัญลักษณ์ที่รัดกุมสื่อความหมายที่ถูกต้อง เพื่อแสดงความหมายแทนความคิดเช่นเดียวกับภาษาอื่น ๆ

5. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นตรรกศาสตร์ มีการแสดงเป็นเหตุเป็นผลต่อกันทุกขั้นตอนของความคิด

6. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นปรนัยอยู่ในตัวเอง มีความถูกต้องเที่ยงตรงสามารถพิสูจน์คำตอบได้ด้วยเหตุผล

7. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบจำลองหรือศึกษาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ต่าง ๆ มีการพิสูจน์ ทดลอง หรือสรุปอย่างมีเหตุผลตามความจริง

8. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งความงามคณิตศาสตร์ คือ ความมีระเบียบแบบแผน และความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน

9. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างทั่วไป (Generalization) เป็นวิชาที่มุ่งจะหากรณีทั่วไปของสิ่งต่าง ๆ แทนที่จะหากรณีเฉพาะเท่านั้น

10. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ในรูปที่สมบูรณ์ แล้วจะเริ่มด้วยธรรมชาติ ซึ่งอาจจะเป็นทางฟิสิกส์ ชีววิทยา เศรษฐศาสตร์ จิตวิทยา ธุรกิจ ฯลฯ เราพิจารณาเนื้อหาเหล่านี้แล้วสรุปในรูปนามธรรม สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเนื้อหานั้น ๆ แบบจำลองนี้ประกอบด้วย อนิยาม (Under Fined Term) นิยาม (Defined Term) และสัจพจน์ หรือกติกา (Postulate) จากนั้นจะใช้ตรรกวิทยาสรุปผลเป็นกฎหรือทฤษฎีและนำผลเหล่านั้นไป ประยุกต์ใช้ในธรรมชาติต่อไป

วัชร กัญจนกิริติ (2554) ได้กล่าวถึงธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ไว้อย่างน่าสนใจ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การเหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผลและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

2. คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการ สื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนเกี่ยวจากนามธรรมไปสู่รูปธรรมที่สามารถจับต้องได้ มีโครงสร้างประกอบด้วย นิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีต่าง ๆ มีสัญลักษณ์แทนสิ่งที่ศึกษา มีลำดับการคิดอย่างเป็นขั้นตอน คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นเหมือนภาษาสากลที่คนทั่วโลกสื่อสารเข้าใจตรงกัน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนเกี่ยวจากนามธรรมไปสู่รูปธรรมที่สามารถจับต้องได้ มีโครงสร้างประกอบด้วย นิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีต่าง ๆ มีสัญลักษณ์แทนสิ่งที่ศึกษา มีลำดับการคิดอย่างเป็นขั้นตอน คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นเหมือนภาษาสากลที่คนทั่วโลกสื่อสารเข้าใจตรงกัน

4. ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์คือกระบวนการที่ทำให้คนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความคิด ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากการได้ยืมการสัมผัส การอ่าน การใช้เทคโนโลยี การพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพนั้นจึงต้องใช้หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

Richey, Klein และ Tracey (2011) ได้สรุปทฤษฎีการสอนสำคัญที่มีผู้นำไปใช้อย่างแพร่หลายในการออกแบบการเรียนการสอน ไว้ดังนี้ ทฤษฎีการสอนที่เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน (basic principles of curriculum and instruction)

Tyler (1949) ได้ชื่อว่าเป็นผู้วางรากฐานในด้านการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยเป็นบุคคลแรกที่ระบุว่าการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน มีองค์ประกอบที่ต้องดำเนินการเกี่ยวกับการกำหนดจุดประสงค์ของการศึกษา การคัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การประเมินประสิทธิภาพของประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งแนวคิดดังกล่าวถือเป็นกระบวนการพื้นฐานที่นำมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนในปัจจุบัน

ทฤษฎีการสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบรอบรู้ (Mastery Learning)

รูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียน (The Model of School Learning) โดย จอห์น บี คาร์โรล (John B. Carroll) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร 5 ตัวแปร เป็นตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะของผู้เรียน จำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ ความบากบั่น ความถนัด และความสามารถในการเข้าใจการเรียนการสอนที่เหลืออีก 2 ตัวแปร เป็นตัวแปรด้านกระบวนการเรียนรู้ที่กำหนดจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ได้แก่ โอกาสในการเรียนรู้ และคุณภาพการเรียนการสอนอันเนื่องจากปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ วัสดุการเรียนการสอน สื่อและการดำเนินการเรียนการสอน

Bloom (1976) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนแบบรอบรู้โดยได้รับอิทธิพลจากรูปแบบของคาร์โรล ที่ประกอบด้วยตัวแปร 3 ด้าน ได้แก่ ลักษณะของผู้เรียน คุณภาพการเรียนการสอน และผลการเรียนรู้ ทฤษฎีการสอนของบลูมจะเน้นที่ภาระงานเพื่อการเรียนรู้ (Learning Task) ภาระงานสร้างจากแนวคิด ขั้นตอนในการทำงานและพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยได้มาจากหน่วยการเรียนรู้ที่อยู่ในรายวิชาหรือหัวข้อเรื่องที่มีอยู่ในหลักสูตร ภาระงานจะปรากฏในจุดประสงค์การเรียนการสอน เช่น ในระดับพื้นฐาน ได้แก่ ภาระงานที่สร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อเท็จจริง

ในระดับที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ได้แก่ ภาระงานในระดับประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะ เป็นต้น ภาระงานที่เป็นด้านสติปัญญาโดยธรรมชาติมีการจัดเรียงเป็นลำดับขั้นตามความยากง่าย บลูมเชื่อว่าคุณภาพของการเรียนการสอนมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพ การเรียนการสอน ได้แก่

1. การชี้แนะการเรียนรู้แก่นักเรียน หมายถึง การสื่อสารให้ผู้เรียนเข้าใจถึงผลงาน ที่คาดหวังและวิธีการทำงานให้บรรลุสิ่งที่คาดหวัง

2. การมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นของนักเรียน หมายถึง การให้ผู้เรียนฝึกฝน การทำงานที่มอบหมายอย่างทุ่มเททั้งในและนอกเวลาเรียน

3. การให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนแก้ไขข้อผิดพลาด

4. การเสริมแรงแก่ผู้เรียนทั้งทางบวกและทางลบจากทั้งครู เพื่อนและผู้ปกครอง เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมหรือปฏิบัติงานให้เป็นที่ยอมรับ และไม่ยอมรับผลการปฏิบัติงานที่ไม่ดี

รูปแบบการเรียนรู้แบบรอบรู้ของบลูม มีจุดมุ่งหมายคือ การพัฒนาการเรียนการสอน ที่ทำให้ ผู้เรียนส่วนใหญ่บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ส่วนใหญ่ที่กำหนดไว้ หรือถึงเกณฑ์ 80/80 หมายความว่า นักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หรือบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ ตั้งแต่ร้อยละ 80 ของที่กำหนดไว้ ปัจจุบันรูปแบบการเรียนรู้แบบนี้ได้นำไปใช้ในการออกแบบ การเรียนการสอนที่เป็นการพัฒนาทักษะและการปฏิบัติ

ทฤษฎีการสอนเพื่อพัฒนาการคิด (cognitive theory of instruction)

Bruner (1966) เป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้แบบค้นพบ (discovery learning) โดยเชื่อว่า กระบวนการค้นพบมีความสำคัญต่อการพัฒนาเขาวนปัญญาและเสนอให้ใช้การชี้แนะ ช่วยเหลือผู้เรียนในการฝึกการแก้ปัญหาและบูรเนอร์ได้เสนอสาระสำคัญในเรื่องต่อไปนี้

1. ตัวแทนของความรู้ (knowledge representation) บูรเนอร์เสนอว่า ความรู้ ความสามารถของบุคคลสามารถนำเสนอในรูปแบบของตัวแทนต่าง ๆ ได้ 3 ทาง คือ

1.1 ตัวแทนความรู้ที่เป็นการกระทำ (enactive representation)

ผู้เรียนสามารถนำเสนอตัวแทนความรู้ด้วยการกระทำ

1.2 ตัวแทนความรู้ที่เป็นภาพหรือแผนภูมิ (iconic representation)

ผู้เรียนสามารถนำเสนอตัวแทนความคิดรวบยอดด้วยภาพหรือแผนภูมิโดยไม่ต้องอธิบายความหมายที่ สมบูรณ์

1.3 ตัวแทนความรู้ที่เป็นสัญลักษณ์ (symbolic representation)

ผู้เรียนสามารถใช้ชุดของสัญลักษณ์ที่นำเสนออย่างเป็นเหตุเป็นผล เป็นระบบ มีกฎกติกาควบคุม เป็นตัวแทนความรู้ ความคิด รวบยอดได้

2. ลำดับขั้นของเนื้อหา (sequence) การเรียนการสอนจะต้องระบุว่าลำดับขั้นในการนำเสนอวัสดุการเรียนรู้แก่ผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพทำได้อย่างไร

3. การเสริมแรง (reinforcement) การเสริมแรงต้องมีความเฉพาะเจาะจง
ทฤษฎีเงื่อนไขการเรียนรู้ของกานเย (condition of learning)

Gagné (1985) แบ่งเงื่อนไขการเรียนรู้เป็น 2 ประเภทคือ เงื่อนไขภายใน (internal conditions) และเงื่อนไขภายนอก (external conditions)

เงื่อนไขภายใน หมายถึง สภาวะภายในของผู้เรียนและกระบวนการทางความคิดที่เป็นอยู่ภายในตัวผู้เรียนที่นำมาใช้ในสถานการณ์การเรียนรู้

เงื่อนไขภายนอก หมายถึง การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมหรือสภาพการเรียนการสอน ซึ่งเป็นสิ่งเร้าภายนอกเพื่อกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียน

นอกจากนี้ยังได้แบ่งประเภทของผลการเรียนรู้ (learning outcome) ซึ่งเป็นสมรรถภาพของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์การเรียนการสอน ออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ทักษะทางปัญญา (intellectual skills) กลวิธีการคิด (cognitive strategies) การสื่อสารสนเทศ (verbal information) เจตคติ (attitude) และ ทักษะทางกาย (motor skills)

5. หลักการสอนคณิตศาสตร์

ได้มีนักวิชาการ นักการศึกษากล่าวถึงหลักในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สมจิต ชิวปรีชา (2529) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้

1. จัดให้มีการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์
2. จัดเนื้อหาโครงสร้างของคณิตศาสตร์ให้ต่อเนื่องกันตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาหรือมหาวิทยาลัย
3. การสอนเนื้อหาใหม่จะต้องเน้นประสบการณ์และเนื้อหาที่ต่อเนื่องกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องเห็นความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่
4. การสอนต้องมีระบบจะต้องเรียนไปตามลำดับขั้น
5. ควรใช้สื่อการสอนเนื่องจากสื่อการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้นรวดเร็วขึ้น
6. จัดการเรียนการสอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม คือการเริ่มจากของจริงไปสู่สัญลักษณ์
7. ใช้สัญลักษณ์ใหม่ ๆ แทนความหมายของเรื่องราวและถ้อยคำ
8. ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง

9. ใช้วิธีอุปมัยในการสรุปหลักเกณฑ์ของบทเรียนและนำความรู้ไปใช้ด้วยวิธี

นिरนัย

10. เน้นเรื่องความเข้าใจมากกว่าความจำ

11. จัดการสอนเพื่อให้เกิดความรู้ถาวรเมื่อผู้เรียนได้แนวคิดที่ถูกต้องแล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัดคำนวณอย่างมีหลักเกณฑ์ นึกคิดอย่างมีเหตุผลและถูกต้องจนทำให้เกิดความรู้ที่ถาวรขึ้น

12. มีเทคนิคในการช่วยผู้ให้เด็กสนใจคณิตศาสตร์

13. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529) กล่าวว่า ครูคณิตศาสตร์จะสอนเนื้อหาใดแก่นักเรียนในระดับชั้นไหนก็ตามจะต้องปรับเนื้อหาและวิธีสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับสติปัญญาและพัฒนาการของเด็กในวัยนั้น ๆ ทั้งนี้เพราะวิธีสอนคณิตศาสตร์นั้นมีหลายวิธีแต่ละวิธีมีทั้งข้อดีและข้อเสียอยู่ในตัวของมันเอง สิ่งสำคัญคือ ครูผู้สอนจะต้องเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาโดยใช้พิจารณาเห็นว่าเนื้อหาใดควรจะใช้วิธีสอนแบบใดจึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดเพราะครูที่สอนดีคือครูที่สอนให้นักเรียน “คิดเป็น” “ไม่ใช่” คิดตาม “ครูจะต้องรู้จักยืดหยุ่นได้ยึดมั่นในทฤษฎีเกินไปเพราะแม้ในปัจจุบันก็ยังมีผู้ใดกล่าวกันว่า วิธีสอนแบบใดเป็นวิธีสอนที่ดีที่สุด หลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ คือ

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็กทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และ ความพร้อมในแง่ของความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนืองกับความรู้ใหม่

2. กิจกรรมที่จัดขึ้นต้องให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการความสนใจและความสามารถของเด็ก

3. การสอนแต่ละครั้งต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่าจัดกิจกรรมขึ้นเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร

4. เวลาที่ใช้ในการสอนควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควร

5. การสอนคณิตศาสตร์ที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครูให้นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันกับเพื่อน ๆ

6. กิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ซึ่งจะช่วยสร้างบรรยากาศให้น่าเรียน

7. นักเรียนระดับประถมศึกษาควรจะได้เรียนโดยมีอุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมให้นักเรียนจับต้องได้

8. ไม่ควรจำกัดวิธีคำนวณหาคำตอบของนักเรียนแต่ควรแนะนำวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำได้ภายหลัง

9. ให้นักเรียนรู้จักเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์

ขนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ให้นักเรียนได้เข้าใจในพื้นฐานของคณิตศาสตร์ รู้จักใช้ความคิดริเริ่ม รู้เหตุผล และรู้ถึงโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
 2. การเรียนรู้ควรเชื่อมโยงกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด
 3. ความเข้าใจต้องมาก่อนทักษะความชำนาญ
 4. ความเข้าใจอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องมีทักษะความชำนาญ
 5. เน้นการฝึกฝนให้เกิดทักษะ การสังเกต ความคิดรวบยอดลำดับเหตุผล แสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิดอย่างมีระบบระเบียบ ง่าย สั้น กะทัดรัด ชัดเจน สื่อความหมายได้ มีความละเอียดถี่ถ้วน มีความมั่นใจ แม่นยำและรวดเร็ว
 6. เน้นการศึกษาและเข้าใจเหตุผล โดยใช้ยุทธวิธีการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจและค้นพบด้วยตนเอง เกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดการประยุกต์ใช้ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ ด้วยการจดจำหรือเลียนแบบจากครูเท่านั้น
 7. ให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์ รู้คุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ ต่อไป
 8. การสอนคณิตศาสตร์ไม่ควรเป็นเพียงการบอก ควรใช้คำถามช่วยในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและค้นพบหลักเกณฑ์ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง เคยชินต่อการแก้ปัญหาอันจะเป็น แนวทางให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- กรมวิชาการ (2543) ได้ให้แนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสรุปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยสรุปดังนี้หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือ
 1. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตัวเองได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ
 2. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
 3. ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนสามารถนำไปจัดให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาของผู้เรียน มีดังนี้

 - 3.1 การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ผู้เรียนดำเนินการทดลองตามกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดให้ เป็นการฝึกโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกเหตุผล อ่างข้อเท็จจริงตลอดจนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหา

3.2 การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล

มีความจำเป็นในเรียนรู้คณิตศาสตร์เพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบทต่าง ๆ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

3.3 การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าเป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเรื่องที่สนใจจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ โดยอิสระ เช่น สื่อเทคโนโลยี หรือจากการทำโครงการ

3.4 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนควรจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ผู้เรียนเกิดความสงสัยและเรียนรู้สังเกตจนพบโดยผู้สอนจะต้องตั้งคำถามอย่างต่อเนื่อง

ยุพิน พิพิธกุล (2545) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอน
รูปธรรมประกอบ
3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรจะทบทวนให้หมด
การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำ
4. เปลี่ยนวิธีการสอน ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนานและ
น่าสนใจซึ่งอาจจะมี กลอน เพลง เกม การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การ์ตูน ปริศนา ต้องรู้จัก
สอดแทรกสิ่งละอุนพันละน้อยเพื่อให้บทเรียนน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงดลใจที่จะเรียน
ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเร้าใจเสียก่อน
6. ควรจะคำนึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่กิจกรรมใหม่ควร
จะต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม
7. เรื่องที่มีสัมพันธ์กันก็ควรสอนไปพร้อมๆ กัน
8. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้างไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา
9. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยาก ๆ เกินสาระ
การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนเก่งก็อาจจะชอบ
ควรส่งเสริมเป็นรายไปในการสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสม
ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมศักยภาพ
10. สอนให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลาย ๆ
ตัวอย่างจนนักเรียนเห็นรูปแบบจะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ อย่ารีบบอกเกินไปควรเลือกวิธีการต่าง ๆ
ที่สอดคล้องกับเนื้อหา
11. ให้ผู้เรียนปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ลงมือปฏิบัติจริงและประเมินการปฏิบัติจริง

12. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขันเพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
 วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนหนัก ครูจึงไม่ควรจะเคร่งเครียดให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน

13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้น และตื่นตัวอยู่เสมอ

14. ผู้สอนควรหมั่นหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อจะนำสิ่งแปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้
 ผู้เรียนและ ผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีความศรัทธาในอาชีพของตนจึงจะทำให้สอนได้ดี

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2546) ได้เสนอแนะหลักในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การให้ตัวอย่างควรเน้นตัวอย่างที่ดีและน่าสนใจ ตัวอย่างควรอยู่บนรากฐานแห่งความเป็นจริง
2. การให้แบบฝึกหัดควรเป็นแบบฝึกหัดที่ใช้ความคิดเชิงคณิตศาสตร์และฝึกการแก้ปัญหา แต่มีข้อควรคำนึงว่าการทำแบบฝึกหัดมากบางครั้งเป็นการเกินความจำเป็น
3. การสรุป ควรให้ผู้เรียนสรุปกฎเกณฑ์ที่ได้เป็นของตนเอง
4. การตรวจสอบความถูกต้อง ผู้สอนควรฝึกผู้เรียนจนเป็นนิสัยในการตรวจงานที่
 ทำเพื่อความถูกต้องแน่นอน

วัชร กัญจนเกียรติ (2554) ได้เสนอแนะหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิด
 และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่นใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัย เป็นประเด็นในการ
 อภิปราย เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย และเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป
2. สอนให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่อง
 ของเนื้อหาคณิตศาสตร์
3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (How)
 นั่นคือ ต้องคำนึงถึงทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน
4. สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็น
 นามธรรมมาก ๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมโนทัศน์ทาง
 คณิตศาสตร์บางอย่างไม่สามารถหาสื่อมาอธิบายได้
5. จัดกิจกรรมการสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์และความรู้พื้นฐานของนักเรียน
6. สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทาง
 คณิตศาสตร์ ทั้งการฝึกรายบุคคล การฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึก
 ทักษะรวมเพื่อ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น
7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผล
 เชื่อมโยง สื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปติดต่อ

8. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้กิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน

10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยาก และมีความสุขสนุกสนานในการทำกิจกรรม

11. สังเกต และประเมินการเรียนรู้ และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้อง โดยใช้คำถามสั้น ๆ หรือการพูดคุยกติ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ต้องสอนจากเรื่องที่ยังไปหาเรื่องที่ยาก สอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม โดยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจและค้นพบด้วยตนเองเกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดการประยุกต์ใช้ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ ด้วยการจดจำหรือเลียนแบบจากครู การสอนแต่ละครั้งต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่าจัดกิจกรรมขึ้นเพื่อสนองจุดประสงค์อะไรและต้องให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการความสนใจและความสามารถของเด็กด้วย

6. คุณลักษณะของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คุณลักษณะของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้มีนักวิชาการและหน่วยงานต่างกล่าวถึงไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2546) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับคุณลักษณะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรมีความรู้ ความสามารถ ดังนี้

1. มีความรู้และประสบการณ์ทางการจัดการเรียนรู้ มีความสามารถในการพัฒนาความรู้และสร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนเข้าใจและปฏิบัติได้จริง สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาในศาสตร์เดียวกันและศาสตร์อื่น ๆ รวมถึงการจัดเนื้อหาได้เหมาะสมกับผู้เรียน

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญ ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะของวิชาคณิตศาสตร์สามารถจัดสาระการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมได้ตรงตามหลักสูตร สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พัฒนาสื่อการเรียนวัดผล และประเมินผลการเรียนรู้ให้ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้

3. เป็นผู้ที่ไม่แสวงหาความรู้ปรับปรุงและพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าวิทยาการใหม่ ๆ อยู่เสมอ มีความคิดสร้างสรรค์

4. รู้จักธรรมชาติ เข้าใจความต้องการของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติจริง

5. มีความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลาย ใช้สื่อและเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ตลอดจนสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2546) ได้กำหนดคุณสมบัติของครูคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สร้างความเชื่อมั่นและความสบายใจให้แก่ผู้เรียน
2. ร่วมมือกับผู้เรียนแสวงหาคำตอบ
3. ตั้งคำถามที่ชวนคิดและนำติดตามให้แก่ผู้เรียน
4. อดทนยืนหยัดร่วมกับนักเรียนทุกสถานที่ทุกหนทุกแห่ง
5. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมและเริ่มจากสถานการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียน
6. เอาจริงเอาจังและมีความมานะอดทนมีความพยายามให้เกิดผลจริงกับ

นักเรียนอย่างสนุกสนาน

7. ใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน
8. นำเสนอวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียน
9. เอาใจใส่ต่อความรู้สึกที่เป็นความคิดเชิงลบต่อคณิตศาสตร์ของผู้เรียน
10. กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น กล้าคิด กล้าทำ กล้าพูด กล้าเสี่ยง ในชั้น

เรียน ทำให้นักเรียนต้องเชื่อมั่นว่าการทำผิดจะไม่ถูกตำหนิ

ยุพิน พิพิธกุล (2545) ได้กล่าวถึงสมรรถนะของครูคณิตศาสตร์ว่าประกอบไปด้วย การมีความสามารถด้านวิชาการ การมีความสามารถด้านหลักสูตร มีความสามารถด้านการดำเนินการสอน การมีมนุษยสัมพันธ์และการมีเจตคติที่ดี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้จากการรวบรวมคุณลักษณะที่สำคัญและจำเป็นต่อของครูคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 10 มาตรฐาน มีดังนี้

มาตรฐานที่ 1 ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ครูต้องเข้าใจเนื้อหาสาระแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างครอบคลุมหลักสูตรและใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา รวมทั้งจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้สาระการเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน

มาตรฐานที่ 2 การใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเองและการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ครูต้องมีความสนใจใฝ่เรียนรู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเองอย่างต่อเนื่องและนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้จัดการเรียนรู้และปฏิบัติงานที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและสังคมโดยคำนึงถึงคุณธรรมและจริยธรรม

มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาสในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนตามระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน ครูต้องเข้าใจระดับการเรียนรู้ พัฒนาการของผู้เรียน และจัดโอกาสในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญา สังคม ร่างกาย และบุคลิกภาพ

มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน ครูต้องเข้าใจความแตกต่างของผู้เรียนและใช้เป็นข้อสนเทศพื้นฐานในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

มาตรฐานที่ 5 การนำวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมาใช้พัฒนากระบวนการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูต้องเข้าใจหลักการเรียนรู้และใช้วิธีการจัดการเรียนรู้อย่างหลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์วิจารณ์และการแก้ปัญหา

มาตรฐานที่ 6 การสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ ครูต้องเข้าใจถึงแรงกระตุ้นและพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนหรือกลุ่มของผู้เรียนและสามารถสร้างสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่จูงใจให้ผู้เรียนสนใจและเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 7 การใช้ทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ครูต้องมีทักษะการสื่อสารและสามารถใช้ภาษาได้อย่างถูกต้องทั้งการพูดและการเขียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหารวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในการทำงานร่วมกัน

มาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตรและการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ครูต้องพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายที่กำหนด โดยคำนึงถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนและสอดคล้องกับความต้องการของชุมชน

มาตรฐานที่ 9 การประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ครูต้องใช้วิธีการประเมินผลตามสภาพจริงได้ อย่างครอบคลุมสมรรถภาพของผู้เรียน ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะและกระบวนการและเจตคติ และนำผลการประเมินไปใช้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

มาตรฐานที่ 10 การนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูต้องส่งเสริมให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างสถานศึกษากับชุมชน และให้โอกาสผู้ปกครองชุมชนและองค์กรได้มีส่วนร่วมในการสนับสนุนการจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า คุณลักษณะของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นต้องประกอบไปด้วย การมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ การมีความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย หมั่นหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอและดูแลเอาใจใส่ผู้เรียน เพื่อสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

พูน ปรุ ทิโต ชเว

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกวิชาคณิตศาสตร์ (Active Learning)

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ได้มีนักการศึกษาอธิบายถึงความหมายไว้ ดังนี้

Bonwell และ Eison (1991) ได้นิยามการจัดการเรียนรู้เชิงรุกว่าเป็น การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนทำบางสิ่งบางอย่างและการคิดเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างที่พวกเขากำลังลงมือปฏิบัติด้วย ซึ่งเป็นการคิดขั้นสูง คือ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และประเมินค่า เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่

Meyers และ Jones (1993) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกเกี่ยวกับการพูด การฟัง การอ่าน การเขียน และการไตร่ตรองแนวคิดและความรู้ในขณะลงมือทำกิจกรรมในกระบวนการแก้ปัญหา การอภิปราย กลุ่มย่อยแบบไม่เป็นทางการ สถานการณ์จำลอง กรณีศึกษา การแสดงบทบาทสมมติ และกิจกรรมอื่นๆที่นักเรียนต้องประยุกต์ใช้สิ่งที่เรียนรู้ในการทำกิจกรรมดังกล่าว

Petty (2004) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ให้โอกาสผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ผู้สอนจะเป็นผู้สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้นอกเหนือจากการที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้จากการบรรยายเพียงอย่างเดียว

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2551) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนการสอนที่ผู้เรียนจะต้องค้นหาเนื้อเรื่อง เพื่อก่อให้เกิดองค์ความรู้ โดยการพูดคุย การเขียน การอ่าน หรือการตั้งคำถาม หรือการเรียน การสอนที่ผู้เรียนมีการเคลื่อนไหว อาจให้ผู้เรียนทำงานคนเดียว เป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ก็ได้

กิตติชัย สุราสีโนบล (2559) การเรียนรู้ที่มีความมีชีวิตชีวา (Active Learning : AL) เป็นกระบวนการในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีโอกาสลงมือกระทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียว ต้องเป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสุขมีชีวิตชีวา ผ่านการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้อ่าน เขียนโต้ตอบ วิเคราะห์ปัญหา โดยใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเกี่ยวกับการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เพื่อประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ปราณูชลี มะโนเรือง และเชาวฤทธิ์ จงเกษกรณ์ (2562) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง กระบวนการ เรียนรู้ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน มีความร่วมมือกันระหว่างผู้เรียน ผู้เรียนจะได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ อันจะนำไปสู่การสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอน โดยการพูดและการฟัง การเขียน การอ่าน และการสะท้อนความคิด

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและเป็นผู้ค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติ โดย การพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน มีครูทำหน้าที่คอยชี้แนะและคอยเติมเต็มองค์ความรู้ที่เป็น นิยาม ทฤษฎี ให้กับผู้เรียน ผู้เรียนจะสร้างความเข้าใจและค้นหาความหมายของเนื้อหาสาระโดยเชื่อมกับประสบการณ์เดิมที่มี เพื่อแยกแยะความรู้ใหม่ที่ได้รับกับความรู้เก่าที่มีในการประเมินต่อเติมและสร้างแนวคิดของตนเองจนเกิดการเรียนรู้ซึ่งแตกต่างจากวิธีการเรียนรู้ในระดับผิวเผินซึ่งเน้นการรับข้อมูลและจดจำข้อมูลเท่านั้น

2. ความสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก

ได้มีนักวิชาการหลายท่านกล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

Copeland (1974) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมกับวัสดุที่พบเห็น ซึ่งช่วยให้แนวคิดไม่เป็นนามธรรมไปจากโลกจริง ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความคิดรวบยอดเป็นอย่างดีจากการได้รับประสบการณ์การปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ

Bonwell และ Eison (1991) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุกช่วยพัฒนาทักษะความคิด ระดับสูงอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินข้อมูลในสถานการณ์ใหม่ได้ตีรวมถึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจจนสามารถชี้นำตนเองตลอดชีวิตในฐานะผู้ฝึกฝนการเรียนรู้

ศักดา ไชกิจภิญโญ (2548) กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
2. ได้พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
3. ได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง
4. กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2553) กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก ไว้ดังนี้

1. เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมองทั้งการคิด การแก้ปัญหา และการนำไปประยุกต์ใช้
2. เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูงสุด
3. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดระบบการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกันและร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน
5. ผู้เรียนได้เรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงานและการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ

6. เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน พุด ฟัง คิด อย่างลุ่มลึก
ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

7. เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นทักษะการคิดขั้นสูง

8. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศและ
หลักการสู่การสร้างความคิดรวบยอด

9. ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการจัดการความรู้เพื่อให้ผู้เรียน
เป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

10. ความรู้เกิดจากประสบการณ์การสร้างองค์ความรู้และการสรุปทบทวนของ
ผู้เรียน

กิตติชัย สุธาสิโนบล (2559) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา
ไว้ดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้ที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา
และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

2. เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด

3. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้
การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน

5. ผู้เรียนมีความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน การแบ่งหน้าที่
ความรับผิดชอบ

6. ผู้เรียนได้อ่าน พุด ฟัง คิดอย่างลุ่มลึก ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วย
ตนเอง

7. ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง

8. ผู้เรียนเรียนรู้โดยการบูรณาข้อมูลข่าวสารหรือสารสนเทศและหลักการ
ความคิดรวบยอด

9. ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองโดยผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยการความสะดวก
ในการเรียนรู้

10. ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ และการสรุปทบทวนบทเรียนเกิดเป็น
ประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก คือ
เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำในลักษณะช่วยส่งเสริมการมีอิสระทางด้านความคิด
และการกระทำของผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงได้พัฒนาทักษะ

การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงโดยมีผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการความรู้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

3. หลักการจัดการเรียนการรู้เชิงรุก

มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้การเรียนรู้เชิงรุก ไว้ดังนี้

Shenker, Goss และ Bernstein (1996) กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งลดการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนให้น้อยลงและพัฒนาทักษะให้เกิดกับผู้เรียน
2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนโดยลงมือกระทำมากกว่านั่งฟังเพียงอย่างเดียว
3. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อ่าน อภิปราย และเขียน
4. เน้นการสำรวจเจตคติและคุณค่าที่มีอยู่ในผู้เรียน
5. ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดระดับสูงในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล
6. ทั้งผู้เรียนและผู้สอนรับข้อมูลป้อนกลับจากการสะท้อนความคิดได้อย่าง

ในการนำไปใช้

รวดเร็ว

ศักดา ไชกิจภิญโญ (2548) ได้อธิบายการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ว่าประกอบไปด้วยลักษณะต่อไปนี้

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนรู้หน้าที่ วิธีการศึกษาและการทำงานในวิชาที่เรียนให้สำเร็จ
5. ผู้เรียนต้องอ่าน พูด ฟัง คิด และเขียนอย่างกระตือรือร้น
6. ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง คือ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า
7. ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม
8. ผู้เรียนมีโอกาสประยุกต์ข้อมูล สารสนเทศ มโนทัศน์ หรือทักษะใหม่ ๆ
9. ความรู้เกิดจากประสบการณ์และการสร้างความรู้โดยผู้เรียน
10. ผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

ในการเรียนรู้

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2551) ได้เสนอรูปแบบการเรียนเชิงรุก ดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงกับการแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic Situation)

การแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic Situation)

2. จัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้กำหนดแนวคิด การวางแผน การยอมรับ

การประเมินผลและการ นำเสนอผลงาน

3. บูรณาการเนื้อหารายวิชา เพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจวิชาต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน

4. จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration)

5. ใช้กลวิธีของกระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

6. จัดให้มีการประเมินผลโดยกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment) จากการที่นักการ

ศึกษาเสนอไว้ข้างต้น

ปราณูชลี มะโนเรือง และชาวฤทธิ จงเกษกรณ์ (2562) กล่าวว่าว่า หลักการของ
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกควรมี ลักษณะ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีการทำงานเป็นกลุ่ม
2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
3. ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง
5. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม
6. ผู้เรียนอ่าน ฟัง คิด และเขียนอย่างกระตือรือร้น
7. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน
8. ผู้เรียนมีการใช้วัสดุของจริงที่ผู้สอนจัดหาให้ เพื่อสร้างสรรค์ผลงาน

หรือแก้ปัญหา

จากที่กล่าวมาสามารถได้ว่า สรุปหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก คือ เน้นไปที่ผู้เรียน
โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนมากที่สุดในขณะที่ครูจะเป็นผู้คอยชี้แนะ เน้นการมี
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอน ระหว่างเพื่อนร่วมชั้น มีการออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายโดยเน้นให้
ทำงานเป็นกลุ่ม มีการบูรณาการเนื้อหาวิชาเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาใหม่กับเนื้อหาเดิมและเชื่อมโยง
กับวิชาต่างๆ ที่แตกต่างกัน

4. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

มีนักวิชาการหลายท่านเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ไว้ดังนี้

Johnson และคณะ (1991) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นนำ (3-5 นาที) เป็นขั้นที่แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยง
ระหว่างเนื้อหาที่จะสอนกับสิ่งที่ผู้เรียนมีพื้นฐานอยู่ก่อนแล้ว พร้อมทั้งระบุโครงร่างของเนื้อหา แนวคิด
ประเด็นหลักในการสอน ผู้เรียนจะเห็นความสำคัญและอยากเรียนรู้เรื่องนั้นมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสอน เป็นขั้นที่ผู้สอนสอนเนื้อหา (10-15 นาที) ตามด้วยกิจกรรม
อื่น (3-4 นาที) ปกติผู้สอนมักจะสอนติดต่อกันเป็นเวลานานซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเฉื่อยและไม่กระตือรือร้น

การเรียนรู้จากการศึกษาพบว่าสมาธิหรือความสนใจของผู้เรียนจะลดลงอย่างรวดเร็วภายใน 15 นาที ดังนั้นในรูปแบบการสอนจึงแนะนำการสอน 10-15 นาที ตามด้วยกิจกรรมอื่น 3-4 นาที เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศและเป็นการให้โอกาสผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น การตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบหรือจะให้ผู้เรียนช่วยกันคิดเป็นกลุ่มเพื่อตอบ ผู้เรียนจะเข้าใจเนื้อหาและจำได้นานกว่าถ้ามีการอภิปรายร่วมกัน ผู้สอนทำซ้ำโดยสอนเนื้อหาสลับกับกิจกรรมเรื่อย ๆ ไปจนใกล้หมดเวลาสอน

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ผู้เรียนสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนด้วยตนเอง (4-6 นาที) โดยผู้สอนให้ผู้เรียนสรุปความเข้าใจของตนเองโดยเขียนใจความสำคัญของเนื้อหาลงในแผ่นกระดาษ และแลกเปลี่ยนกับเพื่อนข้าง ๆ กันอ่าน หรือผู้สอนอาจสุ่มให้ผู้เรียนมาอ่านในชั้นเรียน

Moore (1994) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นนำ เป็นขั้นที่นำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนด้วยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นปฏิบัติ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนค้นหาโน้ตคติของเนื้อหาในแต่ละหน่วย โดยใช้กระบวนการกลุ่มและให้นักเรียนนำเสนอโน้ตคติที่ค้นพบ

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นสรุป ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียนในแต่ละเนื้อหา

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้สอนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและประเมินผล จากแบบสังเกตพฤติกรรม ใบกิจกรรม และบันทึกการเรียนรู้

Hazzan, Lapidot และ Ragonis (2011) ได้กล่าวถึงการสอนบนพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นกระตุ้น (Trigger) เป็นขั้นที่ผู้สอนแนะนำหัวข้อหรือกิจกรรมแบบใหม่ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคย มีความซับซ้อนและสัมพันธ์กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปราย อธิบาย ชัดเจน และจัดระบบองค์ความรู้ของตนเอง ผู้สอนควรสนับสนุนผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยความหมาย ควรเลือกสื่อการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมกับเนื้อหา และควรตั้งคำถาม สถานการณ์ปัญหา ทศนคติ และความเข้าใจที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น โดยขั้นนี้สามารถเรียนรู้แบบเดี่ยว แบบจับคู่หรือ แบบกลุ่มขนาดเล็ก ขึ้นกับวัตถุประสงค์หลักของการกระตุ้นผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นกิจกรรม (Activity) เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมหลังจากได้รับการกระตุ้นในขั้นกระตุ้น ซึ่งเป็นขั้นที่ใช้เวลาไม่นานหรืออาจจะใช้เวลานานก็ได้ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของ การจัดการเรียนรู้และเนื้อหาที่ผู้สอนนำเสนอในขั้นที่ 1 เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้บทเรียนหลัก

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นอภิปราย (Discussion) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้นำเสนอและอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้ หัวข้อ และแนวความคิดที่เกิดจากขั้นกิจกรรม ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้ชัดเจนความเข้าใจ

ในโมโนทัศน์ ทศนคติ และแนวคิดของตนเอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสรุป (Summary) เป็นขั้นที่ใช้เวลาไม่นาน เนื่องจากผู้สอนทำหน้าที่สรุปความคิด รวบรวม แนวการสอน กรอบแนวคิด และประเด็นอื่น ๆ ที่สำคัญที่เกิดจากการอภิปรายของผู้เรียนในขั้นอภิปราย

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2551) กล่าวว่า สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏได้วิเคราะห์กระบวนการการเรียนรู้เชิงรุกไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้สอนพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนดึง ประสบการณ์เดิมของตนมาเชื่อมโยงหรืออธิบายประสบการณ์หรือเหตุการณ์ใหม่แล้วนำไปสู่การขบคิดเพื่อเกิดข้อสรุปหรือองค์ความรู้ใหม่ อธิบายและแบ่งปันประสบการณ์ของตนกับผู้อื่นที่อาจมีประสบการณ์เหมือนหรือต่างจากตนเอง เป็นการรวบรวมมวลประสบการณ์ที่หลากหลายจากแต่ละคน เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่ร่วมกันซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกว่าคุณมีความสำคัญเพราะได้มีส่วนร่วมในฐานะสมาชิก มีผู้ฟังเรื่องราวของตนเองและได้รับรู้เรื่องราวของคนอื่น นอกจากนี้จะได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์แล้วยังทำให้สัมพันธ์ภาพในกลุ่มผู้เรียนเป็นไปด้วยดี ส่วนผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในการหรือ ยกตัวอย่าง เพียงแต่ใช้เวลาเล็กน้อยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กันและยังช่วยให้ผู้สอนได้ทราบถึงความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมของผู้เรียนซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน ขั้นนี้ทำให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์มวล ประสบการณ์ ข้อมูลความคิดเห็น ฯลฯ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้ชัดเจนหรือเกิดข้อสรุปองค์ความรู้ใหม่หรือตรวจสอบปรับเปลี่ยนความคิดความเชื่อของตนเอง กิจกรรมในขั้นนี้เป็นกิจกรรมกลุ่มที่เน้นการตั้งประเด็นให้ผู้เรียนได้คิดสะท้อนความคิดหรือบอกความคิดเห็นของตนเอให้คนอื่นได้รับรู้ และได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างกันอย่างลึกซึ้งจนเกิดความเข้าใจชัดเจน ได้ข้อสรุปหรือองค์ความรู้ใหม่หรือเกิดปรับเปลี่ยนความคิดความเชื่อตามจุดประสงค์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นนำเสนอความรู้เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลความรู้ แนวคิด ทฤษฎี หลักการ ขั้นตอนหรือข้อสรุปต่าง ๆ โดยครูเป็นผู้จัดให้ เพื่อใช้เป็นต้นทุนในการสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือช่วยให้การเรียนรู้บรรลุจุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้อาจทำได้โดยการให้ แนวคิด ทฤษฎีหลักการข้อมูล ความรู้ ขั้นตอนที่ทักษะ ซึ่งทำได้โดยการบรรยาย ดูวีดิทัศน์ ฟังแถบเสียง อ่านเอกสาร ใบความรู้ ตำรา ฯลฯ หรือการรวบรวมประสบการณ์ของ ผู้เรียนที่เป็นผลให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระเพิ่มขึ้น หรือการรวบรวมข้อสรุปของการ สะท้อนความคิดและอภิปรายประเด็นที่มอบหมายให้

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นประยุกต์ใช้หรือลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนได้นำความคิดรวบยอดหรือข้อสรุปหรือองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นไปประยุกต์หรือทดลองใช้หรือเป็นการแสดงผลสำเร็จของการเรียนรู้ในองค์ประกอบอื่นๆ ซึ่งผู้สอนใช้กิจกรรมในองค์ประกอบนี้ในการประเมินผล การเรียนรู้ได้และยังเป็นองค์ประกอบสำคัญที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักการนำไปใช้ในชีวิตจริง

ปราณูชลี มะโนเรือง และชาวฤทธิ์ จงเกษกรณ์ (2562) ได้สังเคราะห์ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกเสริมทักษะเชิงรุก (Active Learning) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อม เป็นขั้นที่สร้างความพร้อมให้กับนักเรียน โดยการให้ นักเรียนได้ฝึกกลับสมองเตรียมความพร้อม แจ็งจุดประสงค์การเรียนรู้ร่วมกันทบทวนความรู้เดิมหรือมโนทัศน์พื้นฐานสำหรับการสร้างความรู้ใหม่

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติศึกษาแก้ปัญหาด้วยการใช้เทคนิคการเรียนการสอน 3 เทคนิค คือ 1) เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method: 5E) 2) เทคนิคกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ และ 3) เทคนิคค้นพบ (Discovery Method) รวมทั้งให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นสะท้อนคิด อภิปราย และสรุปผล เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนประเมิน ตนเอง คิดไตร่ตรองในสิ่งที่เรียนรู้แล้วนำเสนอสิ่งที่ได้เรียนรู้และร่วมกันสรุปความรู้

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นประยุกต์ใช้ เป็นขั้นที่ครูมอบหมายให้นักเรียนได้ฝึก (Practice) โดย กระบวนการวิเคราะห์ความรู้ที่เกิดจากการกระตุ้นสมอง การเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นนำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ได้ในขั้นตอนนี้

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม อภิปรายแสดงความคิดเห็นในสิ่งที่ได้เรียนรู้และร่วมกันสรุปองค์ความรู้

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นที่นำความรู้จากขั้นที่ 3 ไปใช้ โดยครูอาจมอบหมายงานให้ผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

5. รูปแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

การจัดกิจกรรมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ทั้งใน และนอกห้องเรียนรวมทั้งสามารถใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับทั้งการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบ

กลุ่มเล็ก และการเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงรูปแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ไว้ดังนี้

McKinney (2010) ได้เสนอรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้ดี ได้แก่

1. การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share) คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดคนเดียว 2-3 นาที (Think) จากนั้นให้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอีกคน 3-5 นาที (Pair) และนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด (Share)

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning Group) คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยจัดกลุ่ม ๆ ละ 3-6 คน

3. การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-Led Review Sessions) คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยครูจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา

4. การเรียนรู้แบบใช้เกม (Games) คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้าบูรณาการในการเรียนการสอน ซึ่งใช้ได้ทั้งในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน และหรือขั้นการประเมินผล

5. การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ (Analysis or Reactions to Videos) คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนได้ดูวิดีโอ 5-20 นาที แล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือสะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ดู อาจโดยวิธีการพูดโต้ตอบกัน การเขียนหรือการร่วมกันสรุปเป็นรายการ

6. การเรียนรู้แบบโต้เถียง (Student Debates) คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์และการเรียนรู้เพื่อยืนยันแนวคิดของตนเองหรือกลุ่ม

7. การเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ (Student Generated Exam Questions) คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

8. การเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย (Mini-Research Proposals or Project) คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงกระบวนการวิจัย โดยให้ผู้เรียนกำหนดหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้วางแผนการเรียน เรียนรู้ตามแผน สรุปความรู้ หรือสร้างผลงานและสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้หรืออาจเรียกว่าการสอนแบบโครงงาน (project-based learning) หรือการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)

9. การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze Case Studies) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้อ่านกรณีตัวอย่างที่ต้องการศึกษา จากนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ปัญหาภายในกลุ่มแล้วนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

10. การเรียนรู้แบบการเขียนบันทึก (Keeping Journals or Logs) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจดบันทึกเรื่องราวต่างๆ ที่ได้พบเห็นหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวันรวมทั้งเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับบันทึกที่เขียน

11. การเรียนรู้แบบการเขียนจดหมายข่าว (Write and Produce a Newsletter) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนร่วมกันผลิตจดหมายข่าว อันประกอบด้วย บทความ ข้อมูลสารสนเทศ ข่าวสาร และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วแจกจ่ายไปยังบุคคลอื่น ๆ

12. การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept Mapping) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนออกแบบแผนผังความคิดเพื่อนำเสนอความคิดรวบยอดและความเชื่อมโยงกันของ กรอบความคิดโดยการใช้เส้นเป็นตัวเชื่อมโยง อาจจัดทำเป็นรายบุคคลหรืองานกลุ่มแล้วนำเสนอผลงานต่อผู้เรียนอื่น ๆ จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคนอื่นได้ซักถามและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

ศักดา ไชกิจภิญโญ (2548) กล่าวถึง กิจกรรมในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกว่ามีหลายรูปแบบ ดังต่อไปนี้

1. Think-Pair-Share ผู้สอนตั้งปัญหาให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อนสัก 4-5 นาที ต่อมาจับคู่กับเพื่อนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันหลังจากนั้นจึงสุ่มเรียกมานำเสนอหน้าชั้น

2. Minute Paper หลังจากบรรยายไป 15 นาที ผู้สอนสั่งให้ผู้เรียนสรุปที่เรียนไป 2 ประโยค ใน 1 นาที แล้วให้จับคู่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้สอนอาจสุ่มเรียกผู้เรียนมานำเสนอหน้าชั้น

3. Jigsaw ผู้สอนเลือกเนื้อหาที่สามารถแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ได้ หรือเลือกบทความที่มีเนื้อหาสอดคล้อง (ใกล้เคียง) 3-4 ชิ้น แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มเท่า ๆ กับเนื้อหา ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมา 1 คน เลือกเนื้อหาที่เตรียมไว้ให้อ่านทำความเข้าใจร่วมกันหรือหาคำตอบร่วมกันในกลุ่มแล้วกลับไปสอนที่กลุ่มดั้งเดิมของตนจนทุกคนได้สอนครบ

4. Round Table แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มเพื่อตอบคำถามโดยแต่ละกลุ่มได้รับกระดาษคำตอบ 1 แผ่นและปากกา 1 ด้าม ให้แต่ละกลุ่มเขียนคำตอบลงกระดาษและเวียนให้กลุ่มอื่นคำถามคำตอบของกลุ่มผู้สอนอาจสุ่มเรียกมานำเสนอหน้าชั้น

5. Voting ให้ผู้เรียนยกมือเพื่อตอบคำถามของผู้สอนในลักษณะแสดงความคิดเห็นด้วยและไม่เห็นด้วยหรือแย้งกันตอบ

6. End of Class Query สามานาที่สุดท้ายก่อนหมดคาบสอนให้ผู้เรียนสรุปการเรียนรู้โดยเขียนออกมา 2 ประโยค หรือให้ซักถามก่อนจบการสอน

7. Trade of Problem แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มในแต่ละกลุ่มจะได้บัตรคำถามไม่เหมือนกัน ให้แต่ละกลุ่มเขียนคำตอบที่บัตรคำถามด้านหลังเสร็จแล้วส่งให้เพื่อนกลุ่มอื่น ในขณะที่เดียวกันกลุ่มตนเองก็ได้รับบัตรคำถามจากกลุ่มอื่นโดยยังไม่ให้ดูคำตอบให้สมาชิกในกลุ่มอ่านคำถามและร่วมกันคิดหาคำตอบ เมื่อได้คำตอบแล้วให้พลิกดูคำตอบของกลุ่มก่อนหน้านี้ ถ้าคำตอบตรงกันไม่ต้องเขียนอะไรเพิ่มเติม แต่ถ้าคำตอบของกลุ่มไม่เหมือนกับคำตอบกลุ่มอื่นให้เขียนคำตอบลงหลังบัตรคำถามนั้นเป็นอีกคำตอบหนึ่งและให้ยื่นบัตรคำถามส่งให้กลุ่มอื่นต่อไป ในขณะที่เดียวกันก็รับบัตรคำถามของกลุ่มอื่นมาให้ทำเช่นเดียวกันนี้จนครบ ผู้สอนรวบรวมบัตรคำถามที่มีคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบให้ทั้งห้องร่วมอภิปรายหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับของทั้งห้อง

8. Concept Map แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม แจกปากกาและแผ่นใสให้ ให้แต่ละกลุ่มเขียนประเด็นหลักที่ได้เรียนรู้ใส่ตรงกลางแผ่นใส พร้อมทั้งเขียนวงกลมล้อมรอบและเขียนประเด็นรองที่เกี่ยวข้องแล้ววงกลมล้อมรอบเช่นกัน แล้วเชื่อมโยงกับวงกลมประเด็นหลัก ซึ่งจะได้รูปร่างคล้ายลูกโซ่ต่อ ๆ กัน เป็นแบบใยแมงมุมหรือเป็นรูปดาว

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2551) ได้กล่าวถึงกลวิธีที่ทำให้เกิดการเรียนใฝ่รู้เชิงรุกดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเขียนสรุปเรื่องที่ผู้สอนบรรยายหรือผู้เรียนอภิปรายทั้งชั้น
2. ให้ผู้เรียนอธิบายเรื่องที่ตนเองพูด
3. ให้ผู้เรียนผูกโยงปัญหาหรือเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ประสบการณ์ของตนเองพร้อมยกตัวอย่างประกอบ
4. เขียนคำบรรยายของผู้สอนโดยใช้ถ้อยคำหรือสำนวนของตนเองพร้อมทั้งยกตัวอย่าง ประกอบ
5. อธิบายทัศนะและมุมมองของตนเองที่มองปัญหานั้นแตกต่างจากคนอื่นในลักษณะมองต่างมุม
6. เขียนคำถามที่ตนเองสงสัยและข้องใจอยู่เพื่อต้องการให้ได้คำตอบที่ชัดเจนหรือมีเหตุผล
7. รวบรวมอภิปรายในชั้นเรียน

ปราณูชลี มะโนเรือง และชาวฤทธิ์ จงเกษกรณ์ (2562) กล่าวว่า ผู้สอนควรใช้กิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ตั้งคำถามสั้น ๆ ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้คิดและตอบคำถาม
2. ทำงานเป็นกลุ่มผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มย่อย ๆ ในงานที่ได้รับมอบหมาย

3. ระดมความคิดผู้เรียนทุกคนมีอิสระที่จะพูดและเสนอความคิดของตนกับกลุ่มที่แบ่งแล้ว ให้ช่วยกันคิดเฉพาะในกลุ่ม

4. นำเสนอหน้าชั้นเรียน เป็นการแสดงแนวความคิดที่ได้ของกลุ่มจากการทำงานกลุ่มและ การระดมความคิด

5. สรุปสิ่งที่เรียนด้วยตนเองก่อนหมดคาบการสอนผู้สอนให้ผู้เรียนสรุปประเด็นสำคัญเพื่อ ตรวจสอบดูว่าผู้เรียนเข้าใจมากน้อยเพียงใด

6. ซักถามเมื่อเรียนจบ เมื่อเรียนจบในแต่ละคาบผู้สอนให้ผู้เรียนซักถามสิ่งที่สงสัยและข้องใจเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนหรือมีเหตุผล

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่ากิจกรรมเรียนรู้เชิงรุก มีทั้งกิจกรรมที่ทำเดี่ยวทำเป็นคู่ หรือทำเป็นกลุ่ม แต่ทุกกิจกรรมจะเป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อค้นหาองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยมีครูคอยเป็นผู้ชี้แนะ

6. ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ได้มีนักวิชาการกล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ ดังนี้

Bonwell และ Eison (1991) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. มีความเข้าใจในมโนทัศน์ที่สอนอย่างลึกซึ้งและถูกต้องเกิดความคงทนในการเรียนรู้และการถ่ายโยงที่ดี ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรมที่มีความสนุกท้าทายและเร้าใจให้ติดตามอยู่เสมอ มีโอกาสใช้เวลาสร้างความคิดกับงานที่ได้ลงมือกระทำมากขึ้น สามารถใช้มโนทัศน์ที่สำคัญในการแก้ปัญหาพัฒนาคำตอบของตนเองบูรณาการและพัฒนา มโนทัศน์ที่กำลังเรียนอย่างเป็นระบบทำให้เกิดความเข้าใจในมโนทัศน์อย่างชัดเจน มีความสามารถและทักษะทั้งในเชิงความคิดและเทคนิควิธีที่จะใช้ปฏิบัติงานและแก้ปัญหาในชีวิตจริง

2. ได้รับประโยชน์จากข้อมูลป้อนกลับ ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาและปรับความเข้าใจในมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้ทันทีจากการเรียนรู้เชิงรุก เพราะได้ใช้มโนทัศน์พูดคุยและเขียนสื่อสารกันและกัน วิจัยโต้แย้งระหว่างเพื่อนและครู นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถจัดระบบการคิดและสร้างวินัยต่อกระบวนการแก้ปัญหารับผิดชอบต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และรู้ว่าสิ่งที่เรียนนั้นดีอย่างไรส่วนครูจะได้รับประโยชน์จากข้อมูลป้อนกลับอย่างสม่าเสมอว่าผู้เรียนเข้าใจหรือไม่เข้าใจ ซึ่งการได้รับข้อมูลป้อนกลับจะช่วยให้ครูสามารถปรับการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้

3. ได้รับประโยชน์จากรูปแบบการสอนที่หลากหลาย การจัดการเรียนรู้เชิงรุกทำได้ดีในชั้นเรียนที่มีนักเรียนทั้งเก่งและอ่อนโดยครูใช้วิธีการที่แตกต่างกันเพื่อให้นักเรียนแต่ละคนเข้าใจและสามารถมอบหมายให้นักเรียนที่เรียนได้เร็วกว่าอธิบายความเข้าใจให้เพื่อนฟัง เป็นการสอนโดยเพื่อนช่วยเพื่อน

4. ได้รับการส่งเสริมเจตคติทางบวกต่อการเรียนการเรียนรู้เชิงรุกช่วยให้ครูสามารถปรับเจตคตินักเรียนต่อการเรียนรู้ได้ถึงแม้จะสอนในชั้นเรียนที่มีขนาดใหญ่เนื่องจากนักเรียนได้รับความพอใจมากขึ้นจากเนื้อหาและแบบฝึกหัดที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงทำให้เห็นความสำคัญเกิดความพยายามและรับผิดชอบต่อการเรียนรู้มากขึ้นอันเนื่องมาจากการเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ที่ตนเองได้ลงมือปฏิบัติ

5. ได้ประโยชน์จากการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนกับเพื่อน ผู้เรียนมีโอกาสตั้งคำถาม มีการตอบโต้ วิพากษ์วิจารณ์และชื่นชมการทำงานที่มีวิธีการและมุมมองที่แตกต่างกันของแต่ละคนแต่ละกลุ่ม สร้างความท้าทาย จูงใจทั้งนักเรียนและครูให้สนุกสนาน ตื่นเต้น พัฒนาประสบการณ์ทางสังคมและได้เรียนรู้วิธีการเรียนด้วยตนเองสามารถปฏิบัติร่วมกับผู้อื่นได้ดีและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

Salemi (2002) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีความเข้าใจในมโนทัศน์ที่สอนอย่างลึกซึ้งและถูกต้องเกิดความคงทนและการถ่ายโยงความรู้ได้ดี ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกิจกรรมที่มีความสนุกท้าทายและเข้าใจติดตามอยู่เสมอ มีโอกาสใช้เวลาว่างสร้างความคิดกับงานที่ลงมือกระทำมากขึ้นสามารถใช้มโนทัศน์ที่สำคัญในการแก้ปัญหา พัฒนาคำตอบของตนเอง บูรณาการและพัฒนามโนทัศน์ที่กำลังเรียนอย่างเป็นระบบทำให้เกิดความเข้าใจในมโนทัศน์อย่างชัดเจนมีความสามารถและทักษะทั้งใช้เชิงความคิดและเทคนิควิธีที่จะใช้ปฏิบัติงานและแก้ปัญหาในชีวิตจริง

2. ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้รับประโยชน์จากข้อมูลป้อนกลับผู้เรียนสามารถแก้ไขและปรับความเข้าใจมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้ทันทีจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพราะได้ใช้มโนทัศน์พูดคุยและเขียนสื่อสารซึ่งกันและกัน วิจารณ์โต้แย้งระหว่างเพื่อนและผู้สอน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถจัดระบบการคิด และสร้างวินัยต่อกระบวนการแก้ปัญหารับผิดชอบต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และรู้ว่าสิ่งที่เรียนนั้นคืออะไรผู้สอนจะได้รับประโยชน์จากข้อมูลป้อนกลับอย่างสม่าเสมอว่าผู้เรียนเข้าใจหรือไม่เข้าใจอะไร ซึ่งการได้รับข้อมูลป้อนกลับนี้จะช่วยให้ผู้สอนสามารถปรับการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้

3. ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากแบบการสอนที่หลากหลายการจัดการเรียนรู้เชิงรุกทำได้ดีในชั้นเรียนที่มีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน โดยผู้สอนใช้วิธีการที่แตกต่างกันเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเข้าใจและสามารถมอบหมายให้ผู้เรียนที่เรียนได้เร็วกว่าอธิบายความเข้าใจให้เพื่อนฟัง เป็นการสอนโดยเพื่อนช่วยเพื่อน

4. ส่งเสริมเจตคติทางบวกต่อการเรียนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกช่วยให้ผู้สอนสามารถปรับเจตคติผู้เรียนต่อการเรียนรู้ได้ถึงแม้จะสอนในชั้นเรียนขนาดใหญ่เนื่องจากผู้เรียนได้รับความพอใจจากเนื้อหาและแบบฝึกหัดที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ทำให้เห็นความสำคัญเกิดความพยายาม

และความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้มากขึ้น อันเนื่องจากการเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ที่ตนเองได้ลงมือปฏิบัติจริง

5. ผู้เรียนได้ประโยชน์จากการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนกับเพื่อนผู้เรียนมีโอกาสตั้งคำถามตอบโต้วิพากษ์วิจารณ์และชื่นชม การทำงานที่มีวิธีการและมุมมองที่แตกต่างกันของแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม สร้างความท้าทาย จูงใจทั้งผู้เรียนและผู้สอนให้สนุกสนานนำดีเอ็นเอผู้เรียนพัฒนาประสบการณ์ทางสังคมและได้เรียนรู้วิธีการเรียนด้วยตนเอง สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมีมนุษยสัมพันธ์อันดีต่อกัน

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2551) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุกเป็นการเรียนรู้ที่มีคุณค่า นำดีเอ็นเอ สนุกสนาน ทำทหายความรู้ความสามารถ ผู้เรียนได้เรียนรู้สอดคล้องกับความสนใจของตนเองได้ลงมือคิดและ ปฏิบัติอย่างมีความหมาย สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างแน่นอน การเรียนรู้เชิงรุกจะช่วยให้ผู้เรียน เข้าใจได้ดีขึ้น และสามารถเก็บกักข้อมูลข่าวสารไว้ในความทรงจำได้นานขึ้น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพใน การพัฒนากระบวนการรับรู้ในลำดับที่สูงขึ้น เช่น การคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์

ลาวัลย์ พลกล้า (2553) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการในวิชาต่าง ๆ ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเกิดมโนคติ เกิดความคิด เกิดจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ในการหา กระบวนการและวิธีการต่าง ๆ
2. นักเรียนจะสามารถเชื่อมโยงวิชาต่างๆเข้ากับโลกภายนอกห้องเรียนหรือชีวิตจริงเพราะ วิชาที่นักเรียนเรียนนั้นนักเรียนเรียนจากกิจกรรมที่ปฏิบัติจริงทำให้เกิดมโนคติในเรื่องนั้น ๆ นักเรียนจะรู้สึกว่าคุณติศาสตร์เป็นสิ่งลึกลับสำหรับเขา
3. การเรียนจากการปฏิบัติจริงนักเรียนจะเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ทำให้เกิดความสามารถในการถ่ายโยง (Transfer) การเรียนรู้ซึ่งเป็นสิ่งที่พึงประสงค์อย่างยิ่งของการศึกษา
4. บรรยากาศในชั้นเรียนจะเป็นแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนไม่มีโอกาสนั่งฟัง กลางวันคิดเรื่องต่าง ๆ นอกเรื่องเรียนนักเรียนทุกคนต้องคิดต้อง ถ้าทำเป็นกลุ่มย่อยต้องมีการแสดงความคิดเห็นรับผิดชอบต่องานของตนและของกลุ่ม
5. การเรียนแบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนอยู่ในบรรยากาศที่ไม่เคร่งเครียดทำให้นักเรียนมี ทัศนคติ เจตคติที่ดีต่อวิชาต่าง ๆ
6. เปิดโอกาสในการนำปัญหาต่างๆ มาให้นักเรียนคิดโดยอาศัยวัสดุต่าง ๆ เป็นเครื่องช่วยใน การวิเคราะห์โจทย์นั้นให้เป็นรูปธรรมหรือกึ่งรูปธรรมให้เกิดภาพพจน์ เข้าใจปัญหา
7. ช่วยเร้าให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา

ปราณูชลี มะโนเรือง และเขวาทฤทธิ์ จงเกษกรณ์ (2562) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในวิชาต่างๆ มีดังนี้

1. ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติทำให้ได้พัฒนาความคิดรวบยอดเป็นอย่างดี
2. ผู้เรียนสามารถจัดระบบความคิด และเชื่อมโยงวิชาต่างๆกับชีวิตจริงได้
3. ช่วยทำให้แนวคิดทางวิชาต่าง ๆ ไม่เป็นนามธรรมไปจากโลกจริง
4. ทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการหากระบวนการและวิธีการต่าง ๆ
5. ทำให้การจัดการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ มีความสนุก ร่าเริง และท้าทาย

ความสามารถของผู้เรียน

6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาต่าง ๆ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าประโยชน์การจัดการศึกษาระบบเชิงรุก คือ

1. นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้
2. นักเรียนต้องค้ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงทำให้สามารถ

จดจำได้ยาวนาน

3. บรรยากาศในชั้นเรียนจะเป็นแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนไม่มีโอกาส
 อื่นๆ นอกเรื่องเรียนนักเรียนทุกคนต้องคิดต้องถ้าทำเป็นกลุ่มย่อยต้องมีการแสดงความคิดเห็น
 รับผิดชอบต่องานของตนและของกลุ่ม

4. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงวิชาต่างเข้ากับกิจกรรมในห้องเรียน

และโลกภายนอกได้

5. ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้รับประโยชน์จากข้อมูลป้อนกลับผู้เรียนสามารถแก้ไข
 และปรับความเข้าใจในทัศนคติที่คลาดเคลื่อนได้ทันทีจากการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

7. บทบาทของครูกับการเรียนรู้เชิงรุก

มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงบทบาทของครูกับการเรียนรู้เชิงรุกไว้ดังนี้

Fink (1999) ได้เสนอการนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไปใช้ในชั้นเรียน ดังนี้

1. ผู้สอนสร้างสรรค์กิจกรรมหลากหลายเพื่อขยายประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอีกทั้งผู้เรียนมีพื้นฐานและความสนใจต่างกันผู้สอนควรพิจารณา
 กิจกรรมที่ส่งเสริมประสบการณ์และการสนทนาสื่อสารให้มากขึ้น ตัวอย่างเช่น

- 1.1 แบ่งกลุ่มย่อย ให้ตัดสินใจหรือตอบคำถามที่สำคัญเป็นช่วงๆ
- 1.2 ค้นหาวิธีที่จะให้ผู้เรียนเกิดการสนทนาตามสภาพจริงในชีวิตกับบุคคล
 อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ดึงประสบการณ์ของผู้เรียนเข้ามาเชื่อมโยงเพื่อกระตุ้นความสนใจของกลุ่ม
- 1.3 ให้ผู้เรียนบันทึกการเรียนรู้สร้างแฟ้มสะสมงานบรรยายสิ่งที่เรียนรู้

ความคิด ความรู้สึกจากการเรียนของผู้เรียน

1.4. ค้นหาวีธีที่จะช่วยให้ผู้เรียนสังเกต (โดยตรงและโดยอ้อม) ในวิชาที่เรียน

1.5. ค้นหาวีธีให้ผู้เรียนลงมือกระทำทั้งทางตรงและโดยอ้อม

2. นำวิธีการปฏิสัมพันธ์มาก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ประสพการณ์ที่ได้รับจากการลงมือ กระทำจากการสังเกตกับการสนทนาสื่อสารกับตนเองและผู้อื่นอันเป็นการพัฒนาคุณค่าในตัวเอง สามารถนำมาใช้ให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มความหลากหลายและความสนใจของผู้เรียน โดยการจัดลำดับกิจกรรมให้เหมาะสมกับการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับกิจกรรม ตัวอย่างเช่น ให้ผู้เรียน สื่อสารกับตนเองโดยเขียนความคิดเห็นของตน ก่อนเข้ากลุ่มอภิปรายย่อย (สื่อสารกับผู้อื่น) กลุ่มอภิปรายควร จะได้ข้อคิดเห็นมากขึ้น การสังเกตปรากฏการณ์จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มากขึ้นและตามด้วยการลงมือกระทำระหว่างการลงมือกระทำ ผู้เรียนจะรับสัมผัสได้ดีขึ้นว่าตนเองจำเป็นต้องทำอะไร สิ่งใดจำเป็นต้องเรียนรู้ในที่สุดหลังการลงมือกระทำผู้เรียนจะเข้าสู่กระบวนการสร้างประสบการณ์โดยการเขียน (สื่อสารกับตนเอง) และ/หรือ อภิปรายกับผู้อื่นจะทำให้เข้าใจสิ่งต่างๆ ชัดเจนขึ้น ลำดับของกิจกรรมเช่นนี้จะทำให้ผู้สอนและผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการมีปฏิสัมพันธ์กัน

3. สร้างศักยภาพระหว่างประสพการณ์กับการสนทนาสื่อสาร หลักการมีปฏิสัมพันธ์ข้างต้น ช่วยสร้างศักยภาพ กล่าวคือ ประสพการณ์ใหม่ (ทั้งจากการลงมือกระทำและการสังเกต) มีศักยภาพที่จะให้ผู้เรียนได้รับมุมมองใหม่ว่าสิ่งใดมีเหตุผลที่อธิบายได้หรือไม่ได้ มีศักยภาพที่จะช่วยผู้เรียนสร้างความหมายต่อการเรียนรู้ที่เป็นไปได้มากมาย ทำให้ผู้เรียนเกิดการรู้แจ้งและรับประสพการณ์ใหม่เพิ่มขึ้น และลึกซึ้งขึ้น

Lorenzen (2001) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. พูดคุยกับนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้
2. จัดห้องเรียนให้เหมาะสมกับการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
3. ให้มีการอภิปรายการตั้งคำถามและการเขียนเพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วม
4. ให้เวลานักเรียนในการค้นหาคำตอบ ไม่เร่งรีบเอาคำตอบจากนักเรียน
5. ให้รางวัลแก่นักเรียนที่มีส่วนร่วมเพื่อสร้างแรงจูงใจ
6. ให้เวลากับนักเรียนในช่วงท้ายคาบเพื่อให้นักเรียนถามคำถาม

Hazzan และคณะ (2011) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ว่า ผู้สอนจำเป็นต้องสร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความฉลาดและอารมณ์ของผู้เรียนให้เกิดการตื่นตัวอย่างเต็มที่โดยบทบาทของผู้สอนมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นกระตุ้น (Trigger) ผู้สอนทำหน้าที่สร้างและนำเสนอกิจกรรมสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นผู้เรียนผู้สอนจำเป็นต้องออกแบบกิจกรรมหรือสถานการณ์อย่างละเอียดรอบคอบ เนื่องจากเป็นการสร้างฐานการเรียนรู้แบบเชิงรุก

ชั้นกิจกรรม (Activity) ผู้สอนให้ผู้เรียนเปลี่ยนกลุ่มการทำงานจากชั้นกระตุ้น ฟังความคิดเห็นของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้การคิดขั้นสูงผู้สอนคอยแนะแนวทางให้ผู้เรียนมี การอภิปราย

ชั้นอภิปราย (Discussion) ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ฟังที่ดีและรับรู้การนำเสนอแนวคิด ของผู้เรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้อธิบายว่าเพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น ให้ผู้เรียนได้ค้นหาตัวเลือกหรือ แนวคิดที่แตกต่างออกไป สนับสนุนให้เกิดกระบวนการสะท้อนคิด โดยผู้สอนไม่ตัดสินความคิดของ ผู้เรียนว่าถูกหรือผิด ผู้สอนอาจจะค้นพบแนวความคิดที่แตกต่างกันของผู้เรียนและให้ความสำคัญกับ แต่ละแนวความคิดและแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดที่แตกต่างกัน

ชั้นสรุป (Summary) ผู้สอนมีหน้าที่สรุปแนวความคิดที่ผู้เรียนได้นำเสนอในชั้น ก่อนหน้า สรุปอย่างเป็นระบบสมเหตุสมผล ให้ความสำคัญกับประเด็นหลักที่ถูกนำเสนอขึ้นมาและ ผู้สอนเพิ่มแนวคิดและทำให้ผู้เรียนเกิดความกระจ่างในประเด็นที่ไม่ถูกนำเสนอ

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2551) กล่าวว่า การจะบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน เชิงรุก ผู้สอนควรมีบทบาทดังนี้

1. จัดให้ผู้สอนเป็นศูนย์กลางของการเรียน กิจกรรมหรือเป้าหมายที่ต้องการต้อง สะท้อน ความต้องการที่จะพัฒนาผู้เรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน
2. สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วมและการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุก กิจกรรมที่ สนใจรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนกิจกรรมที่เป็นพลวัต ได้แก่ การฝึกแก้ปัญหา การศึกษาด้วยตนเอง เป็นต้น
4. จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboratory Learning) ส่งเสริมให้เกิด การร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน
5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทายและให้โอกาสผู้เรียนได้รับวิธีการสอน ที่ หลากหลายมากกว่าการบรรยายเพียงอย่างเดียว แม้รายวิชาที่เน้นทางด้าน การบรรยายหลักการ และทฤษฎีเป็นหลักก็สามารถจัดกิจกรรมเสริม อาทิ การอภิปราย การแก้ไขสถานการณ์ที่กำหนด เสริมเข้ากับกิจกรรมการบรรยาย
6. วางแผนในเรื่องของเวลาการสอนอย่างชัดเจนทั้งในเรื่องของเนื้อหาและ กิจกรรมในการ เรียน ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่กระตือรือร้นจำเป็นต้องใช้เวลาการจัดกิจกรรม มากกว่าการบรรยาย ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องวางแผนการสอนอย่างชัดเจนโดยสามารถกำหนด รายละเอียดลงในประมวลรายวิชา เป็นต้น

7. ใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดเห็นที่ผู้เรียน นำเสนอจากแนวคิดดังกล่าวของนักการศึกษา

ลาวัลย์ พลกล้า (2553) กล่าวถึงบทบาทของครูในการประสบการณ์แบบปฏิบัติการ ดังนี้

1. ต้องให้นักเรียนเข้าถึงบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้แบบนี้ว่าต้องทำตามข้อปฏิบัติการตอบและการสรุปต้องอาศัยการคิดอย่างมีเหตุผล
2. ต้องมีการเตรียมบทเรียนอย่างดีให้มีความยากง่ายเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ระวังอย่าให้นักเรียนผิดหวัง ตื่นตระหนกต่อความล้มเหลวของตนเอง ครูต้องใช้เวลากับนักเรียนเพื่อปรับตัวให้คุ้นเคยกับวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

3. การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าการรู้เนื้อหาหรือผลคำตอบซึ่งต่างกับการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่มุ่งเนื้อหาและคำตอบ ถึงแม้ว่ากระบวนการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งแต่เนื้อหาของคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ก็ยังมี ความสำคัญที่จะต้องคำนึงถึง

4. การทำงานรายบุคคลและแบบกลุ่มย่อยต้องมุ่งให้นักเรียนรู้จักการระดมความคิดการหา เหตุผลเพื่อให้เกิดความเข้าใจเนื้อหา

กิตติชัย สุธาสิโนบล (2559) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูกับการพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวาของครูผู้สอนหรือนักการศึกษาโดยทั่วไป (The Professional Teacher or Educator) ควรมีคุณสมบัติที่สำคัญหลายประการที่จะนำมาประยุกต์ใช้ให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีชีวิตชีวา ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหาที่จะนำมาจัดการเรียนรู้
2. มีความรู้ความเข้าใจด้านการพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพอย่างรอบด้าน
3. มีความรู้ความเข้าใจด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. สามารถออกแบบยุทธศาสตร์การเรียนการสอนได้อย่างหลากหลาย และมีประสิทธิภาพ
5. มีความสามารถในการจัดการและสามารถสร้างแรงจูงใจได้เป็นอย่างดี
6. มีความสามารถในการติดต่อสื่อสารและอธิบายสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน
7. สามารถวางแผนและบูรณาการการเรียนรู้ในเนื้อหาต่าง ๆ ได้
8. สามารถประเมินผลผู้เรียนได้อย่างถูกต้องและหลากหลาย
9. สามารถสะท้อนผลการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้และเสนอแนะสิ่งที่ เป็นประโยชน์ให้กับผู้เรียนได้

10. สามารถร่วมมือกับส่วนรวม ผู้ปกครอง และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในชุมชนวิชาชีพ ได้เป็นอย่างดีเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้าน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าบทบาทของครูกับการเรียนรู้เชิงรุก คือ จัดกิจกรรม การเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและมีความหลากหลายเหมาะสมกับผู้เรียน ครูจะเป็นผู้ คอยให้คำชี้แนะให้กับนักเรียนในการเรียนรู้ไม่ใช่บอกให้ทำตาม วิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อนของผู้เรียน เพื่อนำมาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วมและการเจรจา โต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีทั้งกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน

8. องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

มีนักวิชาการได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ไว้ดังนี้

Fink (1999) กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. การสื่อสารกับตัวเอง

1.1 เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนคิดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนแล้วถามตนเองว่าตนกำลังคิด อะไรหรือควรคิดอะไร หรือรู้สึกอย่างไรกับเรื่องนั้น ๆ

1.2 ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดเมื่อมีการตั้งคำถาม

1.3 ครูออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยสามารถมอบหมายงานให้นักเรียน รวบรวมบทความจากวารสารต่าง ๆ เพื่อนำไปประกอบการเรียนหรือพัฒนาขึ้นเป็นแฟ้มสะสมผลงาน ในการเรียนรู้หรือในกรณีอื่น นักเรียนสามารถเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ วิธีการในการเรียนรู้ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและความรู้สึกต่อสิ่งที่เรียนรู้

2. การสื่อสารกับผู้อื่น เกิดขึ้นได้หลายรูปแบบในการสอนแบบปกติ

เมื่อนักเรียนอ่านคู่มือหนังสือเรียน หรือฟังบรรยายจากครูอาจารย์พวกเขากำลังฟังผู้อื่น ซึ่งเป็นการ สื่อสารเพียงบางส่วน แต่ถูกจำกัดเมื่อไม่มีการโต้ตอบ แต่การสื่อสารกับผู้อื่นในลักษณะที่เป็นพลวัต และเป็นการเรียนรู้เชิงรุกนั้นจะเกิดขึ้นเมื่อ

2.1 ครูให้ผู้เรียนอภิปรายกลุ่มย่อยในชั้นเรียน บางครั้งครูสามารถใช้วิธีการให้ นักเรียนมีการสื่อสารกับบุคคลอื่นนอกเหนือจากผู้เรียนด้วยกันเอง ทั้งในและนอกห้องเรียน

2.2 รูปแบบการสื่อสารเป็นการสนทนาสด การเขียน หรือการโต้ตอบทาง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

3. ประสบการณ์ที่ได้จากการลงมือกระทำ จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ กิจกรรมต่าง ๆ เป็นประสบการณ์ที่เกิดขึ้นโดยตรงจากการ ออกแบบการทดลอง หรือทางอ้อมจาก กรณีศึกษาบทบาทสมมติ กิจกรรมสถานการณ์จำลอง ฯลฯ

4. ประสบการณ์ที่ได้จากการสังเกต จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนได้ดูหรือฟังผู้อื่น กระทำบางสิ่งบางอย่าง การที่ผู้เรียนเฝ้ามองหรือฟังคนอื่น ในสิ่งที่สัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียนอาจ

เป็นการสังเกตโดยตรงจากสิ่งที่เกิดขึ้นจริงหรือจากการสังเกตสถานการณ์จำลองจะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่มีคุณค่า

อัมพิกา ภูเดช (2541) ได้กล่าวว่าองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ได้แก่

1. การมีวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ (Appealing Materials)
2. ผู้เรียนมีโอกาสลงมือปฏิบัติ (Opportunities for Manipulation)
3. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกกิจกรรมและกลวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง (Choices for Children)
4. ผู้เรียนได้สื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่กำลังทำกับผู้อื่น (Language from Children)
5. การได้รับการสนับสนุนกระตุ้นให้ลงมือทำสิ่งที่ท้าทายจากผู้ใหญ่ (Adult Support)

ประจักษ์ รอดอาวุธ (2550) ได้พูดถึงองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ประกอบไปด้วย

1. การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing Experience)
 - 1.1 ครูผู้สอนต้องออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เอื้อต่อการคิดและวิเคราะห์ของผู้เรียนโดยผ่านสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ตามหัวข้อหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้
 - 1.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดเห็นของผู้เรียนแต่ละคนในหัวข้องานที่ได้รับมอบหมายเพื่อเป็นการให้ผู้เรียนได้พยายามดึงหรือใช้ประสบการณ์เดิมในการเสนอความคิดเห็นให้คนอื่น ๆ ได้คิดและวิเคราะห์ตาม (Cognitive)
 - 1.3 การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือแสดงผลต่อผู้อื่น ก่อให้เกิดการเรียนรู้ การยอมรับต่อผู้อื่นเป็นการฟังและผู้พูดที่ดีตามโอกาสที่ได้รับ (Affective) รวมทั้งในบางสถานการณ์อาจมีการสาธิต ทดลองทำ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์นั้นๆ อีกด้วย (Psychomotor)
2. การสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน (Theorizing) ผู้เรียนต้องมีโอกาสได้เรียนรู้จากการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าข้อมูลที่มีอยู่จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ (Cognitive) จากประสบการณ์เดิมของตัวผู้เรียนและคนอื่น จากเอกสารตำรา รวมทั้งคำอธิบายของครูผู้สอนเพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อยและขยายความคิดเห็นนั้นๆ สู่กลุ่มใหญ่ โดยได้รับการยอมรับจากข้อสรุปนั้นๆ จากคนส่วนใหญ่และได้รับการเห็นด้วยจากครูผู้สอน จากการสร้างองค์ความรู้ร่วมกันนี้นอกจากจะเป็นการขยายความรู้และตรวจสอบความรู้ที่ได้จากสมาชิกในกลุ่มแล้ว ยังก่อให้เกิดความเข้าใจและสร้างความทรงจำในระยะยาวอีกด้วย (long term memory)

3. การนำเสนอความรู้ (Presenting Concept) ครูผู้สอนจะเป็นผู้ให้ความรู้ แนวคิด หลักการ ขั้นตอน ที่จำเป็นต่อความเข้าใจของผู้เรียน (Cognitive) ในเรื่องต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ต่อการเพิ่มพูนความรู้ เกิดทักษะและความชำนาญในการใช้ทักษะนั้น ๆ (Psychomotor) ได้อย่างถูกต้องและคล่องแคล่ว ยังผลให้เกิดความภาคภูมิใจและมีความสุขในการเรียนต่อไป (Affective) นอกจากครูผู้สอนเป็นผู้เสนอความรู้แล้วตัวของผู้เรียนเองก็สามารถเสนอความรู้ได้หลังจากที่ได้ศึกษาหาความรู้ จากแหล่งข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในเนื้อหาหรือศาสตร์นั้น ๆ โดยให้ครูผู้สอนเป็นผู้สรุป และเติมเต็มในส่วนที่ยังขาดหรือเพิ่มเติมเนื้อหาในส่วนที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ของผู้เรียน

4. การประยุกต์ใช้หรือลงมือปฏิบัติ (Application / Experiment) ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทดลองทำ ฝึกทำกิจกรรมต่าง ๆ (Psychomotor) ตามขั้นตอนความรู้ที่ได้รับจากแหล่งความรู้ต่างๆ เพื่อพิสูจน์ทำให้เกิดขึ้นตามทฤษฎีองค์ความรู้ (Cognitive) ที่ได้ศึกษามา ในองค์ประกอบนี้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเชิงลึก จึงสามารถถ่ายโอนความรู้จากการเรียนรู้ในห้องเรียนสู่การเรียนรู้เพื่อการปฏิบัติและปรับใช้ในชีวิตจริงได้และครูผู้สอนยังสามารถใช้ประเมินผู้เรียนได้

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2551) กล่าวถึง องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก โดยดัดแปลง มาจากองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของ Meyers และ Jones (1993) ดังนี้

1. ปัจจัยพื้นฐาน ของการสอนโดยใช้การเรียนรู้เชิงรุก มีอยู่ 4 ประเด็น ได้แก่
 - 1.1. การพูดและการฟัง จะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นหาความหมายของสิ่งที่เรียน
 - 1.2. การเขียน จะช่วยให้ผู้เรียนได้ประมวลสารสนเทศใหม่ ๆ เป็นภาษาของตัวเอง
 - 1.3. การอ่าน การตรวจเอกสารสรุป การบันทึกย่อสามารถช่วยให้ผู้เรียนประมวลสิ่งที่อ่านและพัฒนาความสามารถในการเน้นสาระสำคัญ
 - 1.4. การสะท้อนความคิด จะช่วยให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้ไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่รู้มาก่อนหรือนำความรู้ที่ได้รับไปเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน หรือการให้ผู้เรียนหยุดเพื่อใช้เวลาในการคิด และบอกให้ผู้อื่นรู้ว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความสามารถในการเก็บกักความรู้ของผู้เรียน

2. กลวิธีในการเรียนรู้สามารถใช้วิธีการได้หลากหลาย ดังนี้
 - 2.1. การแบ่งกลุ่มเล็ก ๆ ได้แก่ การทำงานแบบร่วมมือ กรณีศึกษา สถานการณ์ จำลอง การอภิปราย การแก้ปัญหา การเขียนบทความ
 - 2.2. ห้องเรียนใหญ่ อาจใช้ Rally Robin, Rally Table, Round Robin, Round Table, Pair Checks, Pair Works, Think-Pair-Share, Team-Pair-Solo หรือ Think-Pair-Square

3. ทรัพยากรในการสอน จะต้องมีแหล่งข้อมูลที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ได้แก่ การอ่าน การให้การบ้าน วิทยากรภายนอก การใช้เทคโนโลยีในการสอน การเตรียมอุปกรณ์การเรียนการสอน การใช้โทรทัศน์เพื่อการศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561) ได้กำหนดองค์ประกอบของกระบวนการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกไว้ ดังนี้

1. จัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติจริงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. ใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและแหล่งเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้
3. มีการบริหารจัดการชั้นเรียนเชิงบวกเพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้
4. วัดและประเมินผู้เรียนอย่างเป็นระบบและนำผลการประเมินที่ได้มาต่อยอดพัฒนาผู้เรียน
5. มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และใช้ข้อมูลสะท้อนกลับเพื่อพัฒนาปรับปรุงการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนเรียนรู้เชิงรุก องค์ประกอบที่สำคัญคือ การออกแบบการเรียนรู้ สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การสะท้อนความคิดและการอภิปรายผล การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ บรรยายภาคในชั้นเรียนเป็นเชิงบวก ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกกิจกรรมเรียนรู้ การสร้างองค์ความรู้ การนำเสนอความรู้

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถสังเคราะห์องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกได้ดังตาราง 1

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตาราง 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก	Fink (1999)	อัมพิกา ภูเดช (2541)	ประจักษ์ รัตตอาวธ (2550)	บัญญัติ ชำนาญกิจ (2551)	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561)	ความถี่
1. การออกแบบการเรียนรู้	✓		✓	✓		3
2. การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้	✓	✓		✓	✓	4
3. การให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง	✓	✓	✓	✓		4
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้			✓		✓	2
5. การสะท้อนความคิด	✓		✓	✓		3
6. การอภิปรายผลการเรียนรู้	✓	✓	✓			3
7. การประยุกต์ใช้องค์ความรู้			✓			1
8. บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นเชิงบวก					✓	1
9. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้					✓	1
10. การจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิด	✓		✓	✓	✓	4
11. การนำเสนอความรู้			✓			1
12. การสังเกต	✓			✓		2
13. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกกิจกรรมและวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง		✓				1
14. การเสริมแรงในการปฏิบัติกิจกรรม		✓				1

จากตาราง 1 พบว่า ค่าคะแนนความถี่ของ การให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงมีค่าความถี่สูงสุด สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิด สำหรับการเลือกองค์ประกอบผู้วิจัยใช้หลักเกณฑ์การ พิจารณาจากการนำองค์ประกอบที่มีความคล้ายคลึงกันมาผนวกรวมกันได้เพื่อให้ได้องค์ประกอบจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่สังเคราะห์ขึ้นมาครอบคลุมทั้ง 14 ดังตาราง 2 ต่อไปนี้

ตาราง 2 การผนวกองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ของครูคณิตศาสตร์ มี 4 องค์ประกอบ	องค์ประกอบที่นำมาผนวกรวม
1. การออกแบบการเรียนรู้	1. การออกแบบการเรียนรู้ 2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกกิจกรรมและวิธี แก้ปัญหาด้วยตนเอง
2. การจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดและลง มือปฏิบัติ	3. การสะท้อนความคิด 4. การอภิปรายผลการเรียนรู้ 5. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 6. การนำเสนอความรู้ 7. การให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง 8. การจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิด 9. การเสริมแรงในการปฏิบัติกิจกรรม 10. การสังเกต 11. บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นเชิงบวก
3. การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการ เรียนรู้	12. การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	13. การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ 14. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จากตาราง 2 สรุปได้ว่า องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การออกแบบการเรียนรู้
2. การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ
3. การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การออกแบบการเรียนรู้

1. ความหมายของการออกแบบจัดการเรียนรู้

มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของการออกแบบการเรียนรู้ไว้ดังนี้

Seels และ Glasgow (1990) ให้ความหมายการออกแบบการเรียนรู้ คือ กระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบที่นำเอาทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอนมาทำให้การเรียนการสอนมีคุณภาพ

Shambaugh และ Magliaro (1997) ให้ความหมายของการออกแบบการเรียนรู้ คือ กระบวนการเชิงระบบที่ใช้ในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน เพื่อจัดหาสิ่งที่จะช่วยให้นักออกแบบการเรียนการสอนสร้างสิ่งที่เป็นไปได้เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียน

Smith และ Ragan (1999) ให้ความหมาย การออกแบบการเรียนรู้ คือ กระบวนการที่เป็นระบบในการนำหลักการเรียนรู้และหลักการสอนไปวางแผนสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ การเรียนการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

Gagné, Wager, Golas และ Keller (2005) ให้ความหมาย ของการออกแบบการเรียนรู้ว่า เป็นการนำหลักการเรียนรู้ไปออกแบบเหตุการณ์ที่ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นอย่างมีเป้าหมายชัดเจน หรือที่เรียกว่าการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่คาดหวัง

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าการออกแบบการเรียนรู้ หมายถึง การออกแบบการเรียนรู้ เป็นกระบวนการวางแผนการสอนอย่างมีระบบ โดยมีการวิเคราะห์ องค์ประกอบ การเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนการสอน สื่อ กิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงการประเมินผล เพื่อให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยผู้สอนวางแผนการสอนอย่างมีระบบ บรรลุจุดมุ่งหมาย

2. ความสำคัญของการออกแบบการเรียนรู้

2.1 การออกแบบการจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนพิมพ์เขียวที่จัดวางองค์ประกอบของการเรียนการสอนต่าง ๆ ไว้อย่างเป็นระเบียบ ทำให้ครูผู้จัดมุ่งหมายของการเรียนการสอน การดำเนินการจัดการเรียนการสอน และการวัดผลผู้เรียน ซึ่งอำนวยความสะดวกแก่ครูในการเตรียมการสอนทำให้เกิดความพร้อมในการดำเนินงาน

2.2 ส่งเสริมให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ คือ สามารถควบคุม การดำเนินงานให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้อย่างสะดวกรวดเร็ว มีคุณภาพ และประหยัดทรัพยากร รวมทั้งเวลา ดีกว่าการจัดการเรียนการสอนที่ขาดการออกแบบ เพราะจะทำให้เกิดความสับสน เนื่องจากไม่ทราบจุดมุ่งหมายชัดเจนและไม่สามารถควบคุมการดำเนินงานได้

2.3 ช่วยให้ครูทราบปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมเพราะมีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ทำให้ทราบว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดจากปัญหาการดำเนินงานในส่วนใดเพื่อหาทางแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2.4 ช่วยให้ครูได้นำผลการประเมินและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีคุณภาพดีขึ้น

3. วิธีการออกแบบการเรียนรู้

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงขั้นตอนในการออกแบบการเรียนรู้ไว้อย่างน่าสนใจ ดังนี้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2550) กล่าวว่า มีวิธีการออกแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกได้เช่นกัน มีขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งควรกำหนดให้ครบทั้งด้านความรู้ (K) กระบวนการ (P) และเจตคติ (A)
2. กำหนดเนื้อหา สาระ ให้สอดคล้องหรือล้าไปกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในแต่ละวัตถุประสงค์ สาระที่ระบุอาจเป็นข้อเท็จจริง (Fact) มโนทัศน์ (Concept) คำนิยาม คำจำกัดความ (Definition) หลักการ (Principle) กฎ (Law) และทฤษฎี (Theory)
3. กำหนดยุทธศาสตร์การสอนว่า ต้องการให้หรือเน้นทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการการเรียนรู้หรือ แนวคิดใด ๆ ที่พิจารณาแล้วเหมาะสมกับเนื้อหา เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน รวมทั้งบริบทของแหล่งที่จัดการเรียนรู้ อาจจัดการเรียนรู้โดยเน้นครูเป็นศูนย์กลางบ้าง สื่อเป็นศูนย์กลางบ้างและพยายามจัดเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในการจัดการเรียนรู้นั้นให้เป็นประโยชน์ของผู้เรียนเป็นสำคัญหรือเป็นหลัก จากนั้นจึงเลือกใช้รูปแบบการสอนวิธีสอนต่าง ๆ เทคนิคการสอนหรือใช้แบบผสมผสานด้วยหลากหลายวิธีสอน และเทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและบริบท นอกจากนี้ครูยังต้องเตรียม รวมทั้งระบุแหล่งข้อมูลที่เป็นแหล่งเรียนรู้ให้ผู้เรียนไปสืบค้นเพื่อตอบปัญหาที่สงสัยด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เป็นการสร้างความรู้ใหม่
4. กำหนดวิธีวัดผลการเรียนรู้ด้วยหลากหลายวิธี กำหนดเครื่องมือ ผู้วัดเป็นการวัดผลที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ปราณูชลี มะโนเรือง และชาวฤทธิ์ จงเกษกรณ์ (2562) กล่าวถึงการออกแบบการเรียนรู้แบบเชิงรุกว่า ผู้สอนสามารถเชื่อมโยงการจัดการจัดการเรียนรู้ออกจากตัวชีวิตในแต่ละรายวิชาที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดทั้งความรู้/ความคิดรวบยอด (K : Knowledge) ทักษะ/การปฏิบัติ (P : Performance) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ (Active Learning) ตามความถนัด ความสนใจ จากการได้มีส่วนร่วมในประสบการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การออกแบบการเรียนรู้แบบเชิงรุกสามารถดำเนินการได้ดังนี้

กรณีที่ 1 สถานศึกษาที่ยังไม่มีหน่วยการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. สำรวจปัญหาและความต้องการของผู้เรียน
2. กำหนดหัวเรื่อง (Theme)
3. ศึกษาวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ตัวชี้วัด : K P A
5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้
6. วัดและประเมินผลการเรียนรู้

กรณีที่ 2 สำหรับสถานศึกษาที่มีหน่วยการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. หน่วยการเรียนรู้
2. ทบทวนความสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้และ ตัวชี้วัด
3. ปรับปรุง กิจกรรมการเรียนรู้ ตัวชี้วัด : K P A
4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. วัดและประเมินผลการเรียนรู้
4. ตัวบ่งชี้การการออกแบบการเรียนรู้

Brown และคณะ (1977) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบย่อย 7 ข้อ ของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ได้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์และเนื้อหา เป็นสิ่งแรกที่คุณสอนต้องกำหนดให้แน่นอนว่าเมื่อเรียนบทเรียนนั้น แล้วผู้เรียนจะบรรลุถึงวัตถุประสงค์อะไรบ้าง ซึ่งจะต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัด หรือสังเกตได้ เมื่อมีการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนแล้ว ต้องมีการเลือกเนื้อหาบทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้แล้ว เพื่อให้ผู้เรียนเรียนแล้วสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อผลของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นการจัดประสบการณ์ในรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ ในขั้นนี้ผู้สอนจึงต้องเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีที่สุดสำหรับนักเรียนแต่ละคนหรือเพื่อการเรียนรายบุคคล ซึ่งประสบการณ์ที่นำไปสู่การเรียนรู้นี้แบ่งออกได้เป็นหลาย รูปแบบ เช่น การฝึกให้คิด การอภิปราย การเขียน การอ่าน การฟัง เป็นต้น

3. การจัดรูปแบบการเรียนการสอน เป็นการจัดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถได้รับประสบการณ์ การเรียนรู้ที่ดีที่สุด การจัดนี้ต้องคำนึงถึงกลุ่มของผู้เรียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหาบทเรียน ด้วย การจัดรูปแบบการเรียนการสอนนี้สามารถจัดทำได้โดยการจัดห้องตามขนาดกลุ่มผู้เรียน โดยถ้าเป็นผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ผู้สอนมักใช้วิธีการบรรยายในห้องเรียนใหญ่

ถ้ากลุ่มผู้เรียนมีขนาดกลางหรือเล็ก ก็ใช้การบรรยายโดยมีการซักถามโต้ตอบกัน และควรมีการใช้สื่อการสอนร่วมด้วย แต่ถ้ามีผู้เรียนเพียงคนเดียวจะใช้การศึกษารายบุคคลในลักษณะของการใช้สื่อประสม

4. บุคลากรในกระบวนการของการจัดระบบการสอน บุคลากรนี้ได้หมายถึงผู้สอนหรือ ผู้เรียนเท่านั้น แต่จะหมายรวมถึงบุคคลทุกคนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนั้นผู้สอนจึงหมายถึงครูหรือวิทยากรผู้ถ่ายทอดความรู้ไปยังผู้เรียน ผู้สอนจะต้องมีบทบาทในการใช้สื่อการสอนเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมและจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน เป็นผู้นำการอภิปรายแนะนำสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนแก้ไขปัญหาแก่ผู้เรียนและต้องมีความสัมพันธ์กับผู้สอนคนอื่น ๆ เพื่อปรึกษาหรือวางแผน การสอนและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อการปรับปรุงแก้ไขร่วมกัน ส่วนบทบาทของผู้เรียนนั้นอาจเป็นผู้ช่วยในการตั้งจุดมุ่งหมายการเรียนการสอน การเตรียมกิจกรรมต่าง ๆ การใช้สื่อ ตลอดจนการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนด้วย

5. วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ เป็นสิ่งช่วยเกื้อกูลในการที่จะจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ ผู้เรียน เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือสามารถแยกได้ เป็นประเภทอุปกรณ์เพื่อการเรียนรู้ (equipment for learning) เช่น เครื่องแถบบันทึกเสียง เครื่องฉาย ภาพนิ่ง เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เหล่านี้เป็นต้น และประเภทสื่อการศึกษาเพื่อการ เรียนรู้ (educational media for learning) เช่น หนังสือแบบเรียน หนังสือพิมพ์ ฟิล์มภาพยนตร์ ของจำลอง การ์ตูน รายการวิทยุ เหล่านี้เป็นต้น

6. สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก หมายถึง การจัดสภาพห้องเรียนตามขนาดของกลุ่มผู้เรียนเพื่อให้การจัดสภาพการณ์ในการเรียนรู้ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและเหมาะสม ตลอดจนการจัดวัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนเพื่อความสะดวกในการใช้ด้วยสิ่งอำนวยความสะดวก และสถานที่เรียนเหล่านี้ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องสื่อการศึกษา ห้องปฏิบัติการและห้องนันทนาการ เป็นต้น

7. การประเมินผลและการปรับปรุง เป็นขั้นตอนสุดท้ายในระบบการสอนเพื่อเป็นการประเมินผล ว่าหลังจากการสอนแล้วผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้อะไรบ้าง และสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การประเมินผลจะทำให้ผู้สอนสามารถทราบได้ว่าระบบการสอนนั้นมีข้อบกพร่องอะไรบ้าง เช่น แผนการสอน จุดมุ่งหมายสื่อการสอน เนื้อหา หรือแม้แต่ความพร้อมของตัวผู้เรียนเอง ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เหล่านี้ในการสอนครั้งต่อไป

กิดานันท์ มลิทอง (2540) กล่าวถึงตัวบ่งชี้ของระบบการเรียนการสอน มีดังนี้

1. ผู้สอนต้องมีการพิจารณาลักษณะของผู้เรียนเพื่อการออกแบบ กิจกรรมหรือโปรแกรม การเรียนการสอนที่เหมาะสม

2. วัตถุประสงค์ ต้องมีการตั้งวัตถุประสงค์ว่า ต้องการจะให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้สิ่งใดบ้างในการ สอนนั้น หรือระบุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3. วิธีการและกิจกรรม ต้องมีการกำหนดวิธีการและกิจกรรมในการเรียนรู้ว่าควรมีอะไรบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดได้

4. การประเมิน ต้องมีการกำหนดวิธีการประเมินเพื่อตัดสินว่าการเรียนรู้นั้นประสบผลตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้หรือไม่

ทศนา แคมณี (2547) กล่าวถึงตัวบ่งชี้ของการออกแบบการเรียนรู้เพื่อใช้ในการวางแผนการสอน มีดังนี้

1. พิจารณาหลักสูตร ปัญหาความต้องการของผู้เรียน ผู้สอน
2. กำหนดเนื้อหาและมโนทัศน์ (Contents and Concept) พร้อมวัตถุประสงค์ (Objective)
3. ยุทธศาสตร์หรือยุทธวิธีในการสอน (Instructional Strategies)
4. กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อ (Instructional Activities and Media)
5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Instructional Measurement and Evaluation)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) ได้กล่าวถึง การออกแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ต้องพิจารณาว่ากิจกรรมที่ออกแบบเป็นกิจกรรมลักษณะใด อาจจะเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของแต่ละวิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน หรือกิจกรรมเสริมทักษะอื่นๆโดยมีกระบวนการ ดังนี้

1. การกำหนดหัวข้อเรื่อง (Theme) ซึ่งผู้ออกแบบกิจกรรมควรพิจารณาในประเด็นต่อไปนี้

1.1 หัวข้อเรื่อง มีความยากง่าย เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อนจนเกินไปและที่สำคัญต้องมีความเป็นไปได้

1.2 หัวข้อเรื่อง มีแหล่งความรู้ที่จะศึกษาค้นคว้า

1.3 หัวข้อเรื่อง สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความพร้อมของผู้เรียน

2. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ อาจแยกการออกแบบกิจกรรมได้ 2 ลักษณะ คือ

2.1 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ในหน่วยการเรียนรู้หรือแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนหรือกิจกรรมเสริมทักษะอื่น ๆ

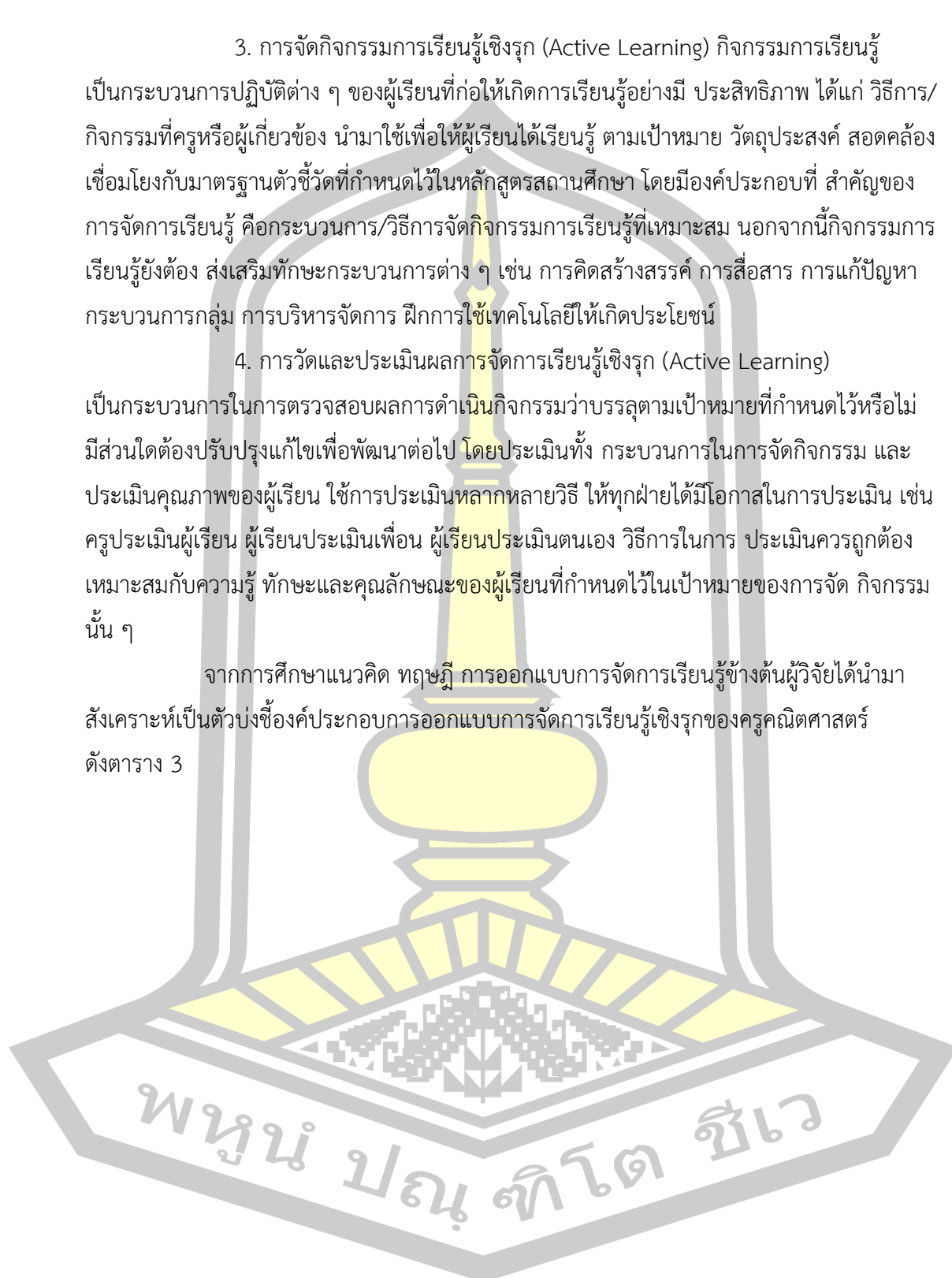
3. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) กิจกรรมการเรียนรู้

เป็นกระบวนการปฏิบัติต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ วิธีการ/กิจกรรมที่ครูหรือผู้เกี่ยวข้อง นำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ตามเป้าหมาย วัตถุประสงค์ สอดคล้อง เชื่อมโยงกับมาตรฐานตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ คือกระบวนการ/วิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้ยังต้อง ส่งเสริมทักษะกระบวนการต่าง ๆ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม การบริหารจัดการ ฝึกการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์

4. การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

เป็นกระบวนการในการตรวจสอบผลการดำเนินกิจกรรมว่าบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ มีส่วนใดต้องปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาต่อไป โดยประเมินทั้ง กระบวนการในการจัดการกิจกรรม และ ประเมินคุณภาพของผู้เรียน ใช้การประเมินหลากหลายวิธี ให้ทุกฝ่ายได้มีโอกาสในการประเมิน เช่น ครูประเมินผู้เรียน ผู้เรียนประเมินเพื่อน ผู้เรียนประเมินตนเอง วิธีการในการ ประเมินควรถูกต้อง เหมาะสมกับความรู้ ทักษะและคุณลักษณะของผู้เรียนที่กำหนดไว้ในเป้าหมายของการจัด กิจกรรม นั้น ๆ

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี การออกแบบการจัดการเรียนรู้ข้างต้นผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์เป็นตัวบ่งชี้องค์ประกอบการออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ ดังตาราง 3



ตาราง 3 การสังเคราะห์เป็นตัวบ่งชี้องค์ประกอบการออกแบบการเรียนรู้

นักวิชาการ ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบ การออกแบบการเรียนรู้	Brown และคณะ (1977)	กิตานันท์ มลิทอง (2540)	ทีศนา แจมณี (2547)	พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2550)	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้น พื้นฐาน (2562)	ปรากฏสิทธิ์ โมะโนเรือง และคณะ (2562)	ความถี่
1. ศึกษาจุดอ่อนจุดแข็งความสนใจและความพร้อม ของผู้เรียนเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ เหมาะสม	✓	✓	✓		✓	✓	5
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน	✓	✓	✓	✓		✓	5
3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน เนื้อหาวิชาและจุดประสงค์ที่ตั้งไว้	✓			✓	✓	✓	4
4. มีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และกิจกรรมการเรียนรู้	✓		✓				2
5. เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและ ผู้เรียน	✓	✓	✓	✓	✓		5
6. มีการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีที่ หลากหลาย				✓	✓	✓	3
7. มีเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียน เห็นเป้าหมายที่ชัดเจน	✓	✓	✓				3
8. นำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขการ ดำเนินงาน	✓						1

จากตาราง 3 พบว่า ความถี่สูงสุดคือ ศึกษาจุดอ่อนจุดแข็งความสนใจและความพร้อมของ
ผู้เรียนเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน

และเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน ผู้วิจัยใช้การพิจารณาจากการนำตัวบ่งชี้ที่มีความคล้ายคลึงกันมารวมเข้าด้วยกันได้ตัวบ่งชี้ทั้งหมด 6 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน
2. เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน
3. กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ที่ชัดเจนและใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย
4. สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนรู้
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนที่ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียนและสอดคล้องกับ

จุดประสงค์ที่ตั้งไว้

6. ศึกษาจุดอ่อนจุดแข็งความสนใจและความพร้อมของผู้เรียนเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ

1. ความหมายของการคิดและการลงมือปฏิบัติ

1.1 ความหมายของการคิด

Beyer (1987) ได้กล่าวว่า "การคิด" คือ การค้นหาความหมาย ผู้ที่คิดคือผู้ที่กำลังค้นหาความหมายของอะไรบางอย่าง นั่นคือกำลังใช้สติปัญญาของตนเอง ทำความเข้าใจกับการนำความรู้ใหม่ที่ได้รับรวมเข้ากับความรู้ดั้งเดิมหรือประสบการณ์ที่มีอยู่ เพื่อหาคำตอบว่าคืออะไร หรือการเอาข้อมูลที่เพิ่งรับเข้ามาใหม่ ไปรวมกับข้อมูลเก่าที่รำลึกได้ เพื่อสร้างเป็นความคิดอ่านหรือข้อตัดสินใจ

ราชบัณฑิตยสถาน (2546) ให้ความหมายของคำว่า "คิด" ว่าหมายถึง ทำให้ปรากฏเป็นรูปหรือประกอบให้เป็นรูปหรือเป็นเรื่องขึ้นในใจ ใคร่ครวญ ไตร่ตรอง คาคคคะเน คำนวน มุ่ง จงใจ ตั้งใจ

ณรงค์ กาญจนะ (2553) ให้ความหมายของการคิดว่า หมายถึง การทำให้ปรากฏเป็นรูปหรือเป็นเรื่องขึ้นในใจ

พงษ์พัชรนิทร์ พุฒวัฒน์ (2562) ได้กล่าวถึงการคิดว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมองที่ใช้สัญลักษณ์หรือภาพแทนสิ่งของ เหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่าง ๆ โดยมีการจัดระบบความรู้ ข้อมูล ข่าวสารซึ่งเป็นประสบการณ์เดิมกับ ประสบการณ์ใหม่หรือสิ่งเร้าใหม่ที่ไปได้ ทั้งในรูปแบบธรรมดาและสลับซับซ้อน ผลจากการจัดระบบ สามารถแสดงออกได้หลายลักษณะ เช่น การให้เหตุผล การแก้ปัญหาต่าง ๆ เพราะฉะนั้นการสอนแบบ เน้นกระบวนการคิด จึงเป็นส่วนสำคัญที่สามารถให้ผู้เรียนเรียนรู้ความรู้ โดยผ่านกระบวนการคิดของตนเองเป็นสำคัญ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การคิด หมายถึง กระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองเพื่อค้นหาหรือไตร่ตรองใคร่ครวญถึงบางสิ่งบางอย่าง

1.2 ความหมายของการลงมือปฏิบัติ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542 ได้ให้ความหมายของการปฏิบัติไว้ว่าหมายถึง การปฏิบัติ หมายถึง ดำเนินการตามระเบียบแบบแผน

วีระ ไทยพานิช (2551) กล่าวว่า การปฏิบัติ (Practice) คือการปฏิบัติจริงในสิ่งที่เรียนมาซึ่งการปฏิบัติย่อย ๆ ก็จะเป็นการกระทำซ้ำ ๆ จุดมุ่งหมายสำคัญของการฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ เพื่อลงมือกระทำจริงและเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

วิจารณ์ พานิช (2555) กล่าวว่า การลงมือปฏิบัติ เป็นแนวคิดหรือความเชื่อที่สนับสนุนให้คนเราปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองตามความสนใจ ตามความถนัดและศักยภาพ ด้วยการศึกษาค้นคว้า ฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะจนถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองเพราะเชื่อว่าหากคนเราได้กระทำจะทำให้เกิดความเชื่อมั่นเป็นแรงจูงใจให้เกิดการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ผู้เรียนจะสนุกสนานที่จะสืบค้นหาความรู้ต่อไปมีความสุขที่จะเรียน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การปฏิบัติ หมายถึง การลงมือทำจริงซึ่งจะทำให้เกิดประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนซึ่งช่วยให้สามารถจดจำได้เป็นระยะเวลานาน

ดังนั้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ คือ การจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ มีการการสะท้อนความคิดและร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากกระบวนการคิด มีการลงมือทำจริงซึ่งจะทำให้เกิดประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนซึ่งช่วยให้สามารถจดจำได้เป็นระยะเวลานาน

2. แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ

2.1 แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิด

ชัยชัย อธิเกียรติ และ ธนารักษ์ สารเลื่อนแก้ว (2559) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดมีแนวทาง ดังนี้

1. การจัดสภาพแวดล้อมและสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิด โดยส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดไม่ปิดกั้นความคิด ให้กำลังใจเสริมแรงเมื่อผู้เรียนคิดได้ด้วยตนเอง
2. ใช้รูปแบบวิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิด เชื่อมโยงจากความคิดเดิมในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ได้แก่ การคิดคล่อง การคิดหลากหลาย การคิดละเอียดการคิดชัดเจน การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดถูกทาง การคิดกว้าง การคิดลึกซึ้ง และการคิดไกล

3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด และกระบวนการคิดต่าง ๆ ตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน ซึ่งทักษะการคิดสามารถแบ่งได้ ดังนี้

3.1 ทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย

3.1.1 ทักษะการสื่อความหมาย หมายถึง ทักษะการรับสารรับความคิดของผู้อื่นเข้ามาเพื่อรับรู้ ตีความแล้วจดจำเมื่อต้องการที่จะระลึกถึง เพื่อนำมาเรียบเรียงและถ่ายทอดความคิดของตนให้แก่ ผู้อื่นโดยแปลความคิดของตนให้แก่ผู้อื่น โดยแปลความคิดในรูปของภาษาต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ ทักษะการฟัง ทักษะ การพูด ทักษะการอ่าน และทักษะการเขียน

3.1.2 ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการสำรวจ ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการเก็บรวบรวมข้อมูล ทักษะการจำแนกและทักษะการเปรียบเทียบ

3.2 ทักษะการคิดขั้นสูง หมายถึง ทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นและต้องอาศัยทักษะ การสื่อความหมาย และทักษะการคิดทั่วไปหลายๆ ทักษะในแต่ละขั้น เช่น ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการสรุปลงความเห็น ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการประเมินทักษะการสร้างองค์ความรู้เป็นต้น

4. ใช้เวลาแก่ผู้เรียนในการใช้ความคิด และแสดงความคิด อภิปรายแลกเปลี่ยน กระบวนการคิด ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนรู้

5. ร่วมกันสรุปประเด็นที่ได้จากกระบวนการคิดที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้

6. การวัดและประเมินผลการเรียนทั้งทางด้านเนื้อหา สารการเรียนรู้ และทักษะ กระบวนการคิด

ผลที่เกิดกับผู้เรียน

1. มีกระบวนการทำงานที่เป็นระบบปฏิบัติงานได้อย่างมีขั้นตอน
2. มีความสามารถในการพิจารณาสิ่งต่าง ๆ และประเมินค่า โดยใช้หลักเกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล รู้จักประเมินตนเองและผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง
3. ส่งเสริมความสามารถในการใช้ภาษาการอ่าน เขียน ฟัง พูดของผู้เรียน ให้มีทักษะในการ สื่อสารกับผู้อื่นได้ดี

4. ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตลอดชีวิตและในสภาวะการณ์ ปัจจุบันที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว กระบวนการคิดถึงจึงเป็นภูมิคุ้มกันในการดำรงชีวิตในสังคมที่มีความยุ่งยาก และซับซ้อนได้เป็นอย่างดี อีกทั้งใช้เป็นเครื่องมือ ในการแก้ไขปัญหาเพื่อเลือกตัดสินใจใน สถานการณ์ต่าง ๆ ของสังคมได้อย่างเข้มแข็ง

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดต้องใช้ เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลายที่ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด นักเรียนมีส่วนร่วมใน กระบวนการเรียนรู้ มีการการสะท้อนความคิดและร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากกระบวนการคิด และมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ด้วย

2.2 แนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ

Ornstein และ Lasley (2000) ได้สรุปแนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยการฝึกและปฏิบัติ ดังนี้

1. ต้องมีกฎระเบียบที่ชัดเจนสำหรับพฤติกรรมทั่ว ๆ ไปของนักเรียน ซึ่งกฎระเบียบเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนจัดการกับความต้องการของตนเองได้
2. ครูควรเดินไปรอบ ๆ ห้องเรียนเพื่อดูแลและให้คำปรึกษานักเรียนขณะที่นักเรียนกำลังทำงานที่ได้รับมอบหมาย
3. ให้คำแนะนำอธิบายและผลป้อนกลับแก่นักเรียน ยิ่งครูให้ความสนใจนักเรียนมากเท่าไร นักเรียนก็จะยิ่งสนใจในการทำงานที่ครูมอบหมาย และครูต้องคอยสังเกตนักเรียนหากนักเรียนเกิดความไม่เข้าใจหรือสับสนเกี่ยวกับงานที่ทำให้ครูดำเนินการช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว
4. ให้เวลาสำหรับการสอนและการสอนซ้ำเกี่ยวกับทักษะขั้นพื้นฐานเพิ่มมากขึ้น นักเรียนในระดับประถมศึกษาและนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำควรได้รับการฝึกฝนเกี่ยวกับทักษะการเรียนอย่างเต็มที่
5. ให้นักเรียนได้ฝึกและปฏิบัติทั้งในช่วงระหว่างและหลังจากเกิดการเรียนรู้แล้ว
6. จัดให้มีการฝึกและการปฏิบัติที่มีความท้าทายและหลากหลาย การฝึกปฏิบัติอาจเป็นเรื่องที่ให้นักเรียนเป็นทุกข์หรือเกิดการเบื่อหน่ายได้ ถ้าการฝึกปฏิบัตินั้นง่ายหรือยากเกินไปหรือให้ทำสิ่งเดียวตลอด
7. ให้นักเรียนตื่นตัวตลอดเวลาที่มีใจจดจ่อกับงาน ครูต้องถามคำถามนักเรียนเป็นครั้งคราวคอยเรียกนักเรียนที่อาสาหรือไม่อาสาที่จะตอบ และครูต้องอธิบายเพิ่มเติมให้แก่ นักเรียนในข้อที่นักเรียนตอบผิด
8. ครูต้องใช้กิริยาท่าทางที่มีความตื่นตัวตลอดเวลา เพื่อการจัดการชั้นเรียนที่ดี ขณะที่นักเรียนฝึกปฏิบัติ

วีระ ไทยพานิช (2551) ได้แนะนำเกี่ยวกับการฝึกและปฏิบัติดังนี้

1. ครูต้องให้คำแนะนำ นำเสนอข้อมูลและวัสดุเท่าที่นักเรียนต้องการอย่างชัดเจน
 2. การฝึกควรเว้นระยะเวลาไม่ทำซ้ำๆ มากจนนักเรียนเกิดการเบื่อ
 3. การนำเกมหรือสถานการณ์จำลองมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยสร้างแรงจูงใจอย่างดีให้กับนักเรียน
 4. บอกให้นักเรียนรู้ถึงความก้าวหน้าของเขา
3. ตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ
- ทิตนา แคมมณี (2550) ได้กล่าวถึงตัวบ่งชี้ของการสอนโดยเน้นกระบวนการคิด ดังนี้
1. ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน

2. ครูมีการใช้รูปแบบ วิธีการ หรือเทคนิคการสอนต่าง ๆ ในการกระตุ้นให้นักเรียน เกิดความคิดขยายจากความคิดเดิมในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

3. ครูมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด และกระบวนการคิด ต่างๆตามความเหมาะสมพื้นฐานของนักเรียน ได้แก่ ทักษะการคิดพื้นฐาน ทักษะการคิดที่เป็นแกน สำคัญ ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะการคิดโดยแยกคาย กระบวนการคิดต่าง ๆ

4. ครูมีการให้โอกาสและเวลาแก่นักเรียนในการใช้ความคิดและแสดงความคิด

5. ครูและนักเรียนหรือนักเรียนมีการอภิปรายโต้ตอบกันเกี่ยวกับความคิดที่เกิดขึ้นใน กระบวนการเรียนการสอน

6. ครูและนักเรียนมีการร่วมกันสรุปประเด็นที่ได้จากกระบวนการคิดที่เกิดขึ้นในการ เรียนการสอน

7. ครูมีการประเมินผลการเรียนทั้งทางด้านเนื้อหาสาระและกระบวนการคิด สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2561) ได้กล่าวถึงกลยุทธ์ที่ช่วยกระตุ้นและส่งเสริม การเรียนรู้เชิงรุกด้านสติปัญญา (Intellectually active learning) การเรียนรู้เชิงรุกด้านสังคม (socially active learning) การเรียนรู้เชิงรุกด้านอารมณ์ (emotionally active learning) การเรียนรู้เชิงรุกด้านร่างกาย (physically active learning) ไว้ ดังนี้

1. การใช้คำถามกระตุ้นการคิด (questioning)
2. การให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสืบสอบ (inquiry) ในการหาคำตอบในเรื่องที่สงสัย/สนใจ
3. การแก้โจทย์ปัญหาทั้งโจทย์ที่ครูเตรียมมา โจทย์ที่นักเรียน ตั้งขึ้น โจทย์ที่มาจากชีวิตประจำวัน รวมทั้งโจทย์ที่มาจากสังคมและโลก
4. การให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองในสถานการณ์ต่าง ๆ
5. จัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้นำเสนอและแลกเปลี่ยนข้อมูล และความคิดเห็นกัน ได้รับข้อมูลย้อนกลับและพัฒนาผลงานให้ดีขึ้น
6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความรู้สึกที่แท้จริงโดยการสร้าง บรรยากาศที่เป็นมิตร และปลอดภัย
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้กับประสบการณ์ของตน และสร้างความ เข้าใจต่อยอดเพื่อการปฏิบัติตนที่ดีที่สุดเหมาะสมกว่าเดิม
8. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีการเคลื่อนไหวทั้ง 4 ด้าน (กาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม) อย่างสมดุลตามความเหมาะสมกับวัยและความสนใจ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) กล่าวถึงการจัดประสบการณ์หรือ กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติควรเป็นดังนี้

1. เลือกกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ สอดคล้อง เชื่อมโยงกับมาตรฐานหรือตัวชี้วัด หากเป็นทักษะ ควรเป็นทักษะที่ปฏิบัติแล้วผู้เรียนเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมได้ตามวัตถุประสงค์
2. เลือกกิจกรรมที่ผู้เรียนพึงพอใจ สนุก น่าสนใจ ไม่ซ้ำซาก มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน
3. เลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับความสามารถ ด้านร่างกายของผู้เรียนที่จะปฏิบัติได้ และควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิมเพื่อจัดกิจกรรมใหม่ได้อย่างต่อเนื่อง
4. เลือกกิจกรรมที่ส่งเสริมจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนรู้หลาย ๆ ด้าน
5. เลือกกิจกรรมให้หลากหลายคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนรู้มากที่สุด
6. ใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม
7. ใช้เทคนิควิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย ส่งเสริมกระบวนการคิดและทักษะต่าง ๆ
8. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและการประเมินผล มีการวัดและประเมินผล ที่หลากหลายและสอดคล้องกับกิจกรรม

จากแนวคิดและทฤษฎีที่กล่าวมาผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์เป็นตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ ได้ดังนี้

ตาราง 4 การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ

นักวิชาการ	Ornstein and Lasley (2000)	ทีศนา แคมเมณี (2550)	วิระ ไทยพานิช (2551)	ซันชัย อธิเกียรติ (2559)	สำนักงานเลขาธิการสภา (2561)	สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562)	ความถี่
ตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ							
1. ใช้เทคนิคการสอนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด	✓	✓		✓	✓	✓	5
2. จัดสภาพแวดล้อมและสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิดและลงมือปฏิบัติ				✓	✓		2

ตาราง 4 (ต่อ)

นักวิชาการ	Ornstein and Lasley (2000)	ทีศนา แคมมณี (2550)	วีระ ไทยพานิช (2551)	ซันธชัย อธิเกียรติ (2559)	สำนักงานเลขาธิการสภา (2561)	สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562)	ความถี่
3. มีระยะเวลาให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้และปฏิบัติ	✓	✓		✓	✓		4
4. สรุบทบทเรียนที่ได้จากการคิดและปฏิบัติ		✓		✓			2
5. การวัดและประเมินผลการเรียนทั้งทางด้านเนื้อหา สาระการเรียนรู้ทักษะ กระบวนการคิด และการปฏิบัติ		✓		✓		✓	3
6. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด การปฏิบัติ ตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
7. ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน		✓					1
8. กำหนดกฎระเบียบที่ชัดเจนสำหรับพฤติกรรมทั่ว ๆ ไปของนักเรียน	✓						1
9. ครูเดินรอบ ๆ ห้องเพื่อดูแลและให้คำปรึกษาขณะนักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย	✓		✓				2
10. การฝึกควรเว้นระยะเวลาไม่ทำซ้ำๆ มากจนนักเรียนเกิดการเบื่อ		✓					1
11. บอกให้นักเรียนรู้ถึงความก้าวหน้าของเขา			✓				1
12. การให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองในสถานการณ์ต่าง ๆ					✓		1
13. กิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ และมาตรฐานหรือตัวชี้วัด						✓	1
14. ใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม						✓	1

จากตาราง 4 พบว่า ความถี่สูงสุดครูมีการใช้รูปแบบ จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ การคิด การปฏิบัติ ตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน รองลงมาคือใช้เทคนิคการสอนกระตุ้น ให้นักเรียนเกิดการคิด ผู้วิจัยใช้หลักเกณฑ์การพิจารณาจากการนำตัวบ่งชี้ที่มีความคล้ายคลึงกันมา รวมเข้าด้วยกัน ได้ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือ ปฏิบัติ 8 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

1. จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะทางการคิดและลงมือปฏิบัติ ตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน
2. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน
3. จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้คำแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ ตลอดเวลา
4. ใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนช่วยประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระ กระบวนการการคิด และการลงมือปฏิบัติของนักเรียน
5. จัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิด และการลงมือปฏิบัติ
6. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากการคิด และลงมือปฏิบัติ
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ มาตรฐานหรือตัวชี้วัด
8. ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองในสถานการณ์ต่างๆ

การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้
สื่อและเทคโนโลยี ประกอบด้วยคำ 2 คำ คือ คำว่า “สื่อ” และคำว่า “เทคโนโลยี” เพื่อทำความเข้าใจความหมายของสื่อและเทคโนโลยี จึงจะขอกกล่าวถึงความหมายของคำแต่ละคำก่อน ดังต่อไปนี้

สื่อการจัดการเรียนรู้

วัชร กัญจนกิริติ (2554) สื่อการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการซึ่งถูก นำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเป็นตัวกลางในการนำส่งหรือถ่ายทอดความรู้ ทักษะและเจตคติ จากผู้สอนหรือแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน ช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างสะดวกและมี ประสิทธิภาพ และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่ตั้งไว้

สมจิต จันทรฉาย (2557) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนคือเครื่องมือในการเรียนรู้ ที่เป็นตัวกลางที่ใช้ส่งผ่านความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้จากครูสู่ผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนมากขึ้น นอกจากนี้สื่อการเรียนการสอนในปัจจุบันยังได้รับการพัฒนาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ศุภลักษณ์ ทองจีน (2560) สื่อการสอนหมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือหรือสื่อกลางในกระบวนการเรียนการสอนเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

พงษ์พัชรินทร์ พุฒวัฒนะ (2562) กล่าวไว้ว่า สื่อการเรียนการสอน (Instruction Media) หมายถึง สื่อชนิดใดก็ตามที่บรรจุเนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาหรือสาระนั้นๆ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า สื่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ ที่เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติ และทักษะไปยังผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เทคโนโลยีการจัดการเรียนรู้

เป็รื่อง กุมุท (2518) กล่าวว่า เทคโนโลยีการศึกษาหมายถึง เป็นการนำเอาเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์มาใช้ในการเรียนการสอน มีการออกแบบดำเนินการตามแผนและมีการประเมินผลภายใต้จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้อย่างมีระบบ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526) กล่าวว่า เทคโนโลยีการศึกษาหมายถึงวิธีการนำความรู้แนวความคิดและกระบวนการ ตลอดจนเครื่องมือและวัสดุต่าง ๆ อันเป็นผลจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์มาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบ เพื่อแก้ไขปัญหาและเกื้อหนุนพัฒนาการศึกษาให้ก้าวหน้าต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ

กิดานันท์ มลิทอง (2540) กล่าวไว้ว่า เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้เป็นการประยุกต์เอาเทคนิควิธีการ แนวความคิด วัสดุอุปกรณ์และสิ่งต่าง ๆ อันสืบเนื่องมาจากเทคโนโลยีมาใช้ในวงการศึกษ

พงษ์พัชรินทร์ พุฒวัฒนะ (2562) ได้กล่าวถึงความหมายของ เทคโนโลยีในการเรียนรู้ว่าหมายถึง การนำความรู้ แนวคิด กระบวนการและผลผลิตทางวิทยาศาสตร์มาใช้ร่วมกันอย่างมีระบบเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาการศึกษาหรือกระบวนการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การประยุกต์เอาวิทยาการใหม่ ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็น แนวความคิด วัสดุอุปกรณ์ เทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การใช้วัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ วิธีการ ที่ผู้สอนใช้ในการพัฒนาการศึกษา การถ่ายทอดความรู้ เจตคติ และทักษะ ความสามารถต่างๆ ไปยังเด็กหรือผู้เรียน ซึ่งในวิจัยเล่มนี้ผู้วิจัยจะใช้คำว่าสื่อและเทคโนโลยีการจัดการ เรียนรู้ควบคู่กันไป

2. ความสำคัญของสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

เบรื่อง กุมุท (2541) ได้สรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสื่อและเทคโนโลยีซึ่งได้จากผลการวิจัย สื่อและเทคโนโลยีชนิดต่าง ๆ โดยมีได้จำกัดเฉพาะชนิดใดชนิดหนึ่งนั่นคือโดยทั่วไป สื่อและเทคโนโลยี ประเภทเครื่องมือหรืออุปกรณ์ (Hardware) ประเภทวัสดุ (software) และประเภทเทคนิคหรือ วิธีการ (Technique or Method) มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนดังนี้

1. ช่วยให้คุณภาพการเรียนรู้ดีขึ้นเพราะมีความจริงจังและมีความหมายชัดเจนต่อ ผู้เรียน

2. ช่วยให้ผู้เรียนรู้ได้ในปริมาณมากขึ้นในเวลาที่กำหนดไว้จำนวนหนึ่ง

3. ช่วยให้ผู้เรียนสนใจและมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในกระบวนการพยายามตามสอน

4. ช่วยให้ผู้เรียนจำและประทับใจความรู้สึกทำอะไรเป็นเร็วและดียิ่งขึ้น

5. ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาในกระบวนการเรียนของนักเรียน

6. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนได้ลำบากโดยการช่วยแก้ปัญหาหรือข้อจำกัด

ต่าง ๆ ได้ดังนี้

6.1 ทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น

6.2 ทำสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม

6.3 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วให้ดูช้าลง

6.4 ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วหรือเปลี่ยนแปลงช้าให้ดูเร็วขึ้น

6.5 ทำสิ่งที่ใหญ่มากให้ย่อขนาดลง

6.6 ทำสิ่งที่เล็กมากให้ขยายขนาดขึ้น

6.7 นำอดีตมาให้ศึกษาได้

6.8 นำสิ่งที่อยู่ใกล้หรือลึกลับมาศึกษาได้

7. ช่วยให้นักเรียนเรียนสำเร็จง่ายขึ้นและสอนได้มากขึ้น

วีรพล วิบูลยศรีน (2557) สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญดังนี้

1. ได้รับความสนใจโดยแสดงรูปภาพบนหน้าจอ คำถามบนกระดานหรือการเล่นเพลง เมื่อ ผู้เรียนเข้ามาในชั้นเรียนหรือเข้าสู่บทเรียนจะช่วยเพิ่มความสนใจกับผู้เรียนได้

2. ทบทวนความรู้เดิมด้วยการใช้สื่อและเทคโนโลยีเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนสิ่งที่ เรียนมาก่อนและเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาใหม่

3. นำเสนอวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนในแต่ละวันแก่ผู้เรียน
4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ ให้แก่ผู้เรียน เพื่อเพิ่มการจดจำเนื้อหาให้มากขึ้นสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้นอกจากจะทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาใหม่ได้มากขึ้นแล้วยังช่วยส่งเสริมไปยังผู้เรียนได้อีกด้วย
5. สนับสนุนผู้เรียนผ่านการขยายประสบการณ์ โดยจำลองโลกภายนอกเข้ามาในชั้นเรียนเมื่อสามารถพาผู้เรียนออกสู่โลกภายนอก
6. กระตุ้นให้เกิดการตอบสนองของผู้เรียนผ่านการนำเสนอข้อมูลและการถามคำถามของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์จากการตอบคำถามนั้น
7. ให้ผลป้อนกลับที่สัมพันธ์กับแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดในชั้นเรียนได้
8. สร้างความคงทนในการจำและการถ่ายโยงการเรียนรู้โดยใช้รูปภาพเพื่อช่วยให้ความคงทนในการจำจะทำให้ผู้เรียนมองเนื้อหาบทเรียนเป็นภาพและถ่ายโยงการเรียนรู้ความคิดที่เป็นนามธรรมสู่รูปธรรมซึ่งจดจำได้ง่ายกว่า
9. ประเมินความสามารถ โดยใช้สื่อและเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเสนอคำถามเพื่อประเมินผู้เรียนในชั้นเรียนหรือผู้เรียนสามารถส่งการนำเสนอโครงการต่างๆ โดยใช้สื่อและเทคโนโลยีได้

3. ประเภทของสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

ลัดดา ศุขปริติ (2540) ได้จำแนกประเภทของสื่อการสอนออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้คือ

1. สื่อประเภทวัสดุ ได้แก่ สื่อที่ทำหน้าที่เก็บความรู้ในลักษณะ ของภาพเสียงและอักษรในรูปแบบต่างๆที่ผู้เรียนสามารถใช้เป็นแหล่งหาประสบการณ์หรือการศึกษาได้อย่างแท้จริง แบ่งเป็น 2 ลักษณะ
 - 1.1 วัสดุที่เสนอความรู้ได้จากตัวมันเอง ได้แก่ หนังสือหรือตำราของจริง หุ่นจำลอง รูปแบบแผนภูมิ แผนที่ป้ายนิเทศ
 - 1.2 วัสดุที่ต้องการใช้ก็ประเภทสื่อกลไกเป็นตัวนำเสนอความรู้ ได้แก่ ภาพยนตร์ แผ่นไลต์ ฟลิ์มตริป เทปบันทึกเสียง รายการวิทยุรายการโทรทัศน์
2. สื่อประเภทเครื่องมือหรือโสตทัศนูปกรณ์ ได้แก่ สิ่งใดที่เป็นตัวกลางหรือทางผ่านความรู้ ที่จะถ่ายทอดไปยังครูและนักเรียน เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องรับวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องฉายภาพนิ่งทั้งหลาย
3. สื่อประเภทเทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ ประสบการณ์ต่าง ๆ เช่น การสาธิต การแสดงบทบาท การแสดงละครและหุ่น การศึกษานอกสถานที่ การแสดงนิทรรศการ ตลอดจนเทคนิคในการเสนอบทเรียนด้วย

ศุภลักษณ์ ทองจีน (2560) แบ่งประเภทของสื่อและเทคโนโลยีออกเป็น 3 ประเภท
ได้แก่

1. สื่อประเภทวัสดุ ได้แก่ วัสดุสิ้นเปลือง บุปสลาย ผุพังได้ง่ายสิ่งเหล่านี้ได้แก่ สารเคมีต่าง ๆ แม่เหล็กไฟฟ้า สิ่งมีชีวิต แผ่นภาพ แผ่นโปร่งใส
2. สื่อประเภทอุปกรณ์ ได้แก่ สื่อการเรียนการสอนที่มีความคงทนถาวรนำมาใช้ได้หลายครั้ง โดยอาจใช้เฉพาะ หรือใช้ร่วมกับสื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุเครื่องฉายเครื่องเสียง เครื่องบันทึกเสียง
3. สื่อประเภทวิธีการ ได้แก่ การจัดการระบบ เกม หรือกิจกรรม อย่างใดอย่างหนึ่งให้ผู้เรียน กระทำเพื่อถ่ายทอดความรู้หรือกระบวนการด้วยอาจใช้สื่ออื่นประกอบการเรียน วิทยาศาสตร์ ประเภทวิธีการที่ใ้ช้มาก ได้แก่ การสาธิต การทดลอง เกม การแสดงบทบาทสมมติ การศึกษานอกสถานที่ เป็นต้น

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า สื่อและเทคโนโลยีแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ตามการใช้งาน คือ ประเภทที่ 1 ใช้งานแล้วหมดไป เช่น สารเคมี สี ของสิ้นเปลืองต่าง ประเภทที่ 2 สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้ เช่น สื่อจาก power point VDO ประเภทที่ 3 เป็นวิธีการ เช่น เกม การแสดงบทบาทสมมติ การศึกษานอกสถานที่

4. หลักพิจารณาในการใช้สื่อและเทคโนโลยี

เป็รื่อง กุมุฑ (2541) ได้ให้ข้อพิจารณาในการใช้สื่อการสอน ไว้ดังนี้

1. สื่อการสอนช่วยครูหรือช่วยนักเรียน ครูส่วนมากนำเอาสื่อมาช่วยตนเอง แต่หลายครั้ง เมื่อนำมาประกอบการสอนแล้วบางทีครูกลับช่วยสื่อเสียเองแทนที่จะใช้สื่อช่วย
2. สื่อการเรียนเหมาะสมหรือไม่ เช่น เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน
3. จะใช้สื่อการเรียนอย่างเดียวหรือหลายอย่างดี ผลการวิจัยตอบข้อนี้ว่าการใช้สื่อการเรียนหลายอย่างร่วมกัน ย่อมให้ผลการเรียนดีกว่าใช้เพียงอย่างเดียว
4. การใช้สื่อการสอนราคาถูกและวัสดุในท้องถิ่นของเราได้
 - 4.1 สื่อการสอนราคาถูกหรือประหยัดสื่อการสอนประเภทนี้หมายถึงสื่อการสอนที่ได้มาจากการได้เปล่าหรือการบริจาค และรวมถึงสื่อการสอนที่สร้างขึ้นจากวัสดุเหลือใช้ต่าง ๆ
 - 4.2 สื่อการสอนที่ได้มาจากวัสดุในท้องถิ่นภาคต่าง ๆ เช่น ไม้ไผ่ทำป้ายประกาศ พืชชนิดต่าง ๆ นอกจากนี้แล้วครูจะต้องเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อพร้อมเมื่อมีการใช้สื่อ

วัชรวิ กาญจนเกียรติ (2554) กล่าวว่าหลักการใช้สื่อและเทคโนโลยีในท้องถิ่นไว้ดังนี้

1. ใช้สื่อการสอนในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนทั้งนี้เพื่อเร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจและเปลี่ยนพฤติกรรมในเบื้องต้น โดยปรับตนเองให้พร้อมที่จะเรียนรู้บทเรียนใหม่ ซึ่งอาจกระทำได้โดยการรื้อฟื้นความรู้เดิม (assimilation) หรือขยายความรู้เดิม (accommodation) เพื่อนำมาใช้ให้ประสานกันกับความรู้ใหม่ซึ่งจะเรียนในขั้นต่อไป

2. ใช้สื่อการสอนในขั้นประกอบการสอนหรือขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ความกระจ่างในเนื้อหาที่เรียนหรือทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ง่ายขึ้นและเข้าใจข้อเท็จจริงในเนื้อหาอย่างแท้จริงในรูปของการเกิด Concept เข้าใจหลักการสำคัญและมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในแนวทางที่ดีขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้

3. ใช้สื่อการสอนเพื่อขยายขอบเขตความรู้ของผู้เรียนให้ก้าวหน้าและเจริญงอกงามทั้งในด้านความกว้างและความลึกของภูมิปัญญา ซึ่งเป็นผลของการเรียนอย่างแท้จริง

4. ใช้สื่อการสอนเพื่อย่อสรุปเนื้อหาสำคัญของบทเรียนเกิดเป็น Concept ในเนื้อหาแต่ละเรื่องใช้สื่อการสอนเพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้มีการฝึกและพัฒนาตนเองให้รู้จักขั้นตอนและมีความคิดสร้างสรรค์ (Control and Creativity)

ศุภลักษณ์ ทองจีน (2560) หลักในการใช้สื่อการสอนโดยทั่วไปในการใช้สื่อการสอน มีหลักการในการใช้สื่อการสอนดังนี้

1. ไม่มีวิธีสอนหรือวัสดุประกอบการสอนชนิดใดที่สามารถจะใช้ได้กับนักเรียนและบทเรียนทั่วไป วิธีสอนและวัสดุประกอบการสอนแต่ละอย่างย่อมมีจุดหมายเฉพาะตนเอง
2. ในบทเรียนหนึ่ง ๆ ไม่ควรใช้สื่อการสอนมากเกินไปควรใช้เพียงแต่จำเป็นเท่านั้น
3. สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนควรตรงกับบทเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน
4. สื่อการเรียนการสอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเตรียมและการใช้

5. ครูควรทดลองใช้สื่อการสอนก่อนจนแน่ใจว่าถูกต้องและได้ผลดี

เกวลิน ชัยณรงค์ (2559) ได้สรุปหลักการใช้สื่อการเรียนรู้โดยแบ่งออกเป็น

3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้
 - 1.1 เลือกสื่อการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับบทเรียนและเอื้อต่อการนำไปบูรณาการ
 - 1.2 เลือกสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ
 - 1.3 เลือกสื่อการเรียนรู้ที่ราคาไม่แพง
 - 1.4 เลือกสื่อการเรียนรู้ที่ไม่เป็นอันตราย
 - 1.5 เลือกสื่อการเรียนรู้ที่สะดวกในการใช้
2. การใช้สื่อการเรียนรู้

- 2.1 แสดงสื่อการเรียนรู้ให้เห็นชัดเจนทั่วห้อง
 - 2.2 ใช้ไม้อาวหรือไม้ปลายแหลมชี้สื่อการเรียนรู้
 - 2.3 เรียงลำดับสื่อการเรียนรู้ก่อนใช้
 - 2.4 ทดลองใช้สื่อการเรียนรู้ก่อนนำมาสอนจริง
 - 2.5 ใช้สื่อการเรียนรู้ให้คุ้มค่า
 - 2.6 เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อการเรียนรู้
 - 2.7 คำนึงถึงความปลอดภัยขณะใช้
 3. การประเมินสื่อการเรียนรู้
 5. การพัฒนาจัดทำสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้
- กระบวนการออกแบบสื่อการเรียนการสอน

สมจิต จันทรฉาย (2557) กล่าวว่า การออกแบบสื่อการเรียนการสอน

มีกระบวนการในการดำเนินงาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์สื่อการเรียนการสอน มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าไปตัดสินใจในการออกแบบสื่อ หลักการที่ควรนำมาใช้ในการพิจารณาสื่อการเรียนการสอน ได้แก่
 - 1.1 สื่อการเรียนการสอนต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาการเรียนรู้อ
 - 1.2 สื่อการเรียนการสอนต้องเหมาะสมกับผู้เรียน
 - 1.3 สื่อการเรียนการสอนต้องเหมาะสมกับวิธีสอนหรือรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้
 - 1.4 สื่อการเรียนการสอนต้องสอดคล้องกับสภาพของการนำไปใช้และค่าใช้จ่าย
 - 1.5 สื่อการเรียนการสอนต้องมีความสะดวกใช้และสอดคล้องกับความสามารถของผู้ใช้
 - 1.6 สื่อการเรียนการสอนต้องทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. การออกแบบสื่อการเรียนการสอน การออกแบบสื่อการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน ครูจึงต้องตอบคำถามสี่ข้อดังต่อไปนี้ที่ครูต้องตอบให้ได้เพื่อการออกแบบสื่อที่มีประสิทธิภาพ
 - 2.1 สื่อการเรียนการสอนที่เลือกมานั้นสามารถใช้ได้จริงในห้องเรียนหรือไม่
 - 2.2 การใช้สื่อต่าง ๆ สอดคล้องกับโครงสร้างเนื้อหาที่วางแผนไว้หรือไม่
 - 2.3 สื่อการเรียนการสอนที่จะใช้มีความสมบูรณ์เพียงพอหรือไม่ ยังมีความจำเป็นต้องปรับปรุงหรือพัฒนาบางส่วนให้สมบูรณ์มากขึ้นหรือไม่

2.4 สื่อการเรียนการสอนนี้จะให้ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีต่อผู้เรียนอย่างเต็มที่หรือไม่ หากคำตอบของคำถามทั้งสองข้อนี้เป็นไปในทางบวกก็แสดงว่าสื่อการเรียนการสอนที่ครูจะใช้เป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพและสามารถเสริมสร้างความรู้ที่ครบครันให้แก่ผู้เรียน

3. การประเมินสื่อการเรียนการสอน ภายหลังจากนำสื่อไปใช้ ควรมีการประเมินว่าสื่อการเรียนการสอนที่ใช้นั้นตอบสนองจุดมุ่งหมายในการใช้สื่อครบถ้วนหรือไม่ โดยใช้คำถามต่อไปนี้เป็น แนวทางในการตรวจสอบ (Chinien and Hlynka, 1993) ได้กล่าวถึงหลักการวัดและประเมินผลสื่อการสอนไว้ดังนี้

3.1 สื่อการเรียนการสอนตอบสนองจุดมุ่งหมายการใช้สื่อการเรียนการสอนของครูหรือไม่

3.2 สื่อที่ใช้มีคุณภาพดีหรือไม่

3.3 สื่อที่ใช้ช่วยให้ผู้เรียนเรียนเข้าใจในเนื้อหาและมีผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังหรือไม่

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี การสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ได้นำมาสังเคราะห์เป็นตัวบ่งชี้องค์ประกอบการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ ดังตาราง 5

ตาราง 5 การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

นักวิชาการ	เป็รื่อง กุมุท (2541)	วัชรีย์ กาญจนกิริติ (2554)	สมจิต จันทร์ฉาย (2557)	ศุภลักษณ์ ทองจัน (2558)	เกวณิน ชัยณรงค์ (2559)	ความถี่
ตัวบ่งชี้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้						
1. ใช้สื่อและเทคโนโลยีช่วยในการจัดการเรียนรู้	✓					1
2. สื่อและเทคโนโลยีเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของบทเรียน เนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน	✓		✓	✓		3
3. ให้สื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้	✓					1
4. ใช้สื่อและเทคโนโลยีที่มีราคาเหมาะสมและมีคุณภาพ	✓		✓		✓	3

ตาราง 5 (ต่อ)

นักวิชาการ	เป็รื่อง กุเมท (2541)	วัชรี ภาณุเงินกริตติ (2554)	สมจิต จันทร์ฉาย (2557)	ศุภลักษณ์ ทองจีน (2558)	เกวณีน ชัยณรงค์ (2559)	ความถี่
ตัวบ่งชี้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้						
5. ใช้สื่อและเทคโนโลยีในการเร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจ		✓				1
6. ใช้สื่อและเทคโนโลยีในการขยายความรู้เดิมของผู้เรียน		✓				1
7. ใช้สื่อและเทคโนโลยีประกอบการสอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน		✓				1
8. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาองค์ความรู้		✓	✓	✓	✓	4
9. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อการเรียนรู้				✓	✓	2
10. เรียงลำดับสื่อการเรียนรู้ก่อนใช้					✓	1
11. ใช้สื่อและเทคโนโลยีที่ไม่เป็นอันตราย สะดวกในการใช้งาน และคุ้มค่า			✓		✓	2
12. ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้			✓		✓	2
13. ในบทเรียนหนึ่งไม่ควรใช้สื่อการสอนมากเกินไป				✓		1
14. ทดลองใช้สื่อการสอนก่อนนำมาใช้สอน				✓	✓	2

จากตาราง 5 พบว่า ความถี่สูงสุดคือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาองค์ความรู้รองลงมาคือ สื่อและเทคโนโลยีเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน ใช้สื่อและเทคโนโลยีที่มีราคาเหมาะสมและมีคุณภาพ ผู้วิจัยใช้หลักเกณฑ์การพิจารณนำตัวบ่งชี้ที่มีค่าความถี่ที่ความคล้ายคลึงกันมารวมเข้าด้วยกัน ได้ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบด้านการออกแบบการเรียนรู้ 6 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาองค์ความรู้

2. สื่อและเทคโนโลยีเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน
3. สื่อและเทคโนโลยีที่เร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจเพื่อพัฒนาความรู้เดิมของผู้เรียนและต่อยอดความรู้ใหม่
4. ใช้สื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้ได้คุ้มค่า
5. เรียงลำดับการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียน
6. ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้ทั้งก่อนและหลังจัดการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. แนวคิดของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กาญจน์ เรืองมนตรี และจริธร นามวรรณ (2557) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวคิดการวัดและประเมินผลไว้ว่า การวัดและประเมินผลเป็นส่วนสำคัญของการจัดการเรียนการสอน ดังนั้นเมื่อจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มุ่งให้ผู้เรียนแต่ละคนได้พัฒนาเต็มศักยภาพ การวัดและประเมินผลจึงต้องปรับเปลี่ยนไปให้มีลักษณะเป็นการประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการประเมินผลตามสภาพจริง ด้วยการประเมินผลตามสภาพจริงเป็นการประเมินผู้เรียนรอบด้านตามสภาพจริงของผู้เรียน

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2560) กล่าวว่า การประเมินการเรียนรู้ (Learning Assessment) คือ กระบวนการที่ก่อให้เกิดสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ โดยการประเมินขณะเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน สารสนเทศจากการประเมินการเรียนรู้สะท้อนประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนและการสอนของผู้สอนนำไปสู่การปรับการเรียนและเปลี่ยนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพและมีความสุขและกำหนดระดับคะแนนตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

พงษ์พัชรินทร์ พุฒวัฒน์ (2562) ได้สรุปความหมายการประเมินผลการเรียนรู้ (Learning Assessment) หรือการประเมินผลเพื่อการตัดสินผลการเรียนรู้อิงผลการประเมินผลเหมือนกับการเรียนรู้ หมายถึง การมองการ ประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ ซึ่งใช้การประเมินผลเป็นเครื่องมือช่วยเหลือพัฒนาการเรียนรู้ ของผู้เรียนในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งเป็นการประเมินผลที่สำคัญอย่างยิ่ง

2. ลักษณะสำคัญของการประเมินผลการเรียนรู้

กาญจน์ เรืองมนตรี และธรินธร นามวรรณ (2557) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลผู้เรียน ดังนี้

1. เน้นการประเมินที่ดำเนินไปพร้อมๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลา
2. เน้นการประเมินที่ยึดพฤติกรรม การแสดงออกของผู้เรียนจริง
3. เน้นการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน
4. ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย ด้วยเครื่องมือที่หลากหลายและสอดคล้องกับวิธีการประเมินตลอดจนจุดประสงค์ในการประเมิน
5. เน้นคุณภาพผลงานของผู้เรียนที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ ความสามารถหลาย ๆ ด้าน
6. ประเมินด้านความคิด เน้นความคิดเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์
7. เน้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และการมีส่วนร่วมในการประเมินของผู้เรียน ผู้ปกครอง และครู

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2560) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการประเมินการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. เป็นการประเมินที่กระทำไปพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลา กับทุกสถานการณ์ทั้งที่โรงเรียนบ้านและชุมชน
2. เป็นการประเมินที่เน้นพฤติกรรม การแสดงออกของผู้เรียนที่แสดงออกมาจริง ๆ
3. เน้นการพัฒนาผู้เรียนอย่างเด่นชัด
4. เน้นการประเมินตนเองของผู้เรียน
5. เน้นคุณภาพของผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้น ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ ความสามารถหลาย ๆ ด้านของผู้เรียน
6. เน้นการวัดความสามารถในการคิดระดับสูง
7. เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียน ครู ผู้ปกครอง

3. จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลการเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้กล่าวไว้ในคู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นว่าการวัดผลประเมินผลมีจุดประสงค์สำคัญดังต่อไปนี้

1. เพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและตัดสินผลการเรียนรู้ตามสาระ การเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อนำ ผลที่ได้จากการตรวจสอบไปปรับปรุงพัฒนาให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น

2. เพื่อวินิจฉัยความรู้ทางคณิตศาสตร์และทักษะที่ผู้เรียนจำ เป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การสืบค้น การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำความรู้ไปใช้การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การควบคุมกระบวนการคิด และนำ ผลที่ได้จากการวินิจฉัยผู้เรียนไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม

3. เพื่อรวบรวมข้อมูลและจัดทำ สารสนเทศด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลจากการประเมินผลที่ได้ในการสรุปผลการเรียนของผู้เรียนและเป็นข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้องตามความเหมาะสม รวมทั้งนำสารสนเทศไปใช้วางแผนบริหารการจัดการศึกษาของสถานศึกษา

4. หลักการวัดผลและประเมินผลการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545) ได้ให้หลักการวัดผลและประเมินผลการเรียน ประกอบด้วย

1. ต้องวัดให้ตรงกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน คือการวัดผลจะเป็นสิ่งตรวจสอบผลจากการสอนของครูว่า นักเรียนเกิดพฤติกรรมตามที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายการสอนมากน้อยเพียงใด
2. เลือกใช้เครื่องมือที่ดีและเหมาะสมการวัดผลครูต้องพยายามเลือกใช้เครื่องมือวัดที่มีคุณภาพ ใช้เครื่องมือวัดหลายๆ อย่างเพื่อช่วยให้การวัดถูกต้องสมบูรณ์
3. ระวังความคลาดเคลื่อนหรือความผิดพลาดของการวัด เมื่อจะใช้เครื่องมือชนิดใด ต้องระวังความบกพร่องของเครื่องมือหรือวิธีการวัดของครู
4. ประเมินผลการวัดให้ถูกต้อง เช่น คะแนนที่เกิดจากการสอนครูต้องแปลผลให้ถูกต้องสมผลและมีความยุติธรรม
5. ใช้ผลการวัดให้คุ้มค่า จุดประสงค์สำคัญของการวัดก็คือเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียนจึงต้องพยายามค้นหาผู้เรียนแต่ละคนว่ามีจุดเด่น-จุดด้อยในเรื่องใด และหาทางปรับปรุงแต่ ละคนให้ดีขึ้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้เสนอแนวทางการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ผู้สอนไม่ควรมุ่งวัดแต่ด้านความรู้เพียงด้านเดียว ควรจัดให้ครอบคลุมด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมด้วย ทั้งนี้ต้องวัดให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
2. การวัดผลและการประเมินผล ควรใช้วิธีการที่หลากหลายสอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวัด เช่น การวัดเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนและเพื่อพัฒนาผู้เรียน การวัดผลเพื่อวินิจฉัยหาจุดบกพร่องของผู้เรียน การวัดผลเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียน การประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง โดยใช้วิธีการสังเกต แฟ้มสะสมผลงาน โครงการคณิตศาสตร์ การสัมภาษณ์ เป็นต้น

3. ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลักและผู้สอนต้องถือว่าการวัดผลและการประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้

4. หัวใจของการวัดผลประเมินผลไม่ใช่อยู่ที่การวัดผลเพื่อประเมินตัดสินได้หรือตกของผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่อยู่ที่การวัดเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มศักยภาพ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กล่าวไว้ในคู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นว่าแนวทางการวัดผลประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีแนวทางที่สำคัญดังนี้

1. การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องโดยใช้คำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ระบุไว้ตามตัวชี้วัดซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ ผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผล เพื่อใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และต้องแจ้งตัวชี้วัดในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบโดยทางตรงหรือทางอ้อม เพื่อให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงตนเอง

3. การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมด้านความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือการทำ กิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสมรรถภาพทั้งสามด้าน ซึ่งงาน หรือกิจกรรมดังกล่าวควรมีลักษณะดังนี้

3.1 สาระในงานหรือกิจกรรมต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้การเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง

3.2 วิธีหรือทางเลือกในการดำเนินงานหรือการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

3.3 เงื่อนไขหรือสถานการณ์ของปัญหามีลักษณะปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความสามารถตามศักยภาพของตน

3.4 งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การพูด การเขียน การวาดภาพ

3.5 งานหรือกิจกรรมควรมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับ ชีวิตจริง ซึ่งจะก่อให้เกิดความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องใช้วิธีการที่หลากหลายและเหมาะสม และใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพเพื่อให้ได้ข้อมูลและสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียน

5. การวัดผลประเมินผลต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะแบ่งการประเมินผลเป็น 3 ระยะ ดังนี้ ประเมินก่อนเรียน ประเมินระหว่างเรียน ประเมินหลังเรียน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) ได้กล่าวถึงการประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ที่ผู้สอนสามารถใช้วิธีการประเมินผล ได้ดังนี้

1. การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการประเมินด้วยวิธีการที่ หลากหลายเพื่อให้ได้ผลการประเมินที่สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน จึงควรใช้ การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) ร่วมกับการประเมินด้วยวิธีการอื่น และกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน (Rubrics) ให้สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง

2. การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) เป็นวิธีการประเมินงาน หรือกิจกรรมที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเพื่อให้ทราบถึงผลการพัฒนาของผู้เรียน การประเมินลักษณะนี้ ผู้สอนต้องเตรียมสิ่งสำคัญ 2 ประการ คือ ภาระงาน (Tasks) หรือเกณฑ์ การประเมินกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ (Scoring Rubrics) ผู้สอนต้องทำความเข้าใจที่ชัดเจน เกี่ยวกับประเด็นต่อไปนี้

2.1 สิ่งที่เราต้องการจะวัด (พิจารณาจากมาตรฐาน/ตัวชี้วัด หรือผลลัพธ์ที่เรา ต้องการ)

2.2 การจัดการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการประเมินการปฏิบัติ

2.3 รูปแบบหรือวิธีการประเมินการปฏิบัติ

2.4 การสร้างเครื่องมือประเมินการปฏิบัติ

2.5 การกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน (Rubrics)

3. การประเมินโดยการใช้คำถาม (Questioning) คำถามเป็นวิธีหนึ่งในการกระตุ้น/ ชี้แนะให้ ผู้เรียนแสดงออกถึงพัฒนาการการเรียนรู้ของตนเอง รวมถึงเป็นเครื่องมือวัดและประเมินเพื่อ พัฒนาการเรียนรู้ ดังนั้น เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง ที่ผู้สอนต้องเรียนรู้และนำไปใช้ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การตั้งคำถามเพื่อพัฒนาผู้เรียนจึงเป็นกลวิธี สำคัญที่ผู้สอนใช้ประเมินการ เรียนรู้ของผู้เรียนรวมทั้งเป็นเครื่องสะท้อนให้ผู้สอนสามารถช่วยเหลือ ผู้เรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้

4. การประเมินโดยการสนทนา (Communication) เป็นการสื่อสาร 2 ทาง อีกประเภทหนึ่ง ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน สามารถดำเนินการเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ โดยทั่วไปมัก ใช้อย่างไม่เป็นทางการ เพื่อติดตามตรวจสอบว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพียงใด เป็นข้อมูลสำหรับ พัฒนาวิธีการนี้อาจใช้เวลา แต่มีประโยชน์ต่อการค้นหา วินิจฉัย ข้อปัญหา ตลอดจนเรื่องอื่น ๆ ที่อาจเป็นปัญหา อุปสรรคต่อการเรียนรู้ เช่น วิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เป็นต้น

5. การประเมินการสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observation) เป็นการเก็บข้อมูลจากการดู การปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนโดยไม่ขัดจังหวะการทำงานหรือการคิดของผู้เรียน แต่ควรมีกระบวนการและจุดประสงค์ที่ชัดเจนว่าต้องการประเมินอะไร โดยอาจใช้เครื่องมือ เช่น แบบมาตราประมาณค่า แบบตรวจสอบรายการ สมุดจดบันทึก เพื่อประเมินผู้เรียนตามตัวชี้วัด และควรสังเกตหลายครั้งหลายสถานการณ์ และหลายช่วงเวลาเพื่อจัดความลำเอียง

6. การประเมินตนเองของผู้เรียน (Student Self-assessment) การประเมินตนเอง นับเป็นทั้งเครื่องมือประเมินและเครื่องมือพัฒนาการเรียนรู้ เพราะทำให้ผู้เรียนได้คิดใคร่ครวญว่า ได้เรียนรู้อะไร เรียนรู้อย่างไร และผลงานที่ทำนั้นดีแล้วหรือยัง การประเมินตนเองจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

7. การประเมินโดยเพื่อน (Peer Assessment) เป็นเทคนิคการประเมินอีกรูปแบบหนึ่งที่น่าจะนำไปใช้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เข้าถึงคุณลักษณะของงานที่มีคุณภาพ เพราะการที่ผู้เรียนจะบอกได้ว่าชิ้นงานนั้นเป็นเช่นไร ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจอย่างชัดเจนก่อนว่าเขากำลังตรวจสอบอะไรในงานของเพื่อน ฉะนั้นผู้สอน ต้องอธิบายผลที่คาดหวังให้ผู้เรียนทราบก่อนที่จะลงมือประเมิน การที่จะสร้างความมั่นใจว่าผู้เรียนเข้าใจการ ประเมินรูปแบบนี้ ควรมีการฝึกผู้เรียน

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี การออกแบบการจัดการเรียนรู้ข้างต้นได้นำมาสังเคราะห์เป็นตัวบ่งชี้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ดังตาราง 6

ตาราง 6 การสังเคราะห์ตัวบ่งชี้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

	นักวิชาการ	บุญชม ศรีสะอาด (2546)	กระทรวงศึกษาธิการ (2551)	กาญจน์ เรืองมนตรี และธรินทร์ นามวรรณ (2557)	สถาบันส่งเสริมการสอน	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560)	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา	ขั้นพื้นฐาน (2562)	ความถี่
ตัวบ่งชี้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้									
1. ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และทำอย่างต่อเนื่อง				✓	✓				2
2. ประเมินผลตามสภาพจริง		✓	✓				✓		3

ตาราง 6 (ต่อ)

นักวิชาการ	บุญชม ศรีสะอาด (2546)	กระทรวงศึกษาธิการ (2551)	กาญจนา เรืองมนตรี และธรรินธร นามวรรณ (2557)	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560)	สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562)	ความถี่
3. ประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลายและสอดคล้องกับจุดประสงค์	✓	✓	✓	✓		4
4. ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์			✓			1
5. ให้ผู้เรียนประเมินตนเองและการมีส่วนร่วมในการประเมินของผู้ปกครองและครู			✓		✓	2
6. เน้นการพัฒนาจุดเด่นและปรับปรุงจุดด้อยของผู้เรียน		✓	✓	✓		3
7. ประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนหลายๆด้าน	✓		✓			2
8. ประเมินผลการวัดให้ถูกต้อง	✓					1
9. ระวังความคาดเคลื่อนของเครื่องมือและวิธีการประเมินผล	✓					1
10. ประเมินให้ครอบคลุมด้านทักษะ/กระบวนการและด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมด้วยสอดคล้องกับมาตรฐาน การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร		✓		✓		2
11. การประเมินการปฏิบัติโดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือในการประเมิน (Rubrics)					✓	1
12. การประเมินโดยเพื่อน					✓	1
13. ประเมินการสังเกตพฤติกรรม					✓	1
14. ประเมินโดยการสนทนา					✓	1
15. ประเมินโดยใช้คำถาม					✓	1

จากตาราง 6 พบว่า ความถี่สูงสุดคือ ประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลายและ สอดคล้องกับจุดประสงค์ รองลงมาคือ ประเมินผลตามสภาพจริง และเน้นการพัฒนาจุดเด่นและ ปรับปรุงจุดด้อยของผู้เรียนตามลำดับ ผู้วิจัยใช้หลักเกณฑ์การพิจารณาจากการนำตัวบ่งชี้ที่มีความ คล้ายคลึงกันมารวมเข้าด้วยกัน ได้ตัวบ่งชี้ขององค์ประกอบด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 5 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

1. ประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และมาตรฐาน การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
2. ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติโดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือ ในการประเมิน (Rubrics)
3. ให้ผู้เรียนประเมินตนเอง รวมถึงผู้ปกครอง ครู และเพื่อนมีส่วนร่วมในการประเมิน
4. ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และทำอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนา จุดเด่นและปรับปรุงจุดด้อยของผู้เรียน
5. ประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนหลายๆด้าน โดยการสังเกตพฤติกรรม การการ สนทนา และการใช้คำถาม

การพัฒนาครู

1. ความสำคัญของการพัฒนาครู

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารตำราทางวิชาการของนักวิชาการและนักการศึกษาโดยมี นักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้อธิบายความสำคัญของการพัฒนาครูแตกต่างกันดังต่อไปนี้

ประวิต เอรารวรรณ (2545) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการพัฒนางานครูไว้ ดังนี้ งานครูเป็นวิชาชีพที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิชาชีพชั้นสูงต้องใช้ศาสตร์และศิลป์ในการปฏิบัติงาน จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาวิชาชีพครูให้มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับของสังคมพร้อมพร้อมต่อการ ก้าวหน้าทันของกระแสการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น การปฏิบัติงานในชั้นเรียนของครูจึงไม่ใช่สูตรสำเร็จที่ หยุดนิ่ง ตายตัวต้องมีการเคลื่อนไหวปรับเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้โรงเรียนเป็นบ้านหลอมที่ดีที่สุดในการผลิต บุคลากรออกสู่สังคม งานครูเกี่ยวกับการพัฒนาสติปัญญาและความสามารถที่หลากหลาย ของเด็กแต่ละคน ฉะนั้นครูต้องมีความรอบรู้เฉพาะด้านมีการเตรียมการและวางแผนที่ดีในการสอน และการดำเนินการอย่างเป็นกระบวนการครบวงจร และครูยังต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมและคิดค้น วิธีสอน สื่อการสอนตลอดจนเครื่องมือใหม่ ๆ มาช่วยในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับการ พัฒนาอย่างเต็มที่และสนองตอบต่อผู้เรียนแต่ละคนจึงจำเป็นต้องคิดค้นและพัฒนารูปแบบวิธีเรียนที่ เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการที่ค้นที่เปลี่ยนไป

ยนต์ ชุ่มจิต (2550) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของการพัฒนาครูว่า ครูเป็นบุคคลที่มีความสำคัญที่สุดต่อการพัฒนาสังคมและพัฒนาชาติบ้านเมือง เพราะว่าครูต้องทำหน้าที่พัฒนาบุคคลที่มีความสำคัญที่สุดให้มีความเจริญงอกงามอย่างเต็มที่จนกระทั่งให้ความรู้ความสามารถเหล่านั้นไปพัฒนาชาติบ้านเมืองต่อไป ดังนั้นการพัฒนาครูจึงเป็นงานทำอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

อนันต์ ศรีอำไพ (2550) ได้กล่าวถึง ความสำคัญความจำเป็นในการพัฒนาครู โดยสรุปว่า บุคลากรครูต้องมีความก้าวหน้าด้วยการพัฒนาและการพัฒนานั้นต้องสอดคล้องกับสภาพที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อเป็นการรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงนอกจากจะเป็นการสร้าง คนเพื่อรับกับความเจริญก้าวหน้าแล้วยังสร้างคนให้มีความจงรักภักดีให้เกิดกับองค์กร การพัฒนาบุคลากรจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกคนที่อยู่ในหน่วยงาน คนทุกคนย่อมต้องการความก้าวหน้าและความสำเร็จในชีวิต จึงต้องพัฒนาตนเองให้มีความรู้ความสามารถและทักษะในงานที่รับผิดชอบ เมื่อมีความรู้ความสามารถแล้วงานที่รับผิดชอบก็จะประสบผลสำเร็จ และองค์กรที่เห็นความสำคัญของการพัฒนาบุคลากรแล้ว ควรส่งเสริมและปลูกฝังในเรื่องของคุณธรรมจริยธรรมของบุคลากรอีกทางหนึ่ง เพราะเพียงความรู้ความสามารถอย่างเดียวคงไม่ทำให้บุคลากรและองค์กรเจริญก้าวหน้าได้จะต้องมีคุณธรรม จริยธรรมควบคู่กันไปด้วย

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาครูมีความสำคัญต่อองค์กร เพราะครูผู้สอนทุกคนจำเป็นต้องฝึกฝนและพัฒนาตัวเองในด้านต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลาและสม่ำเสมอ เพื่อให้สามารถเติบโตไปที่ละขั้นซึ่งต้องใช้เวลาและประสบการณ์พอสมควร การที่ครูมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้น ปรับตัวให้รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคม เทคโนโลยี และนวัตกรรม จะช่วยให้ครูมีวิธีการในการถ่ายทอดความรู้ที่เหมาะสมและทันสมัย สามารถออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนเพื่อพัฒนาให้เขาสามารถเติบโตเป็นคนดีของสังคมในภายภาคหน้าต่อไป

2. ความหมายของการพัฒนาครู

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารตำราทางวิชาการของนักวิชาการและนักการศึกษาโดยมีนักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้อธิบายความหมายของการพัฒนาครูแตกต่างกันดังต่อไปนี้

กรมวิชาการ (2543) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาครู คือการจัดกิจกรรมที่จำเป็นและซับซ้อนอย่างหนึ่งที่จะสร้างความมั่นใจต่อคุณภาพพระดีบสูงของครูในโรงเรียน ถ้าการพัฒนาบุคลากรประสบผลสำเร็จก็จะส่งเสริมความก้าวหน้าของนักเรียนและจะสนับสนุนความร่วมมือของครูในรูปแบบต่าง ๆ ที่เป็นลักษณะของครูที่มีคุณภาพ

วิสุทธิ์ เวียงสมุทร (2553) ได้ให้ความหมายและแนวทางการพัฒนาครู ไว้ดังนี้ การพัฒนาครู หมายถึง การเพิ่มประสิทธิภาพด้านทักษะความชำนาญในการทำงานตลอดจนการปรับเปลี่ยนบุคลากรทุกระดับให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันสามารถทำได้ด้วยการฝึกวิธีอบรม การศึกษาดูงาน ร่วมสัมมนาทั้งในและนอกสถานที่ เพื่อให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมี

ประสิทธิภาพสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายองค์กร มีจุดมุ่งหมายที่จะเพิ่มพูนและปรับปรุงคุณภาพของ ผู้ปฏิบัติงานให้มี ประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ เพิ่มผลงานของสถาบันและเพื่อสนองความต้องการที่จะ ก้าวหน้าของผู้ปฏิบัติงาน

ยนต์ ชุ่มจิต (2553) กล่าวถึงความสำคัญของการพัฒนาครูว่า เนื่องจากครูเป็นบุคคล ที่มีความสำคัญที่สุดต่อการพัฒนาสังคมและพัฒนาชาติบ้านเมือง เพราะว่าครูต้องทำหน้าที่พัฒนา บุคคลที่มีความสำคัญที่สุดต่อการพัฒนาบุคคลให้มีความเจริญงอกงามอย่างเต็มที่ จนกระทั่งให้ความรู้ ความสามารถเหล่านั้นไปพัฒนาชาติบ้านเมืองต่อไป ดังนั้นการพัฒนาครูจึงเป็นงานที่ทำอย่างจริงจัง และต่อเนื่อง

ทิตินา แคมมณี (2554) ได้อธิบายไว้ว่า ครูต้องพัฒนาการสอนอยู่เสมอไม่มีวิธีการ สอนวิธีใดที่ดีที่สุด ครูควรเลือกวิธีการสอนที่หลากหลายเพราะจะช่วยให้การสอนบรรลุผล การที่ผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนยิ่งมากเท่าไรก็จะช่วยให้มีทางเลือกมากขึ้นเท่านั้น ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนอยู่เสมอ

ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ (2554) ได้อธิบายไว้ว่า ครูต้องพัฒนาการสอนใหม่ให้มีคุณค่าและ สอดคล้องกับโลกยุคใหม่ คำนึงถึงหลักคิด 4 ประการ คือ มองปัญหาที่จะศึกษาเรียนรู้ (Problem- Based) สอนโดยนำการวิจัยมาแก้ปัญหา (Research-Based) ผลของการเรียนการสอนโดย กระบวนการวิจัยค้นคว้าจะต้องออกมาเป็นผลผลิต (Productivity-Based) และนำผลผลิตนั้นมา วิเคราะห์วิจารณ์อย่างตีจนตกผลึกในความรู้ (Crystal-Based) แล้วกระบวนการเหล่านี้มา ผสมผสานกันเพื่อพัฒนาผู้เรียน

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาครู หมายถึง การจัดกิจกรรมที่จำเป็น เช่น การฝึกวิธีอบรม การศึกษาดูงาน ร่วมสัมมนาทั้งในและนอกสถานที่ เพื่อให้ครูมีศักยภาพในการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน กระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้ใหม่ๆ อยู่ที่ย่เปลี่ยนแปลงไปตามโลก ปัจจุบันเสมอ แล้วนำความรู้ที่ได้เหล่านั้นมาผสมผสานเพื่อพัฒนาผู้เรียนต่อไป

3. บทบาทและภาระหน้าที่ครู

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545) ได้กล่าวถึงบทบาทครูในการเตรียมความพร้อมใน การจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. สำรวจและศึกษาประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน
2. กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้แก่ผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์
3. ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
4. จัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนการสอน
5. จัดเตรียมและใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

6. การประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน

7. เตรียมการวัดและประเมินผลให้ตรงกับเป้าหมายการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549) ได้สรุปสาระสำคัญของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในเรื่องบทบาทของผู้สอนว่าการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตรผู้สอนควรมีบทบาท ดังนี้

1. ผู้สอนต้องศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน
2. กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะ กระบวนการที่เป็นความคิดรวบยอดหลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์
3. ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และ พัฒนาการทางสมองเพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย
4. จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้
5. การจัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรมนำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
6. ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับธรรมชาติของแต่ละวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน
7. วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียนรวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

ดวงกมล สิ้นเพ็ง (2553) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการพัฒนาผู้เรียนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ว่า ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้นำแห่งการเรียนรู้เป็นหัวใจของการจัดการเรียนรู้ในระบบโรงเรียน ครูเป็นผู้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียน ผู้ปกครอง ผู้เรียนและชุมชน เพื่อร่วมมือกันพัฒนาผู้เรียนบทบาทครูสามารถดำเนินหลายด้าน ได้แก่

1. ด้านการพัฒนาหลักสูตร เพื่อเป็นหลักสูตรที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม ความรู้ สติปัญญา คุณธรรม จริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกันบุคคลอื่นได้อย่างมีความสุข
2. ด้านการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติ เต็มศักยภาพ ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต
3. ด้านการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ด้านพัฒนาผู้เรียนโดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนได้ตามความสนใจ ความสามารถ ความถนัด ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ คุณธรรม จริยธรรม สังคม และบำเพ็ญประโยชน์ต่อส่วนรวม

4. ด้านการประเมินผลการเรียนรู้จากเดิมเป็นประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนมาเป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนด้วยวิธีที่หลากหลาย โดยประเมินตามสภาพจริง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

5. ด้านการผลิตสื่อใช้สื่อการเรียนรู้ เพื่อช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า และมีประสิทธิภาพ เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว กว้างขวางและมีวิจารณ์ญาณในการเลือกใช้เลือกรับข้อมูลจากสื่อ

6. ด้านการแนะแนวและเป็นพี่ปรึกษาแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นพบและพัฒนาศักยภาพตนเอง เสริมสร้างทักษะชีวิต วุฒิภาวะทางอารมณ์ เพื่อให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนทั้งด้านชีวิต การศึกษา อาชีพ การพัฒนาตนในด้านต่างๆ

7. ด้านความสัมพันธ์กับผู้ปกครอง เพื่อความร่วมมือในการพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย จิตใจ การเรียน การทำกิจกรรมต่าง ๆ การพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์

8. ด้านความสัมพันธ์กับชุมชน เพื่อให้ชุมชนได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียนในด้านการเป็นแหล่งการเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและผู้เรียนได้มีโอกาสบริการชุมชนในกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนร่วมมือพัฒนาชุมชนให้มีความปลอดภัย

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าบทบาทและภาระหน้าที่ของครูคือ การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ นั่นหมายความว่า ครูจะต้องมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตรและความสามารถของผู้เรียน มีการวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ประเมินและพัฒนาผู้เรียนอยู่เสมอโดยประสานความร่วมมือกับผู้ปกครองเพื่อปรับปรุงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ด้วย

4. หลักการพัฒนาครู

กุลธนะ ธนาพงศธร (2541) ได้อธิบายไว้ว่า หลักสำคัญของการจัดการพัฒนาบุคลากรมี 6 ประการ คือ

1. หลักการเสริมสร้างความเชื่อถือศรัทธาของผู้เข้ารับการพัฒนา เพราะเมื่อผู้เข้ารับการพัฒนาเกิดความเชื่อถือศรัทธาแล้วก็จะยอมให้การสนับสนุนโครงการพัฒนาบุคลากรนั้นอย่างเต็มที่
2. หลักการรักษาระดับความสนใจของผู้เข้ารับการพัฒนาในระดับสูงอยู่เสมอ เพราะส่วนใหญ่จะมีความกระตือรือร้น สนใจใคร่เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่จะได้รับจากการพัฒนา แต่หลังจากที่ได้ดำเนินการพัฒนาไปแล้ว ระดับความสนใจจะเริ่มลดลงตามลำดับ จนอาจหมดความสนใจต่อไปก็ได้ ถ้าหากโครงการพัฒนาบุคลากรมีระยะเวลายาวนานมาก ดังนั้น เพื่อป้องกันมิให้เกิดสภาพเช่นนี้ขึ้น จึงต้องมีการเร่งเร้าความสนใจของผู้เข้ารับการพัฒนาให้อยู่ในระดับสูงอยู่เสมอ เช่น

2.1 การเปลี่ยนแปลงวิธีการและเทคนิคของการพัฒนาบุคลากรอยู่เสมอ ๆ เพื่อจะได้ไม่เกิดความซ้ำซากจนเป็นที่น่าเบื่อหน่าย

2.2 การโฆษณาหรือประชาสัมพันธ์ให้ผู้เข้ารับการพัฒนาได้เข้าใจถึงประโยชน์ที่แต่ละคนจะได้รับจากการพัฒนาบุคลากร

2.3 การสร้างบรรยากาศในระหว่างดำเนินการพัฒนาให้เป็นไปอย่างฉันทมิตร เป็นกันเองและสนุกครึกครื้นพอสมควร มิใช่เป็นบรรยากาศที่เคร่งขรึมตึงเครียดจนเกิดความอึดอัดใจ

3. หลักการเสริมสร้างภาวะสมอง จะต้องเป็นโครงการที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการพัฒนาทุกคนได้แสดงความคิดเห็น พูดคุยหรือมีส่วนร่วมในการพัฒนาไม่ว่าจะโดยรูปแบบหรือวิธีการอย่างใดก็ตาม วิทยากรที่มีประสบการณ์มากและมีความสามารถสูงย่อมรู้จักวิธีการสร้างสถานการณ์ที่จะชักจูงใจให้ผู้เข้ารับการพัฒนาทุกคนได้แสดงออกซึ่งความคิดเห็นหรือพฤติกรรมใด ๆ ที่ต้องใช้สมองหรือสติปัญญา เช่น การป้อนคำถาม ตั้งประเด็นปัญหาให้ผู้เข้ารับการพัฒนาได้แสดงความคิดเห็นเป็นระยะ ๆ ตลอดจนการพัฒนา การสร้างสถานการณ์จำลองการสร้างกลุ่มสัมพันธ์

4. หลักการเสริมสร้างภาพพจน์ที่ดีในประเด็นหัวข้อต่างๆ ที่จะพัฒนา

5. หลักการสร้างความสำเร็จในประเด็นของเรื่องที่จะพัฒนา เช่น การอธิบายให้เข้าใจแนวคิด จุดมุ่งหมายสำคัญของหัวเรื่อง การเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นซักถามเพิ่มเติม

วิโรจน์ สารรัตนะ (2547) ได้อธิบายไว้ว่า การพัฒนาครูนั้นนอกจากจะคำนึงถึงความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในบริบททางสังคมแล้ว จะต้องคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงในบริบทขององค์การด้วย (Organizational Context) ผู้บริหารจะต้องทำความเข้าใจในความต้องการของทั้งระดับตัวบุคคลและกลุ่มบุคคล เนื่องจากครูจะมีระดับความพร้อมหรือความมีวุฒิภาวะและมีประสบการณ์ที่แตกต่างกัน นอกจากนั้นการมีทัศนคติต่อกลุ่มครูว่าเป็น “ผู้เรียนรู้ที่เป็นผู้ใหญ่” (Adult Learners) การพัฒนาครูเหล่านั้นจึงจะต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้บางประการด้วย เช่น

1. ผู้ใหญ่ต้องการโอกาสในการกำหนดแผนงานและรูปแบบในการพัฒนาการเรียนรู้ของพวกเขาด้วยตนเอง

2. สิ่งที่พัฒนาควรสอดคล้องกับประสบการณ์การเรียนรู้ของพวกเขา

3. ควรเน้นปัญหาเป็นศูนย์กลางมากกว่าเน้นเนื้อหาเป็นศูนย์กลาง

4. ประสบการณ์ในอดีตอาจนำมาใช้ร่วมกับประสบการณ์การเรียนรู้ที่จะเสริมสร้างขึ้นมาได้เป็นต้นก็จะทำให้การพัฒนาครูนั้นเป็นไปอย่างได้ผล

วินัย วีระวัฒนานนท์ (2552) ได้อธิบายไว้ว่า หลักการพัฒนาครูทั้งครูประจำการและก่อนประจำการควรมีหลักในเชิงบริหาร ดังนี้

1. ผู้ให้การอบรมผู้ให้การฝึก-อบรม ครูจะต้องเป็นบุคคลที่มีความรู้ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม มีทักษะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเป็นแบบอย่างของผู้นำทางวิชาการในการให้ความรู้ แสวงหาความรู้ และการประพฤติปฏิบัติที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2. ทักษะการปฏิบัติกรฝึกอบรมจะต้องพัฒนาทั้งการประพฤติปฏิบัติที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จริยธรรม และค่านิยมสิ่งแวดล้อม ไปพร้อมๆกัน การให้ความรู้และทักษะที่จะนำไปใช้ในการให้การศึกษาต่อผู้เรียนต่อไป

3. การฝึกอบรมให้กับครูในทุกรายวิชาและทุกระดับชั้นครูทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาในสถานศึกษา จึงจะก่อให้เกิดผลในการปฏิบัติต่อผู้เรียนอย่างจริงจังดังนั้นจึงควรเป็นการฝึกอบรมให้ครูทั้งโรงเรียน จะดีกว่าการเลือกครูบางส่วนเข้ารับการอบรม

4. การบริหารการฝึกอบรม การฝึกอบรมที่มุ่งผลที่จะให้ผู้อบรมได้นำไปปฏิบัติส่วนประกอบ เช่น สถานที่วัสดุประสงค์ เครื่องใช้เอกสารประกอบการและสถานที่ดูงานเรียนรู้ จะต้องถูกเตรียมไว้ล่วงหน้า จะทำให้การอบรมได้ผลอย่างจริงจัง

5. เน้นการปฏิบัติและสร้างทักษะในการถ่ายทอดการเรียนรู้ การอบรมหรือการพัฒนาครูจะต้องเน้นการปฏิบัติ และการฝึกทักษะในการถ่ายทอดการเรียนรู้มากกว่าการเข้ามารับทราบสาระความรู้ ผู้ให้การอบรมจะต้องแสดงวิธีการถ่ายทอดความรู้ แสดงให้เห็นเป็นตัวอย่าง ทั้งรูปแบบของกิจกรรมที่ใช้และกระบวนการซึมซับ (Assimilation) องค์ความรู้และการพัฒนาปัญญา (Cognitive Development) ขั้นการสังเคราะห์ (Synthesis) ความรู้หรือการผุดบังเกิดของความรู้ (Intuitive Thinking) ซึ่งเป็นการพัฒนาปัญญาขั้นสูง

6. ความร่วมมือของผู้เชี่ยวชาญผู้ให้การอบรมหรือพัฒนาครูจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ความรู้ (Knowledge) ความจริงนิรันดร์ (Ultimate Reality) ของสิ่งที่เป็นรูปธรรมและความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ที่เป็นนามธรรม กระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างปัญญา (Cognitive Process) จึงจำเป็นที่จะต้องแสวงหาผู้รู้จริงมาให้การอบรม มิฉะนั้นการอบรมที่จะนำไปสู่ความยั่งยืนก็จะไม่เกิดผลที่ต้องการ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า หลักในการพัฒนาครู คือ มีการเสริมสร้างความเชื่อถือศรัทธาให้กับผู้เข้าร่วมการพัฒนา มีประเด็นในการพัฒนาที่น่าสนใจสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในยุคปัจจุบัน เน้นการปฏิบัติและสร้างทักษะในการถ่ายทอดการเรียนรู้ ผู้ให้การอบรมต้องเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้ๆและมีจิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้ครูอยากเรียนรู้และสนใจในกิจกรรมที่เข้ารับการอบรม

5. วิธีการพัฒนาครู

Nadler (1989) ได้อธิบายไว้ว่าวิธีการพัฒนาครูเป็นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ แบ่งเป็น 3 วิธี คือ

1. การฝึกอบรม (Training) เป็นกระบวนการที่จัดขึ้นเพื่อการเรียนรู้สำหรับงาน ปัจจุบันมุ่งหวังให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ทันทีหรือมีพฤติกรรมการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการขององค์กร โดยการฝึกอบรมจะจัดกระทำให้บุคลากรเมื่อเข้าทำงาน เมื่อต้องการปรับปรุงคุณภาพงาน หรือมีการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการทำงาน

2. การศึกษา (Education) เป็นกระบวนการที่จัดขึ้น เพื่อเตรียมบุคคลให้มีความพร้อมที่จะทำงานตามความต้องการขององค์กรในอนาคต การศึกษายังคงต้องเกี่ยวกับการทำงานอยู่ แต่จะแตกต่างไปจากการฝึกอบรม เนื่องจากเป็นการเตรียมเรื่องงานในอนาคตที่แตกต่างไปจากงานปัจจุบัน การศึกษาจึงเป็นการเตรียมบุคลากรเพื่อการเลื่อนขั้นตำแหน่ง (Promotion) หรือให้ทำงานในหน้าที่ใหม่เช่น จากครูไปสู่การบริหาร และรวมไปถึงการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ที่ต้องเรียนแบบเข้มด้วย

3. การพัฒนาตนเอง (Development) เป็นกระบวนการที่จัดขึ้นเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และประสบการณ์แก่บุคลากรขององค์กร เป็นการช่วยเตรียมความพร้อมของบุคลากรสำหรับการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตและจุดหมายที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรขององค์กร ช่วยให้บุคลากรขององค์กรได้เพิ่มพูนความรู้ ได้แสดงขีดความสามารถของตน ได้แสดงความคิดเห็นรวมทั้งเป็นการเปิดโอกาสให้บุคลากรได้แสดงความสามารถ ศักยภาพที่ซ่อนเร้นอยู่ภายในออกมา ซึ่งอาจเป็นผลพลอยได้จากการฝึกอบรม หรือการศึกษา หรือโดยการไปช่วยเหลือสังคม เช่น เป็นอาจารย์พิเศษในมหาวิทยาลัย

Spark และ Loucks-Noesley (1989) ได้อธิบายไว้ว่า วิธีการพัฒนาครูเป็นการพัฒนาวิชาชีพประกอบด้วย 7 รูปแบบ ดังนี้

1. การฝึกอบรม (Training Model) เป็นรูปแบบที่ทุกคนต่างมีประสบการณ์ ซึ่งการฝึกอบรมนี้ อาจเป็นการนำเสนอและการอภิปรายผลงานการประชุมเชิงปฏิบัติการ การสัมมนา การสาธิต บทบาทสมมุติ การจำลองสถานการณ์หรือการสอนระดับจุลภาคเป็นต้น

2. รูปแบบการสังเกตหรือการประเมิน (Observation/Assessment Model) อาจเป็นการสังเกตคนอื่นหรือคนอื่นสังเกตตัวเรา อาจเป็นรายเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มเพื่อให้ได้ผลสะท้อนกลับ (Feedback)

3. รูปแบบการให้มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการพัฒนาหรือการปรับปรุง (Involvement in a Development Improvement Process Model) เพราะการพัฒนาหรือปรับปรุงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จำเป็นต้องอาศัยความรู้ใหม่ๆ ทักษะใหม่ๆจะทำให้ผู้ที่เข้ามามีส่วนร่วมนั้น ต้องมีการศึกษาหาความรู้และพัฒนาทักษะเพิ่มเติม มีโอกาสในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ตลอดจนมีการตัดสินใจร่วมและผลจากการมีส่วนร่วมนั้นจะทำให้เกิด

ความรู้สึกร่วมกันมีส่วนร่วมเป็นเจ้าของ และการมีพันธะผูกพันต่อการนำไปปฏิบัติให้บรรลุผลซึ่งจะก่อประโยชน์ต่อการพัฒนาหรือปรับปรุงในเรื่องนั้นๆ ด้วย

4. รูปแบบการศึกษาเป็นกลุ่ม (Study Groups Model) ในกรณีที่โรงเรียนต้องการหาทางแก้ปัญหาหลักร่วมกันจากทุกคนทุกฝ่าย โดยหากปัญหาหลักนั้นสามารถแยกย่อยเป็นหลายประเด็น ก็จะแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ อาจจะมีกลุ่มละ 4-6 ราย เพื่อศึกษาวิเคราะห์ประเด็นปัญหาในส่วนของกลุ่มนั้น ในตอนท้ายเมื่อมีการนำเสนอและแลกเปลี่ยนผลการวิเคราะห์ของแต่ละกลุ่มร่วมกันจะก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความเห็นและข้อมูล ก่อให้เกิดการเรียนรู้และก่อให้เกิดเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ ซึ่งก็คือว่าเป็นการพัฒนาวิชาชีพอีกรูปแบบหนึ่ง

5. รูปแบบการสืบค้นหรือการวิจัยปฏิบัติการ (Inquiry/Action Research Model) เป็นความพยายามที่จะแก้ปัญหาหรือหาคำตอบในข้อคำถามที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน ซึ่งอาจจะกระทำได้ในระดับบุคคล ระดับกลุ่มหรือระดับโรงเรียนและสามารถกระทำได้หลายวิธีแต่โดยทั่วไปมีขั้นตอนดังนี้

5.1 กำหนดหรือเลือกปัญหาหรือคำถามที่สนใจ

5.2 รวบรวม จัดกระทำและแปลความในข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

นั้น

5.3 ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.4 กำหนดทางเลือกเพื่อการปฏิบัติ

5.5 ลงมือปฏิบัติและสรุปเป็นเอกสาร

6. รูปแบบการพัฒนาตนเอง (Individually Guided Activities Model) โดยแต่ละบุคคลจะกำหนดจุดมุ่งหมายในการพัฒนาวิชาชีพของตนเองแล้วเลือกกิจกรรมเพื่อการปฏิบัติที่เชื่อว่าจะช่วยให้บรรลุผลสำเร็จ เป็นรูปแบบที่มีข้อตกลงเบื้องต้นว่า บุคคลสามารถจะตัดสินใจถึงความต้องการจำเป็นในการเรียนรู้ของตนเองได้ดีที่สุด สามารถที่จะกำหนดทิศทางและริเริ่มการเรียนรู้ด้วยตนเองได้และมีแรงจูงใจในตนเองได้มากขึ้นจากการที่ได้มีโอกาสได้ริเริ่มและวางแผนในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

7. รูปแบบการเป็นพี่เลี้ยง (Mentoring Model) นิยมจับคู่กันระหว่างผู้ที่มีประสบการณ์และประสบผลสำเร็จแล้วกับบุคคลที่เริ่มงานใหม่หรือที่มีประสบการณ์น้อยกว่าโดยให้มีการอภิปรายกันถึงจุดมุ่งหมายในการพัฒนาวิชาชีพ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและกลยุทธ์ที่จะให้การปฏิบัติที่มีประสิทธิผล การสะท้อนถึงวิธีการที่ใช้กันอยู่ การสังเกตการทำงาน และการใช้เทคนิคเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

ธีระวุฒิ เจริญราษฎร์ และคณะ (2536) ได้อธิบายวิธีการพัฒนาบุคคลที่สำคัญมีดังต่อไปนี้คือ

1. การฝึกอบรม เป็นกระบวนการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถ ทักษะในการปฏิบัติงาน เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในการพัฒนาบุคคล เหมาะสมที่จะใช้พัฒนาคนเป็นกลุ่ม

2. การไปศึกษาดูงาน คือ การที่หน่วยงานหรือองค์การส่งคนไปศึกษาต่อฝึกอบรมหรือดูงาน เป็นการส่งคนไปพัฒนาภายนอกองค์การ

3. การประชุมชี้แจงปฏิบัติการ คือ การที่หน่วยงานพัฒนาความรู้ความชำนาญเจตคติของบุคลากรในสังกัด โดยวิธีการประชุมชี้แจง หรือการปฐมนิเทศ รวมถึงการหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่ในการปฏิบัติงาน

4. การพัฒนาตนเอง คือ การให้บุคคลได้พัฒนาตนเอง เช่น การศึกษาคู่มือการปฏิบัติงาน การเข้าร่วมประชุมทางวิชาการ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542) กล่าวว่า วิธีการพัฒนาบุคลากรมีหลายวิธี ได้แก่

1. สนับสนุนและส่งเสริมให้บุคลากรเป็นรายบุคคลได้รับการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เช่น การส่งไปฝึกอบรมหลักสูตรต่าง ๆ หรือศึกษาต่อ

2. จัดให้มีการประชุม อบรม สัมมนา เป็นหมู่คณะในโรงเรียน

3. จัดให้มีการศึกษาดูงานหรือแลกเปลี่ยนบุคลากรภายในกลุ่มโรงเรียน

4. ส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรพัฒนาการเรียนรู้ โดยสร้างนวัตกรรมสื่อและ การใช้เทคโนโลยีประกอบการเรียนรู้

เสาวลักษณ์ นิกรพิทยา (2552) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาบุคคลประกอบด้วย 3 วิธี ดังนี้

1. การพัฒนาตนเอง การพัฒนาตนเองเป็นกระบวนการในการเรียนรู้ไม่ว่าจากการศึกษาหรือการฝึกอบรม ซึ่งเป็นการนำเอาความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร ทักษะทัศนคติ ตลอดจนแนวความคิดที่พึงได้รับความรู้ใหม่ไปประยุกต์ใช้ ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการปฏิบัติงาน การดำรงชีพอยู่ในปัจจุบันและต่อไปในอนาคต

2. การศึกษา เป็นกิจกรรมที่มีความมุ่งหมายในการที่จะเสริมสร้างความรู้ ความชำนาญ ค่านิยม ศีลธรรม และความเข้าใจที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต เพื่อให้ผู้เข้ารับการศึกษาศึกษาสามารถใช้ชีวิตได้อย่างปกติสุขและทำประโยชน์แก่สังคมได้ แต่สำหรับผู้ปฏิบัติงานอยู่แล้ว การศึกษา หมายถึง กิจกรรมด้านการพัฒนาคนที่ได้กำหนดขึ้นเพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงาน

3. การฝึกอบรม เป็นขั้นตอนหนึ่งของการพัฒนาบุคลากรที่หน่วยงานทุกหน่วยให้ความสนใจเป็นพิเศษเพราะการฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่ช่วยให้บุคลากร ซึ่ง ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาองค์การหรือหน่วยงาน ให้มีความเจริญก้าวหน้าหรือบรรลุเป้าหมายได้เป็นอย่างดี การฝึกอบรมเป็นการเสริมสร้างความรู้ความสามารถให้กับบุคคลในการทำงานเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลดียิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า วิธีการพัฒนาครู เป็นกิจกรรมที่พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และพัฒนาวิชาชีพ วิธีการพัฒนาครูมีหลากหลายวิธีด้วยกัน เช่น การอบรม การพัฒนาตนเอง การเป็นพี่เลี้ยง การศึกษาดูงาน ทั้งในการเลือกใช้วิธีใดในการพัฒนาต้องดูตามความเหมาะสมและ จุดประสงค์ของการพัฒนาด้วย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์เป็นวิธีในการพัฒนาครู ดังตาราง 7

ตาราง 7 การสังเคราะห์วิธีการพัฒนาครู

วิธีการ การพัฒนาครู	นักวิชาการ Nadler (1989)	Spark and Drago (1989)	ธีระวุฒิ เจริญราษฎร์ (2536)	สำนักงานคณะกรรมการ ประถมศึกษาแห่งชาติ (2542)	เสาวลักษณ์ นิมกรพิทยา (2552)	ความถี่
1. การฝึกอบรม	✓	✓	✓	✓	✓	5
2. การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง	✓			✓	✓	3
3. การเรียนรู้จากการปฏิบัติ	✓	✓	✓		✓	4
4. การจัดประชุมสัมมนา			✓	✓		1
5. การศึกษาดูงาน			✓	✓		1
6. การศึกษาเป็นกลุ่ม		✓				1
7. การสังเกตหรือประเมินเพื่อให้ได้ผลสะท้อน กลับ		✓				1
8. ทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ		✓		✓		2
9. การเป็นพี่เลี้ยง		✓				1
10. การให้มีส่วนร่วมในการพัฒนาหรือปรับปรุง		✓				1

จากตาราง 7 พบว่าความถี่สูงสุดคือการฝึกอบรม รองลงมาคือ การเรียนรู้จากการปฏิบัติ ตามลำดับวิธีการพัฒนาครูในโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ผู้วิจัยใช้หลักเกณฑ์การพิจารณาจากความถี่ในระดับสูงสุด 3 ลำดับแรก โดยยึดหลักความเหมาะสมกับสถานศึกษาที่สามารถจัดกิจกรรมการพัฒนาได้ตามสภาพบริบทของการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ได้วิธีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ดังนี้ 1) ฝึกอบรม 2) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ 3) การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

1. การฝึกอบรม

ได้มีนักวิชาการให้ความหมายของการฝึกอบรมไว้ ดังนี้

สมคิด บางโม (2558) ได้ให้ความหมายการฝึกอบรม (Training) ว่า การฝึกอบรมเป็นกระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานเฉพาะด้านของบุคคลโดยการมุ่งเพิ่มความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และทัศนคติ (Attitude) อันจะนำไปสู่การยกมาตรฐานการทำงานให้สูงขึ้น ทำให้บุคคลมีความเจริญก้าวหน้าในหน้าที่การงานและองค์การบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ กิจกรรมในการฝึกอบรมมีดังนี้ การบรรยาย (Lecture) การระดมสมอง (Brainstorming) การประชุมกลุ่มย่อย (Buzz Session) กรณีศึกษา (Case Study) การประชุมแบบฟอรัม (Forum) เกมการบริหาร (Management Games) การแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) การสัมมนา (Seminar) การประชุมปฏิบัติการ (Workshop) การฝึกการรับรู้ (Sensitivity Training) การใช้กิจกรรมนันทนาการ (Recreational Activity)

สุรัชณี เคนสุโพธิ์ (2560) ได้สรุปความหมายไว้ว่า การฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบในอันที่จะทำให้ผู้เข้ารับการอบรมได้เพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ เรียนรู้ให้เกิดทักษะความชำนาญ และความสามารถ ที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้น พร้อมทั้งจะรับสิ่งใหม่ ๆ เน้นสถานการณ์ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีการกำหนดแผนงานไว้แล้ว สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานให้เกิดผลสำเร็จต่อเป้าหมายขององค์การเน้นการใช้งานทันที การจัดกิจกรรม การฝึกอบรมต้องอาศัยวิธีการฝึกอบรมและพัฒนาการสอนด้วยวิธีการฝึกอบรม ดังนี้ การฝึกอบรมในงาน วิธีใช้กรณีศึกษา การแสดงบทบาทสมมติ การฝึกให้ทำงานมีอุปกรณ์คล้ายที่ทำงานจริง เกมการจัดการพฤติกรรมต้นแบบ และกิจกรรมอบรมนอกสถานที่

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การฝึกอบรม หมายถึง เป็นกระบวนการที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบอย่างเป็นขั้นตอน มีกิจกรรมที่หลากหลายเหมาะสมกับกับผู้เข้ารับการอบรมและเนื้อหาที่อบรม เน้นการนำความรู้ที่ได้ไปใช้งานได้ทันที

2. การเรียนรู้จากการปฏิบัติ

ชนิตา กระทบรัต (2556) ได้กล่าวถึงกิจกรรมในการเรียนรู้จากการปฏิบัติไว้ดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงในการทำงานด้วยการนำปัญหามาเป็นโจทย์และให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมกันคิดหาวิธีแก้ปัญห

2. เป็นการเรียนรู้ด้วยการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม สมาชิกร่วมกันระดมความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการปฏิบัติที่เหมาะสม

3. เป็นการเรียนรู้จากการที่เปิดโอกาสให้เพื่อนร่วมงานได้เสนอแนะการปรับปรุง การปฏิบัติ

อาภรณ์ ภูวิทย์พันธ์ (2559) ได้กล่าวถึงกิจกรรมในการเรียนรู้จากการปฏิบัติไว้ดังนี้ การติดตามสังเกตแม่แบบ การรับผิดชอบโครงการพิเศษ การมอบหมายงาน การทำงานกับผู้เชี่ยวชาญ การหมุนเวียนงาน การเรียนรู้จากการทำงานจริง การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มอาสาสมัคร การศึกษาดูงาน การติดต่อกับผู้บริหารระดับสูง

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้จากการปฏิบัติเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ในการทำงานจริงเพื่อนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับงานนั้น ๆ

3. การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

วิจิตร อาระกุล (2540) ได้ให้ความหมายของการศึกษา (Educational) ไว้ว่า หมายถึง การเพิ่มพูนความรู้ความสามารถ ทักษะ ความเข้าใจวิธีการทำงานให้ทันต่อเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง โดยกระบวนการถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ในการเรียนรู้ซึ่ง การศึกษาเป็นกิจกรรมที่ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้นและเป็นกิจกรรมที่ทำให้บุคคลได้รับการพัฒนาโดยผ่านกระบวนการต่างๆ คือ การอ่าน การเรียน การพูด การฟัง การสังเกต ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้กับบุคคล

สุรชนี เคนสุโพธิ์ (2560) การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ จัดเตรียมให้เพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ความสามารถในอนาคต เป็นความต้องการของบุคคล เป็นวิธีการพัฒนาโดยตรง มุ่งเน้นเกี่ยวกับงานของบุคลากรในการทำงานตามความต้องการในอนาคตหรือเตรียมการเพื่อเลื่อนตำแหน่งงานที่ปฏิบัติในอนาคตซึ่งทุกคนต้องเตรียมไว้ งานที่ต้องเรียนรู้อยู่ เสริมสร้างความสามารถตลอดเวลาในการปรับตัวในทุกด้าน ให้กับบุคคลจะต้องเกิด การเรียนรู้ที่เป็นระบบ

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การเพิ่มพูนความรู้ทักษะ ความสามารถในอนาคตของแต่ละบุคคล เพื่อเตรียมสำหรับการเลื่อนตำแหน่งงาน โดยกระบวนการต่าง ๆ คือ การอ่าน การเรียน การพูด การฟัง การสังเกต เป็นต้น

โปรแกรมและการพัฒนาโปรแกรม

1. ความหมายของโปรแกรม

Barr และ Keating (1990) ได้กล่าวไว้ว่า โปรแกรมมีความหมายได้หลายแบบขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลโดยทั่วไปคำว่าโปรแกรมใช้ใน 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

Boone (1992) ให้ความหมายของโปรแกรมการพัฒนาทางวิชาชีพ หมายถึง ผลของความร่วมมือระหว่างผู้เข้าร่วมโปรแกรมกับผู้พัฒนาโปรแกรมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการ การวางแผน การสร้างแผนการจัดกิจกรรม การปฏิบัติการ การประชาสัมพันธ์ การประเมินผล รายงานผล และความรับผิดชอบต่อโปรแกรม

หรรษา สุขกาล (2543) ได้ให้ความหมายของโปรแกรมไว้คือ แผนที่วางไว้เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติตามเป้าหมายภายใต้บริบทของสถาบัน

อุณา นพคุณ (2546) ได้ให้ความหมายว่า โปรแกรมกับโครงการไว้ว่าโปรแกรม คือ งานประจำที่มีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ส่วนโครงการจะมีลักษณะที่เป็นงานเฉพาะกิจ ตามความจำเป็นในสังคมเพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ถ้าหากโครงการมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาที่ยาวนานใน กรณีเช่นนี้โครงการก็จะกลายเป็นโปรแกรม ดังนั้นระยะเวลาจึงจำเป็นในการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องและมีการพัฒนา ประเมินผลเพื่อการคงอยู่ของกิจกรรมเป็นปัจจัยที่สำคัญของโปรแกรม และได้ชี้แจงโดยอ้างความเห็นของ Boyle และ Boone ว่าในการให้ความหมายของโปรแกรมหรือการวางแผนโปรแกรมจะให้ความสำคัญกับความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับครูในโรงเรียนซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของการจัดการศึกษาในโรงเรียนเรื่อง การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) หรือการใช้ผู้เรียนและประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม (People's Participation) และสรุปว่าการที่โปรแกรมให้ความสำคัญกับเรื่องความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือองค์การทางการศึกษาในโรงเรียนนี้ คือคุณลักษณะเด่นที่ทำให้ คำว่าโปรแกรมมีความหมายกว้างกว่าคำว่าหลักสูตร

สุวิมล ว่องวานิช (2550) ได้ให้ความหมายของโปรแกรมการพัฒนาทางวิชาชีพครู หมายถึง ระบบโครงสร้างที่กำหนดกิจกรรมต่างๆที่ออกแบบมาเพื่อจุดมุ่งหมายเดียวกันเพื่อการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานของครู

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า โปรแกรม หมายถึง ลำดับการปฏิบัติกิจกรรมตามแผนที่วางไว้เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย เพื่อเป็นการปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นหรือการพัฒนาสิ่งใหม่ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างผู้เข้าร่วมโปรแกรมกับผู้พัฒนาโปรแกรมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการ การวางแผน การสร้างแผนการจัดกิจกรรม การปฏิบัติการ การประชาสัมพันธ์ การประเมินผล รายงานผลและความรับผิดชอบต่อโปรแกรมภายใต้บริบทของสถาบัน

2. องค์ประกอบของโปรแกรม

Knowles (1980) ได้นำเสนอการวางโปรแกรมการพัฒนาการศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้คือ

1. ขั้นที่ 1 การจัดบรรยากาศสำหรับการเรียนรู้
2. ขั้นที่ 2 การจัดตั้งโครงสร้างองค์การสำหรับการวางแผน
3. ขั้นที่ 3 การวินิจฉัยความต้องการสำหรับการเรียนรู้
4. ขั้นที่ 4 การจัดสร้างทิศทางเป้าหมายสำหรับเรียนรู้
5. ขั้นที่ 5 การปฏิบัติตามโปรแกรม (การสรรหาและการฝึกอบรมการจัดการเกี่ยวกับ ผู้สนับสนุนการเรียนรู้และกระบวนการ การศึกษาทางด้านการศึกษาระงบประมาณ)
6. ขั้นที่ 6 การออกแบบด้านประสบการณ์ในการเรียนรู้
7. ขั้นที่ 7 การประเมินผล และการวินิจฉัยซ้ำอีกครั้งหนึ่ง

Houle (1996) ได้นำเสนอการวางโปรแกรม การพัฒนาบุคลากร ซึ่งประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้ คือ

1. ขั้นที่ 1 การสร้างวิสัยทัศน์ร่วมและระบุกิจกรรมที่เป็นไปได้
2. ขั้นที่ 2 การตัดสินใจทางด้านกระบวนการที่จะนำมาใช้
3. ขั้นที่ 3 การระบุวัตถุประสงค์และการปรับให้เหมาะสม
4. ขั้นที่ 4 การออกแบบรูปแบบที่เหมาะสมทางด้านทรัพยากร ผู้นำวิธีการ ตาราง กำหนดการ ลำดับเรื่องการเสริมแรงทางสังคม การทำให้อยู่ในรูปปัจเจกบุคคล บทบาทและเกณฑ์ทางด้านประเมินผล และความชัดเจนของการออกแบบ
5. ขั้นที่ 5 รูปแบบที่ใช้มีความเหมาะสมกับแบบแผนของชีวิตใหญ่กว่า ทั้งด้านการแนะนำผู้เรียน รูปแบบของการดำเนินชีวิตของผู้เรียน งบประมาณ การเงินที่สนับสนุน และการตีความหมาย

6. ขั้นที่ 6 นำแผนไปสู่ผลกระทบเชิงบวกที่จะเกิดขึ้นในองค์การ ทั้งในระดับบุคคล ระดับกลุ่มบุคคล และระดับองค์การ

7. ขั้นที่ 7 การวัดผลลัพธ์และการประเมินประสิทธิผลที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาตามกระบวนการของโปรแกรม

อ้าง บัวศรี (2542) กล่าวถึงองค์ประกอบหลักของโปรแกรม ออกเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. เป้าหมายและนโยบายทางการศึกษา (Educational Goals and Policies)
2. จุดมุ่งหมายโปรแกรม (Program Aims)
3. รูปแบบและโครงสร้างหลักสูตร (Types and Structures)
4. จุดประสงค์รายวิชา (Subject Objectives)
5. เนื้อหา (Content)
6. จุดประสงค์ของการเรียนการสอน (Instructional Objectives)
7. กลยุทธ์การเรียนการสอน (Instructional Strategies)
8. การประเมินผล (Evaluation)
9. วัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน (Curriculum Materials and

Instructional media)

หรรษา สุขกาล (2543) ได้สรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบของโปรแกรมการพัฒนาไว้ 3 ส่วน ประกอบด้วย 1) บริบท (Context) 2) เป้าหมาย (Goal) 3) แผนหรือวิธีปฏิบัติ (Plan or Method) ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 3 จะต้องมีความพอเหมาะและมีความพอดีเพื่อให้สามารถเกิดความสำเร็จในการพัฒนาได้

สมิตรา พงศธร (2550) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบที่สำคัญของโปรแกรม ประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย (Aims) เป้าหมาย (Goals) วัตถุประสงค์ (Objectives) เนื้อหาวิชา (Content) และ กิจกรรมการเรียนการสอน (Learning Activities) หัวใจของหลักสูตรอยู่ที่กิจกรรมการเรียนการสอน เพราะเป็นเรื่องของการหล่อหลอม กำหนดประสบการณ์การเรียนรู้และการศึกษาของผู้เรียน

ไท คำลั่น (2551) ได้พัฒนาโปรแกรมฝึกอบรม เพื่อเสริมสร้างภาวะผู้นำทางสิ่งแวดล้อมศึกษาสำหรับผู้บริหารสถานศึกษา ผลการพัฒนาโปรแกรมฝึกอบรมพบว่าโปรแกรมฝึกอบรมมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นผลเนื่องจากส่วนประกอบของโปรแกรม ได้แก่ จุดมุ่งหมายกิจกรรม วิธีการอบรม เนื้อหาสาระ รวมทั้งวิธีการประเมินผล

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของโปรแกรม คือ ขั้นตอนในการออกแบบโปรแกรม อันประกอบไปด้วย จุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการปฏิบัติ และการวัดและประเมินผล การใช้โปรแกรม

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของ
โปรแกรมในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ ดังตาราง 8

ตาราง 8 การสังเคราะห์องค์ประกอบของโปรแกรม

นักวิชาการ องค์ประกอบของโปรแกรม	Knowles (1980)	Houle (1996)	ฉำรง บัวศรี (2542)	พรรษา สุขกาล (2543)	สุมิตรา พงศธร (2550)	ไท คำล้าน (2551)	ความถี่
1. จุดประสงค์	✓	✓	✓		✓	✓	5
2. การวางแผน	✓			✓			2
3. สื่อการสอน			✓				1
4. การวัดและประเมินผล	✓	✓	✓			✓	4
5. การปฏิบัติตามโปรแกรม	✓	✓					2
6. เนื้อหา		✓	✓		✓	✓	4
7. บริบท	✓			✓			2
8. ความต้องการสำหรับการเรียนรู้	✓	✓					2
9. โครงสร้างหลักสูตร			✓				1
10. วิธีการพัฒนา	✓	✓			✓	✓	4
11. หลักการ	✓		✓	✓	✓		4
12. จุดมุ่งหมาย					✓		1
13. วิสัยทัศน์		✓					1

จากตาราง 8 พบว่า ความถี่สูงสุดคือ จุดประสงค์ รองลงมาคือ การวัดและประเมินผลและ
เนื้อหา การออกแบบกิจกรรม เป้าหมาย ตามลำดับ องค์ประกอบของโปรแกรมการพัฒนาการจัดการ
เรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ผู้วิจัยใช้หลักเกณฑ์การพิจารณานำองค์ประกอบที่คล้ายคลึงกันมา
รวมกัน โดยยึดหลักความเหมาะสมกับสถานศึกษาที่สามารถจัดกิจกรรมการพัฒนาได้ตามสภาพบริบท
ของการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ได้องค์ประกอบการพัฒนาโปรแกรม

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ดังนี้ 1) หลักการ 2) จุดประสงค์ 3) เนื้อหา 4) วิธีการพัฒนา 5) การวัดและประเมินผล

บริบทของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

1. สภาพทั่วไปของเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ มีหน้าที่รับผิดชอบบริหารจัดการศึกษาแก่ ประชากรวัยเรียน ครอบคลุมใน 17 อำเภอ คือ อำเภอเมืองสุรินทร์ อำเภอจอมพระ อำเภอศีขรภูมิ อำเภอลำดวน อำเภอสำโรงทาบ อำเภอเขวาสินรินทร์ อำเภอชุมพลบุรี อำเภอท่าตูม อำเภอรัตนบุรี อำเภอสนม อำเภอโนนนารายณ์ อำเภอปราสาท อำเภอกาบเชิง อำเภอสังขะ อำเภอบัวเขต อำเภอพนมดงรัก และอำเภอศรีณรงค์ มีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอต่าง ๆ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดร้อยเอ็ดและมหาสารคาม

ทิศใต้ ติดต่อกับ ราชอาณาจักรกัมพูชา

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดศรีสะเกษ

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดบุรีรัมย์

ตาราง 9 จำนวนครูและบุคลากรในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

ตำแหน่ง	จำนวน
ผู้อำนวยการโรงเรียน	85
รองผู้อำนวยการโรงเรียน	35
ข้าราชการครู	2,838
บุคลากรทางการศึกษา 38 ค(2)	2
พนักงานราชการ	243
ลูกจ้างประจำ	89
ลูกจ้างชั่วคราว	469
รวมทั้งสิ้น	3,761

ตาราง 10 ข้อมูลพื้นฐานการจัดการศึกษา จำนวนโรงเรียน จำแนกตามระดับชั้นที่จัดการศึกษา

รายการ	จำนวน
สถานศึกษาของ สพม.สร แบ่งตามขนาด ดังนี้	
- ขนาดเล็กมาก นักเรียนน้อยกว่า 120 คน	9 โรงเรียน
- ขนาดเล็ก นักเรียน 121-499 คน	46 โรงเรียน
- ขนาดกลาง นักเรียน 500 – 1,499 คน	19 โรงเรียน
- ขนาดใหญ่ นักเรียน 1,500 – 2,499 คน	8 โรงเรียน
- ขนาดใหญ่พิเศษ นักเรียน 2,500 ขึ้นไป	3 โรงเรียน
จำนวนนักเรียน สังกัด สพม.33 รวมทั้งสิ้น	51,363 คน
แยกตามระดับ	
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3	2,9351
- ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6	21,561
- ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1- 3	451

ตาราง 11 ข้อมูลเครือข่ายสถานศึกษา

ข้อมูลเครือข่ายสถานศึกษา	อำเภอ	จำนวนโรงเรียน
สหวิทยาเขตสุรวิทยาคาร	เมืองสุรินทร์	9
สหวิทยาเขตสิรินธร	เมืองสุรินทร์	10
สหวิทยาเขตจอมสุรินทร์	จอมพระ,เขวาสินรินทร์ ,ลำดวน	9
สหวิทยาเขตศรีสำโรง	ศรีขรภูมิ , สำโรงทาบ	12
สหวิทยาเขตท่าตูม-ชุมพลบุรี	ท่าตูม , ชุมพลบุรี	11
สหวิทยาเขตศรีนครเตา	รัตนบุรี, สนม, โนนนารายณ์	12
สหวิทยาเขตปราสาทเชิงพนม	ปราสาท,กาบเชิง, พนมดงรัก	12
สหวิทยาเขตศรีนครอัจจะ	สังขะ ,บัวเชด ,ศรีณรงค์	10
รวม		85

2. สภาพทั่วไปการจัดการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ปีการศึกษา 2561-2562 (O-NET)

ตาราง 12 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ปีการศึกษา 2561-2562 (O-NET)

วิชา	ม.3				ม.6			
	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ				คะแนนเฉลี่ยร้อยละ			
	ปี 2561	ปี 2562	เฉลี่ย2 ปี	เปรียบเทียบ + หรือ -	ปี 2561	ปี 2562	เฉลี่ย2 ปี	เปรียบเทียบ + หรือ -
คณิตศาสตร์	30.02	25.66	27.84	- 4.43	27.32	22.27	24.79	- 5.05

(สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน))

2.2 จุดอ่อนที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ประกอบด้วยสถานศึกษาที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน แบ่งระดับการจัดการศึกษาออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย แต่ละโรงเรียนมีความแตกต่าง ด้านบริบทอย่างหลากหลาย จากการศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา ผลการวิเคราะห์สรุปดังนี้

1. ด้านผลผลิตและการบริการ

1.1 นักเรียนบางส่วนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดไตร่ตรอง และคิดอย่างมีวิจารณญาณนักเรียนบางส่วนไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษา ขาดความกระตือรือร้น การแสวงหาความรู้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาพรวมยังไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

1.3 นักเรียนขาดความมั่นใจและการกล้าแสดงออกเชิงสร้างสรรค์

1.4 นักเรียนยังมีปัญหาการอ่านคล่อง เขียนคล่อง คิดคำนวณที่เหมาะสมกับ

วัย

1.5 นักเรียนยังขาดทักษะอาชีพและการมีงานทำอย่างยั่งยืน

1.6 การบริการด้านสารสนเทศยังล่าช้าในบางกรณี

1.7 ค่านิยมเลียนแบบวัฒนธรรมต่างชาติ มีพฤติกรรมไม่เหมาะสม

1.8 จำนวนผลผลิตที่ประสบผลสำเร็จยังมีปริมาณร้อยละน้อยเมื่อเทียบกับ

ทั้งหมด

1.9 นักเรียนยังมีพฤติกรรมเสี่ยง การออกกลางคัน

1.10 ผลการติดตามและประเมินผลการบริหารจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ตามตัวชี้วัดแผนปฏิบัติการประจำปี พ.ศ. 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน นโยบายที่ 2 พัฒนาคุณภาพผู้เรียน พบว่า ตัวชี้วัดที่ 22 ร้อยละของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้รับการส่งเสริมสมรรถนะจำเป็นด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) ไม่บรรลุ (แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์)

2. ด้านครูและบุคลากร

2.1 ครูมีภาระงานมากส่งผลให้มีการเตรียมการสอนน้อยลง

2.2 ครูและบุคลากรยังไม่ปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมการทำงานเพื่อมุ่งผลสัมฤทธิ์การทำงานเป็นทีมยังไม่มี ประสิทธิภาพเท่าที่ควร

2.3 ครูและบุคลากรขาดนำองค์ความรู้จากการอบรมพัฒนาสู่การปฏิบัติอย่างแท้จริง

2.4 กิจกรรมการสร้างแรงบันดาลใจมีน้อย

2.5 ครูยังไม่ปรับเปลี่ยนวิธีการสอนขาดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างนวัตกรรม ขาดทักษะการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการทำวิจัยในชั้นเรียนซึ่งส่งผลในการจัดการเรียนการ

2.6 บุคลากรขาดความเป็นเอกภาพในการทำงานเป็นหมู่คณะจึงทำให้ขาดการประสานงานที่ดี

2.7 บุคลากรขาดแคลน ไม่เพียงพอ

2.8 ครูและบุคลากรบางส่วนขาดความตระหนักในการทำงาน

2.9 ครูสอนไม่ตรงวิชาเอกในโรงเรียนขนาดเล็ก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

นิตยา สอนนุชาติ (2559) ได้ทำวิจัยเรื่อง รูปแบบการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 โดยมีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาระดับสภาพและความต้องการการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้ 2) พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้ และ 3) ตรวจสอบร่างหลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า

1. องค์ประกอบสมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 1) การพัฒนาทักษะการสื่อสารการเรียนรู้และการวางแผนการสอน 2) การใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน 3) การประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนและอิงพัฒนาการผู้เรียน 4) การนำเทคโนโลยีมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนของตนเองและผู้เรียน 5) การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสำหรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน 2) ทฤษฎี หลักการ แนวคิดที่เป็นพื้นฐาน 3) รายละเอียดของขั้นตอนและลำดับขั้นตอนของกิจกรรมที่ใช้สอน 4) ผลของการจัดการเรียนรู้และผลการส่งเสริมหรือการประเมินการเรียนการสอน

2. ผลการสร้างหลักสูตรภายหลังจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรายด้านเกี่ยวกับสภาพและความต้องการพบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งสร้างหลักสูตรตามสมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเคราะห์เป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การสื่อสารการเรียนรู้และการวางแผนการสอน 2) การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสอดแทรกเนื้อหาวิธีการสอนที่เหมาะสมให้มีความครอบคลุมมากขึ้น 3) การนำเทคโนโลยีมาใช้พัฒนาการเรียนการสอน 4) การประเมินผลการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาที่กำหนดทำให้ได้ร่างหลักสูตรประกอบด้วยหลักการและเหตุผลจุดมุ่งหมายของหลักสูตร หน่วยการเรียนรู้ และหัวข้อวิชาฝึกอบรม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาการฝึกอบรม กิจกรรม และวิธีการฝึกอบรม สื่อ การฝึกอบรมและการประเมินผล

3. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของส่วนประกอบของหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าหลักสูตรมีค่าความเหมาะสมเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 และมีค่าความสอดคล้องในภาพ รวมอยู่ระหว่าง .80-1.00 แสดงว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมและความสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดและยอมรับได้ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

วริษฐา เลขนอก (2560) โปรแกรมการพัฒนาคู่มือด้านการจัดการเรียนรู้สำหรับสถานศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 โดยการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ในการพัฒนาคู่มือด้านการจัดการเรียนรู้สำหรับสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 และ 2) เพื่อพัฒนาโปรแกรมการพัฒนาคู่มือด้านการจัดการเรียนรู้สำหรับสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ในการพัฒนาคู่มือด้านการจัดการเรียนรู้สำหรับ สถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 พบว่า

1) สภาพปัจจุบันการพัฒนาคู่มือด้านการจัดการเรียนรู้สำหรับสถานศึกษาโดยรวมมีการปฏิบัติ

อยู่ในระดับมากและรายด้านมีการปฏิบัติอยู่ในระดับมากทุกด้าน เรียงตามค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก ได้แก่ ด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง รองลงมาคือ ด้านการใช้รูปแบบ และเทคนิควิธีการสอนอย่างหลากหลายและด้านการพัฒนาสื่อและนวัตกรรม 2) สภาพที่พึงประสงค์ การพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้สำหรับสถานศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดและรายด้าน อยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน เรียงตามค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก ได้แก่ ด้านการวัดและ ประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริงรองลงมาคือ ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัย ผู้เรียนและด้านหลักสูตรและการบูรณาการเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้และด้านการใช้รูปแบบและ เทคนิควิธีการสอนอย่างหลากหลาย

2. โปรแกรมการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้สำหรับสถานศึกษา สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 พบว่า ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดโดยสรุป โปรแกรมการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้สำหรับสถานศึกษาสังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ให้เกิดความรู้ทักษะคุณลักษณะและเจตคติที่ดีในด้านต่างๆ อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพ ผู้เรียน คุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษาให้เกิดประสิทธิผลและประสิทธิภาพต่อไป

อรอนงค์ น้อยคำยาง (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 โดยมีความมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของครู 2) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครู และ 3) เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต ผลการวิจัยพบว่า

1. องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 มีองค์ประกอบจำนวน 5 ด้าน และตัวบ่งชี้ จำนวน 20 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ 1) ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ 5 ตัวบ่งชี้ 2) ด้านความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 4 ตัวบ่งชี้ 3) ด้านการออกแบบและ การจัด กิจกรรมการเรียนรู้ 5 ตัวบ่งชี้ 4) ด้านการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ 3 ตัวบ่งชี้ 5) ด้านการ วัดผล และประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3 ตัวบ่งชี้ ผลการประเมินความเหมาะสมของ องค์ประกอบ และตัวบ่งชี้พบว่าทั้งองค์ประกอบและตัวบ่งชี้มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด

2. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ทั้งโดยรวมและรายด้านทุกด้านอยู่ใน ระดับมาก ผลการศึกษาสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า 4 ด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ ด้านการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ และด้านการออกแบบและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนด้านความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก

3. แนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 จากผลการวิเคราะห์ค่า PNI ลำดับแรกคือ ด้านการออกแบบและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รองลงมาคือ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ ด้านความรู้ในหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ตามลำดับ แนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครู ได้แก่ 1) ครูต้องสามารถออกแบบแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้และมาตรฐานหลักสูตรแกนกลาง 2) ออกแบบเวลาให้การจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการสอนแต่ละคาบ 3) มอบหมายชิ้นงานให้เหมาะสมกับนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 4) ออกแบบการนำความรู้ในชั้นเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน 5) สามารถประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงด้วยการสังเกต การถามคำถามนักเรียนได้ 6) สร้างเครื่องวัดผลสัมฤทธิ์ที่หลากหลายและมีคุณภาพ 7) ผลิตใบงานแบบฝึกหัดเสริมสำหรับนักเรียนที่เรียนช้า 8) ประเมินความรู้เดิมของนักเรียนก่อนการเรียนเนื้อหาใหม่ 9) ประเมินการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ การสอนซ่อมเสริม 10) อบรมครูด้านความรู้ เนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องการประเมิน

แนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 พบว่า โดยรวมมีความเหมาะสมและความ เป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด

วิริญญ์ แวงโสธรมณ์ (2561) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 2) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันสภาพที่พึงประสงค์และความต้องการจำเป็นของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 3) เพื่อศึกษาวิธีพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 และ 4) เพื่อพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 พบว่า ได้ 5 องค์ประกอบ 29 ตัวชี้วัด ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน มี 3 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 2 ชั้นนำไปปฏิบัติ มี 7 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 3 ชั้นไตร่ตรองมี 6 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 4 ชั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญามี 9 ตัวชี้วัด และองค์ประกอบที่ 5 ชั้นประเมินผล มี 4 ตัวชี้วัด และมีระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. การศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพพึงประสงค์และความต้องการจำเป็นของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 พบว่า สภาพปัจจุบันโดยรวมอยู่ในระดับน้อยสภาพที่พึงประสงค์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดและการวิเคราะห์ค่าดัชนีความต้องการจำเป็นที่ปรับปรุงขององค์ประกอบ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ชั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ชั้นไตร่ตรอง ชั้นประเมินผล ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน และชั้นนำไปปฏิบัติ ตามลำดับ

3. การศึกษาวิธีพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 พบว่า วิธีการฝึกอบรม (Training) เป็นวิธีที่มีความเหมาะสม

4. โปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 มี 6 องค์ประกอบดังนี้ 6 องค์ประกอบดังนี้ 1) หลักการ 2) เป้าหมาย 3) วัตถุประสงค์ 4) เนื้อหา 5) โครงสร้างกิจกรรม และ 6) การประเมินผล มีระดับความเหมาะสมของโปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 โดยรวมทั้ง 2 ด้านอยู่ในระดับมาก

ศราวดี สนใจ (2561) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 3) เพื่อศึกษาวิธีการพัฒนาครู

ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 4) เพื่อพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 5) เพื่อศึกษาผลการนำโปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่พัฒนาขึ้นไปใช้โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา ผลการวิจัยพบว่า

1. องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มี 4 องค์ประกอบ และ 11 ตัวชี้วัด ได้แก่ 1) การเตรียมการเรียนการสอน 2) การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) การวัดผลและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ และ 4) การสรุปและรายงานผลการจัดการเรียนรู้

2. สภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง สภาพที่พึงประสงค์ของครูในการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด และระดับความต้องการจำเป็นเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเตรียมการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ และการสรุปและรายงานผลการจัดการเรียนรู้

3. วิธีการพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มี 3 วิธีการที่เหมาะสม คือ 1) การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ 2) การเรียนรู้จากปฏิบัติจริงตามบทบาทหน้าที่ และ 3) วิธีการสอนงานและการเป็นที่เลี้ยง

4. โปรแกรมการพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานมีองค์ประกอบของโปรแกรม คือ 1) ความมุ่งหมายและความสำคัญของโปรแกรม 2) วัตถุประสงค์ของโปรแกรม 3) เนื้อหาของโปรแกรม โดยเนื้อหาสาระของโปรแกรมประกอบด้วย 4 โมดูล ได้แก่ โมดูล 1 การเตรียมการเรียนการสอน โมดูล 2 การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โมดูล 3 การวัดผลและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ โมดูล 4 การสรุปและรายงานผลการจัดการเรียนรู้ 4) กระบวนการและกิจกรรมของโปรแกรมมีกระบวนการพัฒนา 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การใช้ชุดฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเองและการอบรมเชิงปฏิบัติการ ส่วนที่ 2 การสอนงานและการเป็นที่เลี้ยง ส่วนที่ 3 การเรียนรู้จากการปฏิบัติงานตามหน้าที่ 5) การวัดและประเมินผลโปรแกรมโดยกระบวนการในการพัฒนา ใช้เวลา 180 ชั่วโมง ดำเนินการประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน

โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดโดยโปรแกรมมีความเหมาะสม มีความเป็นไปได้ และมีความเป็นประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนา

5. ผลการประเมินจากการนำโปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานไปใช้ ปรากฏดังนี้ 1) ผู้เข้ารับการพัฒนามีคะแนนความรู้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังพัฒนาสูงกว่าคะแนนก่อนพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ทุกคน 2) ผลการประเมินกิจกรรมระหว่างการพัฒนาของผู้เข้ารับการพัฒนาโดยรวมอยู่ในระดับดีมากและผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ทุก คน 3) ผลการประเมินระดับการปฏิบัติของครูผู้เข้ารับการพัฒนาโดยบุคคลอื่นและโดยตนเองพบว่า ผลการประเมินระดับการปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการพัฒนาสูงขึ้นกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ผลการประเมินระดับความพึงพอใจโปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด

เฉลิมพล สุปัญญาบุตร (2562) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 โดยการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 24 2) พัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยรวมอยู่ในระดับปานกลางและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด
2. โปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) วิธีการพัฒนา และ 5) การวัดและประเมินผล มี 4 โมดูล คือ การออกแบบการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติการใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงผลโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 24 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

Maddox (2003) ได้ศึกษาเพื่อฝึกอบรมกลุ่มที่เลือกมาจากสหวิทยาเขต Norwalk-La Mirada ในกลยุทธ์การสอนและบทเรียนตัวอย่างที่หลากหลายสำหรับครูเพื่อใช้ในชั้นเรียนและเพื่อศึกษาว่าการเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์ในชั้นเรียนของตนหลังการฝึกอบรมเสร็จแล้วการศึกษาครั้งนี้เกี่ยวกับการฝึกอบรมครู ในด้านกลยุทธ์การสอนที่ใช้กับผู้เรียนทุกคน โดยไม่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนที่หลากหลายของครูเหล่านั้น ครูจำเป็นต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนในชั้นเรียน 118 อย่างเข้าใจจริง ๆ ผลการศึกษาพบว่า กลยุทธ์หนึ่ง ๆ ไม่เหมาะสมกับวิธีการสอนเลยเมื่อลดขนาดชั้นครูหลายคนเข้าใจในชั้นเรียน โดยมีประสบการณ์การสอนน้อยหรือไม่มีเลย ผู้วิจัยพบว่า ครูจำนวน 15 คน ในทั้งหมด 25 คน ในการศึกษาครั้งนี้ไม่เคยฝึกสอนมาก่อนการเข้าชั้นเรียน แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ระยะที่ 1 ประกอบด้วยการประเมินรูปแบบการสอนก่อนการฝึกอบรม ครูตอบคำถาม ข้อสอบเชิงเนื้อหาและแบบตรวจรายการที่กำหนดความรู้เดิมของตนและการใช้กลยุทธ์พหุปัญญา รวมทั้งการใช้โครงสร้างของการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ระยะที่ 2 ประกอบด้วยครูที่เข้ารับการร่วมมือ กันในระยะที่ 3 ครูกลับไปทำแบบทดสอบเชิงเนื้อหาและแบบตรวจสอบรายการของครูอีกครั้งหนึ่ง เพื่อศึกษาว่ามีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบการสอนของตนหลังจากการฝึกอบรมเรียบร้อยแล้วระหว่าง การฝึกอบรม ครูทำงานร่วมกันและมีประสบการณ์ในกลยุทธ์การสอนด้วยตนเอง ครูได้เรียนรู้ร่วมกัน และใช้วิธีพวกตนเรียนรู้ได้ดีที่สุด และวิธีที่พวกครูสามารถประยุกต์การฝึกอบรมไปใช้ให้เกิดประโยชน์ แก่นักเรียนในขณะที่ฝึกอบรมดำเนินไป ครูแสดงความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้นเกี่ยวกับพหุปัญญา ครูเห็นว่า กิจกรรมเหล่านี้สนุกสนาน โครงสร้างการฝึกอบรมของ Kagan ครั้งนี้ช่วยให้ครูเชื่อมโยงอารมณ์เข้ากับ เนื้อหาทางวิชาการซึ่ง สนับสนุนการมีปฏิสัมพันธ์ในทางบวกและทำให้การเรียนรู้ได้มากขึ้นการฝึกอบรมทำให้ครูมีการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนและรูปแบบการสอนในเฉพาะด้านที่ได้รับ

Hirst (2004) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาครูเกี่ยวกับการใช้มาตรฐานนำทางสรุปผลการวิจัยว่าการพัฒนามาตรฐานการเรียนรู้ที่ดีที่สุดสำหรับการปฏิบัติแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ ด้านบริบท (Context) เป็นมาตรฐานเชิงปัจจัยที่ระบุถึงวัฒนธรรมการเรียนรู้ใหม่ๆ เกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์การปรับปรุงในอนาคต การมีผู้นำที่เข้มแข็งเป็นแรงจูงใจให้ครูและผู้เกี่ยวข้องการกำหนดแผนกลยุทธ์และมอบประมาณสนับสนุน การจัดเวลาและโอกาสให้ครูได้ทำงานเรียนรู้และเรียนรู้ร่วมกันจนสำเร็จตามภารกิจและเป้าหมาย ด้านกระบวนการ (Process) เป็นมาตรฐานเชิงกระบวนการให้ครูได้มีความรู้ทักษะและความรู้สึกริ่กคิดที่ระบุถึงการประสานความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้และพัฒนาการของมนุษย์การจัดช่วงเวลาในการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ (ช่วงเริ่มต้น-นำไปใช้-กำหนดการใช้) การเรียงลำดับความจำเป็นโดยพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน แน่ใจว่าครูได้เรียนรู้และนำทักษะการร่วมมือไปใช้ประชุมแลกเปลี่ยน แก้ปัญหา และทำงานด้วยกันฉันท์เพื่อน ครูต้องมีความรู้

และใช้ขั้นตอนต่างๆ ในการจัดทำหลักสูตรการพัฒนาที่มงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกัน ด้านเนื้อหา (Content) เป็นมาตรฐานเชิงเนื้อหาที่รวมทั้งทักษะและองค์ความรู้ในระดับสูงที่เกิดขึ้นแก่นักเรียน โดยระบุถึงเนื้อหาที่มีประสิทธิภาพว่าต้องมีลักษณะดังนี้คือช่วยเพิ่มความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและการจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้บริหารและครูเพื่อให้แน่ใจว่าตรงตามพัฒนาการและความต้องการของนักเรียน ระบุความหลากหลายของการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับความรู้ทักษะและพฤติกรรมจำเป็นของครูเพื่อให้แน่ใจว่าจัดเนื้อหาที่มีคุณภาพและเสมอภาคให้นักเรียน และพัฒนาอย่างเหมาะสม เตรียมความพร้อมให้ครูและผู้บริหารเพื่อให้เห็นความคาดหวังขั้นสูงกับการเรียนรู้ของนักเรียน

Peebles (2015) ได้ศึกษาผลการใช้โปรแกรมฝึกอบรมครูเชิงปฏิบัติการแก่ครูใหม่และครูประจำการเก่าเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของรัฐ 5 แห่ง จากพื้นที่ต่างกันของรัฐจอร์เจีย เพื่อพัฒนาวิชาชีพครูเพื่อสนองตามแนวการปฏิรูปโรงเรียนโดยความร่วมมือกันระหว่างมหาวิทยาลัยและซึ่งประกอบด้วย ครูวิทยากร 12 คน ผู้บริหารโรงเรียน ศาสตราจารย์จากมหาวิทยาลัย และนิสิตที่กำลังทำวิจัยเกี่ยวกับการสอนในขั้นสุดท้าย โดยการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลของการพัฒนาการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้จากการสำรวจและการสัมภาษณ์ครูที่เข้ารับการฝึกอบรม ผลการศึกษาพบว่า การฝึกอบรมสามารถพัฒนาและเติมเต็มในเรื่องเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แก่ครูใหม่ได้ แต่สำหรับครูเก่าการฝึกอบรมดังกล่าวเกิดการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของครูและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้แต่ไม่เด่นชัด

จากการศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปแนวคิดของนักวิชาการและหน่วยงานต่าง ๆ ที่ได้กล่าวถึงองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่จะเกื้อหนุนให้เกิดความสามารถในการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล แต่เนื่องจากงานวิจัยที่ผ่านมายังไม่มีศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ที่ครอบคลุมและชัดเจน ด้วยเหตุผล ดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์โดยเรียงลำดับความสำคัญให้เหมาะสมตรงกับความต้องการของครูผู้สอนให้มากที่สุด

พูน ปณ ติโต ชเว

บทที่ 3

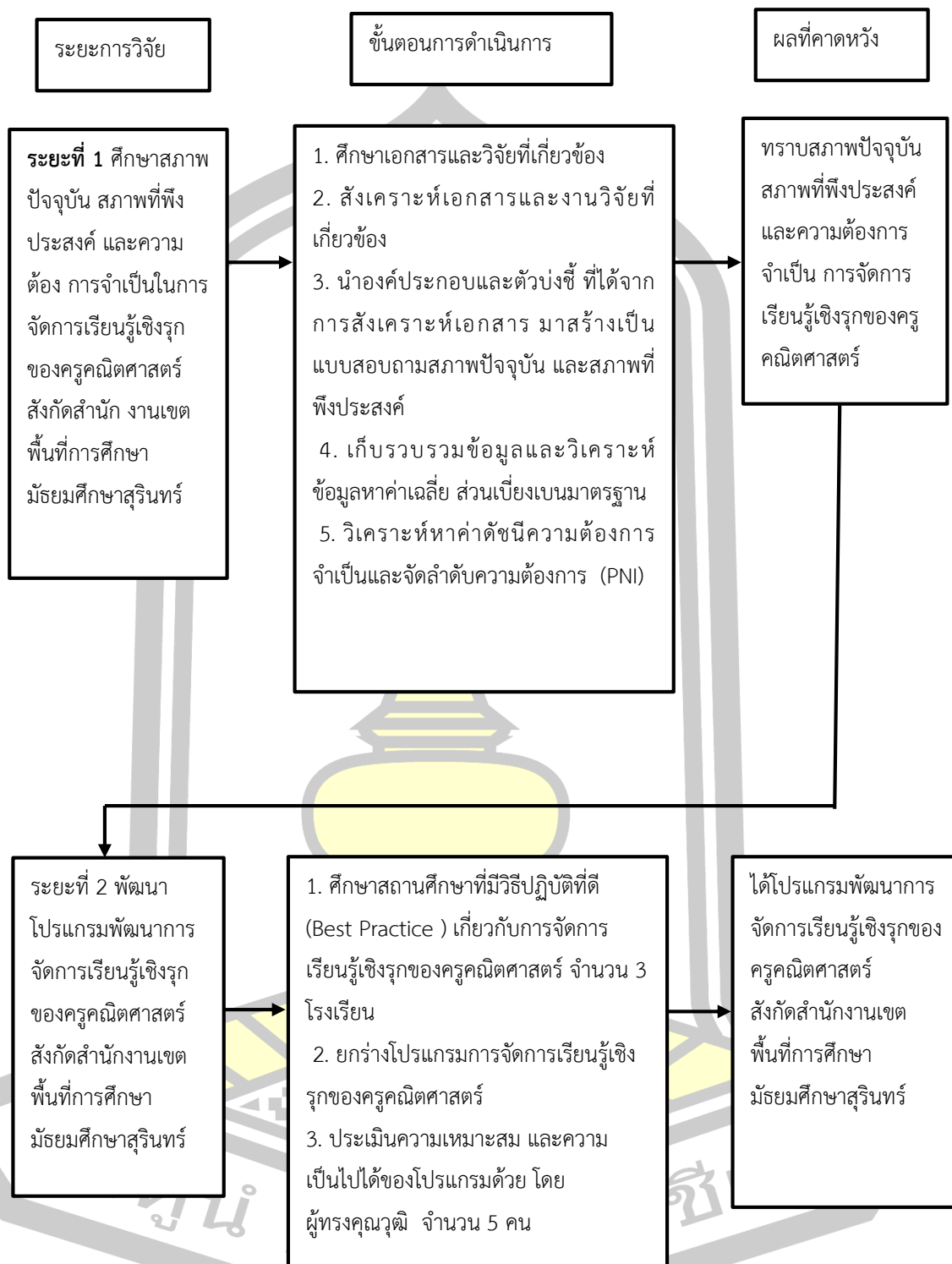
วิธีดำเนินการวิจัย

โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

ระยะที่ 2 พัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ มีระยะการวิจัย ขั้นตอนดำเนินการและผลที่คาดหวัง ดังภาพประกอบ 2





ภาพประกอบ 2 ระยะการวิจัย ขั้นตอนดำเนินการและผลที่คาดหวัง

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาเอกสาร สรุป วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบและตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้องค์ประกอบและตัวบ่งชี้จัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร (Population) ได้แก่ ครูคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ จากทั้ง 85 โรงเรียน ปีการศึกษา 2563 จำนวน 439 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample) ได้แก่ ครูคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ จากทั้ง 85 โรงเรียน ปีการศึกษา 2563 จำนวน 205 คน ดังตาราง 13

ตาราง 13 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขนาดสถานศึกษา	ขนาดประชากร (N)	กลุ่มตัวอย่าง (n)
เล็ก	120	56
กลาง	115	54
ใหญ่	126	59
ใหญ่พิเศษ	78	36
รวม	439	205

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1.2.1 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยการเปิดตาราง Krejcie and Morgan ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 205 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และระดับความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างที่ .05

1.2.2 การสุ่มตัวอย่างโดยใช้เทคนิคการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling Technique) และใช้ขนาดของสถานศึกษาเป็นชั้นในการสุ่ม

1.2.3 กำหนดสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างตามขนาดของประชากรที่สังกัดในสถานศึกษาขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ และใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อสุ่มครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ จำนวน 205 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ประเภทและลักษณะของเครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และได้กำหนดน้ำหนักคะแนนตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert Scale) ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง สภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง สภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง สภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง สภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง สภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามระบุเกี่ยวกับอุปสรรคและ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้อย่างอิสระ

2.2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

2.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแล้วนำข้อค้นพบที่ได้มาทำการวิเคราะห์ประเด็นที่สำคัญเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ เพื่อใช้เป็นกรอบในการสร้างแบบสอบถาม

2.2.2 ดำเนินการสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

2.2.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหา แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.2.4 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence) IOC แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .60 ขึ้นไป และใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1 หมายถึง สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยวิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ใช้เทคนิค IOC (Index of Congruence) หรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม ได้ค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง .80-1.00

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยและพิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของข้อคำถามโดยใช้เทคนิค IOC (Index of Congruence) โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มีคุณสมบัติ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 คณาจารย์หรือครูที่จบการศึกษา ระดับปริญญาโท หรือปริญญาเอก ที่จบสาขาการวิจัยและประเมินผลการศึกษาหรือมีประสบการณ์ในการสอนด้านสถิติวิจัยหรือมีงานวิจัยและการเขียนตำราทางด้านสถิติวิจัย จำนวน 1 คน

กลุ่มที่ 2 คณาจารย์หรือครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จบการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปสาขาวิชาคณิตศาสตร์ หรือสาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หรือสาขาหลักสูตรและการสอน มีประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือมีผลงานด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดดเด่นเป็นที่ประจักษ์ จำนวน 2 คน

กลุ่มที่ 3 คณาจารย์หรือผู้อำนวยการสถานศึกษาที่จบการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปสาขาการบริหารการศึกษา จำนวน 2 คน

โดยมีรายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้ ตามคุณสมบัติที่ระบุไว้ในข้างต้น จำนวน 5 คนดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ จุลสุวรรณ วุฒิการศึกษา (ศษ.ด.)

สาขาการบริหารและพัฒนาศึกษา อาจารย์ประจำภาควิชา บริหารการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จุรี สุวรรณศรี วุฒิการศึกษา (วท.ม.)

สาขาวิชาคณิตศาสตร์อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

3. นายพิศิษฐ์ ไพโรสินธุ์ วุฒิการศึกษา (ศษ.ม.) สาขาการบริหาร

และพัฒนาศึกษา ผู้อำนวยการสถานศึกษา ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสังขะ

4. นางวรรณ ทุมทอง วุฒิการศึกษา (กศ.ม.) สาขาวิจัยและ

ประเมินผลการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์

5. นางมลิวรรณ พวงจำปี วุฒิการศึกษา (ค.ม.)

สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาคูนประชาสรรค์

2.2.5 นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแล้ว

นำไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถาม โดยนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับครูที่ปฏิบัติงานในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

2.2.6 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ตามวิธี Item Total Correlation (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) ระหว่างคะแนนรายข้อคำถามกับคะแนนรวม โดยการคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .20 ขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่าค่าอำนาจจำแนกรายข้อของสภาพปัจจุบัน อยู่ระหว่าง .323-.902 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อของสภาพที่พึงประสงค์ อยู่ระหว่าง .275-.826

2.2.7 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์

แอลฟา (Alpha Co-Efficient) ของครอนบาค (Cronbach) โดยเกณฑ์ความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้จะมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน เท่ากับ .920 และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามสภาพที่พึงประสงค์เท่ากับ .877

2.2.8 ปรับปรุงแบบสอบถามหลังทดลองใช้อีกครั้ง แล้วนำเสนออาจารย์ที่

ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำก่อนนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.2.9 จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์และนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการขอหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลจาก คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามเพื่อขอความอนุเคราะห์และขอความร่วมมือ ในการตอบแบบสอบถาม

3.2 ผู้วิจัยนำหนังสือขอความอนุเคราะห์พร้อมแบบสอบถามเสนอผู้บริหาร สถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความ อนุเคราะห์และขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย พร้อมทั้งประสานขอความร่วมมือ จากครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

3.3 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ฝากครูหรือเจ้าหน้าที่ของ โรงเรียน และจัดส่งทางไปรษณีย์

4. การจัดการกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การจัดการกระทำข้อมูล

4.1.1 ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบสอบถาม

4.1.2 กำหนดรหัส ให้คะแนนและบันทึกข้อมูลในคอมพิวเตอร์

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถามวิเคราะห์

โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาเป็นค่าความถี่และร้อยละ

4.2.2 ตอนที่ 2 สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้

เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์

4.2.2.1 ตรวจสอบให้คะแนนแบบสอบถามตามเกณฑ์ต่อไปนี้

มีสภาพปัจจุบัน/มีสภาพที่พึงประสงค์มากที่สุด ให้ค่าคะแนน 5 คะแนน

มีสภาพปัจจุบัน/มีสภาพที่พึงประสงค์มาก ให้ค่าคะแนน 4 คะแนน

มีสภาพปัจจุบัน/มีสภาพที่พึงประสงค์ปานกลาง ให้ค่าคะแนน 3 คะแนน

มีสภาพปัจจุบัน/มีสภาพที่พึงประสงค์น้อย ให้ค่าคะแนน 2 คะแนน

มีสภาพปัจจุบัน/มีสภาพที่พึงประสงค์น้อยที่สุด ให้ค่าคะแนน 1 คะแนน

4.2.2.2 นำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยมีการแปลความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

4.51-5.00 หมายถึง มีสภาพปัจจุบัน/มีสภาพที่พึงประสงค์มากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีสภาพปัจจุบัน/มีสภาพที่พึงประสงค์มาก

2.51-3.50 หมายถึง มีสภาพปัจจุบัน/มีสภาพที่พึงประสงค์ปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีสภาพปัจจุบัน/มีสภาพที่พึงประสงค์น้อย

1.00–1.50 หมายถึง มีสภาพปัจจุบัน/มีสภาพที่พึงประสงค์น้อยที่สุด

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

5.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุนภาพเครื่องมือ ได้แก่

5.2.1 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

5.2.2 การตรวจสอบอำนาจจำแนก โดยการใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

แบบเพียร์สัน

5.2.3 การตรวจสอบความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยการใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา

ของครอนบาค

ขั้นตอนที่ 3 นำค่าเฉลี่ยสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ดัชนีความต้องการจำเป็น (Priority Needs Index) เพื่อจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น ค่าดัชนีจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นคำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (สุวิมล ว่องวานิช และนางลักษณ์ วิรัชชัย, 2550)

$$\text{ค่า } PN_{\text{modified}} = \frac{(I - D)}{D}$$

ค่า PN_{modified} หมายถึง ดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (Priority Needs Index)

I หมายถึง ค่าเฉลี่ยสภาพที่พึงประสงค์ (Importance)

D หมายถึง ค่าเฉลี่ยสภาพปัจจุบัน (Degree of Success)

การแปลผลจากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสำคัญของความต้องการจำเป็น มีความหมาย ดังนี้

1. การแปลผลความสำคัญของความต้องการจำเป็นของค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ในส่วนสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ เป็นการแปลผลเชิงเปรียบเทียบระหว่างคุณลักษณะนั้นๆ ต่อคุณลักษณะทั้งหมด ดังนี้

1.1 ค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะที่น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะโดยรวมทั้งหมดหมายถึง การมีคุณลักษณะน้อย

1.2 ค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะที่มากกว่าค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะโดยรวมทั้งหมด หมายถึง การมีคุณลักษณะมาก

2. การแปลผลการวิเคราะห์ค่า PNI เพื่อการจัดลำดับความสำคัญของดัชนี
ความสำคัญของความต้องการจำเป็น ดังนี้

2.1 ค่า PNI มากที่สุด หมายถึง มีความต้องการจำเป็นมากที่สุด

2.2 ค่า PNI ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงาน
เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ที่มากกว่าค่าเฉลี่ยของค่า PNI ของคุณลักษณะโดยรวมทั้งหมด
แสดงถึง ความต้องการจำเป็นของคุณลักษณะที่ต้องได้รับการพัฒนา

**ระยะที่ 2 พัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์**

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสถานศึกษาที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้ เป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนเชิง
รุกในวิชาคณิตศาสตร์ หรือเป็นโรงเรียนที่มีผลงานดีเด่นด้านวิชาการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์ระดับภูมิภาคหรือระดับประเทศ โดยผู้ให้ข้อมูลได้แก่ผู้บริหารสถานศึกษา 1 คน
และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก 1 คน ใช้วิธีการเลือกแบบ
เจาะจง (Purposive Sampling) รวมเป็นผู้ให้ข้อมูลโรงเรียนละ 2 คน จาก 3 โรงเรียน รวมผู้ให้
ข้อมูลทั้งสิ้นจำนวน 6 คน

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ประเภทและลักษณะของเครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น
แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างซึ่งใช้คำถามที่ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปและความคิดเห็นเกี่ยวกับการ
พัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับตำแหน่งทางการบริหาร ตำแหน่งทางวิชาการ
คุณวุฒิสูงสุด สถานที่ทำงาน ประสบการณ์ในการทำงาน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู
คณิตศาสตร์

1.2 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง
และหาคุณภาพเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1.2.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมพัฒนาการจัดการ
เรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

1.2.2 สร้างเป็นข้อคำถามของแบบสัมภาษณ์

1.2.3 นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสัมภาษณ์ สำนวนภาษา และปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.2.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม) ในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย พิจารณาความสอดคล้องระหว่างประเด็นข้อคำถามในการสัมภาษณ์ กับวัตถุประสงค์และนิยามศัพท์เฉพาะ ในขั้นตอนนี้ใช้การวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC : Index of Congruence)

1.2.5 ปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการประสานงานกับหน่วยงานต้นสังกัดของผู้ให้ข้อมูลและเดินทางไปสัมภาษณ์ด้วยตนเอง โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์และจัดเก็บข้อมูลด้วยวิธีการจดบันทึก ใช้เครื่องบันทึกเสียงและกล้องถ่ายภาพ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ผู้วิจัยขอหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคามไปยังสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต33 เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ณ สถานศึกษาที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice)

3.2 ผู้วิจัยนำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์ส่งถึงกลุ่มผู้ให้ข้อมูลด้วยตนเองพร้อมนัดหมายวันเวลาที่กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสะดวกในการให้สัมภาษณ์กับผู้วิจัย

3.3 ดำเนินการสัมภาษณ์ตามวันเวลาที่นัดหมายพร้อมเก็บบันทึกข้อมูลโดยละเอียด

4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการสัมภาษณ์มาเรียบเรียง จัดระเบียบข้อมูล จัดกลุ่มเนื้อหาตามองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อย

4.2 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 ยกร่างโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ผู้วิจัยได้ยกร่างโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์โดยดำเนินการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในระยะที่ 1 และการศึกษาสถานศึกษาที่มีวิธีปฏิบัติที่ดี (Best Practice) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์มาพัฒนาเป็น

โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษาสุรินทร์

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบยืนยันโปรแกรมโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสม
และความเป็นไปได้ของโปรแกรม ดังนี้

1. ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบยืนยันโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุ
คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง
(Purposive Sampling) จำนวน 5 คน ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 ผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้บริหารการศึกษา ที่สำเร็จการศึกษาระดับ
ปริญญาโทขึ้นไปมีวิทยฐานะเชี่ยวชาญหรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้านวิชาการอย่าง
น้อย 10 ปี จำนวน 2 คน

กลุ่มที่ 2 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป
สาขาหลักสูตรและการสอน หรือสาขาวิชาคณิตศาสตร์ หรือที่มีความสามารถและประสบการณ์ด้าน
การจัดการเรียนคณิตศาสตร์อย่างน้อย 10 ปี จำนวน 1 คน

กลุ่มที่ 3 ศึกษานิเทศก์ ที่มีวิทยฐานะเชี่ยวชาญหรือมีความสามารถและ
ประสบการณ์ด้านการพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ หรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการ
ปฏิบัติงานด้านวิชาการอย่างน้อย 10 ปี จำนวน 2 คน โดยมีรายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้ ตาม
คุณสมบัติที่ระบุไว้ในข้างต้น จำนวน 5 คนดังนี้

1. นายสำเริง บุญโต วุฒิการศึกษา (ปร.ด.) สาขาความเป็นผู้นำและการบริหาร
การศึกษา ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33

2. นางสุนทร ขวัญดำ วุฒิการศึกษา (ปร.ด.) สาขาการบริหารการศึกษา
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33

3. นายชัยสิทธิ์ คุณสวัสดิ์ วุฒิการศึกษา (ปร.ด.) สาขาการศึกษาและการพัฒนา
สังคม ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33

4. นายพิจิตร อุตตะโปน วุฒิการศึกษา (กศ.ม.) สาขาคณิตศาสตร์
ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33

5. นางภัคภร ไสแจ่ม วุฒิการศึกษา (วท.ม.) สาขาคณิตศาสตร์ ตำแหน่งครู
ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสิรินธร

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ประเภทและลักษณะของเครื่องมือ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น
แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุ
คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์โดยจำแนกข้อคำถามเป็นแบบ

มาตรฐานค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคอร์ท (Likert Scale) กำหนดค่าคะแนน เป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ระดับน้อยที่สุด

2.2 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

2.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินและออกแบบประเมิน

2.2.3 ร่างแบบประเมินโดยใช้ประเด็นสำคัญของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ที่ได้จากการศึกษามาเป็นกรอบการสร้าง

2.2.4 นำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงตามคำแนะนำ

2.2.5 นำแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม) พิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องของข้อคำถาม โดยใช้เทคนิค IOC (Index of Congruence) โดยผู้วิจัยเลือกข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ .60 ขึ้นไป

2.2.6 จัดทำแบบประเมินฉบับจริงและนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการขอหนังสือราชการในการเก็บข้อมูลจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามถึงผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2 ติดต่อประสานงานกับผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบยืนยันโปรแกรม และความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

3.3 ผู้วิจัยดำเนินการและประสานงานกับผู้ทรงคุณวุฒิด้วยตนเอง

4. การจัดการกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การจัดการกระทำกับข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

4.1.1 ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ในการตอบแบบประเมิน

4.1.2 กำหนดรหัสให้คะแนนและบันทึกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสม และความเป็นไปได้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

4.51-5.00 หมายความว่า มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายความว่า มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ระดับมาก

2.51-3.50 หมายความว่า มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายความว่า มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ระดับน้อย

1.00-1.50 หมายความว่า มีความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ระดับน้อยที่สุด

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการหาคุนภาพเครื่องมือ ได้แก่ ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่องโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ มีลำดับการนำเสนอ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยกำหนดสัญลักษณ์แทนความหมายต่างๆ ดังนี้

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
n	แทน	จำนวนคนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
D	แทน	ค่าเฉลี่ยสภาพปัจจุบัน
I	แทน	ค่าเฉลี่ยสภาพที่พึงประสงค์
PN_{modified}	แทน	ดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ระยะที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันสภาพ สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

ระยะที่ 2 ผลการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ระยะที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันสภาพ สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม โดยกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามเป็นครูที่ปฏิบัติงานในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ จำนวน 205 คน ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์และการจัดกระทำข้อมูลตามลำดับปรากฏดังตาราง 14

ตาราง 14 ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

ข้อมูลเบื้องต้น	ครู (n = 205)	
	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	72	35.12
หญิง	133	64.87
รวม	205	100
ประสบการณ์การทำงาน		
0 – 5 ปี	67	32.68
6 – 10 ปี	72	35.12
11 – 15 ปี	41	20
16 ปีขึ้นไป	25	12.19
รวม	205	100
ระดับการศึกษา		
ระดับปริญญาตรี	101	49.32
ระดับปริญญาโท	97	47.31
ระดับปริญญาเอก	7	3.41
รวม	205	100

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อมูลเบื้องต้น	ครู (n = 205)	
	จำนวน	ร้อยละ
ขนาดสถานศึกษา		
โรงเรียนขนาดเล็ก	56	27.31
โรงเรียนขนาดกลาง	54	26.34
โรงเรียนขนาดใหญ่	59	27.78
โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ	36	17.56
รวม	205	100

จากตาราง 14 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 133 คน คิดเป็นร้อยละ 64.87 มีประสบการณ์ทำงานอยู่ระหว่าง 6-10 ปี จำนวน 72 คน คิดเป็นร้อยละ 35.12 ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 101 คน คิดเป็นร้อยละ 49.32 และปฏิบัติงานอยู่ในสถานศึกษาขนาดใหญ่จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 27.78

1.2 ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 205 คน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ปรากฏดังตาราง 15-19

ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก	สภาพปัจจุบัน			สภาพที่พึงประสงค์		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. การออกแบบการเรียนรู้	2.63	0.49	ปานกลาง	4.61	0.44	มากที่สุด
2. การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ	2.67	0.50	ปานกลาง	4.69	0.47	มากที่สุด
3. การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้	2.74	0.44	ปานกลาง	4.77	0.43	มากที่สุด
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	2.78	0.40	ปานกลาง	4.80	0.39	มากที่สุด
รวม	2.71	0.46	ปานกลาง	4.72	0.43	มากที่สุด

จากตาราง 15 พบว่า สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.71$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าอยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน

ตาราง 16 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านออกแบบการเรียนรู้

การออกแบบการเรียนรู้	สภาพปัจจุบัน			ความต้องการจำเป็น		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน	2.61	0.48	ปานกลาง	4.23	0.43	มากที่สุด
2. เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน	2.58	0.49	ปานกลาง	4.91	0.27	มากที่สุด
3. กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ที่ชัดเจนและใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย	2.61	0.49	ปานกลาง	4.62	0.53	มากที่สุด
4. สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนรู้	2.66	0.49	ปานกลาง	4.85	0.34	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนที่ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียนและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้	2.58	0.50	ปานกลาง	4.34	0.53	มากที่สุด
6. ศึกษาจุดอ่อนจุดแข็งความสนใจและความพร้อมของผู้เรียนเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม	2.72	0.49	ปานกลาง	4.68	0.47	มากที่สุด
รวม	2.63	0.49	ปานกลาง	4.61	0.44	มากที่สุด

จากตาราง 16 พบว่า สภาพปัจจุบันสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการออกแบบการเรียนรู้ จำนวน 6 ตัวบ่งชี้ โดยรวมอยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{X} = 2.63$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายตัวบ่งชี้ พบว่า อยู่ในระดับปานกลางทุกตัวบ่งชี้ ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการออกแบบการเรียนรู้ จำนวน 6 ตัวบ่งชี้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 2.61$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายตัวบ่งชี้ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทุกตัวบ่งชี้

ตาราง 17 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการ จัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สุรินทร์ ด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิด และลงมือปฏิบัติ	สภาพปัจจุบัน			ความต้องการจำเป็น		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้ นักเรียนฝึกทักษะทางการคิดและลงมือปฏิบัติ ตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน	2.58	0.50	ปานกลาง	4.77	0.43	มากที่สุด
2. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน	2.61	0.49	ปานกลาง	4.80	0.40	มากที่สุด
3. จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ ตลอดเวลา	2.72	0.49	ปานกลาง	4.62	0.49	มากที่สุด
4. จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนช่วยประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระ กระบวนการการคิดและการลงมือปฏิบัติ ของนักเรียน	2.58	0.49	ปานกลาง	4.60	0.49	มากที่สุด
5. จัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อม บรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิดและการลง มือปฏิบัติ	2.75	0.56	ปานกลาง	4.66	0.48	มากที่สุด

ตาราง 17 (ต่อ)

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิด และลงมือปฏิบัติ	สภาพปัจจุบัน			ความต้องการจำเป็น		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
6. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ ร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากการคิดและลงมือ ปฏิบัติ	2.75	0.50	ปานกลาง	4.71	0.45	มากที่สุด
7. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ของการจัดการเรียนรู้มาตรฐานการ เรียนรู้และตัวชี้วัด	2.67	0.48	ปานกลาง	4.69	0.47	มากที่สุด
8. ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วย ตนเองในสถานการณ์ต่างๆ	2.67	0.50	ปานกลาง	4.63	0.49	มากที่สุด
รวม	2.67	0.50	ปานกลาง	4.69	0.47	มากที่สุด

จากตาราง 17 พบว่า สภาพปัจจุบันการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิด
และลงมือปฏิบัติ จำนวน 8 ตัวบ่งชี้ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.67$) และเมื่อพิจารณาเป็น
รายตัวบ่งชี้ พบว่า อยู่ในระดับปานกลางทุกตัวบ่งชี้ ส่วนสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุก
ของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการจัดการเรียนรู้ด้วย
กระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ จำนวน 8 ตัวบ่งชี้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$)
และเมื่อพิจารณาเป็นรายตัวบ่งชี้ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทุกตัวบ่งชี้

พูน ปรุ ทิโต ชีเว

ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้	สภาพปัจจุบัน			ความต้องการจำเป็น		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาองค์ความรู้	2.71	0.45	ปานกลาง	4.69	0.47	มากที่สุด
2. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้มีความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน	2.65	0.48	ปานกลาง	4.77	0.42	มากที่สุด
3. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้เร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจเพื่อพัฒนาความรู้เดิมของผู้เรียนและต่อยอดความรู้ใหม่	2.68	0.47	ปานกลาง	4.86	0.35	มากที่สุด
4. ใช้สื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้ได้คุ้มค่า	2.80	0.40	ปานกลาง	4.80	0.40	มากที่สุด
5. เรียงลำดับการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนได้เหมาะสม	2.86	0.35	ปานกลาง	4.77	0.49	มากที่สุด
6. ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้อย่างถี่ถ้วนและหลังจัดการเรียนรู้	2.74	0.50	ปานกลาง	4.71	0.45	มากที่สุด
รวม	2.74	0.45	ปานกลาง	4.77	0.43	มากที่สุด

จากตาราง 18 พบว่า สภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 ตัวบ่งชี้ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.74$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายตัวบ่งชี้ พบว่าอยู่ในระดับปานกลางทุกตัวบ่งชี้ส่วนสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 ตัวบ่งชี้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายตัวบ่งชี้ พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดทุกตัวบ่งชี้

ตาราง 19 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	สภาพปัจจุบัน			ความต้องการจำเป็น		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. มีประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	2.71	0.45	ปานกลาง	4.71	0.45	มากที่สุด
2. ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติโดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือในการประเมิน (Rubrics)	2.80	0.40	ปานกลาง	4.82	0.38	มากที่สุด
3. ให้ครู ผู้เรียน และเพื่อนมีส่วนร่วมในการประเมิน	2.82	0.38	ปานกลาง	4.80	0.40	มากที่สุด
4. ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และทำอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาจุดเด่นและปรับปรุงจุดด้อยของผู้เรียน	2.74	0.44	ปานกลาง	4.77	0.42	มากที่สุด
5. ประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียน หลากๆด้าน โดยการสังเกตพฤติกรรม การสนทนาและการใช้คำถาม	2.86	0.35	ปานกลาง	4.89	0.32	มากที่สุด
รวม	2.79	0.40	ปานกลาง	4.80	0.39	มากที่สุด

จากตาราง 19 พบว่า สภาพปัจจุบันการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จำนวน 5 ตัวบ่งชี้ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.79$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายตัวบ่งชี้ พบว่าอยู่ในระดับ ปานกลางทุกตัวบ่งชี้ ส่วนสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จำนวน 5 ตัวบ่งชี้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายตัวบ่งชี้ พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดทุกตัวบ่งชี้

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากแบบสอบถามตอนที่ 3 เกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถามโดยเรียงลำดับความคิดเห็น ปรากฏดังตาราง 20

ตาราง 20 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

สภาพปัจจุบัน	สภาพที่พึงประสงค์
1. ครูคณิตศาสตร์ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนรู้เชิงรุก	1. จัดงบประมาณกระจายลงมายังโรงเรียนขนาดเล็กให้ทั่วถึง
2. โรงเรียนขนาดเล็กมีข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณระบบสารสนเทศและสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัย	2. จัดให้มีการอบรมพัฒนาครูด้านการใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีที่ทันสมัย
3. ห้องเรียนหรืออาคารเรียนไม่เอื้ออำนวยในการใช้สื่อที่ทันสมัย	3. ควรใช้การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย
4. การจัดบรรยากาศในห้องเรียนไม่น่าเรียน	4. ควรมีการประเมินก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
5. ครูยังขาดความรู้ความเข้าใจการใช้สื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการจัดการเรียนการสอน	5. ควรมีการวิเคราะห์ผู้เรียนและวิเคราะห์หลักสูตรก่อนการออกแบบการเรียนรู้
6. ครูหนึ่งคนสอนหลายระดับทำให้การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนไม่ต่อเนื่อง	6. จัดอบรมให้ความรู้ครูคณิตศาสตร์ในการออกแบบกิจกรรม การจัดการเรียนรู้เชิงรุก
	7. ควรนำโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปประยุกต์ใช้ในสาระอื่นๆ

1.3 การประเมินความต้องการจำเป็นในพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ผู้วิจัยได้ทำการประเมินความต้องการจำเป็นเพื่อจัดลำดับความสำคัญและเป็นข้อมูลเพื่อวางแผนในการกำหนดโปรแกรมหรือกิจกรรมในพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ผลการวิเคราะห์การประเมินความต้องการ จำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ตามวิธี Modified Priority Needs Index (PNI_{modified}) ปรากฏดังตาราง 21-25

ตาราง 21 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI_{modified})

โดยรวม

องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก	D	I	PNI _{modified}	ลำดับ
1.การออกแบบการเรียนรู้	2.63	4.61	0.768	1
2.การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ	2.67	4.69	0.745	2
3.การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้	2.74	4.77	0.734	3
4.การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	2.78	4.80	0.719	4

จากตาราง 21 พบว่า ลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นในพัฒนาการพัฒนารจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ เรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การออกแบบการเรียนรู้ (PNI_{modified} = 0.77) การจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ (PNI_{modified} = 0.75) การสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ (PNI_{modified} = 0.73) และ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (PNI_{modified} = 0.72) ตามลำดับ

ตาราง 22 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI_{modified})

ในการพัฒนาการออกแบบการเรียนรู้

การออกแบบการเรียนรู้	D	I	PNI _{modified}	ลำดับ
1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน	2.61	4.23	0.619	6
2. เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน	2.58	4.91	0.902	1
3. กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ที่ชัดเจนและใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย	2.61	4.62	0.772	3
4. สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนรู้	2.66	4.85	0.821	2
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนที่ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียนและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้	2.58	4.34	0.681	5
6. ศึกษาจุดอ่อนจุดแข็งความสนใจและความพร้อมของผู้เรียนเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม	2.72	4.68	0.721	4

จากตาราง 22 พบว่า ลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการออกแบบการเรียนรู้เรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับ ได้แก่ เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน ($PNI_{\text{modified}} = 0.902$) สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนรู้ ($PNI_{\text{modified}} = 0.821$) และกำหนดเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ที่ชัดเจนและใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ($PNI_{\text{modified}} = 0.772$) ตามลำดับ

ตาราง 23 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI_{modified}) ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ	D	I	PNI_{modified}	ลำดับ
1. จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะทางการคิดและลงมือปฏิบัติตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน	2.58	4.77	0.847	1
2. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน	2.61	4.80	0.838	2
3. จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้คำแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา	2.72	4.62	0.700	7
4. จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนช่วยประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติของนักเรียน	2.58	4.60	0.781	3
5. จัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิดและการลงมือปฏิบัติ	2.75	4.66	0.694	8
6. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากการคิดและลงมือปฏิบัติ	2.75	4.71	0.714	6
7. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้อัตราฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	2.67	4.69	0.757	4
8. ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองในสถานการณ์ต่างๆ	2.67	4.63	0.736	5

จากตาราง 23 พบว่า ลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ เรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับ ได้แก่ จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะทางการคิดและลงมือปฏิบัติตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน ($PNI_{\text{modified}} = 0.847$) จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน ($PNI_{\text{modified}} = 0.838$) และจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนช่วยประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระกระบวนการการคิดและการลงมือปฏิบัติของนักเรียน ($PNI_{\text{modified}} = 0.781$) ตามลำดับ

ตาราง 24 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI_{modified}) ในการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้	D	I	PNI_{modified}	ลำดับ
1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาองค์ความรู้	2.71	4.69	0.763	3
2. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้มีความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน	2.65	4.77	0.774	2
3. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้เร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจเพื่อพัฒนาความรู้เดิมของผู้เรียนและต่อยอดความรู้ใหม่	2.68	4.86	0.809	1
4. ใช้สื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้ได้คุ้มค่า	2.80	4.80	0.714	5
5. เรียงลำดับการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนได้เหมาะสม	2.86	4.77	0.670	6
6. ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้ทั้งก่อนและหลังจัดการเรียนรู้	2.74	4.71	0.719	4

จากตาราง 24 พบว่า ลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ เรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับ ได้แก่ สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้เร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจเพื่อพัฒนาความรู้เดิมของผู้เรียนและต่อยอดความรู้ใหม่ ($PNI_{\text{modified}} = 0.809$) สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้มีความเหมาะสมกับ

จุดมุ่งหมายของบทเรียนเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน ($PNI_{\text{modified}} = 0.774$) และส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาคำความรู้ ($PNI_{\text{modified}} = 0.763$) ตามลำดับ

ตาราง 25 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีการจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (PNI_{modified}) ในการพัฒนาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	D	I	PNI_{modified}	ลำดับ
1. มีประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	2.71	4.71	0.737	2
2. ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติโดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือในการประเมิน (Rubrics)	2.80	4.82	0.724	3
3. ให้ครู ผู้เรียน และเพื่อนมีส่วนร่วมในการประเมิน	2.82	4.80	0.697	5
4. ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และทำอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาจุดเด่นและปรับปรุงจุดด้อยของผู้เรียน	2.74	4.77	0.739	1
5. ประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนหลายๆด้าน โดยการสังเกตพฤติกรรม การสนทนาและการใช้คำถาม	2.86	4.89	0.710	4

จากตาราง 25 พบว่า ลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับ ได้แก่ ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และทำอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาจุดเด่นและปรับปรุงจุดด้อยของผู้เรียน ($PNI_{\text{modified}} = 0.739$) มีประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ($PNI_{\text{modified}} = 0.737$) และประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติโดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือในการประเมิน (Rubrics) ($PNI_{\text{modified}} = 0.724$) ตามลำดับ

ระยะที่ 2 ผลพัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

2.1 ผลการศึกษา Best Practice เกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ผู้วิจัยได้ไปเก็บข้อมูลโดยการ

สัมภาษณ์เกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ จากสถานศึกษาที่มีแนวปฏิบัติที่ดี กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการสัมภาษณ์ครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา 1 คน และครูผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง 1 คน จำนวน 3 โรงเรียน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) รวมเป็นผู้ให้ข้อมูลโรงเรียนละ 2 คน ผลการสัมภาษณ์มีดังนี้

1. การออกแบบการเรียนรู้

“...ส่งเสริมให้ครูได้เข้ารับการอบรมพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การศึกษาหาความรู้จากสื่อออนไลน์ และมีการนิเทศติดตามอย่างเป็นระบบ รวมถึงมีการสร้างแรงจูงใจให้ครูอยากพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา...”

(ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนที่ 1, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...ศึกษาหลักสูตร จัดทำหน่วยการเรียนรู้ มีการวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้สื่อและเทคโนโลยีในการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน รวมถึงใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลอย่างเหมาะสม มีการนำผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการแก้ไขปรับปรุงหรือส่งเสริมพัฒนาเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน...”

(ครูโรงเรียนที่ 1, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...สนับสนุนให้ครูพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องโดยส่งครูเข้ารับการอบรม พัฒนา มีกระบวนการ PLC ภายในโรงเรียน มีการนิเทศโดยกระบวนการสร้างระบบพี่เลี้ยง มีผู้คอยชี้แนะ สอนงาน และนิเทศให้เพิ่มเติม...”

(ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนที่ 2, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...การออกแบบการจัดการเรียนรู้นั้นต้องเริ่มจากการศึกษาศึกษามาตรฐาน ตัวชี้วัด กำหนดผลการเรียนรู้ กำหนดเนื้อเรื่องให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง กิจกรรมมีความน่าสนใจ ยืดหยุ่นและสามารถปรับใช้ให้เหมาะสมกับบทเรียนและผู้เรียน มีการวัดผลที่หลากหลาย ...”

(ครูโรงเรียนที่ 2, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...ครูเข้ารับการอบรมหรือนิเทศเพื่อให้เกิดองค์ความรู้ การศึกษาหาความรู้จากอินเทอร์เน็ต การศึกษาดูงานจากโรงเรียนต้นแบบ ใช้กระบวนการ PLC เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนครูด้วยกันเพื่อให้ครูเกิดการพัฒนา...”

(ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนที่ 3, วันที่ 6 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเหมาะสมกับวัยและความต้องการของ ผู้เรียนโดยสอดคล้องความรู้ที่ทันสมัย รวมถึงคุณธรรมจริยธรรม มีการบูรณาการอย่างสอดคล้อง เชื่อมโยงกัน เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการวิเคราะห์ สังเคราะห์ผ่านกระบวนการหรือกิจกรรมการจัดการเรียนรู้...”

(ครูโรงเรียนที่ 3, วันที่ 6 มกราคม 2564: การสัมภาษณ์)

สรุป จากการสัมภาษณ์ด้านการออกแบบการเรียนรู้ ได้ข้อเสนอแนะว่า สถานศึกษามีแนวทางปฏิบัติโดยการสร้างแรงจูงใจให้ครูมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลาและส่งเสริมให้ครูจัดทำหน่วยการเรียนรู้โดยวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ใช้กระบวนการ PLC เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนครูด้วยกัน ฝึกอบรมพัฒนาให้ครูเกิดความรู้ในกระบวนการออกแบบการเรียนรู้ ครูมีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตร

2. การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ

“...ครูต้องมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในวิชาคณิตศาสตร์ เป้าหมายของหลักสูตรและกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างถ่องแท้ สามารถนำไปจนสามารถนำไปพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการวิเคราะห์และลงมือปฏิบัติได้ โดยส่งเสริมให้ครูเข้ารับการพัฒนาให้มีความรู้ ความสามารถ อย่างต่อเนื่องด้วยการฝึกอบรมให้ความรู้จะเป็นเชิงบรรยายหรือฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการได้ยิ่งดี...”

(ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนที่ 1, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...ครูต้องมีความเข้าใจในการสอน มีเทคนิคการสอนตาม ขั้นตอนอย่างมีระบบ ฝึกให้นักเรียนตั้งคำถาม ฝึกการคิดตีความ ศึกษาค้นคว้าทดลองและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามความถนัดเข้าใจโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกพัฒนากระบวนการคิดและปฏิบัติจริง ...”

(ครูโรงเรียนที่ 1, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...ส่งเสริมให้ครูปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนและมีการทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะการคิด การพัฒนาทักษะการมีส่วนร่วม โดยการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ มีการนิเทศ กำกับติดตาม ช่วยเหลือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูทั้งจากผู้บริหาร ครูวิชาการ ศึกษานิเทศก์ หรือผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการสอนเรื่องนั้น ๆ มีการนิเทศ

ติดตามงานในลักษณะเป็นพี่เลี้ยงและสะท้อนผลเพื่อพัฒนาหรือปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการ PLC...”

(ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนที่ 2, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงถึงคือความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ การฝึกปฏิบัติจริง ฝึกฝนทักษะทางสังคม ทักษะชีวิต ทักษะวิชาชีพและการพัฒนาทักษะ การคิดขั้นสูง ผู้สอนอาจใช้ปัญหาซึ่งมีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันและใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ให้ผู้เรียน สามารถสรุปหรือเข้าใจ หลักการ แนวคิด กฎ สูตร สัจพจน์ ทฤษฎีบท หรือบทนิยามด้วยตนเองใน ขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมผู้สอนต้องให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียนให้คำแนะนำตามความจำเป็น...”

(ครูโรงเรียนที่ 2, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...การพัฒนาครูในการจัดการเรียนเชิงรุกในวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และปฏิบัติจริงได้ ครูจะต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ ความเข้าใจ อย่างแท้จริงก่อนจะด้วยการอบรมสัมมนาหรือฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ให้ครูได้เห็นถึงกระบวนการเบื้องต้นก่อนว่า การจัดการเรียนเชิงรุก การสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์และลงมือปฏิบัติจริงนั้นจะต้องดำเนินการอย่างไร แล้วหลังจากนั้นให้ครูได้ลงมือปฏิบัติจริงยังสถานที่ปฏิบัติงานจริง โดยการนำเอาความรู้ที่ได้จากการพัฒนาไปใช้จริง โดยมีผู้คอยชี้แนะเพิ่มเติม สอบถาม ปัญหาและข้อต้องแก้ไขเพิ่มเติม มีการแนะนำและคอยเป็นพี่เลี้ยง เพื่อให้สามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม...”

(ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนที่ 3, วันที่ 6 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...ครูต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอน ไม่นเน้นให้นักเรียนท่องจำสูตร ปฏิบัติ ได้ข้อเสนอนะว่า สถานศึกษามีแนวทางปฏิบัติโดยสร้างความรู้ความเข้าใจในรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของวิชาคณิตศาสตร์ เทคนิค วิธีการสอนที่เหมาะสม ส่งเสริมให้ครูได้รับการ

(ครูโรงเรียนที่ 3, วันที่ 6 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

สรุป จากการสัมภาษณ์ด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ ได้ข้อเสนอนะว่า สถานศึกษามีแนวทางปฏิบัติโดยสร้างความรู้ความเข้าใจในรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของวิชาคณิตศาสตร์ เทคนิค วิธีการสอนที่เหมาะสม ส่งเสริมให้ครูได้รับการ

พัฒนาให้มีความรู้ ความเข้าใจอย่างแท้จริงโดยการอบรมสัมมนาหรือฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ การจัดประชุมปฏิบัติการ และให้ครูได้นำความรู้ที่ได้ลงสู่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีการ นิเทศกำกับติดตามช่วยเหลือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

3. การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

“...ส่งเสริมให้ครูเข้ารับการอบรมพัฒนาการสร้างสื่อที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตสื่อที่หลากหลายรูปแบบ การติดตาม ประเมินผลการใช้สื่ออย่างต่อเนื่องเพื่อนำผลมาปรับปรุง...”

(ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนที่ 1, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...นำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการผลิตสื่อ โดยศึกษารูปแบบ ข้อดี ข้อเสีย และข้อจำกัดในการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิตสื่อ นั้น รวมถึงมีการเตรียมการ ก่อนการใช้สื่อ ฝึกการใช้สื่อเพื่อให้ความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในการใช้สื่อนั้น การใช้สื่อต้องใช้ในจังหวะเวลาที่ เหมาะสม ไม่จำเป็นต้องใช้มากเกินไป...”

(ครูโรงเรียนที่ 1, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...ให้การสนับสนุนครูในการผลิตและใช้สื่อในการจัดการเรียนรู้ โดยจัดให้มีการ ประกวดการผลิตสื่อและนวัตกรรมภายในโรงเรียน เพื่อกระตุ้นให้ครูมีการพัฒนาอยู่เสมอ รวมถึงมีการส่งครูและบุคลากรเข้ารับการอบรมพัฒนาในการใช้คอมพิวเตอร์ผลิตสื่อการเรียนการสอน ด้วย...”

(ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนที่ 2, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...ครูควรผลิตสื่ออย่างหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นการให้นักเรียนมีส่วนร่วมใน การผลิตสื่อและใช้สื่อ เพื่อช่วยกระตุ้นให้เกิดการคิด การตอบสนองด้วยการตอบคำถาม การอภิปราย ร่วมกัน และการขยายฐานความคิด เพื่อเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์...”

(ครูโรงเรียนที่ 2, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...ส่งเสริมให้ครูผลิตสื่อหรือนวัตกรรมที่หลากหลายทั้งในรูปแบบ Multimedia แบบจำลองโดยที่สถานศึกษามีอุปกรณ์เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ WIFI ที่พร้อมเพื่อสนองต่อ การจัดการเรียนการสอน มีแบบประเมินการใช้สื่อทั้งจากครูผู้สอน ผู้เรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการ ปรับปรุงและพัฒนาจัดทำทะเบียนสื่อและนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ...”

(ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนที่ 3, วันที่ มกราคม 2564: การสัมภาษณ์)

“...ครูต้องผลิตสื่อ เอกสาร ใบงาน แบบฝึกหัดหรือเลือกใช้สื่อที่สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ของ บทเรียน และเหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน ลำดับการนำเสนอเนื้อหาและ ขั้นตอนในการแก้ปัญหา...”

(ครูโรงเรียนที่ 3, วันที่ 6 มกราคม 2564: การสัมภาษณ์)

สรุป จากการสัมภาษณ์ด้านสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ได้ ข้อเสนอแนะว่า สถานศึกษามีแนวทางปฏิบัติโดยส่งเสริมให้ครูผลิตสื่ออย่างหลากหลายรูปแบบ โดย เน้นการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการผลิตสื่อและใช้สื่อ มีการเลือกใช้สื่อที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้ของบทเรียนและเหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน ลำดับการนำเสนอเนื้อหาและขั้นตอนในการ แก้ปัญหา รวมถึงส่งเสริมให้ครูได้รับการอบรมพัฒนาเกี่ยวกับการสร้างสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยี การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิตสื่อ

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

“...ครูต้องศึกษาคู่มือการวัดและประเมินผล รวมถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลให้เหมาะสม และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้รวมถึงมีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน...”

(ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนที่ 1, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...ครูควรวัดและประเมินผลการเรียนรู้ควบคู่ไปกับกระบวนการ เรียนการสอน โดยจะประเมินผู้เรียนจากการสังเกตพฤติกรรม การแสดงออก อภิปราย ชักถาม ไต่แย้ง การลงมือ ปฏิบัติจริงหรือประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์...”

(ครูโรงเรียนที่ 1, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...จัดให้มีกระบวนการPLC ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ การประชุมปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมให้ครูมีความรู้เกี่ยวกับการวัดและประเมินผล รวมทั้งการออกแบบวิธีการวัดและ ประเมินผลตามสภาพจริงของผู้เรียน...”

(ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนที่ 2, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...มีการวัดและประเมินผลที่ระบุแนวทางไว้ ชัดเจนทั้งด้านความรู้ และความเข้าใจ ทักษะกระบวนการและลักษณะอันพึงประสงค์...”

(ครูโรงเรียนที่ 2, วันที่ 5 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...ครูจะต้องเลือกวิธีการประเมินที่หลากหลายและสอดคล้องกับภาระงานหรือ กิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ มีการแจ้งให้นักเรียนทราบผลการประเมินเพื่อปรับปรุงหรือพัฒนาตนเอง ของผู้เรียนและควรมีการเก็บข้อมูลการประเมินผลของผู้เรียนไว้เป็นสถิติเพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศ ต่อไป...”

(ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนที่ 3, วันที่ 6 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

“...ควรวัดและประเมินผลการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องไปพร้อมกับการจัดการเรียน การสอนโดยสังเกตพัฒนาการและความประพฤติของผู้เรียน สังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วม กิจกรรม การประเมินตามสภาพจริง ควบคู่กับการใช้การทดสอบแบบต่าง ๆ อย่างสมดุลและ ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ ...”

(ครูโรงเรียนที่ 3, วันที่ 6 มกราคม 2564 : การสัมภาษณ์)

สรุป จากการสัมภาษณ์ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง ได้ข้อเสนอแนะว่า สถานศึกษามีแนวทางปฏิบัติโดยส่งเสริมให้ครูมีความรู้เกี่ยวกับการวัดและ ประเมินผล รวมทั้งการออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงของผู้เรียนด้วยการประชุม เชิงปฏิบัติการ กระบวนการ PLC ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือการศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับการวัด และประเมินผลตามสภาพจริง

ผู้วิจัยนำผลจากการสัมภาษณ์ผู้บริหารและครูจากโรงเรียนที่มีแนวปฏิบัติที่ดี เกี่ยวกับการพัฒนาจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์มาทำการสังเคราะห์เพื่อนำไปเป็น แนวทางการพัฒนาประกอบการยกร่างโปรแกรมพัฒนาจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ปรากฏดังตาราง 26

ตาราง 26 การสังเคราะห์แนวทางการพัฒนาประกอบการยกร่างโปรแกรมจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู
คณิตศาสตร์

ตัวบ่งชี้	การศึกษา Best Practice	ผลการสังเคราะห์
<p>การออกแบบการเรียนรู้</p> <p>1. เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน</p> <p>2. สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>3. กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ที่ชัดเจนและใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย</p> <p>4. ศึกษาจุดอ่อนจุดแข็งความสนใจและความพร้อมของผู้เรียนเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม</p> <p>5. กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนที่ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียนและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้</p> <p>6. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน</p>	<p>การออกแบบการเรียนรู้</p> <p>1. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและเน้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์และลงมือปฏิบัติจริง</p> <p>2. จัดทำหน่วยการเรียนรู้โดยวิเคราะห์จาก มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กำหนดผลการเรียนรู้</p> <p>3. มีการออกแบบสื่อและเครื่องมือในการวัดและประเมินสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>4. กำหนดผลการเรียนรู้ที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์และปฏิบัติ</p> <p>5. ศึกษาหลักสูตรจัดทำหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล</p> <p>6. มีความรู้ เกี่ยวกับโครงสร้างรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ตามหลักสูตร</p> <p>7. วิธีการพัฒนา ได้แก่ การฝึกอบรมพัฒนา การใช้กระบวนการ PLC ระบบพี่เลี้ยง</p>	<p>การออกแบบการเรียนรู้</p> <p>1. ศึกษาโครงสร้างรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตร</p> <p>2. จัดทำหน่วยการเรียนรู้โดยวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด</p> <p>3. กำหนดจุดประสงค์เรียนรู้ที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และปฏิบัติ</p> <p>4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและความพร้อมของผู้เรียนโดยเน้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์และลงมือปฏิบัติจริง</p> <p>5. ออกแบบสื่อและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลการออกแบบการเรียนรู้</p> <p>สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>6. เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน</p>

ตาราง 26 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้	การศึกษา Best Practice	ผลการสังเคราะห์
<p>การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ</p> <p>1. จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะทางการคิดและลงมือปฏิบัติตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน</p> <p>2. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน</p> <p>3. จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนช่วยประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติของนักเรียน</p> <p>4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด</p> <p>5. ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองในสถานการณ์ต่างๆ</p> <p>6. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากการคิดและลงมือปฏิบัติ</p>	<p>การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ</p> <p>1. จัดการเรียนรู้ที่ได้ฝึกพัฒนากระบวนการคิดและปฏิบัติจริง</p> <p>2. ประชุมปฏิบัติการ การพัฒนากระบวนการคิด ศึกษา ค้นคว้า ทดลองและแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง</p> <p>3. อบรมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้และทักษะ การคิด</p> <p>4. คำนึงถึงคือความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาใหม่</p> <p>5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้ามามีบทบาทและเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง</p> <p>6. ให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียน และคอยให้คำแนะนำตามความจำเป็น</p> <p>7. วิธีการพัฒนา ได้แก่ การจัดอบรม การนิเทศกำกับติดตาม</p>	<p>การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ</p> <p>1. จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะทางการคิดและลงมือปฏิบัติตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน</p> <p>2. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน</p> <p>3. จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนช่วยประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติของนักเรียน</p> <p>4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดและพื้นฐานของผู้เรียน</p> <p>5. จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองในสถานการณ์ต่างๆ</p> <p>6. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากการคิดและลงมือปฏิบัติ</p>

ตาราง 26 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้	การศึกษา Best Practice	ผลการสังเคราะห์
<p>การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ</p> <p>7. จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้คำแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา</p> <p>8. จัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิดและการลงมือปฏิบัติ</p>	<p>การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ</p>	<p>การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ</p> <p>7. จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียนและคอยให้คำแนะนำตามความจำเป็น</p> <p>8. จัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิดและการลงมือปฏิบัติ</p>
<p>การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้</p> <p>1. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้เร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจเพื่อพัฒนาความรู้เดิมของผู้เรียนและต่อยอดความรู้ใหม่</p> <p>2. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้มีความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน</p> <p>3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาองค์ความรู้</p> <p>4. ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้อย่างทันท่วงทีทั้งก่อนและหลังจัดการเรียนรู้</p>	<p>การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้</p> <p>1. อบรมการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตสื่อ นวัตกรรม</p> <p>2. จัดทำทะเบียนสื่อและนวัตกรรมอย่างเป็นระบบเพื่อสะดวกในการใช้ จัดการเรียนรู้</p> <p>3. อบรมการออกแบบสื่อและนวัตกรรมเพื่อนำมาใช้พัฒนาและแก้ปัญหาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>4. เลือกและใช้สื่อที่เหมาะสมกับผู้เรียน</p> <p>5. วิธีการพัฒนา ได้แก่ การฝึกอบรมพัฒนา การศึกษาด้วยตนเอง</p>	<p>การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้</p> <p>1. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้เร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจเพื่อพัฒนาความรู้เดิมของผู้เรียนและต่อยอดความรู้ใหม่</p> <p>2. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้มีสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน</p> <p>3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาองค์ความรู้</p> <p>4. ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้อย่างทันท่วงทีทั้งก่อนและหลังจัดการเรียนรู้</p>

ตาราง 26 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้	การศึกษา Best Practice	ผลการสังเคราะห์
<p>การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้</p> <p>5. ใช้สื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้ได้คุ้มค่า</p> <p>6. เรียงลำดับการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนได้เหมาะสม</p>	<p>การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้</p>	<p>การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้</p> <p>5. จัดทำทะเบียนสื่อและนวัตกรรมอย่างเป็นระบบเพื่อสะดวกในการใช้จัดการเรียนรู้</p> <p>6. ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตสื่อและวางแผนการใช้สื่อการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนได้เหมาะสม</p>
<p>การวัดและประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>1. ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และทำอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาจุดเด่นและปรับปรุงจุดด้อยของผู้เรียน</p> <p>2. มีประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</p> <p>3. ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติ โดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือในการประเมิน (Rubrics)</p>	<p>การวัดและประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>1. ศึกษาคู่มือการวัดและประเมินผล รวมถึงมาตรฐาน การเรียนรู้ ตัวชี้วัดการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>2. ออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลให้เหมาะสม และสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้รวมถึงมีเกณฑ์การวัดที่ชัดเจน</p> <p>3. การประเมินผลสอดคล้องกับภาระงานหรือกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ</p> <p>4. มีการเก็บข้อมูลการประเมินผลของผู้เรียนไว้เป็นสถิติเพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศ</p>	<p>การวัดและประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>1. ศึกษาคู่มือการวัดและประเมินผล รวมถึงมาตรฐาน การเรียนรู้ ตัวชี้วัดการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>2. มีประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และภาระงานหรือกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ</p> <p>3. ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติ โดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือในการประเมิน (Rubrics)</p>

ตาราง 26 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้	การศึกษา Best Practice	ผลการสังเคราะห์
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
4. ประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนหลายๆด้าน โดยการสังเกตพฤติกรรม การสนทนาและการใช้คำถาม	5. วิธีการพัฒนา ได้แก่ การอบรม การศึกษาด้วยตนเอง กระบวนการPLC	4. ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และมีการเก็บข้อมูลการประเมินผลของผู้เรียนไว้เป็นสถิติเพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศ
5. ให้ครู ผู้เรียน และเพื่อนมีส่วนร่วมในการประเมิน		5. ให้ครู ผู้เรียน และเพื่อนมีส่วนร่วมในการประเมิน

จากตาราง 26 ผลการสังเคราะห์เพื่อนำไปเป็นแนวทางการพัฒนาประกอบการยกร่างโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ พบว่า

1. การออกแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 1.1 ศึกษาโครงสร้างรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ตามหลักสูตร
 - 1.2 จัดทำหน่วยการเรียนรู้โดยวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
 - 1.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์และปฏิบัติ
 - 1.4 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและความพร้อมของผู้เรียนโดยเน้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และลงมือปฏิบัติจริง
 - 1.5 ออกแบบสื่อและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.6 เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน
2. การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ ประกอบด้วย
 - 2.1 จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะทางการคิดและลงมือปฏิบัติตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน
 - 2.2 จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน

2.3 จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนช่วยประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระ กระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติของนักเรียน

2.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดและพื้นฐานของผู้เรียน

2.5 จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากการคิด และลงมือปฏิบัติ

2.6 จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองใน สถานการณ์ต่างๆ

2.7 จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียนและคอยให้คำแนะนำ ตามความจำเป็น

2.8 จัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิด และลงมือปฏิบัติ

3. การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.1 สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้เร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจเพื่อพัฒนาความรู้เดิมของ ผู้เรียนและต่อยอดความรู้ใหม่

3.2 สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้มีสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนเนื้อหา ที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน

3.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาองค์ความรู้

3.4 ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้ทั้งก่อนและหลังจัดการเรียนรู้

3.5 จัดทำทะเบียนสื่อและนวัตกรรมอย่างเป็นระบบเพื่อสะดวกในการใช้จัดการ เรียนรู้

3.6 ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตสื่อและวางแผนการใช้สื่อการดำเนิน กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนได้เหมาะสม

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย

4.1 ศึกษาคู่มือการวัดและ ประเมินผล รวมถึงมาตรฐาน การเรียนรู้ ตัวชี้วัด การเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

4.2 มีประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และ ภาระงานหรือกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ

4.3 ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติโดยกำหนดเกณฑ์และ เครื่องมือในการประเมิน (Rubrics)

4.4 ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และมีการเก็บข้อมูลการประเมินผลของผู้เรียนไว้เป็นสถิติเพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศ

4.5 ให้ครู ผู้เรียน และเพื่อนมีส่วนร่วมในการประเมิน

2.2 ผลการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

2.2.1 ยกร่างโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

จากการวิเคราะห์สังเคราะห์เอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย Knowles (1980) ; Houle (1996) ; อารัง บัวศรี (2542) ; ھرรษา สุขกาล (2543) ; สุมิตรา พงศธร (2550) ; ไท คำลำน (2551) ได้องค์ประกอบของโปรแกรม 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 5) หลักการ 2) จุดประสงค์ 3) วิธีการพัฒนา 4) เนื้อหา 5) การวัดและประเมินผล และผู้วิจัยนำผลจากการ วิจัยใน ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ การวิเคราะห์การประเมิน ความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ และการศึกษา Best Practices เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู คณิตศาสตร์จากโรงเรียนที่มีแนวปฏิบัติที่ดี มาเป็นข้อมูลประกอบการยกร่างโปรแกรมพัฒนาการ จัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยมีรายละเอียด ของโปรแกรมดังนี้

1. หลักการ

โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ จัดทำขึ้นเพื่อนำไปใช้พัฒนาครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้ครูสามารถนำความรู้ ความเข้าใจที่ได้จากการพัฒนาไปดำเนินการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียน และพัฒนาศักยภาพครูคณิตศาสตร์ให้มีความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2. จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาครูผู้สอนคณิตศาสตร์ให้มีความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ การออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยมือปฏิบัติ การใช้ การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3. เนื้อหา

เนื้อหาของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ แบ่งออกเป็น 4 Module ได้แก่

Module 1 การออกแบบการเรียนรู้

หลักสูตร

1.1 ศึกษาโครงสร้างรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตาม

และตัวชี้วัด

1.2 จัดทำหน่วยการเรียนรู้โดยวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้

และปฏิบัติ

1.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์

และความพร้อมของผู้เรียนโดยเน้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และลงมือปฏิบัติจริง

1.5 ออกแบบสื่อและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลสอดคล้อง

กับกิจกรรมการเรียนรู้

1.6 เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม สัมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน

Module 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ

ทางการคิดและลงมือปฏิบัติตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน

2.1 จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะ

อภิปรายร่วมกัน

2.2 จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและ

ประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติของนักเรียน

2.3 จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนช่วย

จัดการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดและพื้นฐานของผู้เรียน

2.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการ

จากการคิดและลงมือปฏิบัติ

2.5 จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสรุปประเด็นที่ได้

ด้วยตนเองในสถานการณ์ต่างๆ

2.6 จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหา

2.7 จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียนและ

คอยให้คำแนะนำตามความจำเป็น

2.8 จัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิดและการลงมือปฏิบัติ

Module 3 การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

3.1 สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้เร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจเพื่อพัฒนาความรู้เดิมของผู้เรียนและต่อยอดความรู้ใหม่

3.2 สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้มีสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน

3.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาองค์ความรู้

3.4 ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้ทั้งก่อนและหลังจัดการเรียนรู้

3.5 จัดทำทะเบียนสื่อและนวัตกรรมอย่างเป็นระบบเพื่อสะดวกในการใช้จัดการเรียนรู้

3.6 ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตสื่อและวางแผนการใช้สื่อการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนได้เหมาะสม

Module 4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

4.1 ศึกษาคู่มือการวัดและ ประเมินผล รวมถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

4.2 มีประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และภาระงานหรือกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ

4.3 ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติ โดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือในการประเมิน (Rubrics)

4.4 ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และมีการเก็บข้อมูลการประเมินผลของผู้เรียนไว้เป็นสถิติเพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศ

4.5 ให้อาจารย์ ผู้เรียน และเพื่อนมีส่วนร่วมในการประเมิน

4. วิธีการพัฒนา

วิธีการพัฒนาใช้วิธีการพัฒนาที่หลากหลายเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจและความสามารถในการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและยั่งยืน เพื่อให้ผู้เข้ารับการพัฒนาสามารถนำไปเป็นหลักการในการพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง วิธีการที่จะนำมาใช้ในการดำเนิน การพัฒนาตามโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัชฌมศึกษาสุรินทร์ ได้แก่ 1) การฝึกอบรม 2) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ 3) การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

5. การวัดและประเมินผล

5.1 การประเมินความรู้ความเข้าใจ ก่อน-หลัง การพัฒนา

5.2 การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

5.3 การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมพัฒนา

2.2.2 การตรวจสอบยืนยันโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู
คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ด้วยการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ
จำนวน 5 ท่าน ซึ่งข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ปรากฏดังตาราง 27

ตาราง 27 บันทึกประเด็นสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้
เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

ประเด็นการสัมภาษณ์	ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ	การปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะ
หลักการ	หลักการ มีความชัดเจน (คงไว้)	คงไว้
จุดประสงค์	จุดประสงค์ มีความชัดเจนและ ครอบคลุม (คงไว้)	คงไว้
เนื้อหา Module 1 การออกแบบการ เรียนรู้ Module 2 การจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดและลงมือ ปฏิบัติ Module 3 การใช้สื่อและ เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ Module 4 การวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้	1. ควรปรับเนื้อหาให้สอดคล้อง กับนิยามศัพท์เฉพาะ 2. ควรจัดระยะเวลาให้ เหมาะสม 3. ควรมีขั้นตอนที่ชัดเจนเข้าใจ ง่าย 4. อาจใช้หลักการของ Backward Designในการ จัดการเรียนรู้	1. ปรับเนื้อหาให้สอดคล้องกับ นิยามศัพท์เฉพาะ 2. จัดระยะเวลาให้ สอดคล้อง กับเนื้อหา 3. ปรับขั้นตอนให้มีความ ชัดเจน 4. ใช้หลักการของ Backward Designในการออกแบบการ เรียนรู้

ตาราง 27 (ต่อ)

ประเด็นการสัมภาษณ์	ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ	การปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
วิธีการพัฒนา 1. การฝึกอบรม 2. การเรียนรู้จากการปฏิบัติ 3. การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง	1. ควรกำหนดวิธีการพัฒนาที่ชัดเจนและเหมาะสมกับเนื้อหา 2. ควรใช้การอบรมเชิงปฏิบัติการและการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง 3. ควรระบุกิจกรรมให้ชัดเจน	ปรับวิธีการพัฒนาตามคำแนะนำเป็น และจัดกิจกรรมในการพัฒนาที่เหมาะสมกับ เนื้อหา
การวัดและประเมินผล 1. การประเมินความรู้ความเข้าใจก่อน-หลัง การพัฒนา 2. การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก 3. การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมพัฒนา	1. ควรมีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน 2. ปรับให้ตรงกับวิธีการพัฒนา	กำหนดเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนขึ้นให้ตรงกับวิธีการพัฒนา

2.2.3 นำร่างโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ จนได้ฉบับสมบูรณ์โดยมีรายละเอียดของโปรแกรมดังนี้

1) หลักการ

โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ จัดทำขึ้นเพื่อนำไปใช้พัฒนาครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้ครูสามารถนำความรู้ ความเข้าใจที่ได้จากการพัฒนาไปดำเนินการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียน และพัฒนาศักยภาพครุคณิตศาสตร์ให้มีความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

2) จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาครูผู้สอนคณิตศาสตร์ให้มีความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ การออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ การใช้ การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3) เนื้อหา

เนื้อหาของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ แบ่งออกเป็น 4 Module ได้แก่

Module 1 การออกแบบการเรียนรู้ (5 ชั่วโมง)

เนื้อหาในโมดูลนี้มุ่งการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่สอดคล้องกับวัยและความต้องการของผู้เรียน การกำหนดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ที่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ การจัดทำแผนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยบูรณาการอย่างสอดคล้องเชื่อมโยงกันและมีการนำผลการออกแบบการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้และปรับใช้ตามสถานการณ์อย่างเหมาะสมและเกิดผลกับผู้เรียนตามที่คาดหวัง การประเมินสถานะและความต้องการของผู้เรียน การนำข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุงการออกแบบการเรียนรู้ เนื้อหาโดยรวมมีดังนี้

- 1.1 ศึกษาโครงสร้างรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ตามหลักสูตร
- 1.2 จัดทำหน่วยการเรียนรู้โดยวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
- 1.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และปฏิบัติ
- 1.4 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและความพร้อมของผู้เรียนโดยเน้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และลงมือปฏิบัติจริง
- 1.5 ออกแบบสื่อและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.6 เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน

Module 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ (5 ชั่วโมง)

เนื้อหาในโมดูลนี้เป็นการพัฒนารูปแบบเทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้ทั้งในเชิงทักษะต่าง ๆ เช่น กระบวนการคิด การทดลอง การสำรวจ ตรวจสอบ ผู้เรียนต้องหาความหมายและทำความเข้าใจ

ด้วยตนเอง หรือร่วมกันกับเพื่อน เช่น ร่วมสืบค้นหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมนำเสนอ และสรุป
กรอบแนวคิดร่วมกัน นำเสนอความรู้ประยุกต์ใช้ หรือลงมือปฏิบัติ โดยครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียน
การสอนที่หลากหลายและจัดบรรยากาศที่เหมาะสม เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น
ในการเรียน เนื้อหาโดยรวมมีดังนี้

- 2.1 จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะทางการ
คิดและลงมือปฏิบัติตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน
- 2.2 จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและ
อภิปรายร่วมกัน
- 2.3 จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนช่วย
ประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติของนักเรียน
- 2.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของ
การจัดการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดและพื้นฐานของผู้เรียน
- 2.5 จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสรุปประเด็นที่ได้
จากการคิดและลงมือปฏิบัติ
- 2.6 จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหา
ด้วยตนเองในสถานการณ์ต่าง ๆ
- 2.7 จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียนและ
คอยให้คำแนะนำตามความจำเป็น
- 2.8 จัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อ
การคิดและการลงมือปฏิบัติ

Module 3 การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ (3 ชั่วโมง)

เนื้อหาในโมดูลนี้เป็นการให้ความรู้ เรื่องการเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยี
ในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม การสืบค้นข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อพัฒนาการจัดการ
เรียนรู้ การออกแบบและสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา การผลิตสื่ออนวัตกรรมการเรียนการสอนเทคโนโลยีสารสนเทศ
ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีวิจรรย์ญาณในการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม และมีความรู้
ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการใช้และพัฒนาสื่ออนวัตกรรมการเรียนการสอน เนื้อหาโดยรวมมีดังนี้

- 3.1 สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้เร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจเพื่อพัฒนา
ความรู้เดิมของผู้เรียนและต่อยอดความรู้ใหม่
- 3.2 สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้มีสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ของบทเรียนเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน

องค์ความรู้

3.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหา

3.4 ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้ทั้งก่อนและหลังจัดการเรียนรู้

3.5 จัดทำทะเบียนสื่อและนวัตกรรมอย่างเป็นระบบเพื่อสะดวกในการใช้จัดการเรียนรู้

3.6 ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตสื่อและวางแผนการใช้สื่อการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนได้เหมาะสม

Module 4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (3 ชั่วโมง)

เนื้อหาในโมดูลนี้เป็นการออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลาย สามารถสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลนำไปใช้อย่างเหมาะสมโดยวัดประเมินผลตามสภาพจริงและนำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เนื้อหาโดยรวมมีดังนี้

4.1 ศึกษาคู่มือการวัดและ ประเมินผล รวมถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

4.2 มีประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และภาระงานหรือกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ

4.3 ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติโดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือในการประเมิน (Rubrics)

4.4 ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และมีการเก็บข้อมูลการประเมินผลของผู้เรียนไว้เป็นสถิติเพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศ

4.5 ให้ครู ผู้เรียน และเพื่อนมีส่วนร่วมในการประเมิน

4) วิธีการพัฒนา

วิธีการพัฒนา ใช้วิธีการพัฒนาที่หลากหลายเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและยั่งยืน เพื่อให้ผู้เข้ารับการพัฒนาสามารถนำไปเป็นหลักการในการพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง (Continuous Self Development) วิธีการที่จะนำมาใช้ในการดำเนินการพัฒนาตามโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ได้แก่ การอบรมเชิงปฏิบัติการ(Workshop)การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Learning) โดยมีการจัดกิจกรรม ดังนี้ 1) ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม 2) ศึกษาเนื้อหาจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์3) ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากใบความรู้4) สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ 5) ทำใบงาน/กิจกรรมที่กำหนด 6) แสดงความคิดเห็นตามประเด็นที่สนใจ 7) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เข้ารับการอบรมกับวิทยากรประจำหลักสูตร 8) ทำแบบทดสอบหลังการอบรม

5) การวัดและประเมินผล

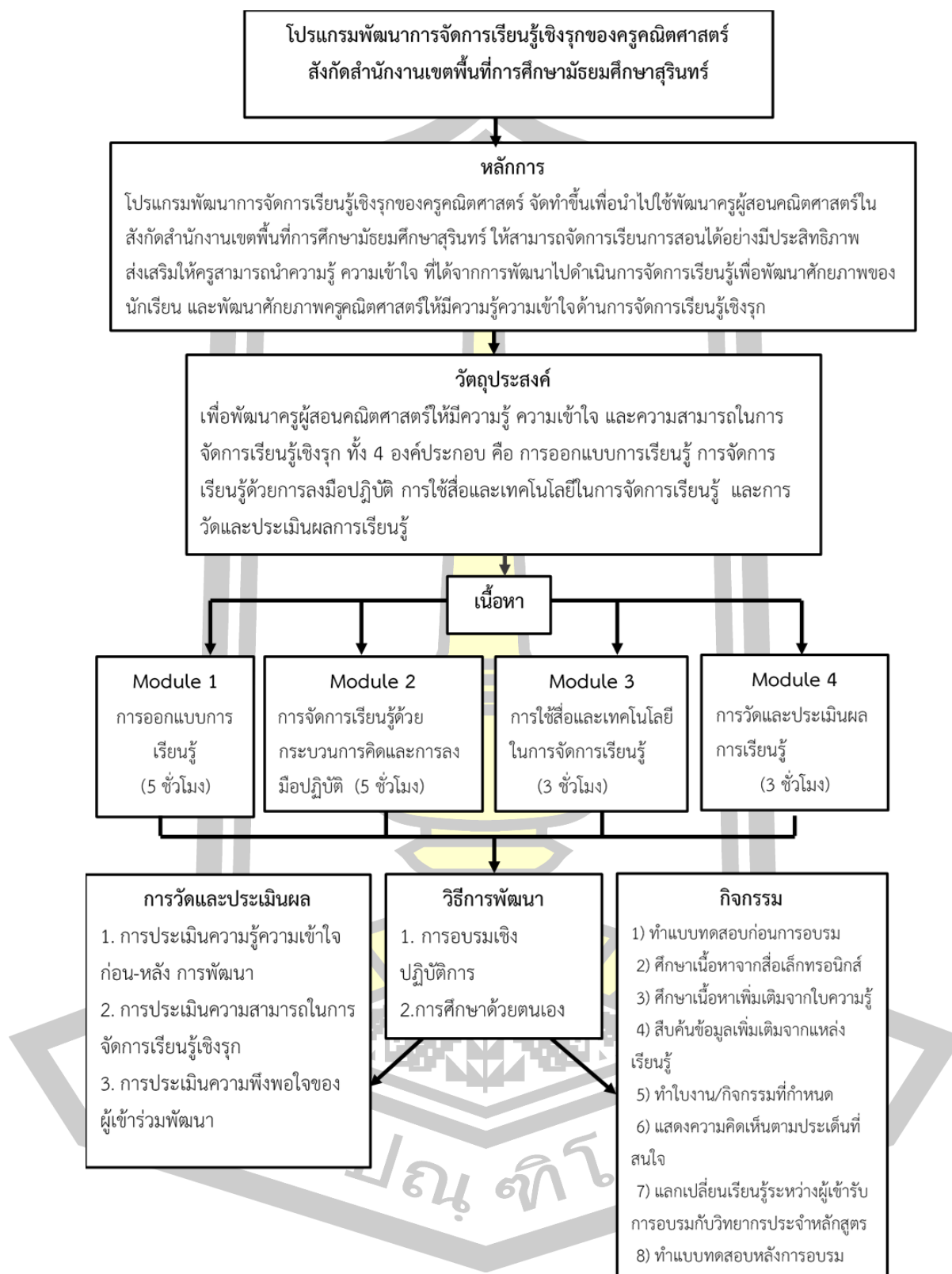
5.1 การประเมินความรู้ความเข้าใจ ก่อน-หลัง การพัฒนา

5.2 การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

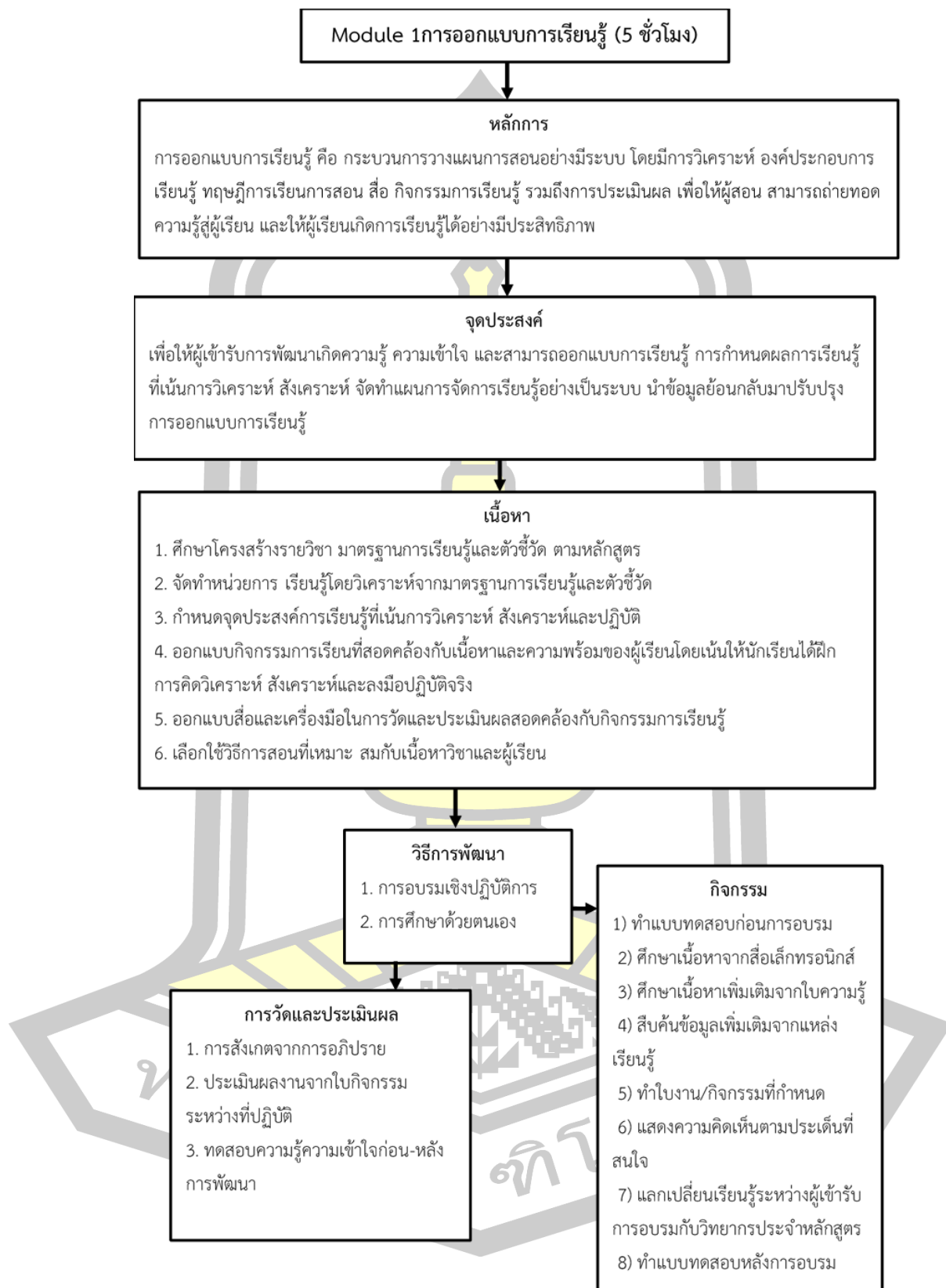
5.3 การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมพัฒนา

ผู้วิจัยได้สรุปเป็นแผนผังของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู
คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ดังภาพประกอบ 3





ภาพประกอบ 3 โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์



ภาพประกอบ 4 Module 1 การออกแบบการเรียนรู้

Module 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ (5 ชั่วโมง)

หลักการ

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ คือกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนที่ผู้เรียนได้ฝึกคิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรม แสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและเกิดผลตามจุดประสงค์ที่วางไว้

จุดประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการพัฒนาเกิดความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ การพัฒนารูปแบบเทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน

เนื้อหา

- 1 จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะทางการคิดและลงมือปฏิบัติตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน
- 2 จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน
- 3 จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนช่วยประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติของนักเรียน
- 4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดและพื้นฐานของผู้เรียน
- 5 จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากการคิดและลงมือปฏิบัติ
- 6 จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองในสถานการณ์ต่างๆ
- 7 จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้อิสระทางความคิดกับนักเรียนและคอยให้คำแนะนำตามความจำเป็น
- 8 จัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิดและการลงมือปฏิบัติ

วิธีการพัฒนา

1. การอบรมเชิงปฏิบัติการ
2. การศึกษาด้วยตนเอง

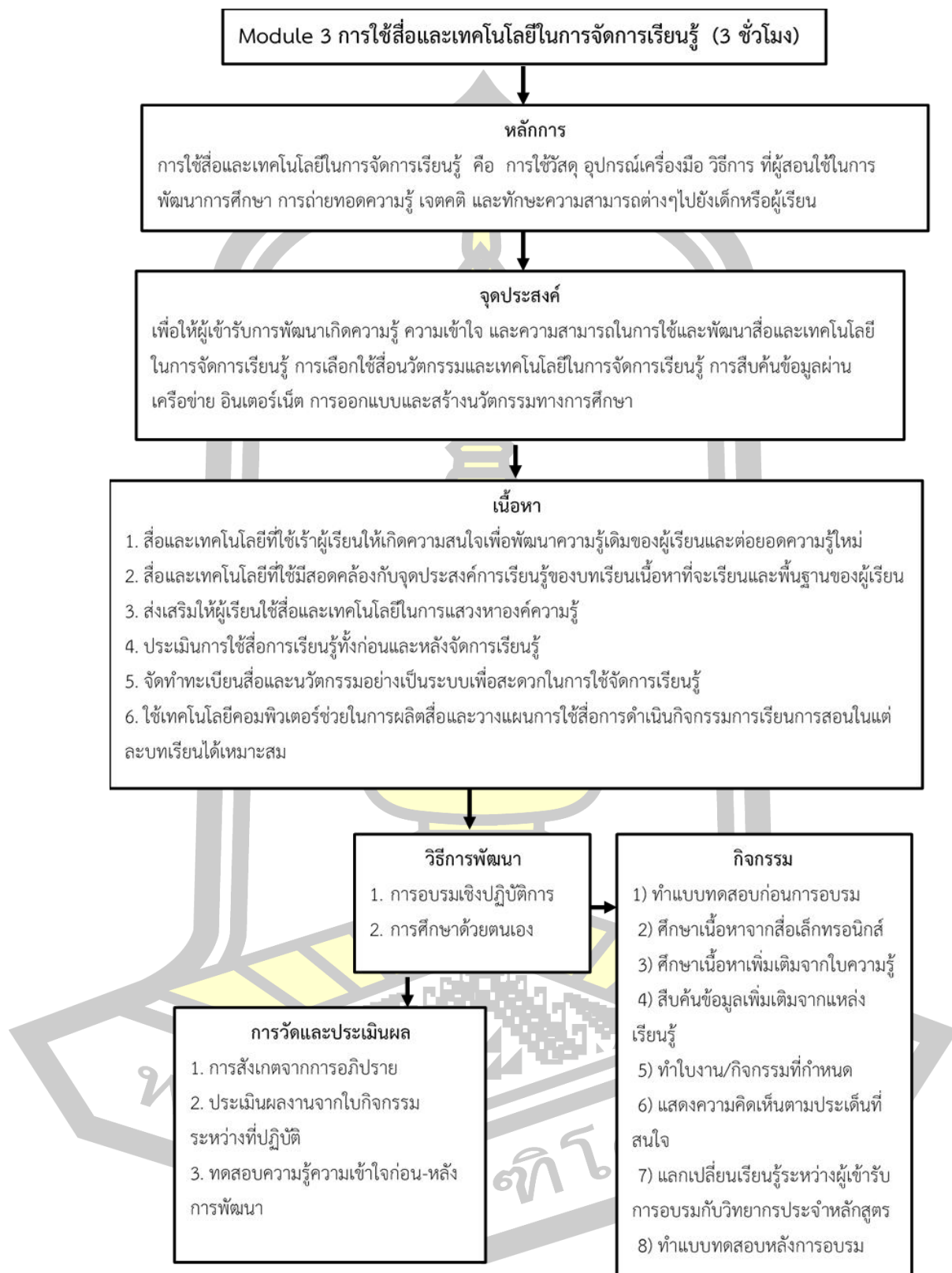
กิจกรรม

- 1) ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม
- 2) ศึกษาเนื้อหาจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- 3) ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากใบความรู้
- 4) สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้
- 5) ทำใบงาน/กิจกรรมที่กำหนด
- 6) แสดงความคิดเห็นตามประเด็นที่สนใจ
- 7) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เข้ารับการอบรมกับวิทยากรประจำหลักสูตร
- 8) ทำแบบทดสอบหลังการอบรม

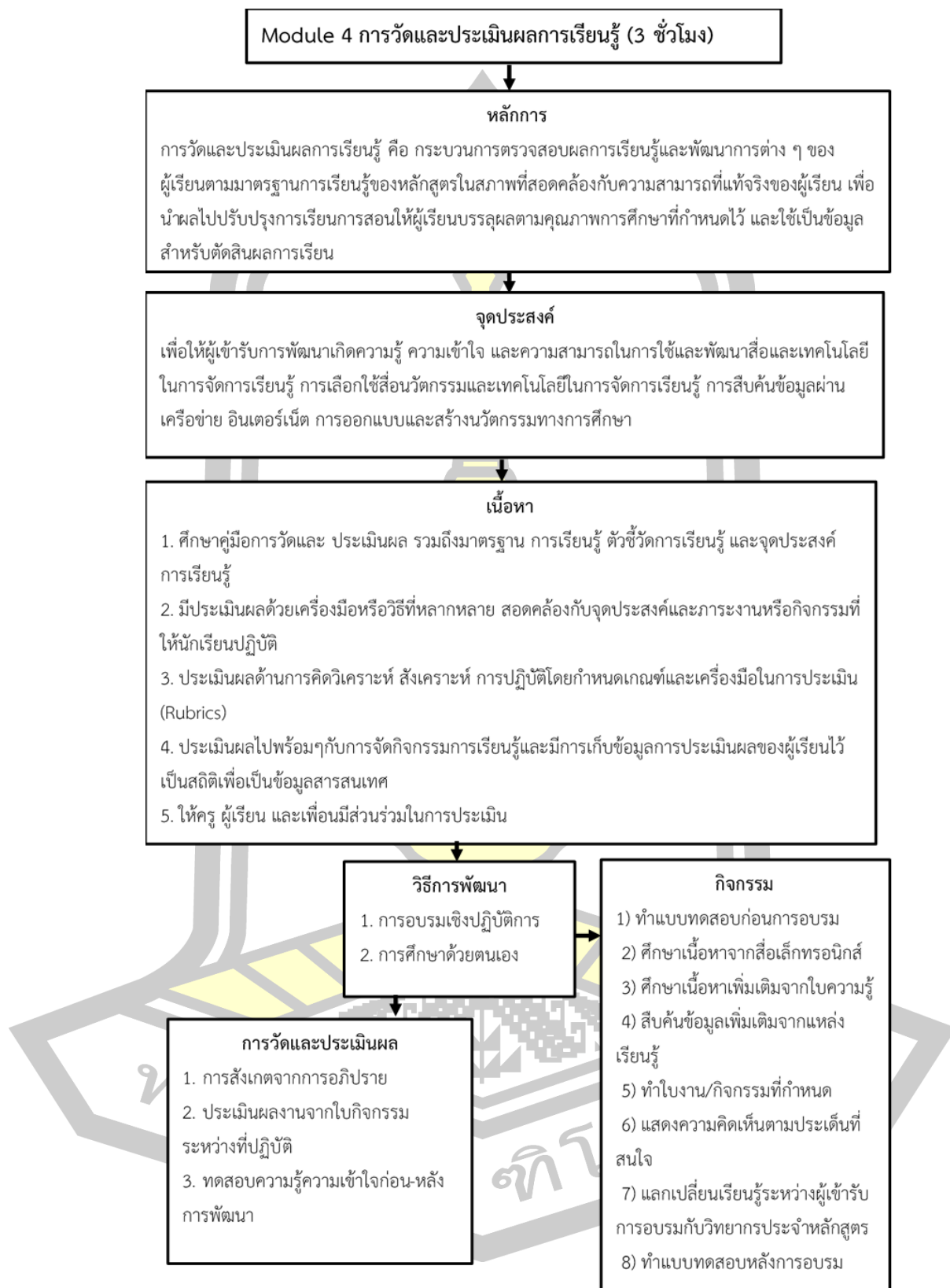
การวัดและประเมินผล

1. การสังเกตจากการอภิปราย
2. ประเมินผลงานจากใบกิจกรรมระหว่างที่ปฏิบัติ
3. ทดสอบความรู้ความเข้าใจก่อน-หลังการพัฒนา

ภาพประกอบ 5 Module 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ



ภาพประกอบ 6 Module 3 สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้



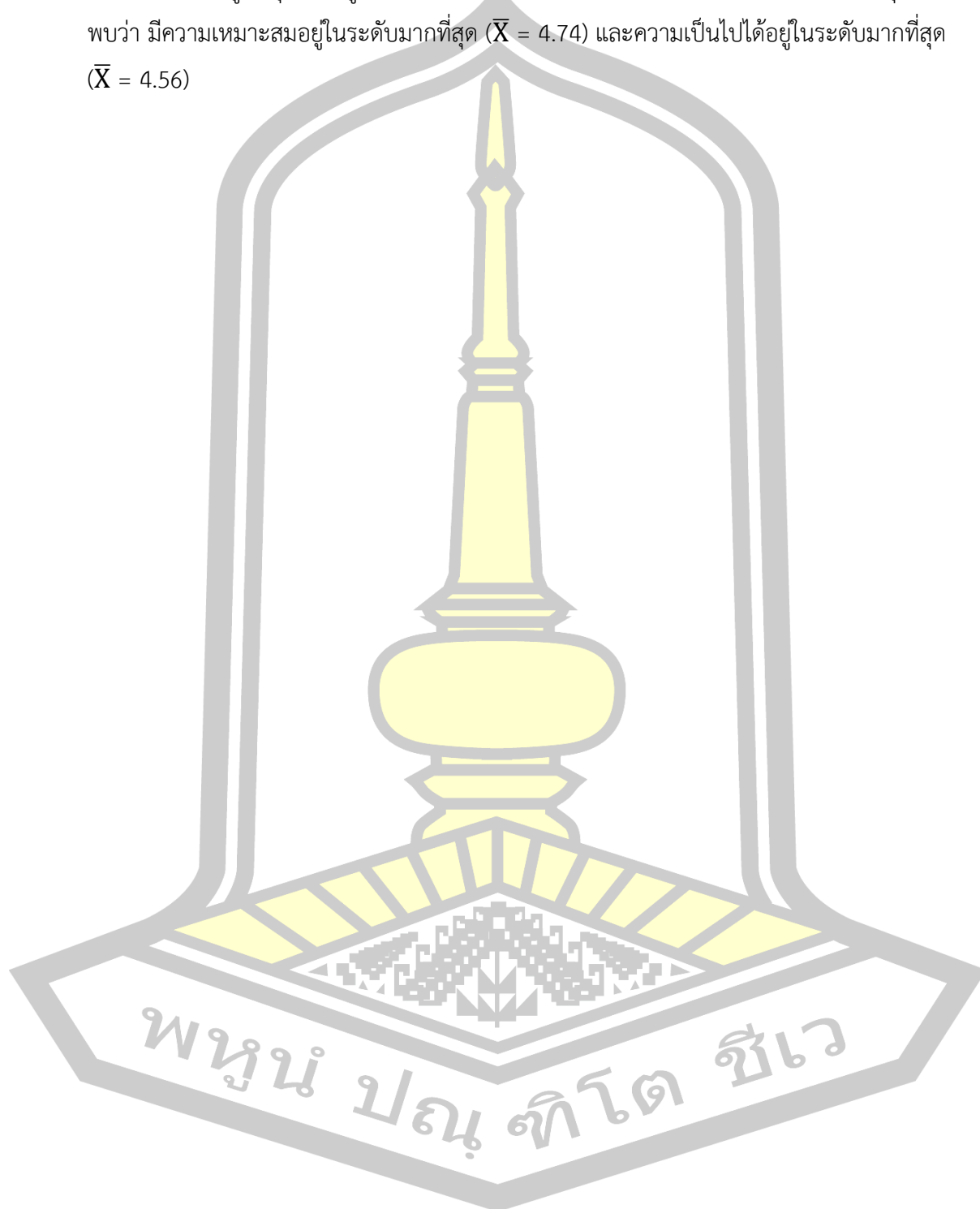
ภาพประกอบ 7 Module 4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.3 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ (ชุดเดิม) ดังตาราง 28

ตาราง 28 การประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ความเหมาะสม			ความเป็นไปได้		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. หลักการ	4.83	0.40	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
2. จุดประสงค์	4.66	0.51	มากที่สุด	4.83	0.41	มากที่สุด
3. เนื้อหา						
3.1 Module 1 การออกแบบการเรียนรู้	4.66	0.51	มากที่สุด	4.67	0.52	มากที่สุด
3.2 Module 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ	4.50	0.54	มากที่สุด	4.50	0.54	มากที่สุด
3.3 Module 3 สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้	4.67	0.52	มากที่สุด	4.33	0.51	มาก
3.4 Module 4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	4.67	0.52	มากที่สุด	4.50	0.54	มากที่สุด
4. วิธีการพัฒนา						
4.1 การอบรมเชิงปฏิบัติการ	5.00	0.00	มากที่สุด	4.67	0.52	มากที่สุด
4.2 การศึกษาด้วยตนเอง	4.83	0.41	มากที่สุด	4.50	0.54	มากที่สุด
5. การวัดและประเมินผล						
5.1. การประเมินความรู้ความเข้าใจก่อน-หลัง การพัฒนา	4.65	0.54	มากที่สุด	4.50	0.54	มากที่สุด
5.2. การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก	4.83	0.41	มากที่สุด	4.50	0.54	มากที่สุด
5.3 การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมพัฒนา	4.67	0.52	มากที่สุด	4.50	0.54	มากที่สุด
โดยรวม	4.71	0.15	มากที่สุด	4.56	0.16	มากที่สุด

จากตาราง 28 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$) และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$)



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาสรุปผล อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

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

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์
2. เพื่อพัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

สรุปผล

การวิจัยเรื่องโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ สามารถสรุปผลตามความมุ่งหมายของการวิจัย ได้ดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

สภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยรวมและเป็นรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง

และสภาพที่พึงประสงค์ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยรวมและเป็น รายด้านทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด

2. การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ประกอบด้วย 1) หลักการ 2) จุดประสงค์ 3) เนื้อหา มี 4 Module ประกอบด้วย Module 1 การออกแบบการเรียนรู้ Module 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ Module 3 การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ Module 4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 4) วิธีการพัฒนา ประกอบด้วย การอบรมเชิงปฏิบัติการ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง 5) การวัดและประเมินผล ประกอบด้วย การประเมินความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการพัฒนา การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมพัฒนา ผลการประเมินโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากการศึกษาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ พบว่า สภาพปัจจุบันโดยรวมและเป็นรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าครูยังขาดความเข้าใจและการเตรียมความพร้อมอย่างเพียงพอในการนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ไปใช้ ครูส่วนใหญ่ยังยึดอยู่กับความเข้าใจในการสอนแบบเดิม ๆ คือการสอนเน้นการท่องจำรวมถึงยังขาดความเข้าใจเรื่องการจัดการเรียนรู้เชิงรุกทั้งที่กำลังใช้หลักสูตรอิงมาตรฐานที่ต้องสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งครอบคลุมไปถึงการออกแบบการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อ และการวัดประเมินผล ดังแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2541) ที่กล่าวว่าจัดการเรียนรู้จะประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องอาศัยการวางแผนและการเตรียมการสอนที่ดี ครูจะต้องมีความพร้อมในทุกๆด้าน ต้องเตรียมเนื้อหาให้แม่นยำ เตรียมกิจกรรมหลายกิจกรรมเพื่อความยืดหยุ่นสามารถเลือกใช้และปรับให้เข้ากับกลุ่มผู้เรียน เตรียมสื่อการสอนที่จะใช้ เตรียมเครื่องมือประเมินผล ซึ่งทุกอย่างจะต้องสอดคล้องกันและเป็นไปในทิศทางที่ได้ตั้งจุดประสงค์ไว้ ส่งผลให้สภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศราวุฒิ สนใจ (2561) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของ

นักเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่าสภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอยู่ในระดับปานกลางและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เฉลิมพล สุปัญญาบุตร (2562) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ผลการวิจัยพบว่าสภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง

สภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยรวมและเป็นรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าครู มีความต้องการที่จะพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ดีขึ้นเนื่องจากมีผู้เรียนจำนวนมากไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์เพราะความเข้าใจที่ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ครูผู้สอนเองจึงจำเป็นต้องจัดการเรียนรู้ที่สามารถดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนและสรรหาเทคนิคต่าง ๆ มาร่วมผสมผสานในการจัดการเรียนรู้เพื่อไม่ให้ผู้เรียนมองว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยากอีกต่อไปซึ่งการที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจในการเรียนได้ต้องแท้คือการที่ผู้เรียนต้องได้ฝึกการคิดและลงมือปฏิบัติจริงซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่ Shenker, Goss และ Bernstein (1996) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งลดการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนให้น้อยลงและพัฒนาทักษะให้เกิดกับผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนโดยลงมือกระทำมากกว่านั่งฟังเพียงอย่างเดียว ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อ่าน อภิปราย และเขียน เน้นการสำรวจ เจตคติและคุณค่าที่มีอยู่ในผู้เรียน ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดระดับสูงในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผลในการนำไปใช้ ทั้งผู้เรียนและครูรับข้อมูลย้อนกลับจากการสะท้อนความคิดได้อย่างรวดเร็ว และสอดคล้องกับ กรมวิชาการ (2543) ที่ได้ให้แนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตัวเองได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียนซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครูสามารถนำไปจัดให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาของผู้เรียน คือ 1) การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ผู้เรียนดำเนินการทดลองตามกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดให้เป็นการฝึกโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกเหตุผลอ้างอิงข้อเท็จจริงตลอดจนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหา 2) การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผลมีความจำเป็นในเรียนรู้คณิตศาสตร์เพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบทต่าง ๆ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ 3) การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเรื่องที่สนใจจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ โดยอิสระ เช่น

สื่อเทคโนโลยีหรือจากการทำโครงการ 4) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ครูควรจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ผู้เรียนเกิดความสงสัยและเรียนรู้สังเกตจนพบโดยครูจะต้องตั้งคำถามอย่างต่อเนื่อง

จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมี การส่งเสริมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้สภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกอยู่ในระดับมากที่สุด สื่อให้เห็นถึงความต้องการจำเป็นในการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศราวุฒิ สนใจ (2561) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาคูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า สภาพที่พึงประสงค์ของครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด งานวิจัยของ วิริญญ์ แวงโสธรณ์ (2561) ซึ่งได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาคูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ผลการวิจัยพบว่าสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของเฉลิมพล สุปัญญาบุตร (2562) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ผลการวิจัยพบว่า สภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ประกอบด้วย 1) หลักการ 2) จุดประสงค์ 3) เนื้อหา มี 4 Module ประกอบด้วย Module 1 การออกแบบการเรียนรู้ Module 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ Module 3 การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ และ Module 4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 4) วิธีการพัฒนา ประกอบด้วย การอบรมเชิงปฏิบัติการ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง 5) การวัดและประเมินผล ประกอบด้วย การประเมินความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม การประเมิน ความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโปรแกรม ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดและมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Barr และ Keating (1990) ที่อธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ของการสร้างโปรแกรม โดยเริ่มด้วยขั้นตอนที่ 1 ขั้นการ ประเมินซึ่งเป็นการประเมินความต้องการ ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการวางแผนด้วยการกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์และการประเมินผล ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการปฏิบัติ เป็นการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ และ ขั้นตอนที่ 4 ขั้นการประเมินหลังการปฏิบัติ ซึ่งเห็นได้ว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นมามีความสอดคล้องกับ งานวิจัยของ

ศราวดี สนใจ (2561) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา มีองค์ประกอบของโปรแกรม 5 องค์ประกอบ คือ 1) ความมุ่งหมายและความสำคัญของโปรแกรม 2) วัตถุประสงค์ของโปรแกรม 3) เนื้อหาของโปรแกรม 4) กระบวนการและกิจกรรมของโปรแกรม 5) การวัดและประเมินผล โปรแกรมโดยกระบวนการในการพัฒนา ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของ โปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยโปรแกรมมีความเหมาะสม มีความเป็นไปได้และมีความเป็นประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนา และยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของ เฉลิมพล สุปัญญาบุตร (2562) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนา โปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 24 ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรม โปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการ เรียนรู้เชิงรุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 ประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) วิธีการพัฒนา และ 5) การวัดและประเมินผล ผลการประเมิน ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและโรงเรียนมัธยมศึกษาควรมีการจัดทำโครงการหรือ กิจกรรมพัฒนาครูคณิตศาสตร์ที่เป็นระบบ เน้นการพัฒนาให้ครูในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ การคิดวิเคราะห์ การให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง กำหนดให้ครูทุกคนจะต้องเข้ารับการพัฒนามตาม โปรแกรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และกำหนดเกณฑ์การผ่านการพัฒนาและควรจัดให้มีระบบ การติดตามประเมินผลการพัฒนาด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นระยะและต่อเนื่องมีการจัดกิจกรรม เพื่อกระตุ้น ให้ผู้บริหารสถานศึกษา ครูและบุคลากรมีความตระหนักและพัฒนาตนเอง

1.2 สถานศึกษา ควรจัดให้มีระบบการติดตามและประเมินผลการพัฒนาด้านการจัด การเรียนรู้เชิงรุกเป็นระยะและต่อเนื่อง พร้อมทั้งมีการจัดกิจกรรมเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้บริหาร สถานศึกษาและครูผู้สอนได้เกิดความตระหนักในด้านมาตรฐานวิชาชีพและพร้อมพัฒนาตนเองอย่าง

ต่อเนื่อง ส่งเสริมให้ครูเกิดความรู้ความเข้าใจในรูปแบบ เทคนิค วิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ด้วยการจัดประชุมปฏิบัติการ การศึกษาด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์ และใช้กระบวนการ PLC นอกจากนี้ควรเปิดโอกาสให้ครูสามารถเลือกโปรแกรมหรือหลักสูตรการอบรมพัฒนาตามความสนใจ และความถนัด

1.3 ผู้บริหารสถานศึกษา เป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญต่อการส่งเสริมด้านการบริหาร วิชาการต้องสร้างความตระหนักและจัดโปรแกรมพัฒนาครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็น หลักสูตรระยะสั้นเพื่อเสริมทักษะให้กับครูอย่างจริงจังและต่อเนื่องในฐานะผู้นำทางวิชาการ (Instructional Leadership)

1.4 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้และเสริมสร้างความสำเร็จให้กับผู้เรียน ควรได้รับการพัฒนาและเสริมสร้างสมรรถนะด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยการสร้างความตระหนักแก่ครู ให้ความสำคัญและความจำเป็นที่ต้องร่วมมือกันในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

1.5 สำหรับการนำโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ไปใช้ในการพัฒนาครูคณิตศาสตร์ ทั้งในระดับ สถานศึกษา ระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาควรพิจารณาปรับทวนคู่ไปกับการพัฒนาด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

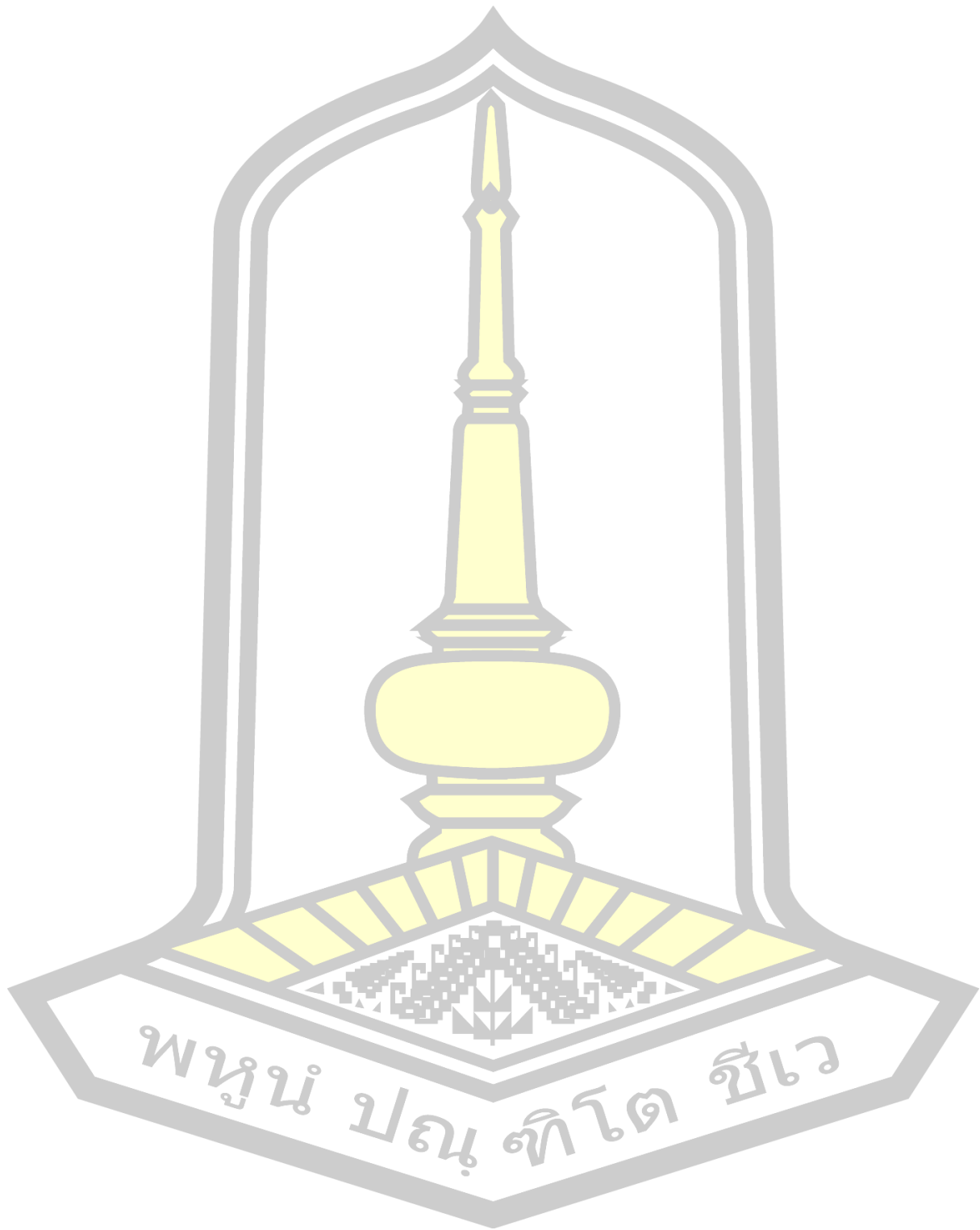
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาและวิจัยทั้งเชิงระบบและเชิงรูปแบบเพื่อพัฒนาครูคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ที่มุ่งส่งเสริมและพัฒนาการทักษะคิดวิเคราะห์ การให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อสถานศึกษาจะได้รูปแบบที่ชัดเจนและเป็นแนวทางในการพัฒนาการศึกษาต่อไป

2.2 ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ใน ระดับอื่นๆ เพื่อให้ได้โปรแกรมการพัฒนาที่ตรงกับความสามารถและคุณลักษณะของครูในแต่ละระดับ ที่ส่งผลต่อการพัฒนา ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และลงมือปฏิบัติของนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ควรมีการวิจัยติดตามการนำโปรแกรมไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู คณิตศาสตร์ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด อื่น ๆ

บรรณานุกรม



พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2543). *แนวทางการบริหารโรงเรียนปฏิรูปการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ศุภสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. (2546). *การพัฒนาครู*. กรุงเทพฯ : ศุภสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจน์ เรืองมนตรี และธรินธร นามวรรณ. (2557). *การบริหารวิชาการและนวัตกรรมการจัดการ
เรียนรู้*. มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). *เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- กิตติชัย สุชาติโนบล. (2559). *การเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา*. [ออนไลน์]. ได้จาก : [http://ejournals.
swu.ac.th/index.php/ENEDU/issue/view/888](http://ejournals.swu.ac.th/index.php/ENEDU/issue/view/888). [สืบค้นเมื่อ วันที่ 2 พฤษภาคม 2563].
- กุลชน ธนาพงศธร. (2541). *การบริหารงานบุคคล เอกสารประกอบชุดวิชา หน่วยที่ 1-7*. นนทบุรี :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- เกวลิณ ชัยณรงค์. (2559). *ทักษะการจัดการเรียนรู้*. สงขลา : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
สงขลา.
- ฉัตรชัย อธิเกียรติ และธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว. (2559). *การสอนแบบทันสมัยและเทคโนโลยีวีซีดีสอน
แนวใหม่*. [ออนไลน์]. ได้จาก : [http://ejournals.swu.ac.th/index.php/ENEDU/issue
/view/888](http://ejournals.swu.ac.th/index.php/ENEDU/issue/view/888). [สืบค้นเมื่อ วันที่ 5 พฤษภาคม 2563].
- คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. (2560). *คู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบ Active
Learning*. สกลนคร : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ฉวีวรรณ เศวตมาลย์. (2545). *กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-3) สาระที่ 1
จำนวนและการดำเนินการ*. กรุงเทพฯ : ประสานมิตร.
- เฉลิมพล สุปัญญาบุตร. (2562). *การพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิง
รุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม*.
- ชนิตา กระทบรัต. (2556). *ทำความเข้าใจ Action Learning*. *กรุงเทพธุรกิจ*, 27, 12.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). *ความสำคัญของคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). *การบริหารสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2553). *Active Learning*. เชียงใหม่ : ชาวสารวิชาการประจำเดือน พฤศจิกายน คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ณรงค์ กาญจนะ. (2553). *เทคนิคและทักษะการสอนเบื้องต้น เล่ม 2*. สงขลา : มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- ดวงกมล สิ้นเพ็ง. (2553). *การพัฒนาผู้เรียนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2551). *การพัฒนารูปแบบการวัดประเมินตามสภาพจริงจากการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้วิธีการเรียนตามสถานการณ์ ที่ส่งผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองของผู้เรียนในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2542). *การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : โมเดลชิปปา CIPPA MODEL*. วารสารศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 12(3), 9-10, มีนาคม-มิถุนายน.
- ทิตนา แคมมณี. (2550). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2554). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไท คำล้าน. (2551). *การพัฒนาโปรแกรมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างภาวะผู้นำทางสิ่งแวดล้อมศึกษาสำหรับผู้บริหารสถานศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อึ้ง บัวศรี. (2542). *ทฤษฎีหลักสูตรและการออกแบบพัฒนา*. กรุงเทพฯ : ธนวิธิการพิมพ์.
- ธีระ รุญเจริญ. (2553). *ความเป็นมืออาชีพในการจัดการศึกษาและบริหารการศึกษายุคปฏิรูปการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- ธีระวุฒิ เจริญราษฎร์ และคณะ. (2536). *สรุปย่อ 38 ระเบียบและกฎเกณฑ์ที่ใช้ปฏิบัติงานในสถานศึกษา*. กรุงเทพฯ : แสงศิลป์การพิมพ์.
- นิตยา สอนนุชาติ. (2559). *รูปแบบการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- บัญญัติ ชานาญกิจ. (2551). *เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง Active Learning*. นครสวรรค์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น .
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). *พฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โอเดียนโตร์ .
- ประจักษ์ รอดอาวุธ. (2550). การสอนแบบกระตือรือร้นสู่งานวิจัยเชิงปฏิบัติการ ความลงตัวที่ต้องพิสูจน์จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. *วารสารการจัดการความรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, 2, 28-30.
- ประวิต เอราวรรณ์. (2545). *การพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างพลังอำนาจครูในโรงเรียนกรณีศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- ปราณูชลี มะโนเรือง และเขาวฤทธิ์ จงเกษกรณ์. (2562). *เอกสารประกอบการอบรมการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อผู้เรียนยุคใหม่ตามนโยบายลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://www.sesa17.go.th/site/2018-09-19-06-08-19/e-service-2/2019-06-27-03-34-27/1673-active-learning-2>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 30 เมษายน 2563].
- เป็รื่อง กุมุท. (2518). *เทคโนโลยีการศึกษา*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://mediathailand-ictedu.blogspot.com/2012/04/34.html>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 1 พฤษภาคม 2563].
- เป็รื่อง กุมุท. (2541). *เทคโนโลยีการเรียนการสอนในยุคสารสนเทศ*. ปัตตานี : ศึกษาศาสตร์ วิทยาเขต ปัตตานี.
- พงษ์พัชรินทร์ พุฒินนะ. (2562). *ทักษะและเทคนิคการสอน*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://e-portfolio.dru.ac.th/uploads/profile/31410/learn20191125112554.pdf>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 1 พฤษภาคม 2563].
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2550). *ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2560). *ทักษะ 7C ของครู 4.0*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2554). *กลยุทธ์การสอนตามกรอบมาตรฐานระดับอุดมศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล เครือแสง. (2556). *เทคนิคการสอนเชิงรุก เรียนรู้ประสบการณ์จาก Shelton College International ประเทศสิงคโปร์*. นครสวรรค์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2546). *การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนโดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.
- ยนต์ ชุ่มจิต. (2550). *ความเป็นครู*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โอเดียนโตร์.

- ยนต์ ชุ่มจิต. (2553). *ความเป็นครู*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- รุ่ง แก้วแดง. (2543). *แนวทางการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา : เพื่อพร้อมรับการประเมินภายนอก*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- ลัดดา ศุขปรดี. (2540). *เทคโนโลยีการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : ชเนศ.
- ลาวัลย์ พลกล้า. (2553). *การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรนิษฐา เลขนอก. (2560). *โปรแกรมการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้สำหรับสถานศึกษาสังกัดสำนักงานการศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วัชรพล วิบูลยศรีน. (2557). *นวัตกรรมสื่อการเรียนการสอนภาษาไทย*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรีย์ กาญจนเกียรติ. (2554). *การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://www.phichsinee.cmru.ac.th/develop/admin/mydownload/file/210413191152.PDF>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 2 พฤษภาคม 2563].
- วารีย์ บุษบงค์. (2542). *การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การคูณ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิจิตร อาระกุล. (2540). *การฝึกอบรม*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชัย ประสิทธิ์วุฒิเวชช์. (2542). *การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น : สานต่อที่ท้องถิ่น*. กรุงเทพฯ : เซ็นเตอร์ดีสคัฟเวอรี.
- วิชัย เสวกงาม. (2559). *เอกสารประกอบการบรรยาย การจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning*. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.
- วินัย วีระพัฒนานนท์. (2552). *TVET Teacher Education and Sustainable Development*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://www.thaiembassy.org/hochiminh/>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 2 มิถุนายน 2563].

- วิริยัญญ์ แวงโสธรณ์. (2561). *การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิโรจน์ สารรัตน์. (2547). ภาวะผู้นำ : จากทฤษฎีสู่ข้อเสนอตัวแบบหลักสูตรพัฒนาบุคลากร. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 27(3), 40-52.
- วิสุทธิ์ เวียงสมุทร. (2553). *การพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1-2*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีระ ไทยพานิช. (2551). *57 วิธีการสอน*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศรารุณี สนใจ. (2561). *การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศักดา ไชยกิจภิญโญ. (2548). สอนอย่างไรให้ Active Learning. *วารสารนวัตกรรมการเรียนการสอน*, 2(2), 12-15.
- ศุภลักษณ์ ทองจีน. (2560). *เอกสารประกอบการสอน วิชาการออกแบบและการจัดการเรียนรู้ ศูนย์ศึกษาบึงกาฬ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://portal5.udru.ac.th/ebook/pdf/upload/17c245h1aM4J811hS164.pdf>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 5 พฤษภาคม 2563].
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2558). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560)*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://www.scimath.org/ebook-mathematics/item/8380-2560-2551-8380>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 2 พฤษภาคม 2563].
- สมคิด บางโม. (2558). *องค์การและการจัดการ*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : วิทย์พัฒนา.
- สมจิต จันทร์ฉาย. (2557). *การออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน*. นครปฐม : เพชรเกษมพรินติ้งกรุ๊ป.
- สมจิต ชิวปรีชา. (2529). ข้อคิดและแนวการสอนซ่อมเสริม ทักษะคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. *วิทยาจารย์*, 8(4), 7-13 .

- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2527). “การออกแบบวิจัย.” ใน *การวิจัยทางการศึกษา: หลักและวิธีการสำหรับนักวิจัย*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2551). *วิธีวิทยาการประเมิน ศาสตร์แห่งคุณค่า*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33. (2563). *แผนพัฒนาการศึกษา พ.ศ. 2563-2565*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://sites.google.com/a/secondary33.go.th/plan33/>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 30 เมษายน 2563].
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลำปาง. (2562). *การเรียนรู้การสอนแบบ Active learning แบบต่าง ๆ*. ลำปาง : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลำปาง.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2544). *พัฒนาการของคุณภาพนักเรียน ประถมศึกษาและแนวทางการประเมิน*. กรุงเทพฯ : การศาสนา .
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกหน่วยศึกษานิเทศก์ (Active Learning)*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://www.esdc.go.th/>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 5 พฤษภาคม 2563].
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2561). *คู่มือการประเมินสมรรถนะครู*. กรุงเทพฯ : สำนักพัฒนาครู และบุคลากรทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2549). *แนวทางการประเมินตามสภาพจริง*. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2556). *3 กรอบทิศทางการพัฒนาการศึกษาในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม*. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). *การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะเชิงรุก*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://somorpoom.wordpress.com/various>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 30 เมษายน 2563].
- สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. (2545). *การจัดกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). *เทคโนโลยีการศึกษา หลักการทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. ขอนแก่น : คลังน่านาวิทยา.
- สุมิตรา พงศธร. (2550). *สรุปเรื่องของหลักสูตร. วารสารสภาการคาทอโลกแห่งประเทศไทย*, 7(9), 15-23.

- สุรัชณี เคนสุโพธิ์. (2560). *การฝึกอบรมและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สาขาวิชาการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://portal5.udru.ac.th/ebook/pdf/upload/186e5h69UCyt5gU3y755.pdf>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 30 เมษายน 2563].
- สุวิทย์ มูลคำ. (2549). *การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2550). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น Needs Assessment Research*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2550). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิจัยการศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสาวลักษณ์ นิกรพิทยา. (2552). *การมีส่วนร่วมในการพัฒนาท้องถิ่น*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- หรรษา สุขกาล. (2543). *การพัฒนารูปแบบโปรแกรมการทำงานระหว่างเรียนเพื่อส่งเสริมจริยธรรมในการทำงานของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาอุดมศึกษาศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- อนันต์ ศรีอำไพ. (2550). *เอกสารประกอบการสอนวิชา 0501702 การบริหารทรัพยากรบุคคลทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3*. มหาสารคาม : ภาควิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อมเรศ ศิลาอ่อน. (2556). *"ป้อมเรศสอนธรรม" เด็กรู้ไหม? ทำทานอย่างไรได้บุญมาก*. กรุงเทพฯ : ชันไชลด์.
- อรอนงค์ น้อยคำยาง. (2560). *การพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*.
- อัมพิกา ภูเดช. (2541). *การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ. วารสารการศึกษาเอกชน, 7(72), 57-58*.
- อาภรณ์ ภูวิทย์พันธ์. (2559). *การพัฒนา Core Competency บนแนวคิด 70:20:10*. กรุงเทพฯ : เอช อาร์ เซ็นเตอร์.
- อุ้นตา นพคุณ. (2546). *กรอบแนวความคิดการพัฒนาโปรแกรมอย่างมีส่วนร่วมทางการศึกษานอกระบบโรงเรียน*. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.

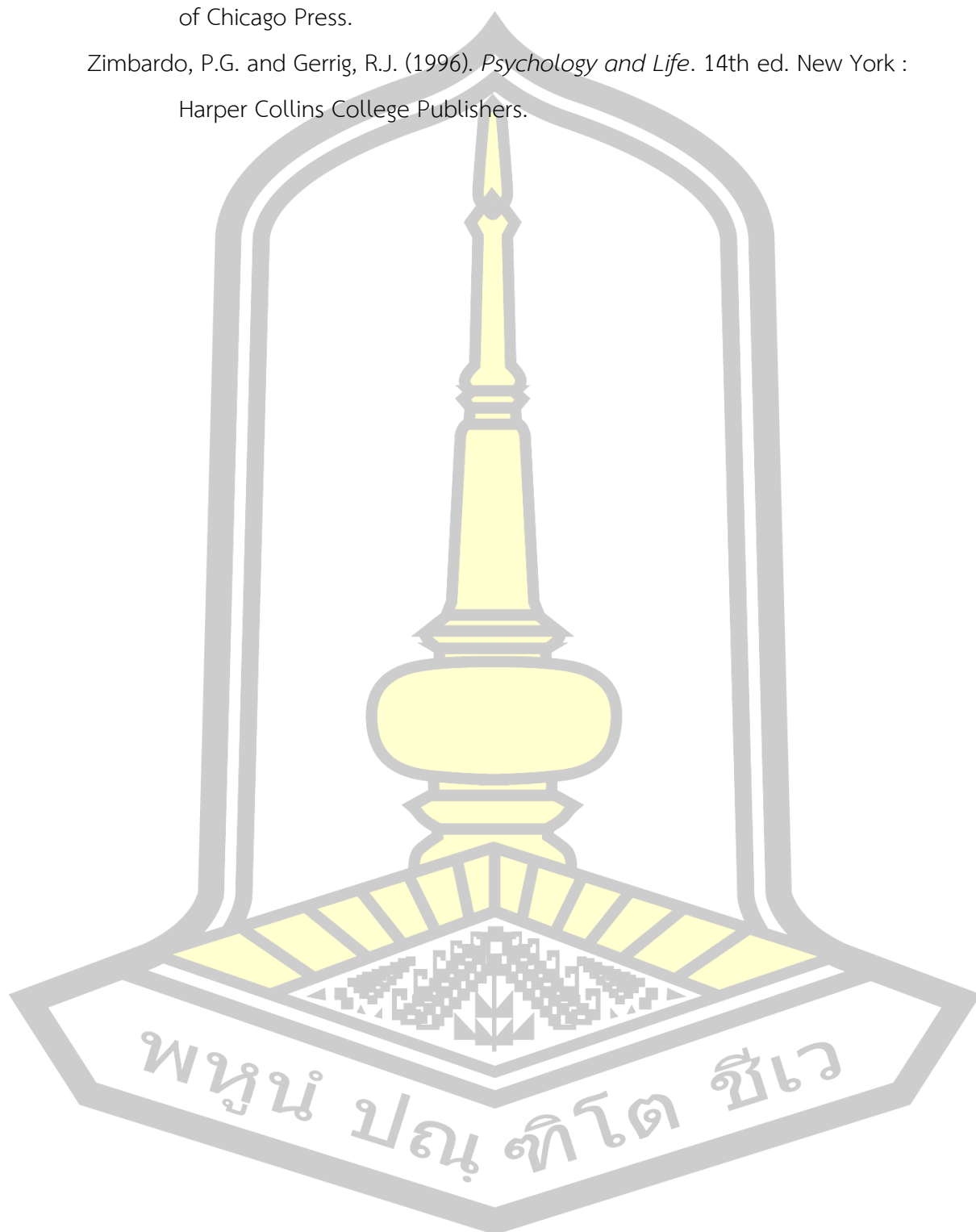
- เอื้อจิตร พัฒนจักร. (2555). *การประเมินความสามารถเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์การแก้ปัญหาปลายเปิด*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Beyer, B.K. (1987). *Practical strategies for the teaching of thinking*. Boston, MA : Allyn and Bacon.
- Bloom, B.S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York : McGraw-Hill.
- Bonwell, C.C. and Eison, J.A. (1991). *Active Learning : Creative Excitement in the Classroom*. Washington, D.C. : ASHE-ERIC Higher Education Reports.
- Brown, J.M. and others. (1977). *Outcome-based education : A success story*. Cambridge, MA : Educational Leadership.
- Bruner, J.S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge, MA : Harvard University.
- Chinien, C. and Hlynka, D. (1993). Formative evaluation of prototypical products: from expert to connoisseur. *ETTI Educational & training technology international*, 30(1), 60-61.
- Copeland, R.W. (1974). *How children learn mathematics: Teaching implications of Piaget's research*. 2nd ed. New York, NY: Macmillan Publishing.
- Cratty, B.J (1985). *Active Learning*. Houghton-Mifflin. [online]. Available from : http://hydro4.sci.fan.edu/~rjordan/active_learning.htm. [accessed 5 May 2020].
- Fink, D.L. (1999). *Active Learning Handbook Institute for Excellence in Teaching and Learning*. Thailand : Faculty Development Center, Webster University.
- Gagné, R.M. (1985). *The conditions of learning*. 4th ed. New York : Holt, Rinehart, & Winston.
- Gagné, R.M., Wager, W.W., Golas, K.C. and Keller, J.M. (2005). *Principles of instructional design*. 5th ed. Connecticut : Thomson Wadsworth.
- Gagne, R.M. and Briggs, A.M. (1979). *Principles of Instructional Design*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Gerlach, V.S. and Ely, D.P. (1971). *Teaching and Media : A Systematic Approach*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall.

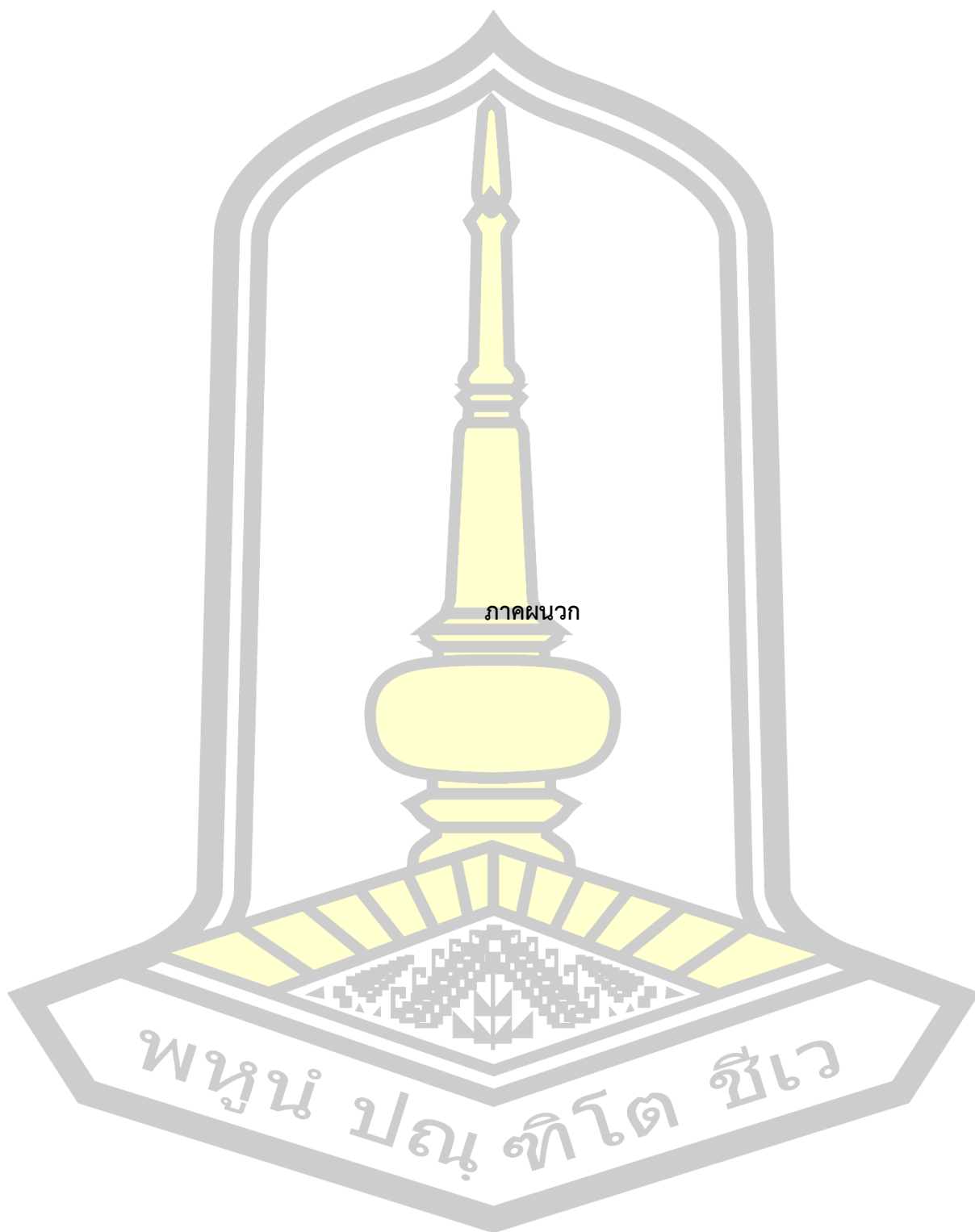
- Good, V.C. (1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw-Hill.
- Hazzan, O., Lapidot, T. and Ragonis, N. (2011). *Guide to teaching computer science*. London : Springer-Verlag.
- Hills, P.J. (1982). *A Dictionary of Education*. London : Routledge & Kegan Payi.
- Hirst, P. (2004). *Knowledge and the Curriculum*. Boston : Routledge and Kegan Paul.
- Hough, J.B. and Duncan, J.K. (1970). *Teaching Description and Analysis*. Reading, Mass : A Addison-Westlu .
- Hough, J.B. and Duncan, K. (1970). *Teaching Description and Analysis*. s.n. : Addison-Westlu.
- Houle, C. (1996). *The Design of Education*. Sanfrancisco : Jossey-Bass.
- Johnson, D.W. and others. (1991). *Active Learning: Cooperation in the College Classroom*. Edina, Mn : Interraction Book Company.
- Kemp, J.E. (1977). *Instructional Design A Plan for Unit and Course Development*. California : Fearon-Pittman.
- Klausmeier, H.J. and Ripple, R.E. (1971). *Learning and Human Abilities : Educational Psychology*. 3rd ed. New York : Harper and Row.
- Knowles, S.M. (1980). *Self-directed Learning : A Guide for Learners and Teachers*. New York : Follett.
- Krejcie, R.V. and Morgan, D.W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607-610.
- Lorenzen, M. (2001). *Active Learning and Library Instruction*. [online]. Available from : <http://www.libraryinstruction.com.active.html>. [accessed 5 May 2020].
- Maddox, J.V. (2003). Teacher Training in Multiple Intelligences Strategies and Cooperative Learning Structures to Effect a Change in the Classroom. *Dissertation Abstracts International*, 64(1), 112-A, July.
- Mager, R.F. (1975). *Preparing Instructional Objectives*. 2nd ed. California : Pitman Learning.
- McKinney, K. (2010). *Active Learning*. [online]. Available from : http://www.cat.ilstu.edu/resources/teach_Topics/tips/newActive.php. [accessed 5 May 2020]
- Meyers, C. and Jones, T.B. (1993). *Promoting Active Learning : Strategies for the College Classroom*. San Francisco : Jossey-Bass.

- Moore, B.N. (1994). *Critical Thinking Evaluating Claims and Arguments in Everyday Life*. California : Mayfield.
- Nadler, L. (1980). *Corporate Human Resource Development: A Management Tool*. Housto : Gulf.
- Nadler, L. (1989). *Corporate Human Resource Development*. New York : Van Nostrand Reinhold Company.
- Omstein, A.C. and Lasley, J.T. (2000). *Strategies for Effective Teaching*. Boston : Allrn and Bacon.
- Peebles, B.L. (2015). *High School Principals and Teachers Perceptions Peach State University Professional Development School Model (Georgia)*. Ph.D. Thesis, Georgia Southern University.
- Petty, G. (2004). *Active Learning Work: the evidence*. [online]. Available from : <http://www.geoffpetty.com>. [accessed 5 May 2020]
- Richey, R.C., Klein, J.D. and Tracey, M.W. (2011). *The instructional design knowledge base*. New York : Taylor & Francis.
- Richey, R. (1986). *The Theoretical and Conceptual Bases of Instructional Design*. New York : Nichols publishing company.
- Salemi, M.K. (2002). An Illustrated Case for Active Learning. *Southern Economic Journal*, 68(3), 721–731.
- Seels, B. and Glasgow, Z. (1990). *Exercises in instructional design*. Columbus, OH : Merrill.
- Shambaugh, R.N. and Magliaro, S.L. (1997). *Mastering the possibilities*. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Shenker, J.I., Goss, S.A. and Bernstein, D.A. (1996). *Instructor's Resource Manual for Psychology: Implementing Active Learning in the Classroom*. [online]. Available from : <http://s.psych/uiuc.edu/~jskenker/active.html>. [accessed 5 May 2020]
- Smith, P.L. and Ragan, T.J. (1999). *Instructional design*. 2nd ed. New Jersey : Prentice- Hall.
- Sparks, P. and Loucks-Norsley, S. (1989). Five models of Staff Development of Teacher. *Journal of Stall Development*, 19(4), 40-57, November.

Tyler, R.W. (1949). *Basic Principle of Curriculum and Instruction*. Chicago : University of Chicago Press.

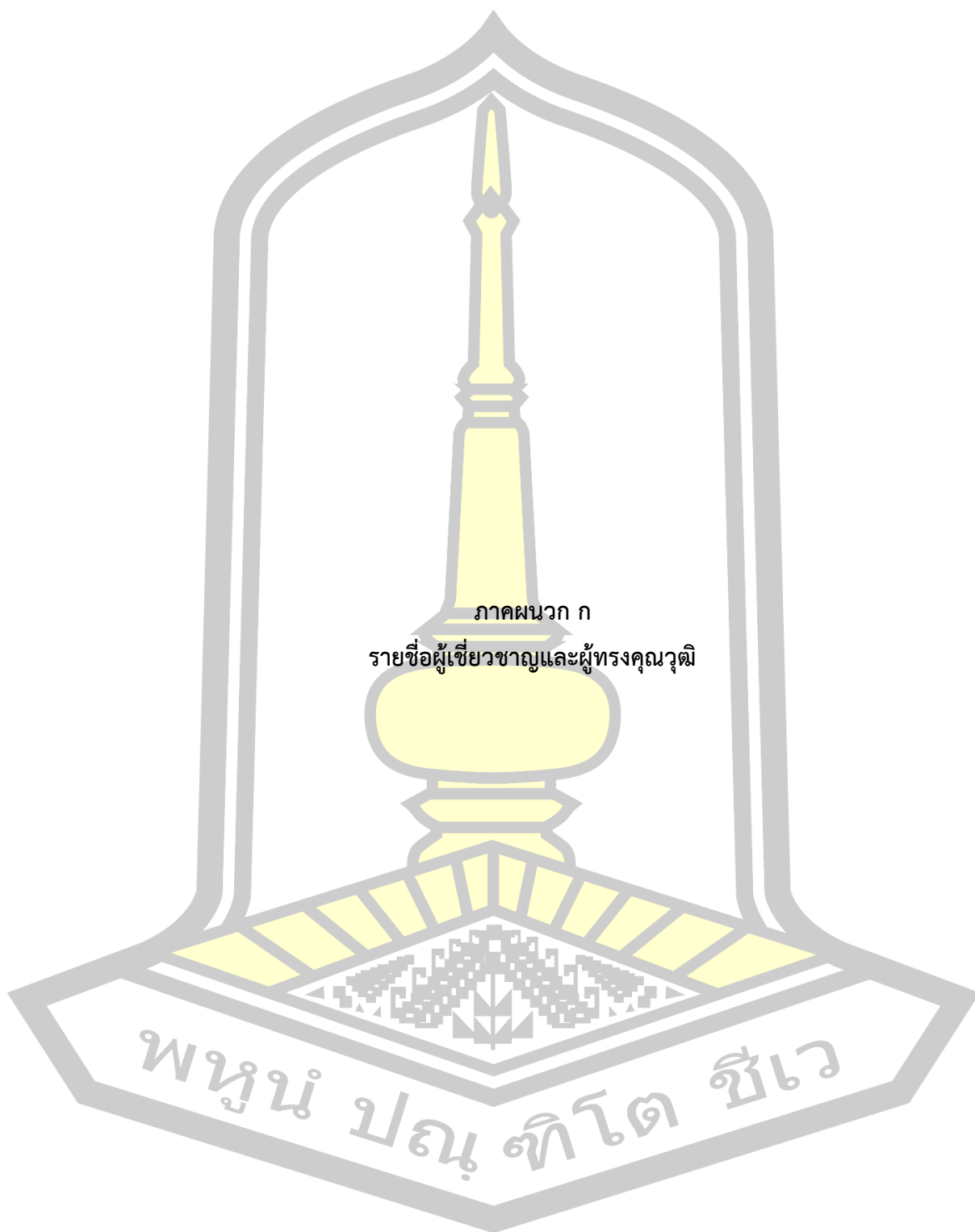
Zimbardo, P.G. and Gerrig, R.J. (1996). *Psychology and Life*. 14th ed. New York : Harper Collins College Publishers.





ภาคผนวก

พหุบัณฑิตยาลัย



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

พหุมนั ปณ ทิโต ชีเว

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

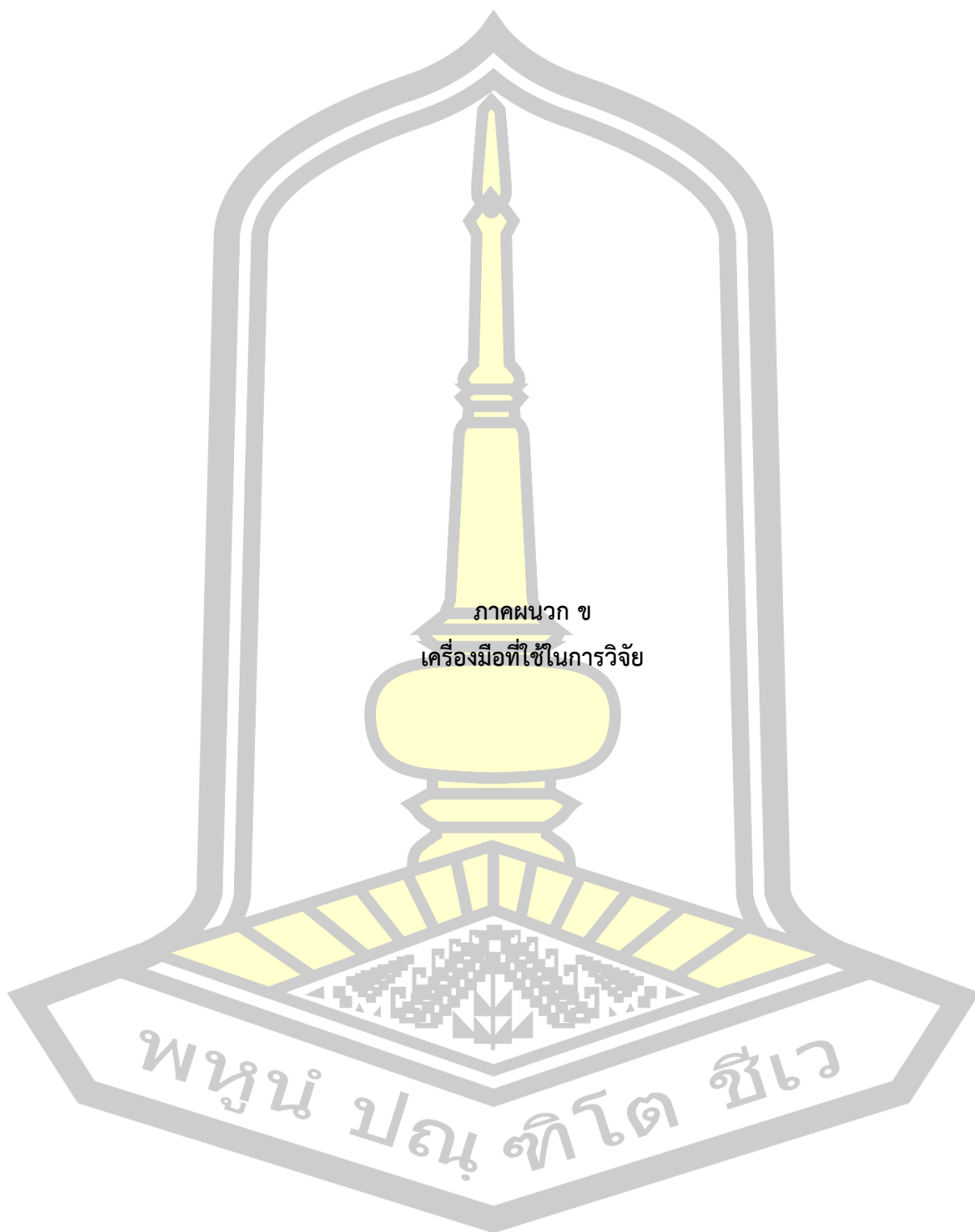
1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ จุลสุวรรณ วุฒิการศึกษา (ศษ.ด.) สาขาการบริหารและ
พัฒนาการศึกษา ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชา บริหารการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จุรี สุวรรณศรี วุฒิการศึกษา (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
3. นายพิศิษฐ์ ไพโรสินธุ์ วุฒิการศึกษา (ศษ.ม.) สาขาการบริหารและพัฒนาการศึกษา
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถานศึกษาชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสังขะ
4. นางวรรณัน ทุมทอง วุฒิการศึกษา (กศ.ม.) สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์
5. นางมลิวรรณ พวงจำปี วุฒิการศึกษา (ค.ม.) สาขา คณิตศาสตร์ศึกษา
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมชนาดูนประชาสรรค์



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบยืนยันโปรแกรมและประเมินโปรแกรม

1. นายสำเร็จ บุญโต วุฒิการศึกษา (ปร.ด.) สาขาความเป็นผู้นำและการบริหารการศึกษา
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33
2. นางสุนทร ขวัญดำ วุฒิการศึกษา (ปร.ด.) สาขาการบริหารการศึกษา
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33
3. นายชัยสิทธิ์ คุณสวัสดิ์ วุฒิการศึกษา (ปร.ด.) สาขาการศึกษาและการพัฒนาสังคม
ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33
4. นายพิจิตร อุตตะโปน วุฒิการศึกษา (กศ.ม.) สาขาคณิตศาสตร์
ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33
5. นางภัคกร ไสแจ่ม วุฒิการศึกษา (วท.ม.) สาขาคณิตศาสตร์
ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสิรินธร





ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พหุบัณฑิตวิทยาลัย

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาขององค์ประกอบและตัวบ่งชี้
พัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์

คำอธิบาย

1. แบบประเมินนี้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างคำถามและนิยามศัพท์เฉพาะ

2. โปรดกาเครื่องหมาย / ในช่องที่ ตรงกับความเห็นของท่าน ดังนี้
- + 1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามนั้นวัดได้ตรงตามนิยามศัพท์เฉพาะ
 - 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าคำถามนั้นวัดได้ตรงตามนิยามศัพท์เฉพาะ
 - 1 เมื่อแน่ใจว่าคำถามนั้นวัดไม่ตรงตามนิยามศัพท์เฉพาะ

ตอนที่ 1 แบบประเมินคำถามเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก	คะแนนพิจารณา			
	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
การออกแบบการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการวางแผนการสอนอย่างมีระบบ โดยมีการวิเคราะห์องค์ประกอบการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนการสอน สื่อ กิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงการประเมินผล เพื่อให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียนและให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ				
1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน				
2. เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน				
3. กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ที่ชัดเจนและใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย				
4. สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนรู้				
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนที่ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียนและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้				
6. ศึกษาจุดอ่อนจุดแข็งความสนใจและความพร้อมของผู้เรียนเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม				

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก	คะแนนพิจารณา			
	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ หมายถึง กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้ฝึกคิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรม แสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและเกิดผลตามจุดประสงค์ที่วางไว้ภายใต้สภาพแวดล้อมบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้				
1. จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะทางการคิดและลงมือปฏิบัติตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน				
2. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน				
3. จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้คำแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา				
4. จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนช่วยประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติของนักเรียน				
5. จัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิดและการลงมือปฏิบัติ				
6. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากการคิดและลงมือปฏิบัติ				
7. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด				
8. ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองในสถานการณ์ต่างๆ				
การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ วิธีการ ที่ผู้สอนใช้ในการพัฒนาการศึกษา การถ่ายทอดความรู้ เจตคติ และทักษะความสามารถต่างๆ ไปยังเด็กหรือผู้เรียน				
1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาองค์ความรู้				
2. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้มีความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของบทเรียน เนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน				
3. สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้เร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจเพื่อพัฒนาความรู้เดิมของผู้เรียนและต่อยอดความรู้ใหม่				
4. ใช้สื่อและเทคโนโลยีที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้ได้คุ้มค่า				

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก	คะแนนพิจารณา			
	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
5. เรียงลำดับการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนได้เหมาะสม				
6. ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้ทั้งก่อนและหลังจัดการเรียนรู้				
<p>การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการตรวจสอบผลการเรียนรู้และพัฒนาการต่าง ๆ ของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรในสภาพที่สอดคล้องกับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน เพื่อนำผลไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้ผู้เรียนบรรลุผลตามคุณภาพการศึกษาที่กำหนดไว้ และใช้เป็นข้อมูลสำหรับตัดสินผลการเรียน</p>				
1. มีประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร				
2. ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติโดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือในการประเมิน (Rubrics)				
3. ให้ผู้เรียนประเมินตนเอง รวมถึงผู้ปกครอง ครู และเพื่อนมีส่วนร่วมในการประเมิน				
4. ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาจุดเด่นและปรับปรุงจุดด้อยของผู้เรียน				
5. ประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนหลายๆด้าน โดยการสังเกต พฤติกรรม การสนทนาและการใช้คำถาม				

ลงชื่อ..... ผู้เชี่ยวชาญ

()

พูน ปรุ ทิโต ชีเว

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

คำชี้แจง

ในการตอบคำถามแบบสอบถามนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ผู้วิจัยจึงขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามจากท่าน เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์และเป็นข้อมูลสำคัญที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สภาพปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 สอบถามความคิดเห็นต่อสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ แบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่

- 5 หมายถึง มีความคิดเห็นต่อสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์ อยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความคิดเห็นต่อสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความคิดเห็นต่อสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความคิดเห็นต่อสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความคิดเห็นต่อสภาพปัจจุบัน/สภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผู้วิจัยขอรับรองว่าข้อมูลที่ได้รับจากท่านในการตอบแบบสอบถามนี้ จะถือว่าเป็นความลับ และไม่มีการนำข้อมูลไปทำให้ท่านได้รับความเสียหายโดยเด็ดขาด จึงขอความกรุณาได้ตอบแบบสอบถามทุกข้อให้ตรงกับสภาพความเป็นจริง

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้

พูน ฝน ทัต ชีเว

ตอนที่ 1 สภาพปัจจุบันของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน () หรือเติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. เพศ () ชาย () หญิง

2. อายุ

() ต่ำกว่า 30 ปี

() 30 - 40 ปี

() 41 - 50 ปี

() มากกว่า 51 ปีขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา

() ระดับปริญญาตรี

() ระดับปริญญาโท

() ระดับปริญญาเอก

() อื่น ๆ

4. ประสบการณ์การทำงาน

() 0 - 5 ปี

() 6 - 10 ปี

() 11 - 15 ปี

() 16 ปีขึ้นไป

5. ขนาดสถานศึกษา

โรงเรียนขนาดเล็ก (มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1-499 คน)

โรงเรียนขนาดกลาง (มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 500 - 1,499 คน)

โรงเรียนขนาดใหญ่ (มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1,500 - 2,499 คน)

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ (มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 2,500 คนขึ้นไป)

พหุบัณฑิต ชีวะ

ตอนที่ 2 ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู
คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าสถานศึกษาของท่านได้ดำเนินการตามรายการต่าง ๆ ที่ระบุในระดับใดและ
โปรดกาเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับการปฏิบัติงานตามสภาพจริง

ข้อ	การจัดการเรียนรู้เชิงรุก	สภาพปัจจุบัน					ความต้องการจำเป็น				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
การออกแบบการเรียนรู้											
1.	กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน										
2.	เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและ ผู้เรียน										
3.	กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ที่ชัดเจนและ ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย										
4.	สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกิจกรรม การเรียนรู้										
5.	กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนที่ชัดเจนเหมาะสมกับ ผู้เรียนและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้										
6.	ศึกษาจุดอ่อนจุดแข็งความสนใจและความพร้อมของ ผู้เรียนเพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ เหมาะสม										
การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ											
7.	จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะ ทางการคิดและลงมือปฏิบัติตามความเหมาะสมกับ พื้นฐานของนักเรียน										
8.	จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความ คิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน										
9.	จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้คำแนะนำและกระตุ้น ให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา										

ข้อ	การจัดการเรียนรู้เชิงรุก	สภาพปัจจุบัน					ความต้องการจำเป็น				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้											
21.	มีประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร										
22.	ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติโดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือในการประเมิน (Rubrics)										
23.	ให้ครู ผู้เรียน และเพื่อนมีส่วนร่วมในการประเมิน										
24.	ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และทำอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาจุดเด่นและปรับปรุงจุดด้อยของผู้เรียน										
25.	ประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนหลายๆด้าน โดยการสังเกตพฤติกรรม การการสนทนาและการใช้คำถาม										

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

พูน ปณ ทิโต ชีเว

3. ด้านสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ มีวิธีปฏิบัติอย่างไร

.....

.....

.....

4. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียน มีวิธีปฏิบัติอย่างไร

.....

.....

.....

5. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

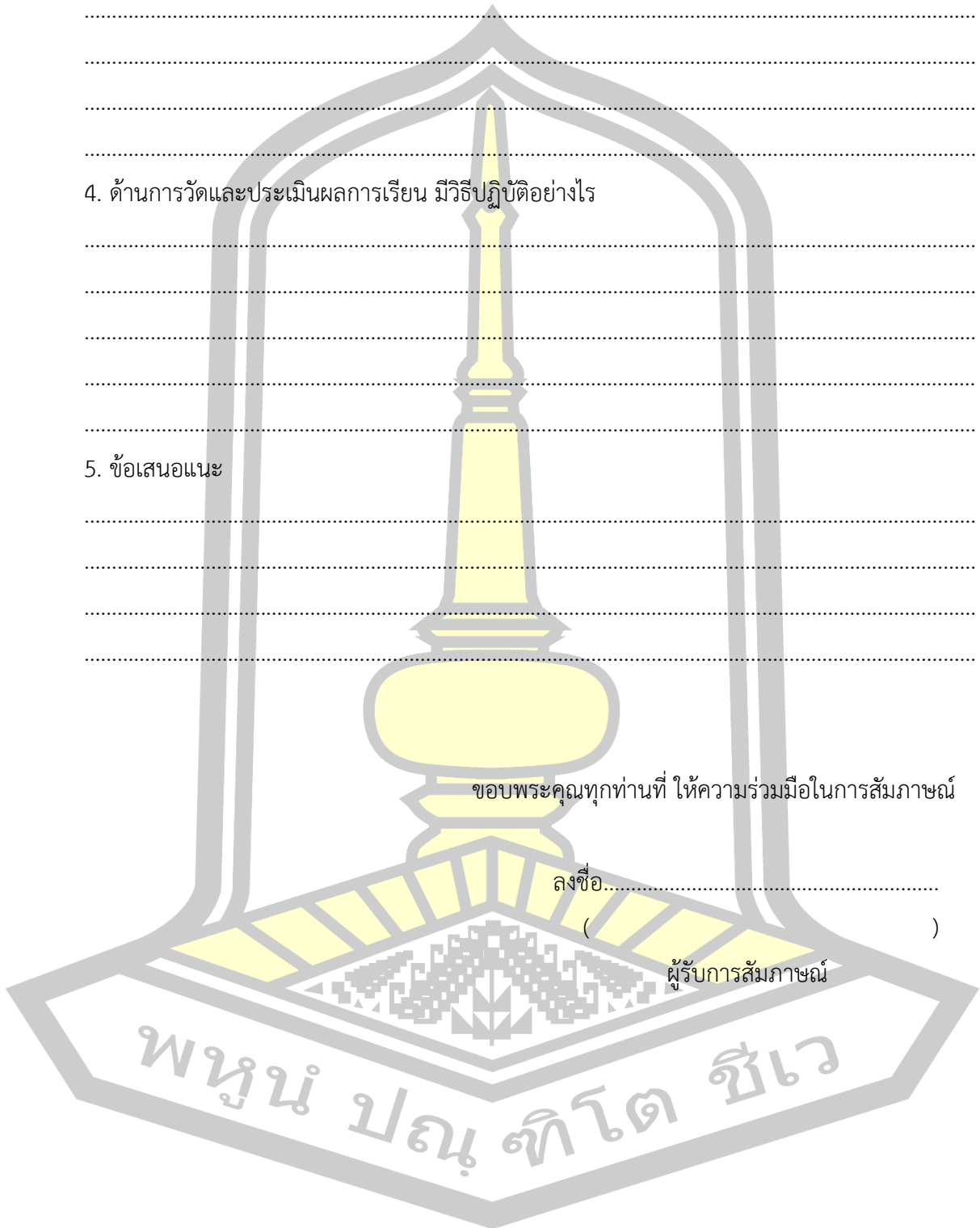
.....

ขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์

ลงชื่อ.....

()

ผู้รับการสัมภาษณ์



พหุ ประทีป ชัยเว

แบบประเมินเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม
 พัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์
 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

คำชี้แจง

แบบประเมินโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ซึ่งแบบประเมินต่อไปนี้เป็นคำถามเกี่ยวกับโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ ว่ามีความเหมาะสมและความเป็นไปได้หรือไม่หลังจากที่ท่านได้ศึกษาคู่มือการใช้ โปรแกรมการเสริมสร้างภาวะผู้นำเชิงสร้างสรรค์ของผู้บริหารสถานศึกษา ซึ่งผู้วิจัยได้แนบมาพร้อมแบบประเมินนี้

แบบประเมินนี้ แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ทรงคุณวุฒิ

ตอนที่ 2 การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาการ

จัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ชื่อ- สกุล
2. ปัจจุบันท่านดำรงตำแหน่ง
3. สังกัดหน่วยงาน.....
4. วุฒิการศึกษาสูงสุดสาขา.....
5. ประสบการณ์การทำงาน.....ปี

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตอนที่ 2 ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

คำชี้แจง

1. โปรดพิจารณาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ว่ามีความเหมาะสมและความเป็นไปได้เพียงใด
2. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นแต่ละข้อคำถาม โดยข้อความแต่ละช่องมีความหมาย ดังนี้
 - 5 หมายถึง โปรแกรมมี ความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ มากที่สุด
 - 4 หมายถึง โปรแกรมมี ความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ มาก
 - 3 หมายถึง โปรแกรมมี ความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ ปานกลาง
 - 2 หมายถึง โปรแกรมมี ความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ น้อย
 - 1 หมายถึง โปรแกรมมี ความเหมาะสม/ความเป็นไปได้ น้อยที่สุด
3. หากท่านเห็นว่าควรปรับปรุงหรือเพิ่มเติมประการใด กรุณาเขียนข้อมูลลงในข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม

องค์ประกอบของโปรแกรมการเสริมสร้างภาวะผู้นำ เชิงสร้างสรรค์ของผู้บริหารสถานศึกษา	ความเหมาะสม					ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. หลักการ										
2. จุดประสงค์										
3. การออกแบบกิจกรรม										
3.1. การอบรมเชิงปฏิบัติการ										
1) ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม										
2) ศึกษาเนื้อหาจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์										
3) ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากใบความรู้										
4) สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้										
5) ทำใบงาน/กิจกรรมที่กำหนด										
6) แสดงความคิดเห็นตามประเด็นที่สนใจ										
7) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เข้ารับการอบรม กับวิทยากรประจำหลักสูตร										
8) ทำแบบทดสอบหลังการอบรม										

องค์ประกอบของโปรแกรมการเสริมสร้างภาวะผู้นำ เชิงสร้างสรรค์ของผู้บริหารสถานศึกษา	ความเหมาะสม					ความเป็นไปได้				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3.2 การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง										
4. เนื้อหา										
Module 1 การออกแบบการเรียนรู้										
Module 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและ ลงมือปฏิบัติ										
Module 3 สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้										
Module 4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้										
5. การวัดและประเมินผล										
5.1 การประเมินความรู้ ความเข้าใจ ก่อน-หลัง การพัฒนา										
5.2 การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เชิงรุก ของผู้เข้ารับการพัฒนา										
5.3 การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับพัฒนา ที่มีต่อโปรแกรมฯ										

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ



ภาคผนวก ค
การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

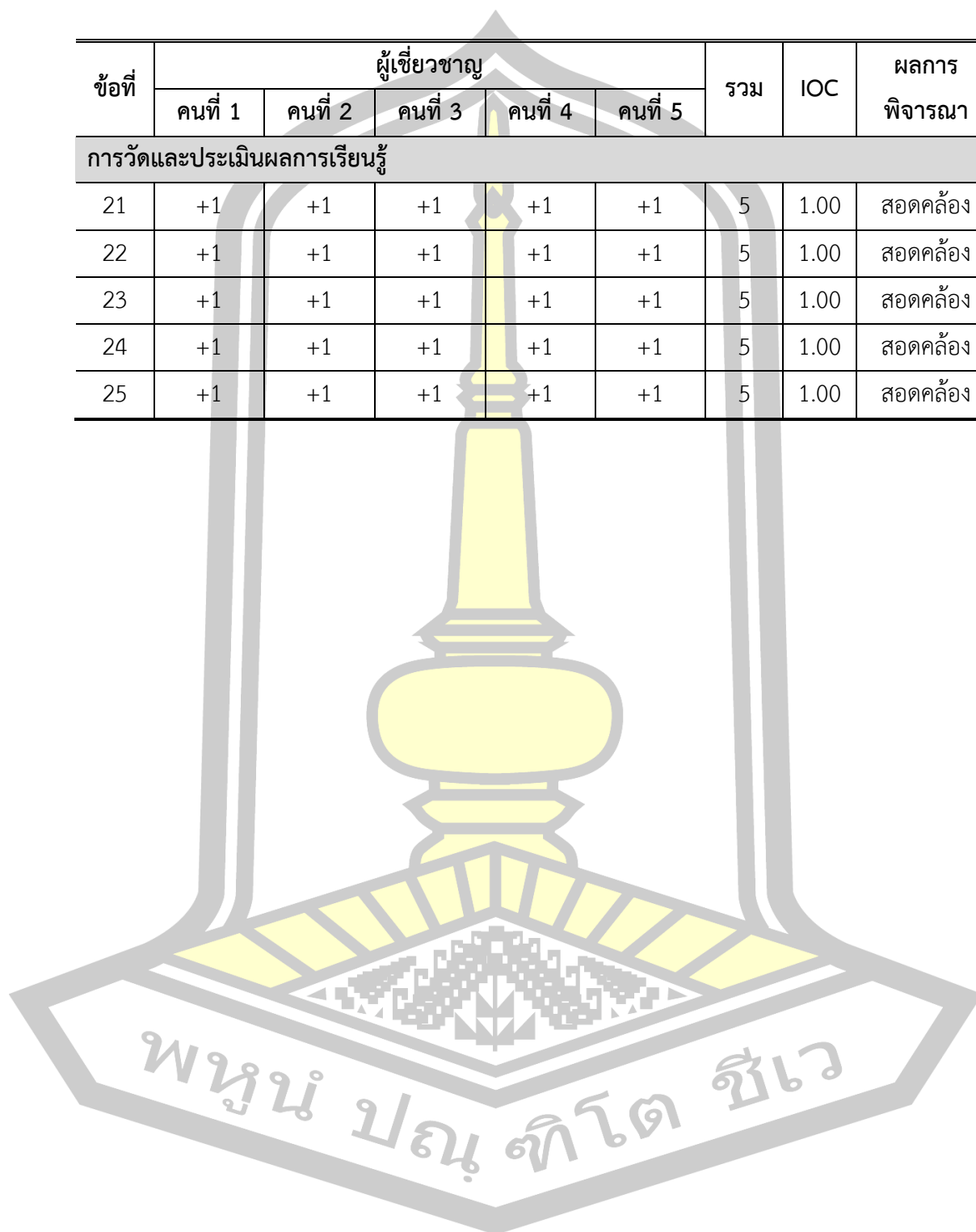
พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว

ตาราง 29 แสดงค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน และสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
การออกแบบการเรียนรู้								
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ								
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	0	+1	+1	5	0.80	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้								
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 29 (ต่อ)

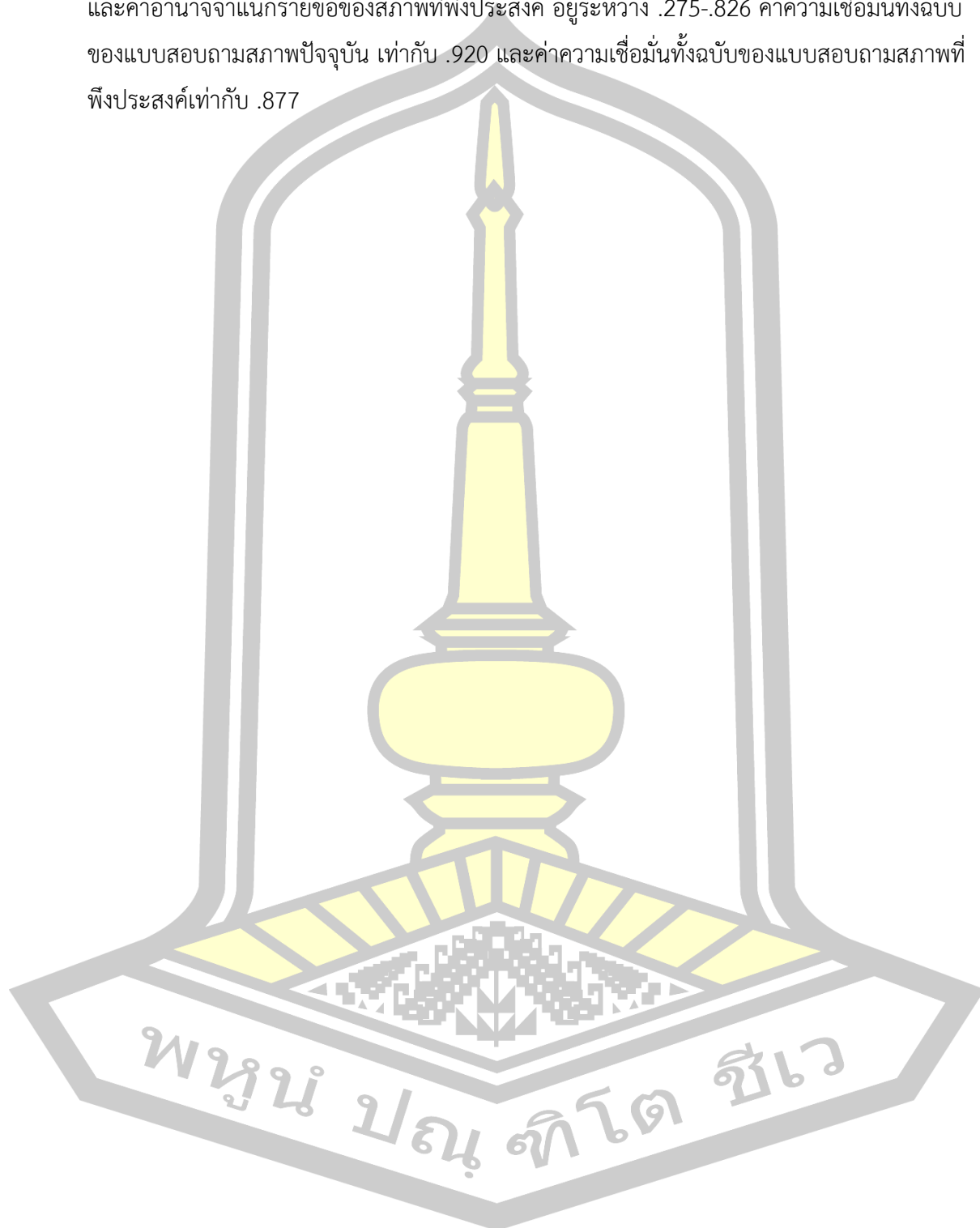
ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้								
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

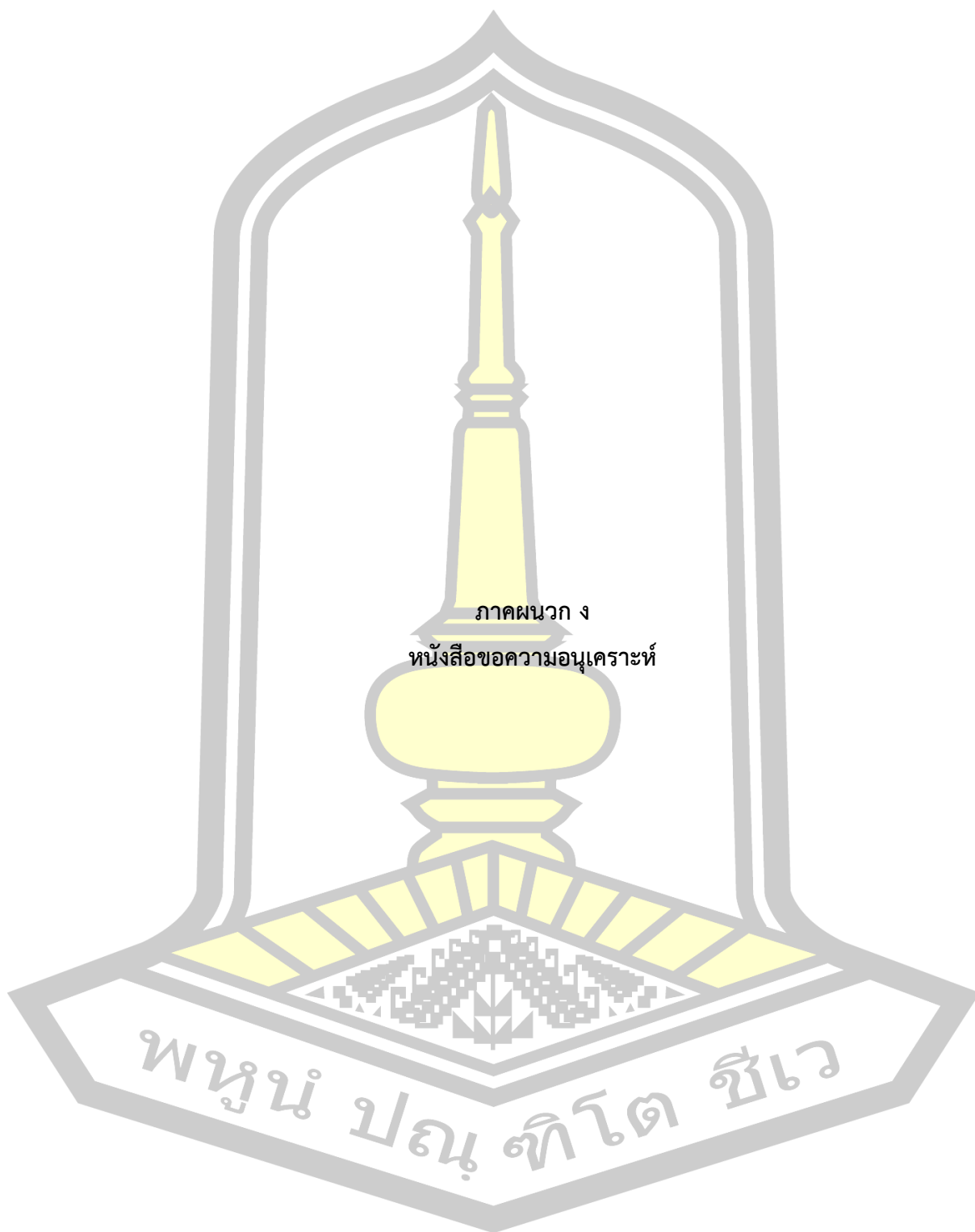


ตาราง 30 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy})		ค่าความเชื่อมั่น (α)	
	สภาพปัจจุบัน	สภาพที่พึงประสงค์	สภาพปัจจุบัน	สภาพที่พึงประสงค์
1	.487	.826	.917	.868
2	.578	.804	.915	.871
3	.512	.578	.918	.870
4	.484	.496	.916	.873
5	.411	.475	.916	.872
6	.670	.636	.919	.871
7	.647	.561	.914	.868
8	.774	.688	.916	.870
9	.789	.356	.921	.873
10	.853	.342	.915	.869
11	.709	.715	.917	.869
12	.691	.596	.914	.870
13	.846	.670	.922	.877
14	.695	.601	.914	.868
15	.757	.435	.918	.877
16	.693	.462	.918	.882
17	.735	.640	.916	.878
18	.902	.683	.919	.877
19	.403	.288	.915	.869
20	.513	.275	.918	.872
21	.547	.487	.916	.876
22	.374	.280	.917	.875
23	.323	.460	.918	.872
24	.355	.807	.921	.877
25	.567	.778	.917	.876

จากตาราง 30 ค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของสภาพปัจจุบัน อยู่ระหว่าง .323-.902
และค่าอำนาจจำแนกรายชื่อของสภาพที่พึงประสงค์ อยู่ระหว่าง .275-.826 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ
ของแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน เท่ากับ .920 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบสอบถามสภาพที่
พึงประสงค์เท่ากับ .877





ภาคผนวก ง
หนังสือขอความอนุเคราะห์

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชีเว



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216
ที่ อว 0605.5(2)/ว3275 วันที่ 26 พฤศจิกายน 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ จุลสุวรรณ

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูษา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนาการศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรินธ นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์





ที่ อว 0605.5(2)/ว3289

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

27 พฤศจิกายน 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จูรี สุวรรณศรี

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนอภูงา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : "โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศม.) การบริหารและพัฒนาศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ที่ อว 0605.5(2)/ว3274

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

26 พฤศจิกายน 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นายพิศิษฐ์ ไพรสินธุ์

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูงา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนาการศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ที่ อว 0605.5(2)/ว3275

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

26 พฤศจิกายน 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางวรรณัน ทุมทอง

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูภา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนาการศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ที่ อว 0605.5(2)/ว3275

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

26 พฤศจิกายน 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางมลิวรรณ พวงจำปี

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูंगा นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนาศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรณ นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ที่ อว 0605.5(2)/ว3308

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

30 พฤศจิกายน 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูงา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนการศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวสุภาวดี เสนงูงา ทำการทดลอง ใช้เครื่องมือเพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ที่ อว 0605.5(2)/ว3408

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต33

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูงา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนาการศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้อนุญาตให้ นางสาวสุภาวดี เสนงูงา เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4374-3174

เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ที่ อว 0605.5(2)/ว3431

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์สัมภาษณ์สถานศึกษา Best Practice

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุรวิทยาคาร

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูภา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนาการศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์สถานศึกษา Best Practice เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ที่ อว 0605.5(2)/ว3431

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์สัมภาษณ์สถานศึกษา Best Practice

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูงา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนการศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์สถานศึกษา Best Practice เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ที่ อว 0605.5(2)/ว3431

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์สถานศึกษา Best Practice

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสิรินธร

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูงา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนาการศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์สถานศึกษา Best Practice เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ที่ อว 0605.5(2)/ว111

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

14 มกราคม 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นายสำเร็จ บุญโต

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูภา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนาการศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ที่ อว 0605.5(2)/ว1111

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

14 มกราคม 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นางสาวเนตร ขวัญดำ

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูภา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนาการศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ที่ อว 0605.5(2)/ว111

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

14 มกราคม 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นายพิจิตร อุตตะโปน

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูภา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนาศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินทร์ นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ที่ อว 0605.5(2)/ว111

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

14 มกราคม 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นายชัยสิทธิ์ คุณสวัสดิ์

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูภา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนาการศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โดมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ที่ อว 0605.5(2)/ว111

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

14 มกราคม 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นางภัคกร ไสแจ่ม

ด้วย นางสาวสุภาวดี เสนงูภา นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การบริหารและพัฒนาการศึกษา โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินธร นามวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

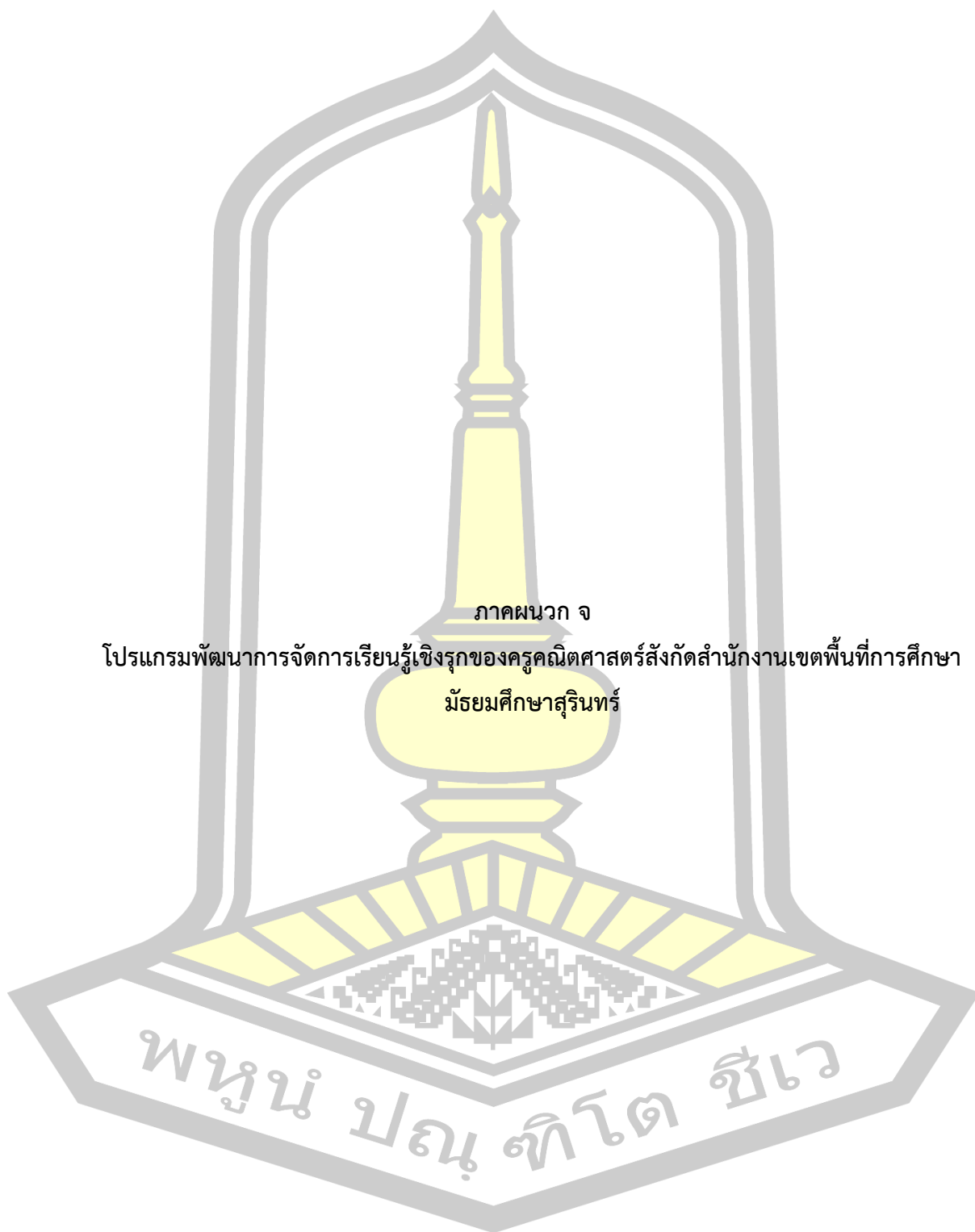
เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0807811648



ภาคผนวก จ

โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษาสุรินทร์

พหุบัณฑิตวิทยาลัย



โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

จัดทำโดย

สุภาวดี เสนงูงา

พูน ปณ ทัโต ชีเว

นิติตระดับการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารและพัฒนการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คำนำ

โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุ คณิตศาสตร์ ซึ่งได้ถึงอธิบายถึงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมเสริมสร้างสมรรถนะครูด้านการ จัดการ เรียนรู้เชิงรุก กระบวนการพัฒนาโปรแกรม และบทบาทของผู้บริหารและครูผู้สอนในการดำเนินการ ตามขั้นตอนไว้อย่างละเอียด ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโปรแกรมนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับ ครู และ บุคลากรทางการศึกษา หรือหน่วยงานต่างๆที่มีความประสงค์จะพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อให้ครูได้มีโอกาสพัฒนาตัวเองไปสู่ความเป็นครูมืออาชีพ สามารถปฏิบัติหน้าที่ของตนเองได้อย่างมี ประสิทธิภาพและดำเนินงานด้านการจัดการศึกษาให้บรรลุวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายที่มีคุณภาพ ของการจัดการศึกษาทุกระดับต่อไป

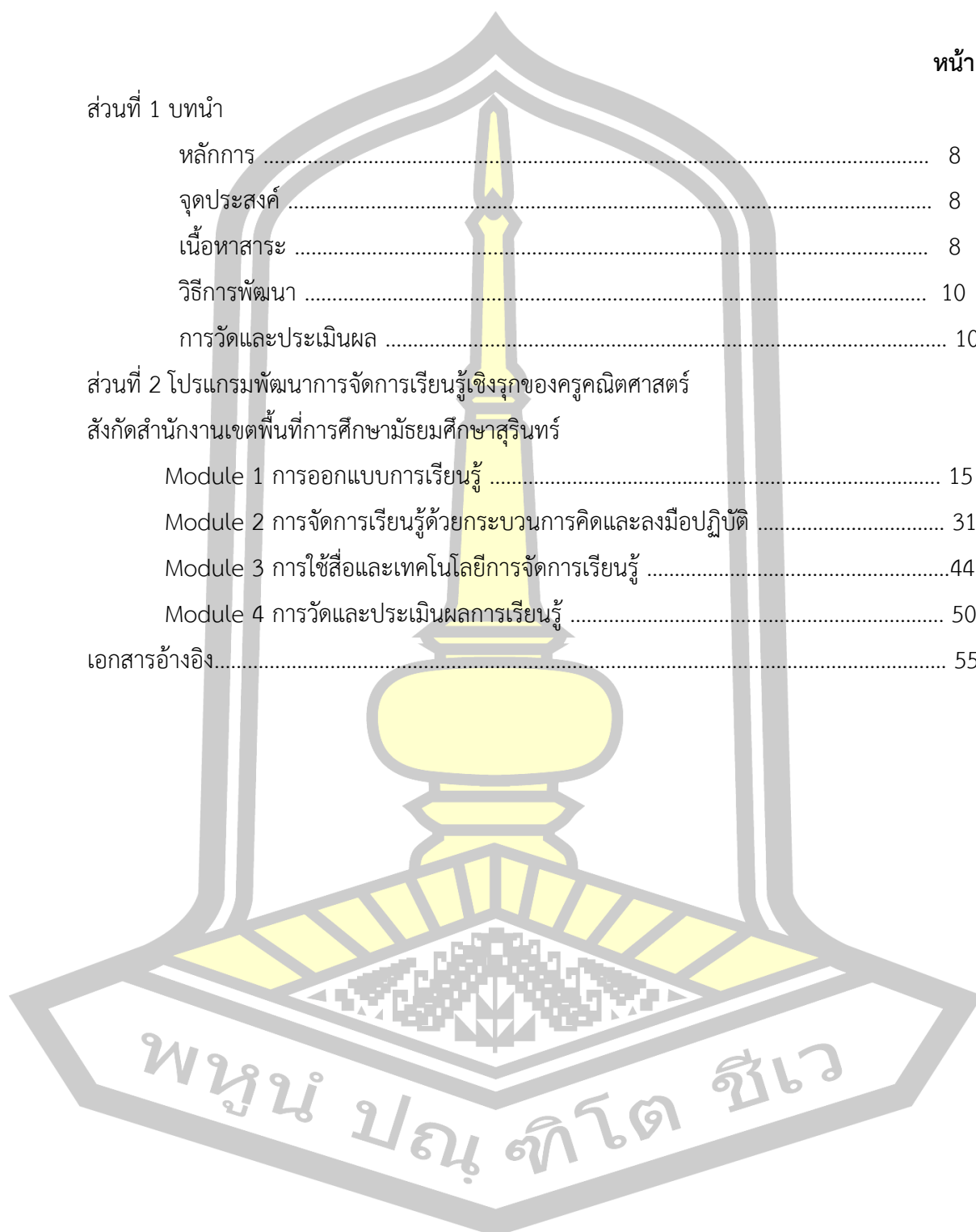
ผู้ วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการ เรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ให้ประสบ ผลสำเร็จลุล่วงด้วยดีมา ณ โอกาสนี้

สุภาวดี เสนงูงา

พูนัน ปณ ทิโต ชีเว

สารบัญ

	หน้า
ส่วนที่ 1 บทนำ	
หลักการ	8
จุดประสงค์	8
เนื้อหาสาระ	8
วิธีการพัฒนา	10
การวัดและประเมินผล	10
ส่วนที่ 2 โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์	
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์	
Module 1 การออกแบบการเรียนรู้	15
Module 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ	31
Module 3 การใช้สื่อและเทคโนโลยีการจัดการเรียนรู้	44
Module 4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้	50
เอกสารอ้างอิง.....	55



บทนำ

การจัดการศึกษาของประเทศไทยในช่วงที่ผ่านมาดำเนินการภายใต้กระแสการเปลี่ยนแปลงที่เป็นพลวัตของโลกศตวรรษที่ 21 และสถานการณ์ที่เป็นแรงกดดันทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ โดยใช้กรอบและแนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 4 พุทธศักราช 2562 และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 การจัดการศึกษาและการพัฒนาการศึกษาของไทยในช่วงปีพ.ศ. 2560 - 2562 เมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักในระดับชั้นมัธยมศึกษาพบว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดในประเทศ ในขณะที่โลกกำลังให้ความสำคัญกับคณิตศาสตร์และต้องการประชากรที่รู้คณิตศาสตร์ นักเรียนไทยกลับมีผลการเรียนรู้ที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง สวนทิศทางกับความต้องการของตลาดแรงงานและความจำเป็นในการดำเนินชีวิตส่วนตัวในโลกปัจจุบัน เมื่อฐานรากที่มั่นคงของการพัฒนาประเทศตั้งมั่นอยู่บนฐานรากของการมีนักวิทยาศาสตร์ นักเทคโนโลยี และบุคลากรด้านเทคนิคที่มากพอ ทั้งนี้การผลิตบุคลากรเหล่านี้จำเป็นต้องสร้างฐานที่มั่นคงจากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ทันสมัยและมีคุณภาพในทุกระดับการศึกษา เพื่อให้การพัฒนาการศึกษาดังกล่าวเกิดขึ้น รัฐจำเป็นต้องมีหลักสูตรคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย มีวิธีการเรียนการสอน แบบใหม่ มีหนังสือเรียน ตลอดจนอุปกรณ์การเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนและครู ตลอดจนมีการฝึกอบรมครูที่มีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558)

ครูเป็นบุคลากรที่มีบทบาทสำคัญในกระบวนการจัดการศึกษาคุณภาพของครู จึงมีความสำคัญเพราะครูที่มีคุณภาพจะส่งผลต่อผู้เรียนให้มีคุณภาพ ครูจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นได้อย่างมีความสุข คุณภาพของครูผู้สอนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2556) นั่นหมายความว่าครูจะต้องมีความรู้ความสามารถในเรื่องที่สอนและสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนได้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีความเหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษาและสอดคล้องวัตถุประสงค์และแนวทางของหลักสูตร และในปี พ.ศ.2560 กระทรวงศึกษาธิการได้มีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) เพื่อให้มีความทันสมัยและเหมาะสมมากขึ้น และครูต้องพัฒนาตนเองให้มีความสามารถในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ ได้มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องได้ด้วย แต่เนื่องจากครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายอย่างเดียวไม่ได้ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้นักเรียนเกิด

การคิดทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจกระบวนการและขาดความเข้าใจอย่างต่อเนื่องในบทเรียน ขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ การจัดการกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมายของพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 นั้น ครูจะต้องพัฒนาตนเองให้เป็นครือมืออาชีพ เพื่อพัฒนาตนเองตลอดจนคิดค้นหาแนวทางใหม่ ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สร้างองค์ความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (ธีระ รุญเจริญ, 2554) เมื่อย้อนกลับมาพิจารณาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันพบว่าพบว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของไทยมีปัญหามากมาย จากการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการสอนของครูคณิตศาสตร์ของ เอื้อจิตร พัฒนจักร (2555) ได้กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์จะประสบผลสัมฤทธิ์มากหรือน้อยส่วนหนึ่งมาจากประสิทธิภาพของครูผู้สอนทั้งนี้ประสิทธิภาพของครูคณิตศาสตร์จะครอบคลุมถึงความสามารถต่างๆ ที่จะนำเอาความรู้ ประสบการณ์ทั้งในด้านทฤษฎีและปฏิบัติมาใช้ให้บังเกิดผลที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม การพัฒนาครูให้มีคุณภาพมีความรู้ ความสามารถในการสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องพัฒนาประสิทธิภาพของครูคณิตศาสตร์ ต้องให้ครูมีประสิทธิภาพด้านการสอนการปฏิบัติหน้าที่ของความเป็นครู โดยเริ่มตั้งแต่การคัดกรองการพัฒนาครูในระหว่างขณะปฏิบัติหน้าที่อย่างต่อเนื่องทั้งในดานความรู้ ทักษะและบุคลิกลักษณะอันจะทำให้ได้ครูสอนคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ตลอดไป (อมเรศ ศิลาอ่อน, 2556)

ในปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบายในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ในสถานศึกษาทั่วประเทศ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นกระบวนการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง แปลตามตัวก็คือเป็นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติหรือการลงมือทำซึ่ง “ความรู้” ที่เกิดขึ้นก็เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ดังกล่าวนั่นเอง หากเปรียบเทียบความรู้เป็น “กับข้าว” อย่างหนึ่งแล้วการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ก็คือ “วิธีการปรุง” กับข้าวชนิดนั้น ดังนั้นเพื่อให้ได้กับข้าวดังกล่าว เราก็ต้องใช้วิธีการปรุงลักษณะนี้ แต่วาระสชาติจะออกมา อย่างไรก็ขึ้นกับประสบการณ์ความชำนาญของผู้ปรุงนั่นเอง ความน่าสนใจของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ก็คือเป็นกระบวนการที่นำผู้เรียนไปสู่พัฒนาการด้านต่าง ๆ ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา และเป็น How to อย่างหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child-centered) (ไพศาล เครือแสง, 2556) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและจดจำผลการเรียนรู้ได้คงทนและนานกว่า Passive Learning และ Active Learning มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง โดยการเรียนรู้มีส่วนร่วม การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ผู้สอน และสิ่งแวดล้อม ผ่านการปฏิบัติสามารถก่อให้เกิด Long Term Memory แก่ผู้เรียน (วิชัย เสวกงาม, 2559)

สถานศึกษาทั่วประเทศต่างมีความตื่นตัวเพื่อขนานรับกับนโยบายของรัฐบาล จากความตื่นตัวเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning นั้นทำให้มีการนำไปใช้ที่แพร่หลายอย่าง

รวดเร็ว ซึ่งบางครั้งสถานศึกษาที่นำรูปแบบ Active Learning ไปใช้ยังขาดความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การรู้คิด แนวคิด Constructivist และตัวรูปแบบการเรียนการสอนแบบ Active Learningเอง ทำให้มีการนำรูปแบบการเรียนการสอนใหม่นี้ไปใช้อย่างไม่เหมาะสม การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองโดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในขั้นตอนจริงการปฏิบัติของสาขาเฉพาะทางโดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนในสาขาวิชาเฉพาะทางได้เรียนรู้ขั้นตอนจากการปฏิบัติจริง ซึ่งอาจเน้นเป้าหมายด้านขั้นตอนปฏิบัติมากจนเกินไปอาจทำให้ละเลยพื้นฐานการเรียนรู้ด้านข้อเท็จจริง หลักการ และทฤษฎีทางสาขาเฉพาะทางนั้น ทำให้ผู้เรียนต้องสังเคราะห์องค์ความรู้จากข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนส่งผลให้ประสิทธิผลการเรียนลดลง ดังนั้น ครูผู้สอนจะต้องสามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างแนวคิดการเรียนรู้ Active Learning กับการสอนแบบเน้นทำกิจกรรมหรือการปฏิบัติจริง (Active Teaching) เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีความตื่นตัวในกิจกรรมด้านการรู้คิด (Cognitively Active) มากกว่าเพียงแค่ความตื่นตัวในกิจกรรมด้านพฤติกรรม (คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ,2560)

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชฌิมศึกษาสุรินทร์ มีความมุ่งมั่นที่จะเป็นองค์กรที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงมีความพร้อมและสามารถเป็นผู้นำในการปฏิรูปการศึกษา มีโรงเรียนที่อยู่ภายใต้การดูแลทั้งหมด 85 โรงเรียน ก็ได้ขานรับนโยบายการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) เช่นเดียวกันเพื่อให้การจัดการศึกษามีคุณภาพและประสิทธิภาพ จากการดำเนินการจัดการศึกษาในช่วงเวลา 3 ปี ที่ผ่านมาพบว่า ผลการปฏิบัติงานของสถานศึกษาแต่ละแห่งมีผลสัมฤทธิ์ที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อคุณภาพและมาตรฐานโดยรวมของเขตพื้นที่ และเมื่อพิจารณาตัวบ่งชี้ด้านการบริหารงานงานวิชาการ ในประเด็นการส่งเสริมสนับสนุนสถานศึกษาให้จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พบว่ามีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้และจากการศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกและสภาพแวดล้อมภายในโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ห้วงองค์กร (SWOT Analysis) ผลการวิเคราะห์พบว่า นักเรียนบางส่วนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดไตร่ตรอง และคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณนักเรียนบางส่วนไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาขาดความกระตือรือร้น การแสวงหาความรู้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาพรวมยังไม่เป็นไปตามเป้าหมาย นอกจากนี้ นักเรียนขาดความมั่นใจและการกล้าแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ มีปัญหาการอ่านคล่อง เขียนคล่อง คิดคำนวณที่เหมาะสมกับวัย และยังขาดทักษะอาชีพและการมีงานทำอย่าง ยั่งยืน ด้านครูยังพบปัญหาครูยังไม่ปรับเปลี่ยนวิธีการสอน ขาดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างนวัตกรรม ขาดทักษะการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การทำวิจัยในชั้นเรียน ซึ่งส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพลดลง (กลุ่มนโยบายและแผน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชฌิมศึกษาสุรินทร์, 2563)

จากปัญหาและเหตุผลดังที่กล่าวมาผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์คนหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ จึงมีความสนใจพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยได้พัฒนาโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ขึ้น เพราะผู้วิจัยเชื่อว่าหากครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ได้รับการพัฒนาให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนของตนได้ จะทำให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการคิด ส่งผลให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีเหตุมีผลและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นและนำพาผู้เรียนก้าวไปสู่ความรู้ที่ยั่งยืน สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้และส่งเสริมให้โรงเรียนเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาของสถานศึกษาให้มีผลิตผลที่มีคุณภาพและช่วยพัฒนาสังคมไทยให้มีความเจริญก้าวหน้าสืบไป



โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

หลักการ

โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ จัดทำขึ้นเพื่อนำไปใช้พัฒนาครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้ครูสามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ที่ได้จากการพัฒนาไปดำเนินการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียน และพัฒนาศักยภาพครูคณิตศาสตร์ให้มีความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

จุดประสงค์

เพื่อพัฒนาครูผู้สอนคณิตศาสตร์ให้มีความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ การออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

เนื้อหา

เนื้อหาของโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ แบ่งออกเป็น 4 Module ได้แก่

Module 1 การออกแบบการเรียนรู้

เนื้อหาในโมดูลนี้มุ่งการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่สอดคล้องกับวัยและความต้องการของผู้เรียน การกำหนดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ที่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ การจัดทำแผนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยบูรณาการอย่างสอดคล้องเชื่อมโยงกันและมีการนำผลการออกแบบการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้และ ปรับใช้ตามสถานการณ์ที่เหมาะสมและเกิดผลกับผู้เรียนตามที่คาดหวัง การประเมินสถานะและความต้องการของผู้เรียน การนำข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุงการออกแบบการเรียนรู้ เนื้อหาโดยรวมมี ดังนี้

- 1.1 ศึกษาโครงสร้างรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ตามหลักสูตร
- 1.2 จัดทำหน่วยการเรียนรู้โดยวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
- 1.3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์และปฏิบัติ
- 1.4 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและความพร้อมของผู้เรียนโดยเน้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และลงมือปฏิบัติจริง
- 1.5 ออกแบบสื่อและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้

- 1.6 เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม สัมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน

Module 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ

เนื้อหาในโมดูลนี้เป็นการพัฒนารูปแบบเทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้ทั้งในเชิงทักษะต่างๆ เช่น กระบวนการคิด การทดลอง การสำรวจ ตรวจสอบ ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจและทำความเข้าใจด้วยตนเอง หรือ ร่วมกันกับเพื่อน เช่น ร่วมสืบค้นหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมนำเสนอ และสรุปกรอบแนวคิดร่วมกัน นำเสนอความรู้ประยุกต์ใช้ หรือลงมือปฏิบัติ โดยครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย และจัดบรรยากาศที่เหมาะสม เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน เนื้อหาโดยรวมมีดังนี้

- 2.1 จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะทางการคิดและลงมือปฏิบัติ ตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน
- 2.2 จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน
- 2.3 จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนช่วยประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระ กระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติของนักเรียน
- 2.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้มาตรฐาน การเรียนรู้ตัวชี้วัดและพื้นฐานของผู้เรียน
- 2.5 จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากการคิดและลงมือปฏิบัติ
- 2.6 จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองใน สถานการณ์ต่างๆ
- 2.7 จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียนและคอยให้คำแนะนำตาม ความจำเป็น
- 2.8 จัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิดและการลงมือปฏิบัติ

Module 3 การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

เนื้อหาในโมดูลนี้เป็นการให้ความรู้ เรื่องการเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ อย่างเหมาะสม การสืบค้นข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ การออกแบบ และสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา การผลิตสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมี วิจารณญาณในการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม และมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการใช้และพัฒนาสื่อนวัตกรรมเทคโนโลยี เนื้อหาโดยรวมมีดังนี้

- 3.1 สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้เราผู้เรียนให้เกิดความสนใจเพื่อพัฒนาความรู้เดิมของผู้เรียน และต่อยอดความรู้ใหม่

3.2 สื่อและเทคโนโลยีที่ใช้มีสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน

3.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาองค์ความรู้

3.4 ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้ทั้งก่อนและหลังจัดการเรียนรู้

3.5 จัดทำทะเบียนสื่อและนวัตกรรมอย่างเป็นระบบเพื่อสะดวกในการใช้จัดการเรียนรู้

3.6 ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตสื่อและวางแผนการใช้สื่อการดำเนิน

กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนได้เหมาะสม

Module 4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

เนื้อหาในโมดูลนี้เป็นการออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลาย สามารถสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลนำไปใช้อย่างเหมาะสมโดยวัดประเมินผลตามสภาพจริงและนำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เนื้อหาโดยรวมมีดังนี้

4.1 ศึกษาคู่มือการวัดและ ประเมินผล รวมถึงมาตรฐาน การเรียนรู้ ตัวชี้วัดการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

4.2 มีประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และภาระงานหรือกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ

4.3 ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติโดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือในการประเมิน (Rubrics)

4.4 ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และมีการเก็บข้อมูลการประเมินผลของผู้เรียนไว้เป็นสถิติเพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศ

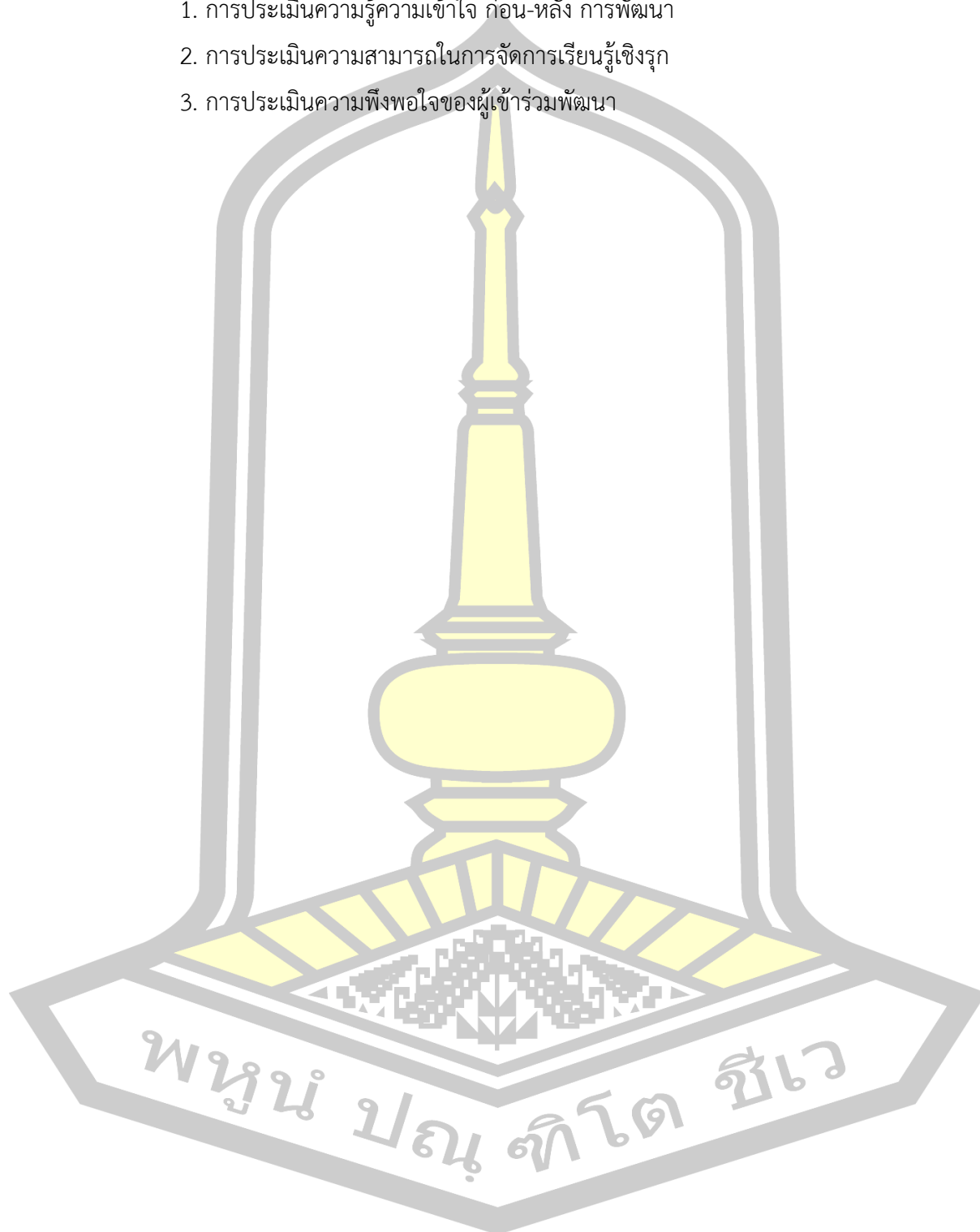
4.5 ให้ครู ผู้เรียน และเพื่อนมีส่วนร่วมในการประเมิน

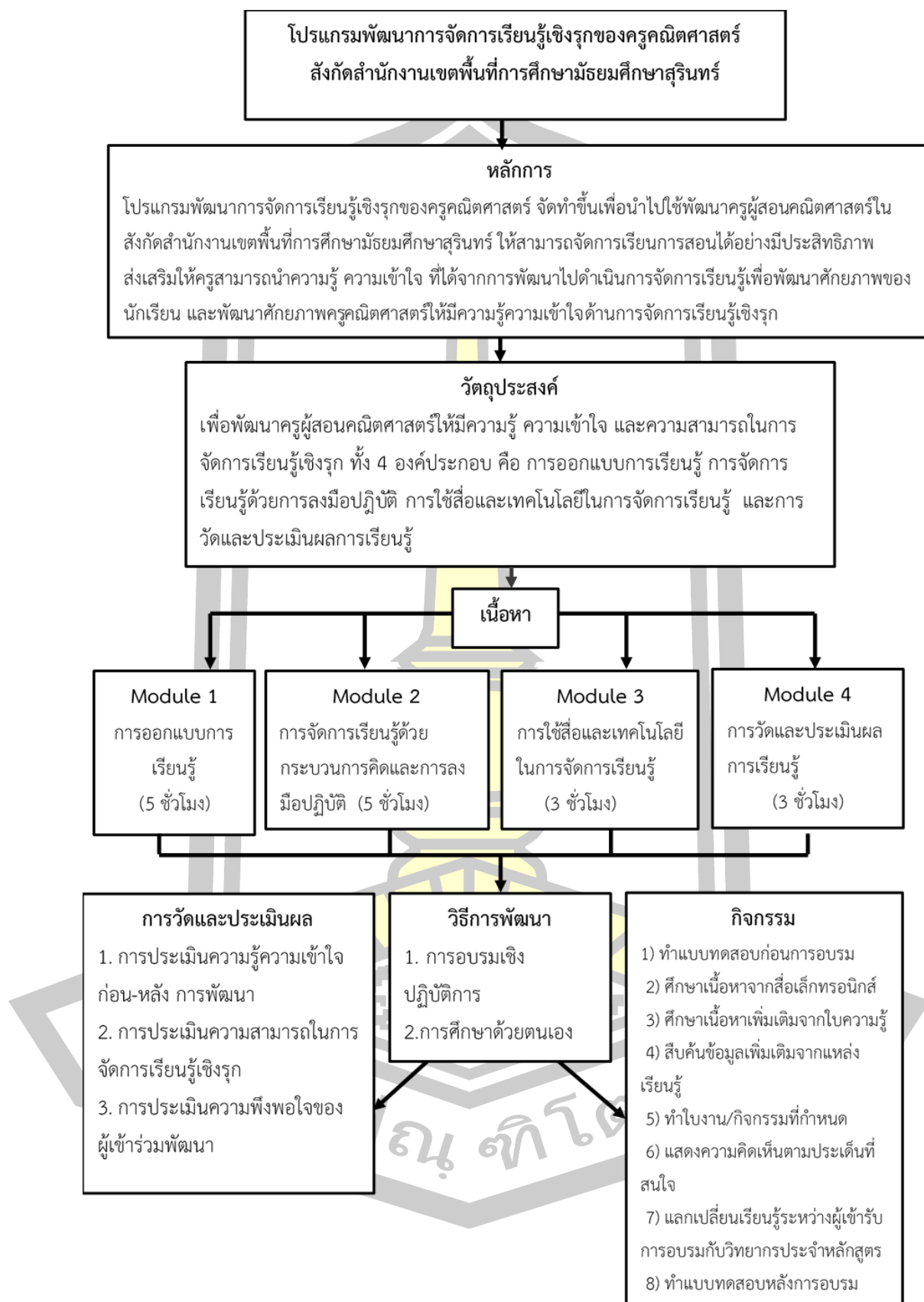
วิธีการพัฒนา

วิธีการพัฒนา ใช้วิธีการพัฒนาที่หลากหลายเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและยั่งยืน เพื่อให้ผู้เข้ารับการพัฒนามาสามารถนำไปเป็นหลักการในการพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง (Continuous Self Development) วิธีการที่จะนำมาใช้ในการดำเนินการพัฒนาตามโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ได้แก่ การอบรมเชิงปฏิบัติการ(Workshop) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Learning)โดยมีการจัดกิจกรรม ดังนี้ 1) ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม 2) ศึกษาเนื้อหาจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์3) ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากใบความรู้4) สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ 5) ทำใบงาน/กิจกรรมที่กำหนด 6) แสดงความคิดเห็นตามประเด็นที่สนใจ 7) แลกเปลี่ยน เรียนรู้ระหว่างผู้เข้ารับการอบรมกับวิทยากรประจำหลักสูตร 8) ทำแบบทดสอบหลังการอบรม

การวัดและประเมินผล

1. การประเมินความรู้ความเข้าใจ ก่อน-หลัง การพัฒนา
2. การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
3. การประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมพัฒนา





คำแนะนำการใช้โปรแกรม

การดำเนินการตามโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ผู้พัฒนาโปรแกรมและผู้ดำเนินการควร
ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ได้แก่ การออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ การใช้สื่อและเทคโนโลยีการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้และเอกสารประกอบการพัฒนาอย่างละเอียด
2. จัดเตรียมประสานวิทยากรและร่วมวางแผนเพื่อกำหนดเวลาการพัฒนา
3. จัดเตรียมประสานการพัฒนาตาม Module 1-4 ที่กำหนดไว้ในโปรแกรม
4. ดำเนินการตามแผนการพัฒนา
5. ประเมินผลการพัฒนา

การดำเนินการพัฒนา

การดำเนินการพัฒนาตามโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ มีขั้นตอนการดำเนินการพัฒนาแต่ละขั้นตอน
ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมการก่อนการพัฒนา เมื่อศึกษารายละเอียดโปรแกรมและเอกสารประกอบโปรแกรมเรียบร้อยแล้วให้ ดำเนินการดังนี้

1. คัดเลือกครูเข้ารับการพัฒนาโดยกำหนดเกณฑ์พิจารณาดังนี้
 - 1.1 ครูที่เข้าร่วมพัฒนาสามารถเข้าร่วมโครงการได้ตลอดระยะเวลาในการพัฒนา
 - 1.2 ครูที่ปฏิบัติงานด้านวิชาการหรือครูผู้สอนที่สนใจด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก
2. ประชาสัมพันธ์โปรแกรมการพัฒนา โดยมีวิธีการดังนี้
 - 2.1 ส่งหนังสือราชการแจ้งโรงเรียนในสังกัดทราบและคัดเลือกครูเข้ารับการพัฒนา
 - 2.2 ประชาสัมพันธ์ทางเว็บไซต์ของหน่วยงาน

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครุคณิตศาสตร์มี
รายละเอียดดังนี้

1. ประชุมชี้แจงทำความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมการพัฒนา วัตถุประสงค์ของการ พัฒนากระบวนการพัฒนา บทบาทหน้าที่ของผู้เข้ารับการพัฒนา บทบาทหน้าที่ของวิทยากร และ เอกสารที่ใช้ประกอบการพัฒนา (30 นาที)
2. ทดสอบด้านความรู้ ความเข้าใจ ก่อนการพัฒนา (30 นาที)
3. ดำเนินการพัฒนาตามเนื้อหา Module 1-4 (16 ชั่วโมง)

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผลหลังการพัฒนา

1. สรุปการพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (30 นาที)
2. ทดสอบด้านความรู้ ความเข้าใจ หลังการพัฒนา (30 นาที)
3. พิธีปิดการพัฒนา มอบเกียรติบัตร
4. นิเทศติดตามผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์

กิจกรรมที่ใช้ในการพัฒนา

โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ใช้กิจกรรมในการพัฒนา คือ การเรียนรู้ด้วยตนเองและการอบรมเชิง ปฏิบัติการ

ระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา

การเข้ารับการพัฒนา จำนวน 16 ชั่วโมง (3 วัน)

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการบรรยาย
2. ใบความรู้/ใบกิจกรรม/แบบบันทึกการปฏิบัติงาน
3. วีดิทัศน์
4. สื่อประสมในการบรรยาย (Power Point)
5. คอมพิวเตอร์/โปรเจคเตอร์/เครื่องฉายภาพสามมิติ

การวัดและประเมินผลการพัฒนา

ในการวัดและประเมินผลการพัฒนาตามโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครู คณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ใช้วิธีวัดและประเมินผลดังนี้

1. การสังเกตการปฏิบัติกิจกรรม
2. การประเมินการร่วมอภิปราย การแสดงความคิดเห็น
3. การเข้าร่วมกิจกรรม
4. การประเมินผลงานและตรวจผลงาน

เงื่อนไขของผู้เข้ารับการอบรมพัฒนาที่มีสิทธิ์ผ่านการพัฒนาตามโปรแกรมฯ

ผู้เข้าร่วมพัฒนาตามโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ มีเงื่อนไขในการวัดและประเมินผลการพัฒนาตาม โปรแกรม ดังนี้

1. มีเวลาเข้ารับการพัฒนาและร่วมกิจกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของระยะเวลาการ พัฒนา

2. ต้องเข้ารับการประเมินในทุกด้าน ได้แก่ การออกแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ สื่อและเทคโนโลยีการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ความพึงพอใจของครูที่มีต่อโปรแกรมฯ ผู้เข้ารับ การพัฒนาต้องผ่านการประเมิน ใน 3 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านความรู้ ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ผู้เข้ารับการอบรม พัฒนาต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

ด้านที่ 2 ด้านความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ใช้แบบประเมินความสามารถด้วยการประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน โดยผู้เข้ารับการพัฒนาต้องผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดีขึ้นไป

ด้านที่ 3 ความพึงพอใจของครูที่มีต่อโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรมฯ โดยประเมินด้านพื้นฐานความรู้เดิม เนื้อหาในโปรแกรม กระบวนการ อบรมพัฒนา ระยะเวลา และประโยชน์ที่ได้รับ

ตารางการพัฒนาตามโปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ แสดงดังนี้

วันที่	09.00 – 10.00	10.00 – 11.00	11.00 – 12.00	12.00 – 13.00	13.00 – 14.00	14.00 – 15.00	15.00 – 16.00	16.00 – 17.00
1	ปฐมนิเทศ Pretest	การออกแบบการ เรียนรู้		การออกแบบการเรียนรู้				
2	การจัดการเรียนรู้ด้วย กระบวนการคิดและการลงมือ ปฏิบัติ			การจัดการเรียนรู้ ด้วย กระบวนการ คิดและการลงมือ ปฏิบัติ				
3	สื่อและเทคโนโลยีการเรียนรู้			การวัดและประเมินผลการ เรียนรู้				Post test พิธี ปิด

โปรแกรมพัฒนาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกของครูคณิตศาสตร์

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

Module 1 การออกแบบการเรียนรู้ (5 ชั่วโมง)

หลักการ

การออกแบบการเรียนรู้ คือ กระบวนการวางแผนการสอนอย่างมีระบบ โดยมีการวิเคราะห์องค์ประกอบการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ สื่อ กิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงการประเมินผล เพื่อให้ผู้สอน สามารถถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จุดประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการพัฒนาเกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถออกแบบการเรียนรู้ การกำหนดผลการเรียนรู้ที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ นำข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุงการออกแบบการเรียนรู้

เนื้อหา

1. ศึกษาโครงสร้างรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ตามหลักสูตร
2. จัดทำหน่วยการเรียนรู้โดยวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
3. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์และปฏิบัติ
4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและความพร้อมของผู้เรียนโดยเน้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และลงมือปฏิบัติจริง
5. ออกแบบสื่อและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
6. เลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม สัมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน

วิธีการพัฒนา

วิธีการพัฒนา ได้แก่ การอบรมเชิงปฏิบัติการ การศึกษาด้วยตนเอง โดยมีการจัดกิจกรรม ดังนี้ 1) ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม 2) ศึกษาเนื้อหาจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 3) ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากใบความรู้ 4) สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ 5) ทำใบงาน/กิจกรรมที่กำหนด 6) แสดงความคิดเห็นตามประเด็นที่สนใจ 7) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เข้ารับการอบรมกับวิทยากรประจำหลักสูตร 8) ทำแบบทดสอบหลังการอบรม

การวัดและประเมินผล

1. การสังเกตจากการอภิปราย/การร่วมกิจกรรม
2. ประเมินผลงานจากใบกิจกรรมที่ปฏิบัติ
3. ทดสอบความรู้ความเข้าใจ ก่อน-หลัง การพัฒนา

ใบความรู้ที่ 1.1

การออกแบบการเรียนรู้

การออกแบบการเรียนรู้ (Instructional Design) ภารกิจสำคัญของครูตามเกณฑ์สมรรถนะประจำสายงาน คือ การออกแบบการเรียนรู้ไปสู่เป้าหมายการเรียนรู้ที่ต้องการรวมทั้งออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลเพื่อยืนยันว่าผู้เรียนบรรลุเป้าหมายตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่เทียบเคียงไว้หรือไม่ เป็นวิธีการหนึ่ง ที่มุ่งเน้นให้ผู้สอนเป็นนักออกแบบหลักสูตรการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล โดยเริ่มจากวินิจฉัยปัญหาและความต้องการของผู้เรียนเพื่อออกแบบการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียนและเมื่อผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในระดับที่พึงประสงค์ไว้จริง ผู้สอนจึงต้องกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ และหลักฐานแสดงผลการเรียนรู้ให้ชัดเจนเสียก่อน จึงค่อยดำเนินการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่พึงประสงค์วิธีการนี้สร้างความมั่นใจได้ว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรอย่างแท้จริง

ความหมายของการออกแบบการเรียนรู้

Smith & Ragan (1999) ให้ความหมาย การออกแบบการเรียนรู้ คือ กระบวนการที่เป็นระบบในการนำหลักการเรียนรู้และหลักการสอนไปวางแผนสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ การเรียนการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

Gagné, Wager, Golas, & Keller (2005) ให้ความหมาย ของการออกแบบการเรียนรู้ว่าเป็นการนำหลักการเรียนรู้ไปออกแบบเหตุการณ์ ที่ประกอบด้วย กิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นอย่างมีเป้าหมายชัดเจนหรือที่เรียกว่าการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่คาดหวัง

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าการออกแบบการเรียนรู้ หมายถึง การออกแบบการเรียนรู้เป็นกระบวนการวางแผนการสอนอย่างมีระบบ โดยมีการวิเคราะห์ องค์ประกอบการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนการสอน สื่อ กิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงการประเมินผล เพื่อให้ผู้สอน สามารถถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยผู้สอนวางแผนการสอนอย่างมีระบบ บรรลุจุดมุ่งหมาย

ความสำคัญของการออกแบบการเรียนรู้

1. การออกแบบการจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนพิมพ์เขียวที่จัดวางองค์ประกอบของการเรียนการสอนต่าง ๆ ไว้อย่างเป็นระเบียบ ทำให้ครูรู้จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน การดำเนินการ

จัดการเรียนการสอน และการวัดผลผู้เรียน ซึ่งอำนวยความสะดวกแก่ครูในการเตรียมการสอนทำให้เกิดความพร้อมในการดำเนินงาน

2. ส่งเสริมให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ คือ สามารถควบคุมการดำเนินงานให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้อย่างสะดวกรวดเร็ว มีคุณภาพ และประหยัดทรัพยากร รวมทั้งเวลา ดีกว่าการจัดการเรียนการสอนที่ขาดการออกแบบ เพราะจะทำให้เกิดความสับสนเนื่องจากไม่ทราบจุดมุ่งหมายชัดเจนและไม่สามารถควบคุมการดำเนินงานได้

3. ช่วยให้ครูทราบปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมเพราะมีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ทำให้ทราบว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดจากปัญหาการดำเนินงานในส่วนใดเพื่อหาทางแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

4. ช่วยให้ครูได้นำผลการประเมินและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีคุณภาพดีขึ้น

จุดมุ่งหมายของการออกแบบการเรียนรู้

1. เพื่อกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ของการเรียนการสอนให้เหมาะสม สอดคล้องกับผู้เรียน ความก้าวหน้าของศาสตร์สื่อและบริบทของผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด
2. เพื่อพัฒนาคุณภาพประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ไปสู่เป้าหมายและมาตรฐานสากลที่ยอมรับได้
3. เพื่อยกระดับความเป็นวิชาชีพของครูผู้สอนไปสู่มาตรฐาน

แนวทางการออกแบบการเรียนรู้

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2550) กล่าวว่า มีวิธีการออกแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกได้เช่นกัน มีขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งควรกำหนดให้ ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ (K) กระบวนการ (P) และเจตคติ (A)
2. กำหนดเนื้อหา สาระ ให้สอดคล้องหรือล้าไปกับวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมในแต่ละวัตถุประสงค์ สาระที่ระบุอาจเป็นข้อเท็จจริง (Fact) มโนทัศน์ (Concept) คำนิยาม คำจำกัดความ (Definition) หลักการ (Principle) กฎ (Law) และทฤษฎี (Theory)
3. กำหนดยุทธศาสตร์การสอนว่า ต้องการให้หรือเน้นทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการเรียนรู้ หรือ แนวคิดใด ๆ ที่พิจารณาแล้วเหมาะสมกับเนื้อหา เหมาะสมกับความสามารถของ ผู้เรียนรวมทั้งบริบทของแหล่งที่จัดการเรียนรู้ อาจจัดการเรียนรู้โดยเน้นครูเป็นศูนย์กลางบ้าง สื่อเป็นศูนย์กลางบ้าง และพยายามจัดเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในการจัดการเรียนรู้นั้นให้เป็นประโยชน์ของ ผู้เรียนเป็น

สำคัญหรือเป็นหลัก จากนั้นจึงเลือกใช้รูปแบบการสอนวิธีสอนต่างๆ เทคนิคการสอนหรือ ใช้แบบผสมผสานด้วยหลากหลายวิธีสอน และเทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและบริบท นอกจากนี้ครูยังต้องเตรียม รวมทั้งระบุแหล่งข้อมูลที่เป็นแหล่งเรียนรู้ให้ผู้เรียนไปสืบค้นเพื่อตอบปัญหาที่สงสัยด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เป็นการสร้างความรู้ใหม่

4. กำหนดวิธีวัดผลการเรียนรู้ด้วยหลากหลายวิธี กำหนดเครื่องมือ ผู้วัดเป็นการวัดผลที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ปราณูชลี มะโนเรือง และเชาวลที จงเกษกรณ์(2562) กล่าวถึงการออกแบบการเรียนรู้แบบเชิงรุกว่า ผู้สอนสามารถเชื่อมโยงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากตัวชี้วัดในแต่ละรายวิชาที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดทั้งความรู้/ความคิดรวบยอด (K : Knowledge) ทักษะ/การปฏิบัติ (P : Performance) และ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ(Active Learning) ตามความถนัด ความสนใจจากการได้มีส่วนร่วมในประสบการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การออกแบบการเรียนรู้แบบเชิงรุกสามารถดำเนินการได้ดังนี้

กรณีที่ 1 สถานศึกษาที่ยังไม่มีหน่วยการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกสามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. สำรวจปัญหาและความต้องการของผู้เรียน
2. กำหนดหัวเรื่อง (Theme)
3. ศึกษาวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ตัวชี้วัด : K P A
5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้
6. วัดและประเมินผลการเรียนรู้

กรณีที่ 2 สำหรับสถานศึกษาที่มีหน่วยการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. หน่วยการเรียนรู้
2. ทบทวนความสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้และ ตัวชี้วัด
3. ปรับปรุง กิจกรรมการเรียนรู้ ตัวชี้วัด : K P A
4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้
5. วัดและประเมินผลการเรียนรู้

หลักการออกแบบการเรียนรู้

1. คำนึงถึงผลที่จะเกิดกับผู้เรียนเป็นสำคัญว่าเมื่อจัดกิจกรรมตามที่ออกแบบแล้วผู้เรียนจะได้ อะไร ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ หรือเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
2. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้ครบถ้วนครอบคลุมโดยเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน
3. คำนึงถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้เช่น เวลา สถานที่ ความสนใจของผู้เรียน สิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ เป็นต้น
4. นำความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้โดยควรออกแบบกิจกรรม นำเสนอเนื้อหาที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมให้ได้มากที่สุดเพื่อให้เกิดผลดีต่อผู้เรียนมากที่สุด
5. ควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทำทหาย สนุกสนาน อีสาระ ผ่อนคลาย
6. นำข้อบกพร่องจากการนำไปใช้มาปรับปรุงการออกแบบครั้งต่อ ๆ ไป

คุณลักษณะของครูนักออกแบบ

เมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดของงานการออกแบบการการเรียนรู้ครูนักออกแบบควรมีคุณลักษณะดังนี้

1. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน หมั่นศึกษาติดตามความก้าวหน้าของความรู้ที่เกี่ยวข้องอยู่เสมอ เช่น นวัตกรรมจัดการการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งอาจทำได้ทั้งจากการอ่าน การซักถาม การสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ กิจกรรมเหล่านี้ช่วยให้ครูมีมุมมองหลากหลายมากขึ้น มีแนวคิด/แนวทางในการนำเสนอที่ ได้พบเห็นมาออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจ แปลกใหม่ และที่สำคัญคือเกิดผลดีต่อผู้เรียนมากขึ้น
2. ช่างสังเกตการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดให้ว่า เป็นอย่างไรกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนหรือไม่ ได้พัฒนาในด้านใดบ้าง มากน้อยเพียงใด ข้อมูลที่ได้ช่วยให้ครูตระหนักถึงความสำเร็จ ความล้มเหลวของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดให้ และนำไปสู่การตัดสินใจใช้หรือไม่ใช้หรือปรับปรุงอย่างไร
3. ช่างคิดการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดโดยตรงทั้ง การคิดวิเคราะห์ ประเมิน สร้างสรรค์ แก้ปัญหา เพื่อให้ได้กิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่แปลกแตกต่าง น่าสนใจมากขึ้น สิ่งสำคัญ คือ ครูควรคิดเสมอว่าจะทำอย่างไรเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด
4. ช่างเชื่อมโยง การเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ ที่ได้พบเห็น ในชีวิตประจำวัน การพูดคุยรายการโทรทัศน์หนังสือที่ได้อ่าน ฯลฯ กับงานการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ครูควรมีและทำจนเป็นนิสัย/เกิดทักษะ การเชื่อมโยงเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการจัดการ

เรียนรู้ใกล้ตัวผู้เรียนมากขึ้นเช่น การนำรายการโทรทัศน์ต่าง ๆ ละคร การโฆษณาสินค้า เป็นต้น มาเชื่อมโยงกับเรื่องที่สอนช่วยให้บทเรียนน่าสนใจมากขึ้นผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น

5. ช่างขีดเขียนเมื่อเกิดความคิดในการออกแบบการจัดการเรียนรู้แล้ว ครูควรเขียนถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรหรือแผนภูมิ เพื่อให้เห็นความคิดได้ชัดเจนมากขึ้นสามารถเห็นประเด็นที่ควรปรับปรุงได้ง่ายขึ้น

6. ช่างทดลองการทดลองใช้รูปแบบ สิ่งที่ได้ออกแบบไว้เป็นสิ่งจำเป็นช่วยให้รู้ว่าสิ่งที่คิดเป็นผลสำเร็จหรือไม่อย่างน้อยเพียงใดมีประเด็นใดต้องปรับปรุงบ้างครูต้องไม่กลัวความล้มเหลวกล้าเสี่ยงทำในสิ่งที่ไม่เคยทำมาก่อนแม้ผลการทดลองใช้ครั้งแรกยังไม่เป็นไปตามที่คิด ไม่ได้ หมายความว่าสิ่งที่คิดล้มเหลวโดยสิ้นเชิงแต่เป็นสิ่งที่ทำให้เห็นถึงข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไข

7. ชอบทำสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอการจัดการเรียนรู้ซ้ำๆแบบเดิมทุกปี เป็นอันตรายต่อครูมากทำให้เกิดความประมาทชะล่าใจ เตรียมการสอนน้อยลงซึ่งอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ การทำสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอช่วยให้ครูตื่นตัว (alert) กระตือรือร้น มั่นใจในการสอนมากขึ้น นอกจากนี้กิจกรรมการสอน ใหม่ ๆ มีผลดีต่อผู้เรียนเช่นเดียวกันทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนมากขึ้น

8. มุ่งผลสำเร็จในการทำงานครูควรมีกาลังใจ อดทน พยายาม มุ่งมั่นในการทำงานไปสู่ปลายทางที่ต้องการให้เป็นผลสำเร็จ แม้จะต้องมีการปรับแก้ไขซ้ำหลายครั้งครูพึงระลึกไว้เสมอว่าในการทำงานแต่ละขั้นต้องมีการแก้ไขให้งานสมบูรณ์เท่าที่จะทำได้ช่วยให้งานเดินไปสู่ความสำเร็จในที่สุดต้องใช้เวลามากกว่าที่คาดไว้

การออกแบบการเรียนรู้ เป็นทักษะสำคัญที่ครูควรมีเป็นการแสดงถึงศักยภาพความรู้ความสามารถประสบการณ์การสอนและความตั้งใจพยายามในการปฏิบัติงานสอนให้ดีขึ้นของครูเป็นสิ่งที่พัฒนาได้ด้วยการศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติม ฝึกคิดนำไปใช้ประเมินผลนำมาปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่อง โดยต้องคำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ ครูสามารถเลือกใช้รูปแบบแนวคิดในการออกแบบที่มีอยู่ตามความสนใจได้ หรือครูอาจสร้างรูปแบบที่เป็นของตนเองได้ ผลการออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมสอดคล้องกับผู้เรียน สามารถช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีคุณภาพ ประสิทธิภาพมากขึ้นช่วยให้ครูประสบความสำเร็จในการเป็นครูที่ดีสร้างคนดีและคนเก่งมากขึ้น

พูน ปณ ทิโต ชิว

ใบกิจกรรมที่ 1.1 การออกแบบการเรียนรู้

1. หลักการสำคัญของการออกแบบการเรียนรู้ได้แก่อะไรบ้าง จงอธิบาย

.....

.....

.....

2. หลักสูตรและการออกแบบการเรียนรู้การสอนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

.....

.....

.....

3. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับคำกล่าวที่ว่า “การออกแบบการเรียนรู้เป็นการผสมผสานระหว่างศาสตร์และศิลป์”

.....

.....

.....

.....

4. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ ท่านคิดว่ากลยุทธ์การเรียนการสอนมีประโยชน์ต่อตัวท่านและผู้เรียนอย่างไร จงอธิบายและให้เหตุผลสนับสนุน

.....

.....

.....

.....

5. กล่าวที่ว่า “...ครูทุกระดับการศึกษาจำเป็นต้องเป็นนักออกแบบการเรียนรู้ด้วย...” ท่านเห็นด้วยหรือไม่อย่างไร จงให้เหตุผล ประกอบ

.....

.....

.....

.....

พจนานุกรม ศาสตร์ ศิลปะ

ใบความรู้ที่ 1.2

การออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design)

การออกแบบการเรียนรู้แบบย้อนกลับ Backward Design

การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design) เป็นแนวปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมและมีคุณค่ายิ่งอีกเรื่องหนึ่งในวงการศึกษาในศตวรรษใหม่ ตั้งแต่ ค.ศ. 2000 เป็นต้นมาโดยเกิดจากแนวคิดของ Grant Wiggins และ Jay McTighe ซึ่งได้เผยแพร่แนวคิดในเรื่องดังกล่าวมาตั้งแต่ ค.ศ. 1998 เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ การนำแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ แบบ Backward Design ไปวางแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีขั้นตอนดังนี้

1. การจัดทำโครงสร้างรายวิชา ขั้นตอนการจัดทำโครงสร้างรายวิชามีดังนี้

1. วิเคราะห์ตัวชี้วัดในคำอธิบายรายวิชา สาระการเรียนรู้ แกนกลาง/ท้องถิ่น และกำหนดตัวชี้วัดที่จะใช้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยมีหลักการดังนี้

1.1 แต่ละหน่วยการเรียนรู้ควรมีการกำหนดจำนวนตัวชี้วัดให้เหมาะสมกับธรรมชาติรายวิชา

1.2 บางตัวชี้วัดที่มีความสำคัญและเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ในเรื่องอื่นๆ สามารถนำตัวชี้วัดนั้นมากำหนดซ้ำไว้ในหน่วยการเรียนรู้อื่นได้

1.3 แต่ละหน่วยการเรียนรู้อาจนำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้จากต่างสาระภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกันหรือต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีความเชื่อมโยงกันมาไว้ด้วยกันเป็นหน่วยบูรณาการได้

2. กำหนดชื่อหน่วยการเรียนรู้ เวลาที่ใช้สอน และน้ำหนักคะแนนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ตลอดรายวิชา

ตัวอย่างการจัดทำโครงสร้างรายวิชา

หน่วย ที่	ชื่อ หน่วย การ เรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด)	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	สถิติ	ค 3.1 ม 2/1	การเรียนรู้เกี่ยวกับการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล แผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลาง ของข้อมูล การแปลความหมายผลลัพธ์และนำสถิติ ไปใช้ในชีวิตจริงได้	18	30

2. การจัดทำหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐานตามแนวทางของ Backward Design

หน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐาน คือ หน่วยการเรียนรู้ที่มีมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เป็นเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้และองค์ประกอบภายในหน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงานหรือภาระงานที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนการสอน และเกณฑ์การประเมินผล ทุกองค์ประกอบของหน่วยการเรียนรู้จะต้องเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่เป็นเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ (Identify Desired Results) แนวทางการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ มีดังนี้

1. หลักการการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ คือ การระบุความรู้ความสามารถและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านคุณธรรม จริยธรรม เจตคติ ค่านิยม ที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่นักเรียนเมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดของหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2. หลักปฏิบัติการดำเนินการของครูในขั้นตอนนี้ควรดำเนินการ ดังนี้

2.1 ครูต้องระบุชัดเจนว่าหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่จัดทำนั้น ต้องการให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอะไรบ้าง มีความสามารถทำอะไรได้บ้าง มีความรู้ความสามารถที่นักเรียนจะต้องเข้าใจอย่างถ่องแท้ยั่งยืนหรือคงทน (Enduring Understandings) คือสิ่งใด ทั้งนี้ยังรวมถึงพฤติกรรมที่เหมาะสมที่นักเรียนต้องมีอยู่ในตนด้วย

2.2 ศึกษาหน่วยการเรียนรู้จากหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ของแต่ละโรงเรียน จัดทำขึ้นโดยนำตัวชี้วัดมากำหนดเป็นเป้าหมายการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดชิ้นงานหรือภาระงาน ที่สะท้อนการบรรลุผลการเรียนรู้ (Determine Acceptable Evidence of Learning)

1. หลักการกำหนดชิ้นงานหรือภาระงาน มีดังนี้

1.1 ดูจากมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดในหน่วยการเรียนรู้ระบุไว้ชัดเจนหรือไม่

1.2 ภาระงานหรือชิ้นงานครอบคลุมตัวชี้วัดที่ระบุไว้หรือไม่ อาจระดมความคิดจากเพื่อนครู หรือนักเรียน หรืออาจปรับเพิ่มกิจกรรมให้เกิดขึ้นงานหรือภาระงานที่ครอบคลุมตัวชี้วัดที่ระบุไว้

1.3 ชิ้นงานชิ้นหนึ่งหรือภาระงาน 1 อย่าง อาจเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้เดียวกันหรือตัวชี้วัดต่างมาตรฐานการเรียนรู้กันได้

1.4 ควรเลือกตัวชี้วัดที่จะให้เกิิดงานที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาสติปัญญาหลายๆด้านไปพร้อมกัน เช่น การแสดงละคร บทบาทสมมติ การเคลื่อนไหวร่างกาย การเล่นเกม

1.5 เลือกงานที่นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้และทำงานที่ชอบโดยใช้วิธีทำที่หลากหลาย

1.6 เป็นงานที่ให้ทางเลือกในการประเมินผลที่หลากหลายโดยบุคคลต่างๆ เช่น ผู้ปกครอง ครู และตนเอง

2.หลักปฏิบัติการดำเนินการของครูในขั้นตอนนี้ควรดำเนินการ ดังนี้

3.1 กำหนดหลักฐานที่จะถูกประเมินผล (Assessment Evidence) ได้แก่ ภาระงาน/ ชิ้นงานที่แสดงถึงการบรรลุผลสำเร็จ (Performance Tasks) โดยอาจใช้คำ ถาม 2 ค ถาม ดังต่อไปนี้

- ผลงานที่แสดงถึงการบรรลุผลสำเร็จตามสภาพจริงที่นักเรียนจะแสดงให้เห็นว่าเขามี ความรู้ ความสามารถ ความเข้าใจที่แท้จริง และพฤติกรรมที่เหมาะสมตามที่กำหนดไว้ในเป้าหมาย การเรียนรู้คือผลงานอะไร

- เกณฑ์ (Criteria) ที่จะประเมินผลเพื่อตัดสิน “ผลสำเร็จในภาระงานนั้น” จะใช้เกณฑ์อะไร

3.2 กำหนดหลักฐานผลงานหลักฐานอื่นๆ (Other Evidence) ผลงานหลักฐานอื่นๆ เช่น ผลการสอบย่อย การทำแบบทดสอบ การตรวจสอบทางวิชาการ การสังเกต การบ้าน การจัดทำ เอกสารวิชาการอื่นๆ ที่นักเรียนจะต้องแสดงถึงสัมฤทธิ์ผลเป็นผลลัพธ์ตามที่ต้องการคือหลักฐานอื่นๆ อะไรบ้าง

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบการเรียนรู้ (Plan Learning Experiences and Instruction)

หลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่

1. เป็นกิจกรรมที่พัฒนานักเรียนไปสู่มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหน่วย การเรียนรู้
2. นำไปสู่การเกิดหลักฐานการเรียนรู้ ชิ้นงานหรือ ภาระงานที่แสดงถึงการบรรลุ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของนักเรียน
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. เป็นกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ
5. มีความหลากหลายและเหมาะสมกับนักเรียนและเนื้อหาสาระ
6. สอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์
7. ช่วยให้นักเรียนเข้าสู่แหล่งการเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้ที่หลากหลาย
8. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง

Wiggins ได้เสนอแนวทางที่มีชื่อว่า WHERE เป็นหลักปฏิบัติ ในการออกแบบหน่วยการ เรียนรู้ โดยเริ่มจาก

W (Where are we heading?) เป้าหมายหรือทิศทาง ของหน่วยการเรียนรู้ ทิศทางจะ ไปทางใดเมื่อเรียนจบแล้ว นักเรียนเข้าใจเรื่องอะไร นักเรียนจะต้องมีความรู้ความสามารถอย่างไร

หน่วยการเรียนรู้นี้เชื่อมโยงกับหน่วยการเรียนรู้ที่ผ่านมาอย่างไร จะแบ่งเวลาและเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้อย่างไร และจะพัฒนาต่อยอดเพิ่มเติมอย่างไร

H (Hook the student through engaging and provocative entry points) ดึงนักเรียนไว้ให้ได้ด้วยกิจกรรมที่ดึงดูดและท้าทาย วิธีที่จะสร้างแรงจูงใจสามารถทำได้โดย การออกแบบการเรียนรู้ที่น่าสนใจ สนุกสนาน โดยไม่ต้องลดความเข้มข้นของเนื้อหาสาระ และหากครูสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ประเด็นที่มีความหมายในชีวิตจริงและน่าสนใจก็น่าจะดึงดูดนักเรียนไว้ได้

E (Explore and Enable/Equip) การวิเคราะห์และส่งเสริมขั้นตอนต่อไปในการออกแบบ คือ การคัดเลือกเนื้อหาที่จะช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ลุ่มลึกและกว้างไกล โดยพิจารณา

- เนื้อหาที่ยังไม่ชัดเจนหรือเป็นปัญหาที่ต้องแก้ไข
- เนื้อหาที่จะกระตุ้นให้นักเรียนศึกษาให้ลึกและกว้างยิ่งขึ้น
- ช่วยให้ศึกษาจากมุมมองที่หลากหลาย
- วิเคราะห์ประเด็นหลักอย่างลึกซึ้ง
- ช่วยให้เรียนรู้ข้อมูลที่จำเป็น ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และพัฒนาทักษะที่จำเป็น
- กำหนดแผนงานที่เป็นเป้าหมายปลายทาง
- ส่งเสริมให้มีโอกาสได้ประสบการณ์ตรงเพื่อให้สาระที่เรียนรู้มีความหมายต่อนักเรียน

R (Reflection and Rethink) การใคร่ครวญและทบทวนนักเรียนจะพัฒนาความเข้าใจไปสู่ระดับสูงจำเป็นต้องมีโอกาสทวนกลับมาวิเคราะห์และทบทวนสาระหลักที่ได้เรียนรู้ไปแล้วซึ่งอาจดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- เริ่มจากการให้นักเรียนเขียนแสดงความเข้าใจของตนเองต่อเรื่องที่กำลังจะเรียนเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีพื้นฐานความเข้าใจเดิมอย่างไร
- จากนั้นให้ศึกษาหาความรู้ตามแนวทางที่ครูวางแผนไว้
- ให้นักเรียนสร้างข้อสรุปเบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษาแล้วนำไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนเพื่อให้เพื่อนให้ข้อเสนอแนะ
- ให้นักเรียนแต่ละคนนำข้อเสนอแนะที่ได้รับมาปรับปรุงแล้วนำไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนอีกครั้ง
- ให้นักเรียนนำเสนอผลงานต่อชั้นเรียนโดยมีเพื่อนๆ ชักถามวิพากษ์วิจารณ์และครูช่วยสรุป
- ให้นักเรียนเปรียบเทียบข้อสรุปของตนเองกับของครู
- ท้ายสุดให้นักเรียนเขียนบันทึกวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้

E (Exhibit and Evaluate) การนำเสนอและประเมินผลการเตรียมการเรื่องการนำเสนอผลงานและการประเมินผลตั้งแต่ต้น จะช่วยให้ครูได้ตรวจสอบว่าสิ่งที่ประเมินผลสอดคล้องกับ

เป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ ทั้งยังเป็นการส่งสัญญาณให้นักเรียนได้ทราบว่า อะไรคือประเด็นหลักในการสอนในหน่วยการเรียนรู้นี้ ผลงานระดับใดถือว่าผ่าน ดี และดีเยี่ยม บ่อยครั้งนักเรียนมักถามว่าถ้าจะทำคะแนนให้ได้จะต้องทำอะไร ในมุมมองกลับกัน เราอาจย้อนถามนักเรียนว่า หากนักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องนี้ จะมีผลงานหรือข้อบ่งชี้อะไร ในการนำเสนอผลงานและการประเมินผลจะต้องพยายาม เน้นสภาพความเป็นจริง ความสามารถที่ปฏิบัติจริง และผลงาน จริงที่มีบริบท มีเป้าหมายชัดเจน โดยที่ผู้ชมผลงานมีส่วนร่วมในการประเมินผลด้วย

(ตัวอย่าง) การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สถิติ

<p>ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ (Identify Desired Results)</p>	
<p>มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด</p> <p><u>มาตรฐาน</u> ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา</p> <p><u>ตัวชี้วัด</u> ค 2.1 ม.2/4 เข้าใจและใช้ความรู้ทางสถิติในการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม และ ค่ากลางของข้อมูล และแปลความหมายผลลัพธ์ รวมทั้งนำ สถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม</p>	
<p>ความคิดรวบยอด</p> <p>การเรียนรู้เกี่ยวกับการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล แผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล การแปลความหมายผลลัพธ์ และนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงได้</p>	<p>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน
<p>ความรู้ที่สำคัญในบทเรียน</p> <p>แผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล การนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง</p>	<p>ทักษะกระบวนการ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การให้เหตุผล 2. การแก้ปัญหา 3. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
<p>ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดชิ้นงานหรือภาระงาน ที่สะท้อนการบรรลุผลการเรียนรู้ (Determine Acceptable Evidence of Learning)</p>	
<p>ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) สืบค้นข้อมูลจากใบความรู้ สื่อ และแหล่งเรียนรู้ 2) อภิปรายประเด็นสำคัญในสาระสำคัญ 	

3) นำเสนอผลการเรียนรู้ 4) สรุปผลการเรียนรู้ 5) บันทึกผลการเรียนรู้ 6) ศึกษาใบความรู้ 7) ทำแบบฝึกหัด และใบงาน 8) ชิ้นงานที่ 1 เรื่อง Pop-Up ความเท่ากันทุกประการ 9) ชิ้นงานที่ 2 เรื่อง หนังสือเล่มเล็ก 10) ทำแบบทดสอบหลังเรียน	
วิธีการและเครื่องมือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	
วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สังเกตพฤติกรรม ตรวจสอบแบบฝึกหัด ใบงาน และชิ้นงาน 2. การประเมินเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้ - ทำแบบทดสอบหลังเรียน	เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 1. แบบสังเกตพฤติกรรม 2. แบบฝึกหัด ใบงาน และชิ้นงาน 3. แบบทดสอบ
ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบการเรียนรู้ (Plan Learning Experiences and Instruction)	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สถิติ	เวลา 12 ชั่วโมง
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1	แผนภาพจุด 2 ชั่วโมง
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2	แผนภาพต้นไม้ 3 ชั่วโมง
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 3	ฮิสโตแกรม 3 ชั่วโมง
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 4	ค่ากลางของข้อมูล 4 ชั่วโมง

3. การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ละเอียดดำเนินการโดยนำกิจกรรมการเรียนรู้และภาระงานที่ได้กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้มาวางแผนจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละภาระงานภายในเวลาที่กำหนด โดยใช้วิธีการสอน (Instruction) และสื่อการเรียนรู้ (Medias) อย่างเหมาะสม ทั้งนี้การวัดผลประเมินผลก็ต้องระบุเครื่องมือวัดและเกณฑ์การประเมินผลอย่างชัดเจนซึ่งโดยทั่วไปแล้ว แผนการจัดการเรียนรู้ที่ละเอียดควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
2. สาระสำคัญ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สารการเรียนรู้
5. ชิ้นงาน
6. กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้
7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้
8. การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้
9. บันทึกหลังสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีทุกหัวข้อควรมีรายละเอียดที่ชัดเจนสอดคล้องกันและนำไปปฏิบัติได้จริง

สรุปขั้นตอนการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design

ขั้นการดำเนินการ	การดำเนินการ	แนวทางดำเนินการ
1	กำหนดโครงสร้างรายวิชา	- ศึกษาคำอธิบายรายวิชา - จัดทำโครงสร้างรายวิชาตลอดทั้งภาคเรียน/ปี โดยควรมี หน่วยบูรณาการทั้งภายในและระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ - ตรวจสอบว่าแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีการระบุมาตรฐาน- ตัวชี้วัด-สารการเรียนรู้หรือ เนื้อหา-เวลาเรียน-น้ำหนักคะแนน
2	จัดทำหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐาน	ยึดขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนตามแนวทางของ Backward Design
3	วิเคราะห์ตัวชี้วัดประจำหน่วยการเรียนรู้ (Knowledge) เพื่อกำหนดผลการเรียนรู้ทักษะ/กระบวนการที่ต้องปฏิบัติได้(Practice/Process) และคุณลักษณะ (Affective)ที่ต้องเกิด	ค้นหาค่าหลักจากผลการเรียนรู้ที่สะท้อน KPA หากไม่ปรากฏ โดยเฉพาะ Affective ให้กำหนดเพิ่มเติม

ชั้นการ ดำเนินการ	การดำเนินการ	แนวทางดำเนินการ
4	กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้	พิจารณาจากผลในชั้นตอนที่ 3 ว่านักเรียน ต้องมี ความรู้ที่ฝังลึก สามารถนำความรู้ ดังกล่าวออกมา ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ทุกขณะ และนำไปใช้ใน การเรียนรู้ต่อไปได้
5	กำหนดวิธีการวัดและประเมินผล	พิจารณาผลจากชั้นตอนที่ 3, 4 - กำหนด วิธีการวัดผลให้สอดคล้องกับเป้าหมายการ เรียนรู้ ดังกล่าว โดยยึดหลักการวัดผลตาม สภาพจริง
6	กำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพ โดยรวมทั้งหน่วยการเรียนรู้	- พิจารณาวิธีการวัดผลประเมินผลแต่ละ วิธีที่กำหนดว่า กำหนดเกณฑ์คุณภาพ อย่างไร - ระบุเกณฑ์ตัดสินคุณภาพ โดยรวมทั้งหน่วยการเรียนรู้ จากวิธีการ ประเมินผลทั้งหมด
7	ออกแบบการเรียนรู้	- นำแนวทางการประเมินผลที่กำหนดใน ชั้นตอนที่ 5 มากำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดหลักฐานผลงาน ตามแนวทาง การประเมินผลที่กำหนดไว้
8	จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้	- นำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ระบุในชั้นตอนที่ 7 ไปเขียน แผนการจัดการเรียนรู้ละเอียด ตามขั้นตอนการเขียน แผนการจัดการ เรียนรู้ที่เหมาะสมจนครบทุกกิจกรรม การ เรียนรู้

Module 2 การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ (5 ชั่วโมง)

หลักการ

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ คือกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนที่ผู้เรียนได้ฝึกคิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรม แสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและเกิดผลตามจุดประสงค์ที่วางไว้

จุดประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการพัฒนาเกิดความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ การพัฒนารูปแบบเทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน

เนื้อหา

1. จัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนฝึกทักษะทางการคิดและลงมือปฏิบัติตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน
2. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน
3. จัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนช่วยประเมินผลทั้งเนื้อหาสาระ กระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติของนักเรียน
4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดและพื้นฐานของผู้เรียน
5. จัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากการคิดและลงมือปฏิบัติ
6. จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเองในสถานการณ์ต่างๆ
7. จัดการเรียนรู้โดยที่ครูคอยให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียนและคอยให้คำแนะนำตามความจำเป็น
8. จัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิดและการลงมือปฏิบัติ

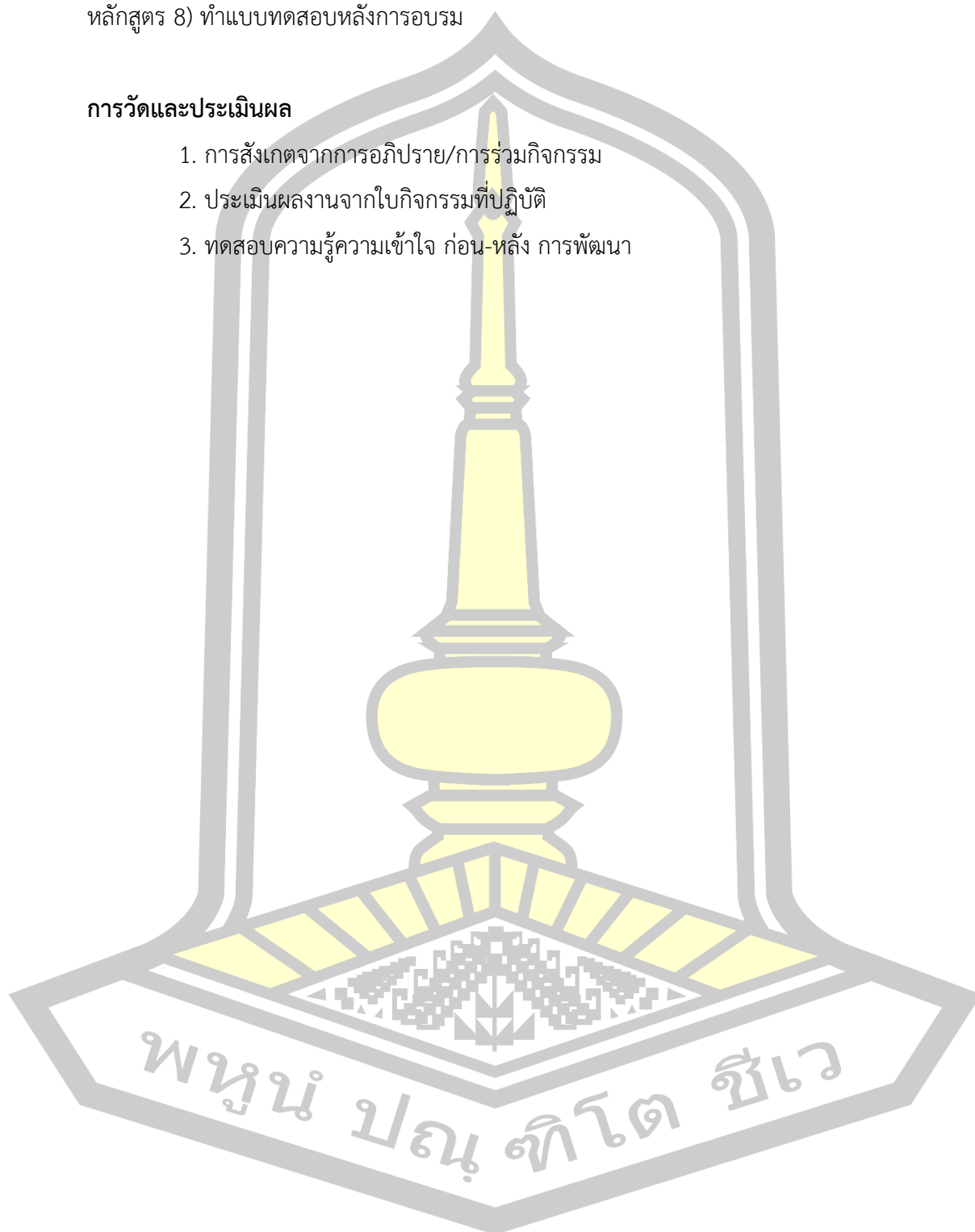
วิธีการพัฒนา

วิธีการพัฒนา ได้แก่ การอบรมเชิงปฏิบัติการ การศึกษาด้วยตนเอง โดยมีการจัดกิจกรรมดังนี้ 1) ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม 2) ศึกษาเนื้อหาจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 3) ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากใบความรู้ 4) สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ 5) ทำใบงาน/กิจกรรมที่กำหนด 6) แสดง

ความคิดเห็นตามประเด็นที่สนใจ 7) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เข้ารับการอบรมกับวิทยากรประจำ
หลักสูตร 8) ทำแบบทดสอบหลังการอบรม

การวัดและประเมินผล

1. การสังเกตจากการอภิปราย/การร่วมกิจกรรม
2. ประเมินผลงานจากใบกิจกรรมที่ปฏิบัติ
3. ทดสอบความรู้ความเข้าใจ ก่อน-หลัง การพัฒนา



ใบความรู้ที่ 2.1

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและลงมือปฏิบัติ คือ การจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ มีการสะท้อนความคิดและร่วมสรุปประเด็นที่ได้จากกระบวนการคิด มีการลงมือทำจริงซึ่งจะทำให้เกิดประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียนซึ่งช่วยให้สามารถจดจำได้เป็นระยะเวลานาน

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิด

ซันธชัย อธิเกียรติ และ ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว (2559) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดมีแนวทางดังนี้

1. การจัดสภาพแวดล้อมและสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการคิด โดยส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนคิดไม่ปิดกั้นความคิด ให้กำลังใจเสริมแรงเมื่อผู้เรียนคิดได้ด้วยตนเอง

2. ใช้รูปแบบวิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชื่อมโยงจากความคิดเดิมในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ได้แก่ การคิดคล่อง การคิดหลากหลาย การคิดละเอียดการคิดชัดเจน การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดถูกทาง การคิดกว้าง การคิดลึกซึ้ง และการคิดไกล

3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด และกระบวนการคิดต่างๆ ตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน ซึ่งทักษะการคิด สามารถแบ่งได้ ดังนี้

3.1 ทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย

3.1.1 ทักษะการสื่อความหมาย หมายถึง ทักษะการรับสารรับความคิดของผู้อื่นเข้ามาเพื่อรับรู้ ตีความแล้วจดจำเมื่อต้องการที่จะระลึกถึง เพื่อนำมาเรียบเรียงและถ่ายทอดความคิดของตนให้แก่ ผู้อื่นโดยแปลความคิดของตนให้แก่ผู้อื่น โดยแปลความคิดในรูปของภาษาต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ ทักษะการฟัง ทักษะ การพูด ทักษะการอ่าน และทักษะการเขียน

3.1.2 ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการสำรวจ ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการเก็บรวบรวมข้อมูล ทักษะการจำแนกและทักษะการเปรียบเทียบ

3.2 ทักษะการคิดขั้นสูง หมายถึง ทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้น และต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการคิดทั่วไปหลายๆ ทักษะในแต่ละขั้น เช่น ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการสรุปลงความเห็น ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการประเมิน ทักษะการสร้างองค์ความรู้เป็นต้น

4. ให้ความแก่ผู้เรียนในการใช้ความคิด และแสดงความคิด อภิปรายแลกเปลี่ยนกระบวนการคิด ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนรู้

5. ร่วมกันสรุปประเด็นที่ได้จากกระบวนการคิดที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้

6. การวัดและประเมินผลการเรียนทั้งทางด้านเนื้อหา สารการเรียนรู้และทักษะกระบวนการ
คิด

ผลที่เกิดกับผู้เรียน

1. มีกระบวนการทำงานที่เป็นระบบปฏิบัติงานได้อย่างมีขั้นตอน
2. มีความสามารถในการพิจารณาสิ่งต่างๆ และประเมินค่าโดยใช้หลักเกณฑ์อย่าง
สมเหตุสมผล รู้จักประเมินตนเองและผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง
3. ส่งเสริมความสามารถในการใช้ภาษาการอ่าน เขียน ฟัง พูดของผู้เรียน ให้มีทักษะในการ
สื่อสารกับผู้อื่นได้ดี
4. ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตและใน
สภาพการณ์ ปัจจุบันที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว กระบวนการคิดถึงจึงเป็นภูมิคุ้มกัน
การดำรงชีวิตในสังคมที่มี ความยุ่งยาก และซับซ้อนได้เป็นอย่างดี อีกทั้งใช้เป็นเครื่องมือ ในการแก้ไข
ปัญหาเพื่อเลือกตัดสินใจใน สถานการณ์ต่างๆ ของสังคมได้อย่างเข้มแข็ง

2. แนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ

Ornstein & Lasley (2000) ได้สรุปแนวทางในการจัดการเรียนรู้ด้วยการฝึกและปฏิบัติ
ดังนี้

1. ต้องมีกฎระเบียบที่ชัดเจนสำหรับพฤติกรรมต่างๆ ไปของนักเรียน ซึ่งกฎระเบียบเหล่านี้จะ
ช่วยให้นักเรียนจัดการกับความต้องการของตนเองได้
2. ครูควรเดินไปรอบๆห้องเรียนเพื่อดูแลและให้คำปรึกษานักเรียนขณะที่นักเรียนกำลัง
ทำงานที่ได้รับมอบหมาย
3. ให้คำแนะนำอธิบายและผลป้อนกลับแก่นักเรียน ยิ่งครูให้ความสนใจนักเรียนมาก
เท่าไรนักเรียนก็จะยิ่งสนใจในการทำงานที่ครูมอบหมาย และครูต้องคอยสังเกตนักเรียนหากนักเรียน
เกิดความไม่เข้าใจหรือสับสนเกี่ยวกับงานที่ทำให้ครูดำเนินการช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว
4. ให้เวลาสำหรับการสอนและการสอนซ้ำเกี่ยวกับทักษะขั้นพื้นฐานเพิ่มมากขึ้น นักเรียน
ในระดับประถมศึกษาและนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำควรได้รับการฝึกฝนเกี่ยวกับทักษะ
การเรียนรู้เพิ่มเติมที่
5. ให้นักเรียนได้ฝึกและปฏิบัติทั้งในช่วงระหว่างและหลังจากเกิดการเรียนรู้แล้ว
6. จัดให้มีการฝึกและการปฏิบัติที่มีความท้าทายและหลากหลาย การฝึก ปฏิบัติอาจเป็น
เรื่องที่ทำให้นักเรียนเป็นทุกข์หรือเกิดการเบื่อหน่ายได้ ถ้าการฝึกปฏิบัตินั้นง่ายหรือยากเกินไปหรือให้
ทำสิ่งเดียวตลอด

7. ให้นักเรียนตื่นตัวตลอดเวลาที่มีใจจดจ่อกับงาน ครูต้องถามคำถามนักเรียนเป็นครั้งคราว คอยเรียกนักเรียนที่อาสาหรือไม่อาสาที่จะตอบ และครูต้องอธิบายเพิ่มเติมให้แก่ นักเรียนในข้อที่นักเรียนตอบผิด
8. ครูต้องใช้กิริยาท่าทางที่มีความตื่นตัวตลอดเวลา เพื่อการจัดการชั้นเรียนที่ดีขณะที่นักเรียนฝึกปฏิบัติ

3. รูปแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ

การจัดกิจกรรมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ สามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ทั้งในและนอกห้องเรียนรวมทั้งสามารถใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับทั้งการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก และการเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงรูปแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ไว้ดังนี้ McKinney (2010) ได้เสนอรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้ดี ได้แก่

1. การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดคนเดียว 2-3 นาที (Think) จากนั้นให้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอีกคน 3-5 นาที (Pair) และนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด (Share)
2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning Group) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยจัดกลุ่ม ๆ ละ 3-6 คน
3. การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-Led Review Sessions) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยครูจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา
4. การเรียนรู้แบบใช้เกม (Games) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้าบูรณาการในการเรียนการสอน ซึ่งใช้ได้ทั้งในชั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน และหรือชั้นการประเมินผล
5. การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ (Analysis or Reactions to Videos) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนได้ดูวิดีโอ 5-20 นาที แล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือ สะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ดู อาจโดยวิธีการพูดโต้ตอบกันการเขียนหรือการร่วมกันสรุปเป็นรายกลุ่ม
6. การเรียนรู้แบบโต้วาที (Student Debates) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์และการเรียนรู้เพื่อยืนยันแนวคิดของตนเองหรือกลุ่ม
7. การเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ (Student Generated Exam Questions) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

8. การเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย (Mini-Research Proposals or Project) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงกระบวนการวิจัย โดยให้ผู้เรียนกำหนดหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้วางแผนการเรียน เรียนรู้ตามแผน สรุปความรู้ หรือสร้างผลงานและสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้หรืออาจเรียกว่าการสอนแบบโครงงาน (project-based learning) หรือการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)

9. การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze Case Studies) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้อ่านกรณีตัวอย่างที่ต้องการศึกษา จากนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ปัญหาภายในกลุ่มแล้วนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

10. การเรียนรู้แบบการเขียนบันทึก (Keeping Journals or Logs) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจดบันทึกเรื่องราวต่างๆ ที่ได้พบเห็นหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวันรวมทั้งเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับบันทึกที่เขียน

11. การเรียนรู้แบบการเขียนจดหมายข่าว (Write and Produce a Newsletter) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนร่วมกันผลิตจดหมายข่าว อันประกอบด้วย บทความ ข้อมูล สารสนเทศ ข่าวสาร และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้วแจกจ่ายไปยังบุคคลอื่น ๆ

12. การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept Mapping) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนออกแบบแผนผังความคิดเพื่อนำเสนอความคิดรวบยอดและความเชื่อมโยงกันของกรอบความคิดโดยการใช้เส้นเป็นตัวเชื่อมโยง อาจจัดทำเป็นรายบุคคลหรืองานกลุ่มแล้วนำเสนอผลงานต่อผู้เรียนอื่น ๆ จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคนอื่นได้ซักถามและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

ศักดิ์ดา ไชกิจภิญโญ (2548) กล่าวถึง กิจกรรมในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกว่า มีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1. Think-Pair-Share ผู้สอนตั้งปัญหาให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อนสัก 4-5 นาที ต่อมาจับคู่กับเพื่อนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันหลังจากนั้นจึงสุ่มเรียกมานำเสนอหน้าชั้น

2. Minute Paper หลังจากบรรยายไป 15 นาที ผู้สอนสั่งให้ผู้เรียนสรุปที่เรียนไป 2 ประโยค ใน 1 นาที แล้วให้จับคู่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้สอนอาจสุ่มเรียกผู้เรียนมานำเสนอหน้าชั้น

3. Jigsaw ผู้สอนเลือกเนื้อหาที่สามารถแบ่งออกเป็นส่วนๆ ได้ หรือเลือกบทความที่มีเนื้อหาสอดคล้อง (ใกล้เคียง) 3-4 ชิ้น แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มเท่า ๆ กับเนื้อหา ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมา 1 คน เลือกเนื้อหาที่เตรียมไว้ให้อ่านทำความเข้าใจร่วมกันหรือหาคำตอบร่วมกันใน กลุ่มแล้วกลับไปสอนที่กลุ่มดั้งเดิมของตนจนทุกคนได้สอนครบ

4. Round Table แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มเพื่อตอบคำถามโดยแต่ละกลุ่มได้รับกระดาษคำตอบ 1 แผ่นและปากกา 1 ด้าม ให้แต่ละกลุ่มเขียนคำตอบลงกระดาษและเวียนให้กลุ่มอื่น คำถามคำตอบของกลุ่มผู้สอนอาจสุ่มเรียกมานำเสนอหน้าชั้น

5. Voting ให้ผู้เรียนยกมือเพื่อตอบคำถามของผู้สอนในลักษณะแสดงความคิดเห็นด้วย และไม่เห็นด้วยหรือแย้งกันตอบ

6. End of Class Query สามนาที่สุดท้ายก่อนหมดคาบสอนให้ผู้เรียนสรุปการเรียนรู้ โดยเขียนออกมา 2 ประโยค หรือให้ซักถามก่อนจบการสอน

7. Trade of Problem แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มในแต่ละกลุ่มจะได้บัตรคำถามไม่เหมือนกัน ให้แต่ละกลุ่มเขียนคำตอบที่บัตรคำถามด้านหลังเสร็จแล้วส่งให้เพื่อนกลุ่มอื่น ในขณะที่เดียวกันกลุ่มตนเองก็ได้รับบัตรคำถามจากกลุ่มอื่นโดยยังไม่ให้ดูคำตอบให้สมาชิกในกลุ่มอ่านคำถามและร่วมกันคิดหาคำตอบ เมื่อได้คำตอบแล้วให้พลิกดูคำตอบของกลุ่มก่อนหน้านี้ ถ้าคำตอบตรงกันไม่ต้องเขียนอะไรเพิ่มเติม แต่ถ้าคำตอบของกลุ่มไม่เหมือนกับคำตอบกลุ่มอื่นให้เขียนคำตอบลงหลังบัตรคำถามนั้นเป็นอีกคำตอบหนึ่งและให้ยื่นบัตรคำถามส่งให้กลุ่มอื่นต่อไป ในขณะเดียวกันก็รับบัตรคำถามของกลุ่มอื่น มาให้ทำเช่นเดียวกันนี้จนครบ ผู้สอนรวบรวมบัตรคำถามที่มีคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบให้ทั้งห้อง ร่วมอภิปรายหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับของทั้งห้อง

8. Concept Map แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม แจกปากกาและแผ่นใสให้ ให้แต่ละกลุ่ม เขียนประเด็นหลักที่ได้เรียนรู้ใส่ตรงกลางแผ่นใส พร้อมทั้งเขียนวงกลมล้อมรอบและเขียนประเด็นรองที่เกี่ยวข้องแล้ววงกลมล้อมรอบเช่นกัน แล้วเชื่อมโยงกับวงกลมประเด็นหลัก ซึ่งจะได้รูปร่างคล้าย ลูกโซ่ ต่อ ๆ กัน เป็นแบบใยแมงมุมหรือเป็นรูปดาว

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2551) ได้กล่าวถึงกลวิธีที่ทำให้เกิดการเรียนใฝ่รู้เชิงรุกดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเขียนสรุปเรื่องที่ผู้สอนบรรยายหรือผู้เรียนอภิปรายทั้งชั้น
2. ให้ผู้เรียนอธิบายเรื่องที่ตนเองพูด
3. ให้ผู้เรียนผูกโยงปัญหาหรือเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ประสบการณ์ของตนเองพร้อม

ยกตัวอย่างประกอบ

4. เขียนคำบรรยายของผู้สอนโดยใช้ถ้อยคำหรือสำนวนของตนเองพร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ

5. อธิบายทัศนคติและมุมมองของตนเองที่มองปัญหานั้นแตกต่างจากคนอื่นในลักษณะมองต่างมุม

6. เขียนคำถามที่ตนเองสงสัยและข้องใจอยู่เพื่อต้องการให้ได้คำตอบที่ชัดเจนหรือมีเหตุผล

7. ร่วมอภิปรายในชั้นเรียน

ปราณชลี มะโนเรือง และเขาวฤทธิ จงเกษกรณ์ (2562) กล่าวว่าผู้สอนควรใช้กิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ตั้งคำถามสั้นๆ ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้คิดและตอบคำถาม
2. ทำงานเป็นกลุ่มผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มย่อยๆ ในงานที่ได้รับมอบหมาย
3. ระดมความคิดผู้เรียนทุกคนมีอิสระที่จะพูดและเสนอความคิดของตนกับกลุ่มที่แบ่งแล้ว ให้ช่วยกันคิดเฉพาะในกลุ่ม
4. นำเสนอหน้าชั้นเรียน เป็นการแสดงแนวความคิดที่ได้ของกลุ่มจากการทำงานกลุ่มและการระดมความคิด
5. สรุปลักษณะที่เรียนด้วยตนเองก่อนหมดคาบการสอนผู้สอนให้ผู้เรียนสรุปประเด็นสำคัญเพื่อ ตรวจสอบดูว่าผู้เรียนเข้าใจมากน้อยเพียงใด
6. ซักถามเมื่อเรียนจบ เมื่อเรียนจบในแต่ละคาบผู้สอนให้ผู้เรียนซักถามสิ่งที่สงสัยและข้องใจเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนหรือมีเหตุผล

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่ากิจกรรมเรียนรู้เชิงรุก มีทั้งกิจกรรมที่ทำเดี่ยว ทำเป็นคู่ หรือทำเป็นกลุ่ม แต่ทุกกิจกรรมจะเป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อค้นหาองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยมีครูคอยเป็นผู้ชี้แนะ



ใบกิจกรรมที่ 2.1

การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติ

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. รูปแบบกิจกรรมทางการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ท่านมีแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จงอธิบายวิธีสอนและกิจกรรมที่พัฒนาความคิดและส่งเสริมให้นักเรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง
มา 1 วิธี

.....

.....

.....

.....

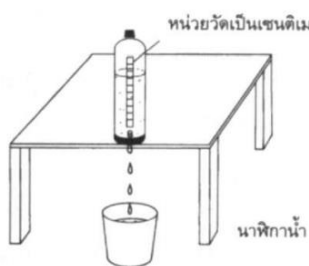
.....

.....

ใบความรู้ที่ 2.2

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์

1. **การเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย (Mini-Research Proposals or Project)** คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงกระบวนการวิจัย โดยให้ผู้เรียนกำหนดหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้วางแผนการเรียนรู้ เรียนรู้ตามแผน สรุปความรู้ หรือสร้างผลงานและสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้หรืออาจเรียกว่าการสอนแบบโครงงาน (project-based learning) หรือการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ตัวอย่างกิจกรรม นาฬิกาน้ำ สร้างและทดสอบความถูกต้องของเครื่องบอกเวลามาหนึ่งอย่างหรือมากกว่านั้น โดยศึกษารายละเอียดของรูปรนาฬิกาน้ำที่ให้ไว้



นาฬิกาน้ำขึ้นอยู่กับการวัดปริมาตรของน้ำซึ่งหยดจากรูเล็กๆที่เจาะไว้กับภาชนะขนาดใหญ่ ข้อเสียของการวัดเวลาแบบนี้คือต้องมีคนคอยเติมน้ำอยู่เสมอ เพราะขณะที่ระดับน้ำลดลงการไหลก็จะช้าลงด้วย สิ่งนี้จะนำไปสู่การทดลองเพื่อหาว่าอัตราการไหลของน้ำขึ้นอยู่กับความลึกของน้ำอย่างไร หาขวดพลาสติกมาหนึ่งใบ เช่น ขวดน้ำส้ม เจาะรูเล็กในแนวตั้งของผิวโค้งใกล้กับขวดติดแถบกระดาษซึ่งแสดงความคิดเห็น

ยาวเป็นเซนติเมตรจนถึงก้นขวด โดยกำหนดตัวเลขศูนย์ไว้ที่ระดับของรูที่เจาะ เติมน้ำลงในขวดจนถึงเส้นบนสุด บันทึกเวลาของระดับน้ำที่เหลือโดยดูจากเส้นแสดงหน่วยบนกระดาษที่ติดไว้ ทำเช่นนี้หลายๆครั้งแล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยของเวลาของความสูงของน้ำแต่ละครั้ง เขียนกราฟและพยายามหาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของน้ำและเวลา ขวดที่นำมาใช้สามารถนำมาขีดเส้นแบ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อใช้บอกเวลาโดยตรงได้

2. **การเรียนรู้แบบใช้เกม (Games)** คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้าบูรณาการในการเรียนการสอน ซึ่งใช้ได้ทั้งในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน และหรือขั้นการประเมินผล

กิจกรรมในลักษณะเกมส์ เช่น เกมส์ MATH PARTY

เนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร โดยมีกลุ่มเป้าหมาย ประถมต้น - มัธยมปลาย
อุปกรณ์

1. การ์ดตัวเลข (Number Card)
2. การ์ดสัญลักษณ์ (Symbol Card) ได้แก่ บวก ลบ คูณ และ หาร
3. การ์ดการกระทำ (Action card)

รายละเอียดการ์ดแต่ละชนิด

1. การ์ดตัวเลข (Number card) : ประกอบด้วยเลข 0-9 (10ใบ) มีจำนวนทั้งสิ้น 6 ชุด $6 \times 10 = 60$ ใบ
2. การ์ดสัญลักษณ์ (Symbol card) : มี 4 ใบ ได้แก่ บวก ลบ คูณ หาร
3. การ์ดการกระทำ (Action card) : มีการ์ดอยู่ 4 ประเภท แต่ละประเภทมี 5 ใบ $5 \times 4 = 20$ ใบ
 - 3.1 การ์ดคัดลอก จะสามารถคัดลอกการ์ดตัวเลขบนมือได้หนึ่งใบ
 - 3.2 การ์ดขโมย จะทำให้สามารถขโมยการ์ดบนมือของผู้เล่นได้ 1 คน
 - 3.3 การ์ดลบแต้ม ทำให้ตัวเลข 1 ตัวของการ์ดบนมือ ลดลงได้ตามต้องการ
ตัวอย่างเช่น มีการ์ดเลข 5 สามารถเปลี่ยนการ์ดนั้นเป็นเลขอะไรก็ได้ ตั้งแต่เลข 0-4
 - 3.4 การ์ดบวกแต้ม จะทำให้ตัวเลข 1 ตัวของการ์ดบนมือ เพิ่มขึ้นได้ตามต้องการ
ตัวอย่างเช่น มีการ์ดเลข 5 สามารถเปลี่ยนการ์ดนั้นเป็นเลขอะไรก็ได้ ตั้งแต่เลข 6-9

กติกา

1. แบ่งผู้เล่นกลุ่มละ 4-5 คน ให้ตกลงกันว่าใครจะเริ่มคนแรก จากนั้นให้วนรอบเล่นโดยให้คนที่เล่นคนต่อไปเป็นคนทางซ้ายของเรา เมื่อตกลงกันได้ให้ตัวแทน หยิบการ์ดจากกองกลางแจกผู้เล่น คนละ 4 ใบ ถือเป็นการ์ดตั้งต้น
2. เมื่อแจกการ์ดเสร็จจะให้ตัวแทน เลือกการ์ดสัญลักษณ์แบบสุ่มมา 1 ใบ เพื่อเป็นโจทย์พิเศษในรอบการเล่นนั้น โดยโจทย์พิเศษนี้หากทำตามเงื่อนไขจะทำให้ได้คะแนนพิเศษเพิ่ม แต่ไม่บังคับว่าจะต้องทำตามก็ได้ โดยผู้เล่นที่สร้างสมการตามโจทย์พิเศษในรอบนั้นจะได้คะแนนเพิ่มจำนวน 2 คะแนน

ตัวอย่างเช่น ถ้าหยิบสุ่มได้การ์ด + ในรอบการเล่นนั้นหากผู้เล่นสร้างสมการบนมือโดยใช้การบวกก็จะได้แต้มพิเศษเพิ่มอีก 2 คะแนน แต่หากไม่ทำตามก็ไม่มีผลอะไรเพียงแค่ว่าไม่ได้แต้มเพิ่มเท่านั้นเอง

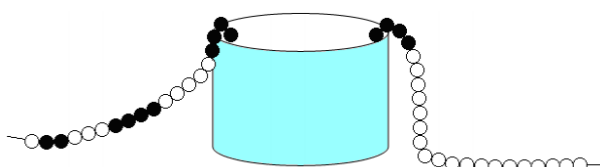
3. ในรอบของผู้เล่นแต่ละคน ผู้เล่นจะหยิบการ์ดได้คนละ 2 ใบจากกองกลาง เมื่อหยิบการ์ดเสร็จก็จะมาดูกันว่าในมือของผู้เล่นนั้นสามารถสร้างสมการได้ไหม ถ้าได้ก็ให้ลงสมการนั้นบนสนาม โดยผู้เล่นจะได้คะแนนตามผลลัพธ์ของโจทย์เลขที่ลง + จำนวนการ์ดที่เราใช้

ตัวอย่างเช่น โจทย์พิเศษรอบนี้คือ การบวก และ A สามารถสร้างสมการได้ โดยใช้การ์ด เลข 5 , 1 และ 6 บนมือ โดยสมการของ A คือ $5+1 = 6$ ทำให้ A ได้แต้ม **6 คะแนน** + จำนวนการ์ดตัวเลขที่ A เล่น (5 1 6 = A ใช้การ์ดตัวเลขไป **3 ใบ**) + คะแนนพิเศษจากการทำตามโจทย์พิเศษของรอบนี้คือ การบวก ทำให้ได้เพิ่มอีก **2 คะแนน** ทำให้ตอนนี้ A ได้คะแนนไปทั้งหมด $6+3+2 = 11$ คะแนน

** ในกรณีที่ไม่สามารถลงโจทย์สมการได้จะถูกลงโทษโดยให้จั่วการ์ด 1 ใบ แล้วข้ามรอบการเล่นนั้นไปยังผู้เล่นคนถัดไปทันที

4. เล่นอย่างนี้ไปเรื่อยๆจนวนกลับมาผู้เล่นคนที่ 1 ถือว่าจบ 1 รอบ
 5. เมื่อเริ่มรอบใหม่ ให้ทำการสุ่มหยิบการ์ดสัญลักษณ์ใหม่เพื่อกำหนด โจทย์พิเศษในรอบนั้น จากนั้นให้เล่นตามกติกาเดิม
 6. ให้ผู้เล่น เล่นไปเรื่อย ๆ จนกว่าการ์ดกองกลางจะหมด เมื่อกองกลางหมดจะถือว่าจบเกมทันที เมื่อจบเกมให้ดูผลรวมว่าใครได้แต้มเยอะที่สุดจะเป็นผู้ชนะ
- ออกแบบเกมโดย: Warawat Nimanong (Instern.Bank)

3. การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share) ผู้สอนตั้งปัญหาผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อนสัก 4-5 นาที ต่อมาจับคู่กับเพื่อนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันหลังจากนั้นจึงสุ่มเรียกมานำเสนอหน้าชั้น กิจกรรมที่เป็นสถานการณ์ปัญหา เช่น



จากรูปเป็นการร้อยลูกปัดที่มีลักษณะเป็นทรงกลมสีขาวและสีดำบนเชือกเส้นหนึ่งอย่างมีระบบ โดยมีบางส่วนของเชือกที่ร้อยลูกปัดไม่สามารถมองเห็นได้เพราะอยู่ภายในทรงกระบอกจงหาสิ่งต่อไปนี้

1. จำนวนลูกปัดทั้งหมดที่ร้อยอยู่บนเชือกเส้นนี้
 2. จำนวนลูกปัดทั้งหมดที่มองไม่เห็นที่อยู่ภายในทรงกระบอก และให้บอกด้วยว่า ลูกปัดที่มองไม่เห็นดังกล่าวมี สีดำและสีขาวเป็นจำนวนอย่างละกี่เม็ด
- แนวคิดจากภาพ

●●●○○○●●●●○○○○●●●●●●

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

พบว่าลูกปัด ○ มี 1, 3, 5, ..., 19

และลูกปัด ● มี 2, 4, 6, ..., 18

จำนวนลูกปัดทั้งหมด $1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 18 + 19 = (9 \text{ คู่ๆ ละ } 19) + 19 = 190$ เม็ด

ลูกปัด ● ที่อยู่นอกช่องมี $(6 - 4) + 8 + 10 + \dots + 16 + (18 - 4) = 6 + 8 + 10 + 12 + 14 + 16 + 18 - 4 - 4 = 76$ เม็ด

ลูกปัด ○ ที่อยู่นอกช่องมี $7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 = 72$

มีลูกปัดในช่องทั้งหมด $76 + 72 = 148$ เม็ด

ใบกิจกรรมที่ 2.2

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์

1. ให้ท่านบอกวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์ตามความเข้าใจ พอสังเขป

.....

.....

.....

2. ให้ท่านออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติในวิชาคณิตศาสตร์

- 2.1 ชื่อกิจกรรม.....
- 2.2 เนื้อหาคณิตศาสตร์.....
- 2.3 จุดประสงค์ของกิจกรรม.....
- 2.4 วิธีการดำเนินการของกิจกรรม.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ท่านจะนำความรู้ที่ได้จากเรียนรู้ในวันนี้ไปพัฒนาต่อยอดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. กิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ท่านสนใจนอกเหนือจากที่ยกตัวอย่างมามีหรือไม่ว่าจุดเด่นของกิจกรรมคืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

Module 3 การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ (3 ชั่วโมง)

หลักการ

สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ คือ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ วิธีการ ที่ผู้สอนใช้ในการพัฒนาการศึกษา การถ่ายทอดความรู้ เจตคติ และทักษะความสามารถต่างๆไปยังเด็กหรือผู้เรียน

จุดประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการพัฒนาก่อเกิดความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการใช้และพัฒนาสื่อและเทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ การสืบค้นข้อมูลผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต การออกแบบและสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา

เนื้อหา

1. สื่อและเทคโนโลยีที่ใ้เร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจเพื่อพัฒนาความรู้เดิมของผู้เรียนและต่อยอดความรู้ใหม่
2. สื่อและเทคโนโลยีที่เข้มีสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนเนื้อหาที่จะเรียนและพื้นฐานของผู้เรียน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้สื่อและเทคโนโลยีในการแสวงหาคำความรู้
4. ประเมินการใช้สื่อการเรียนรู้ทั้งก่อนและหลังจัดการเรียนรู้
5. จัดทำทะเบียนสื่อและนวัตกรรมอย่างเป็นระบบเพื่อสะดวกในการใช้จัดการเรียนรู้
6. ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตสื่อและวางแผนการใช้สื่อการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละบทเรียนได้เหมาะสม

วิธีการพัฒนา

วิธีการพัฒนา ได้แก่ การอบรมเชิงปฏิบัติการ การศึกษาด้วยตนเอง โดยมีการจัดกิจกรรม ดังนี้ 1) ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม 2) ศึกษาเนื้อหาจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 3) ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากใบความรู้ 4) สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ 5) ทำใบงาน/กิจกรรมที่กำหนด 6) แสดงความคิดเห็นตามประเด็นที่สนใจ 7) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เข้ารับการอบรมกับวิทยากรประจำหลักสูตร 8) ทำแบบทดสอบหลังการอบรม

การวัดและประเมินผล

1. การสังเกตจากการอภิปราย/การร่วมกิจกรรม
2. ประเมินผลงานจากใบกิจกรรมที่ปฏิบัติ
3. ทดสอบความรู้ความเข้าใจ ก่อน-หลัง การพัฒนา

ใบความรู้ที่ 3

การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ วิธีการ ที่ผู้สอนใช้ในการพัฒนาการศึกษา การถ่ายทอดความรู้ เจตคติ และทักษะความสามารถต่างๆไปยังเด็กหรือผู้เรียน ซึ่งในโปรแกรมเล่มนี้จะใช้คำว่าสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ควบคู่กันไป

ประเภทของสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

ลัดดา สุขปรีดี (2540) ได้จำแนกประเภทของสื่อการสอนออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้คือ

1. สื่อประเภทวัสดุ ได้แก่ สื่อที่ทำหน้าที่เก็บความรู้ในลักษณะ ของภาพเสียงและอักษรในรูปแบบต่างๆที่ผู้เรียนสามารถใช้เป็นแหล่งหาประสบการณ์หรือการศึกษาได้อย่างแท้จริง แบ่งเป็น 2 ลักษณะ

1.1 วัสดุที่เสนอความรู้ได้จากตัวมันเอง ได้แก่ หนังสือหรือตำราของจริง หุ่นจำลอง รูปแบบแผนภูมิ แผนที่ป้ายนิเทศ

1.2 วัสดุที่ต้องการในประเภทสื่อกลไกเป็นตัวนำเสนอความรู้ ได้แก่ फिल्मภาพยนตร์ แผ่นไลต์ फिल्मตริป เทปบันทึกเสียง รายการวิทยุรายการโทรทัศน์

2. สื่อประเภทเครื่องมือหรือสื่อดัดแปลง ได้แก่ สิ่งใดที่เป็นตัวกลางหรือทางผ่านความรู้ที่จะถ่ายทอดไปยังครูและนักเรียน เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องรับวิทยุ เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องฉายภาพนิ่งทั้งหลาย

3. สื่อประเภทเทคนิคหรือวิธีการต่างๆ ซึ่งได้แก่ประสบการณ์ต่างๆ เช่น การสาธิตการแสดง บทบาท การแสดงละครและหุ่น การศึกษานอกสถานที่ การแสดงนิทรรศการ ตลอดจนเทคนิคในการเสนอบทเรียนด้วย

หลักพิจารณาในการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

วัชรวิ กาญจนเกียรติ (2554) กล่าวว่าหลักการใช้สื่อและเทคโนโลยีในห้องไว้ดังนี้

1. ใช้สื่อการสอนในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนทั้งนี้เพื่อเร้าผู้เรียนให้เกิดความสนใจและเปลี่ยนพฤติกรรมในเบื้องต้น โดยปรับตนเองให้พร้อมที่จะเรียนรู้บทเรียนใหม่ ซึ่งอาจกระทำได้โดยการรื้อฟื้นความรู้เดิม (assimilation) หรือขยายความรู้เดิม (accommodation) เพื่อนำมาใช้ให้ประสานกันกับความรู้ใหม่ซึ่งจะเรียนในขั้นต่อไป

2. ใช้สื่อการสอนในขั้นประกอบการสอนหรือขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ความกระจ่างในเนื้อหาที่เรียนหรือทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ง่ายขึ้นและเข้าใจข้อเท็จจริงใน เนื้อหาอย่างแท้จริงในรูปของการเกิด Concept เข้าใจหลักการสำคัญและมีการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมไปในแนวทางที่ดีขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้

3. ใช้สื่อการสอนเพื่อขยายขอบเขตความรู้ของผู้เรียนให้ก้าวหน้าและเจริญงอกงาม ทั้งในด้านความกว้างและความลึกของภูมิปัญญา ซึ่งเป็นผลของการเรียนอย่างแท้จริง

4. ใช้สื่อการสอนเพื่อย่อสรุปเนื้อหาสำคัญของบทเรียนเกิดเป็น Concept ในเนื้อหาแต่ละเรื่อง ใช้สื่อการสอนเพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้มีการฝึกและพัฒนาตนเองให้รู้จักขั้นตอนและมีความคิดสร้างสรรค์ (Control and Creativity)

การวางแผนการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

การวางแผนการใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ควรมีระบบและสอดคล้องกับระบบการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ โดยทั่วไปจะมียุคประกอบสำคัญคือ

ขั้นตอนที่ 1 ขึ้น เลือกสื่อการเรียนการสอนมีแนวทางดังนี้

1.1 ความสัมพันธ์กับหลักสูตร/เนื้อหาวิชาโดยพิจารณาจากความสอดคล้องกับจุดประสงค์ และผู้เรียนเหมาะสมกับเวลาสถานที่และน่าสนใจ

1.2 ความสัมพันธ์กับคุณภาพทางเทคนิคโดยคำนึงถึงความทันสมัยราคาความปลอดภัย

1.3 ความสัมพันธ์กับครูผู้ใช้ โดยเน้นในเรื่อง ความรู้จัก ทักษะ การใช้ความเข้าใจสื่อที่ใช้เป็นอย่างดี

ขั้นตอนที่ 2 ขึ้นเตรียมการใช้สื่อการสอน

2.1 เตรียมครูผู้สอน

2.2 เตรียมผู้เรียน

2.3 เตรียมสถานที่

2.4 เตรียมสื่อ

ขั้นตอนที่ 3 ขึ้นแสดงสื่อการสอนในชั้นเรียนโดยดำเนินการในด้าน

3.1 ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม

3.2 ใช้ในเวลาที่เหมาะสม

3.3 สังเกตการณ์ตอบสนองของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 4 ขึ้นติดตามผล

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้สื่อ

4.2 ผลการใช้สื่อเพื่อปรับปรุงและพัฒนา

การวัดและการประเมินสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

1. ประเมินการวางแผนการใช้สื่อเพื่อดูว่าสิ่งต่างๆ ที่วางไว้สามารถดำเนินไปตาม แผนหรือไม่หรือเป็นไปเพียงตามหลักการทฤษฎีแต่ไม่สามารถปฏิบัติจริงได้จึงต้องเก็บรวบรวม ข้อมูลไว้เพื่อการแก้ไขปรับปรุงในการวางแผนครั้งต่อไป

2. ประเมินกระบวนการการใช้สื่อเพื่อดูว่าการใช้สื่อในแต่ละขั้นตอนประสบปัญหา หรืออุปสรรคอย่างไรบ้าง มีสาเหตุมาจากอะไรและมีการเตรียมการป้องกันไว้หรือไม่

3. ประเมินผลที่ได้จากการใช้สื่อเป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยตรงว่า เมื่อเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่และผลที่ได้นั้นเป็นไปตามเกณฑ์หรือต่ำกว่าเกณฑ์

ความรู้พื้นฐานในการผลิตใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

1.) ความรู้พื้นฐานการผลิต

1.1 การวิเคราะห์ เป็นการวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อให้ผู้สร้างสามารถออกแบบสื่อได้สอดคล้องเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายโดยคำนึงถึงลักษณะทั่วไป และลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมาย

1.2 การออกแบบ องค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนการสอน คือสิ่งที่นำไปประกอบการเรียนการสอน ดังนั้นลักษณะการออกแบบที่ดีคือ

1.2.1 ควรเป็นการออกแบบที่เหมาะสมกับความมุ่งหมายของการนำไปใช้

1.2.2 ควรเป็นการออกแบบที่มีลักษณะง่ายต่อการทำความเข้าใจการนำไปใช้งานและกระบวนการผลิต

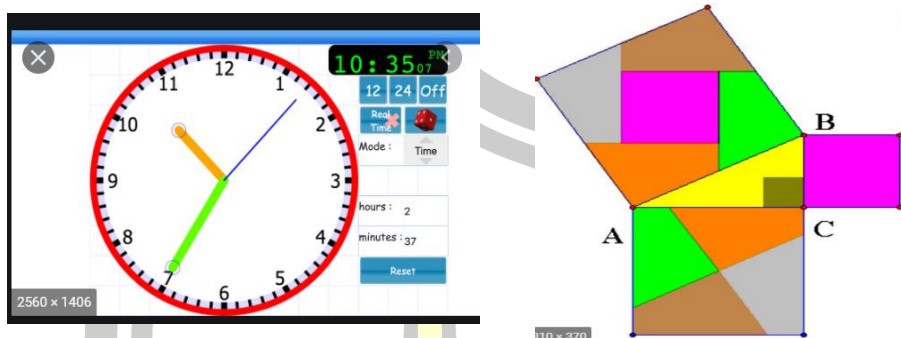
1.2.3 ควรมีสัดส่วน ที่ดีและเหมาะสมสภาพการใช้งานของสื่อ

1.2.4 ควรมีความกลมกลืนของส่วนประกอบ ตลอดจนสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของการใช้และการผลิตสื่อชนิดนั้น

1.3 การสร้างขั้นตอนการดำเนินการให้เป็นผลหมายถึงการนำส่งที่แท้จริงของการสอน ไม่ว่าจะในรูปแบบชั้นเรียนหรือห้องทดลอง หรือรูปแบบใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานก็ตามจุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้คือการนำส่งการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลขั้นตอนนี้จะต้องให้การส่งเสริมความเข้าใจของผู้เรียนในสารปัจจัยต่างๆ สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในวัตถุประสงค์ต่างๆ และเป็นหลักประกันในการถ่ายโอนความรู้ของผู้เรียนจากสภาพแวดล้อมการเรียนไปยังการทำงานได้

1.4 การประเมินผล ขั้นตอนนี้วัดผลประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการสอนการประเมินผล เกิดขึ้นตลอดกระบวนการออกแบบการสอนทั้งหมดกล่าวคือภายในขั้นตอนต่างๆ และระหว่างขั้นตอน ต่างๆ และภายหลังการดำเนินการให้เป็นผลแล้วการประเมินผลอาจจะเป็นการประเมินผลเพื่อพัฒนา (Formative evaluation) หรือการประเมินผลรวม (Summative evaluation)

ตัวอย่างสื่อการสอน



คุณค่าของรูปภาพที่มีต่อการเรียน

1. ช่วยแสดงคำพูดซึ่งเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น
2. จำลองสิ่งที่เป็นจริงมาศึกษารายละเอียดได้
3. นำสิ่งที่อยู่ไกลหรือสิ่งที่ไม่สามารถนำมาใช้ในชั้นเรียนมาศึกษาได้
4. สิ่งเร้าความสนใจและเปลี่ยนเจตคติของผู้ดูได้
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาในช่วงเวลาที่แต่ละคนต้องการ



ใบกิจกรรมที่ 3

การใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

1. สื่อและเทคโนโลยีการจัดการเรียนรู้มีกี่ประเภท

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การวางแผนการใช้สื่อและเทคโนโลยีการจัดการเรียนรู้ขั้นตอนอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. การผลิตใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้มีกระบวนการอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ให้อ่านเขียนขั้นตอนการผลิตสื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ท่านออกแบบไว้ใน Module 1

.....

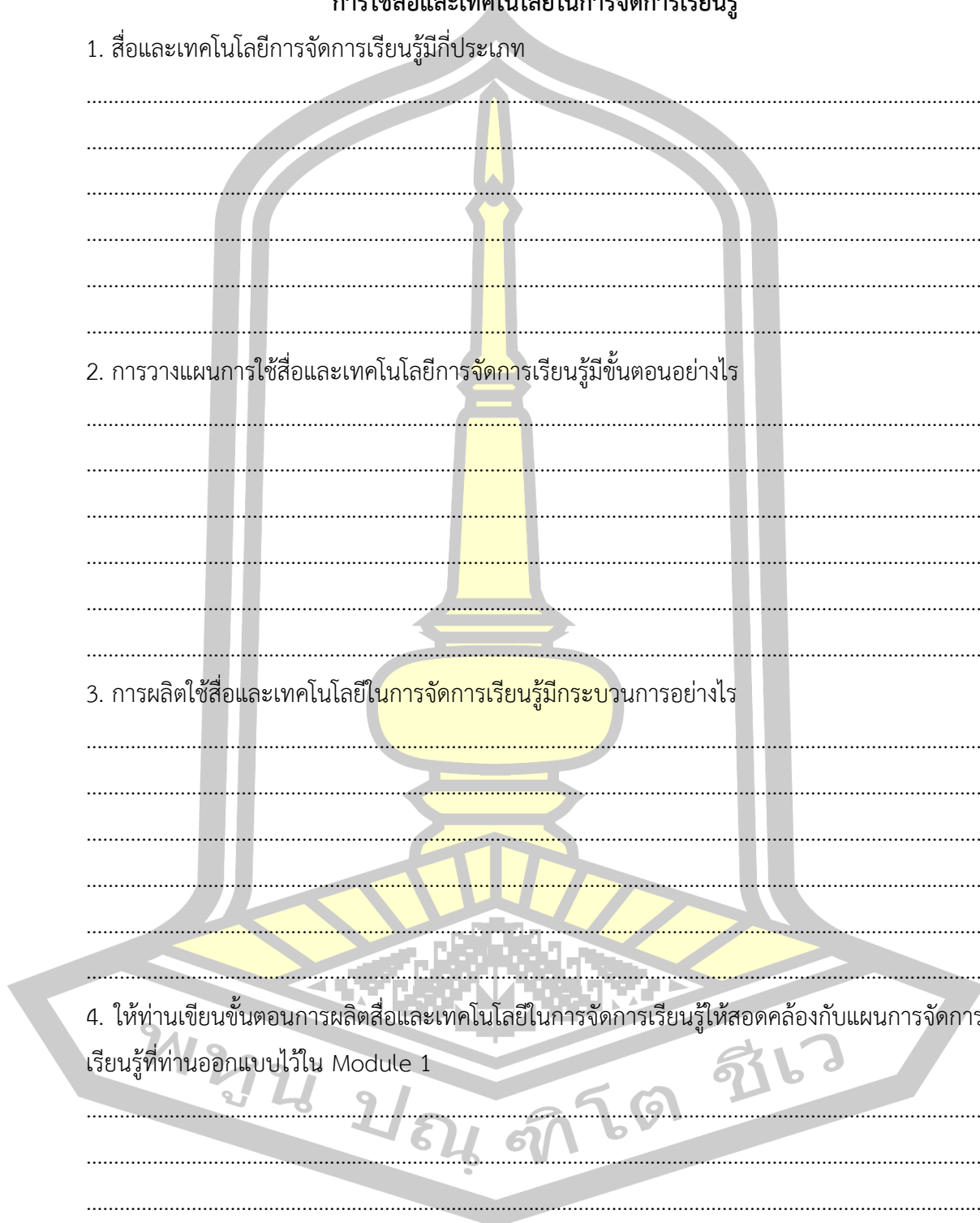
.....

.....

.....

.....

.....



Module 4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (3 ชั่วโมง)

หลักการ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ คือ กระบวนการตรวจสอบผลการเรียนรู้และพัฒนาการต่าง ๆ ของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรในสภาพที่สอดคล้องกับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน เพื่อนำผลไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้ผู้เรียนบรรลุผลตามคุณภาพการศึกษาที่กำหนดไว้ และใช้เป็นข้อมูลสำหรับตัดสินผลการเรียน

จุดประสงค์

เพื่อให้ผู้เข้ารับการพัฒนาก่อเกิดความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการใช้และพัฒนาสื่อและเทคโนโลยี ในการจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ การสืบค้นข้อมูลผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต การออกแบบและสร้างนวัตกรรมทางการศึกษา

เนื้อหา

1. ศึกษาคู่มือการวัดและ ประเมินผล รวมถึงมาตรฐาน การเรียนรู้ ตัวชี้วัดการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
2. มีประเมินผลด้วยเครื่องมือหรือวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์และภาระงานหรือกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ
3. ประเมินผลด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การปฏิบัติโดยกำหนดเกณฑ์และเครื่องมือในการประเมิน (Rubrics)
4. ประเมินผลไปพร้อมๆกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และมีการเก็บข้อมูลการประเมินผลของผู้เรียนไว้เป็นสถิติเพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศ
5. ให้ครู ผู้เรียน และเพื่อนมีส่วนร่วมในการประเมิน

วิธีการพัฒนา

วิธีการพัฒนา ได้แก่ การอบรมเชิงปฏิบัติการ การศึกษาด้วยตนเอง โดยมีการจัดกิจกรรมดังนี้ 1) ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม 2) ศึกษาเนื้อหาจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 3) ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจากใบความรู้ 4) สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ 5) ทำใบงาน/กิจกรรมที่กำหนด 6) แสดงความคิดเห็นตามประเด็นที่สนใจ 7) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เข้ารับการอบรมกับวิทยากรประจำหลักสูตร 8) ทำแบบทดสอบหลังการอบรม

การวัดและประเมินผล

1. การสังเกตจากการอภิปราย/การร่วมกิจกรรม
2. ประเมินผลงานจากใบกิจกรรมที่ปฏิบัติ
3. ทดสอบความรู้ความเข้าใจ ก่อน-หลัง การพัฒนา

ใบความรู้ที่ 4

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินการเรียนรู้ (Learning Assessment) คือ กระบวนการที่ก่อให้เกิดสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ โดยการประเมินขณะเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน สารสนเทศจากการประเมินการเรียนรู้สะท้อนประสิทธิภาพ การเรียนรู้ของผู้เรียนและการสอนของผู้สอนนำไปสู่การปรับการเรียนและเปลี่ยนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ และมีความสุขและกำหนดระดับคะแนนตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลการเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสท.) ได้กล่าวไว้ในคู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นว่าการวัดผลประเมินผลมีจุดประสงค์สำคัญดังต่อไปนี้

1. เพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและตัดสินผลการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อนำ ผลที่ได้จากการตรวจสอบไปปรับปรุงพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น
2. เพื่อวินิจฉัยความรู้ทางคณิตศาสตร์และทักษะที่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การสืบค้น การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำความรู้ไปใช้การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การควบคุมกระบวนการคิด และนำ ผลที่ได้จากการวินิจฉัยผู้เรียนไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม
3. เพื่อรวบรวมข้อมูลและจัดทำ สารสนเทศด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลจากการประเมินผลที่ได้ในการสรุปผลการเรียนของผู้เรียนและเป็นข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้องตามความเหมาะสม รวมทั้งนำสารสนเทศไปใช้วางแผนบริหารจัดการการศึกษาของสถานศึกษา

หลักการวัดผลและประเมินผลการเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสท.) ได้กล่าวไว้ในคู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นว่าแนวทางการวัดผลประเมินผล การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีแนวทางที่สำคัญดังนี้

1. การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องโดยใช้คำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่ระบุไว้ตามตัวชี้วัดซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ผู้สอน

จะต้องกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผล เพื่อใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และต้องแจ้งตัวชี้วัดในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบโดยทางตรงหรือทางอ้อม เพื่อให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงตนเอง

3. การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมด้านความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือการทำ กิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสมรรถภาพทั้งสามด้าน ซึ่งงาน หรือกิจกรรมดังกล่าวควรมีลักษณะดังนี้

- สาระในงานหรือกิจกรรมต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้การเชื่อมโยงความรู้ หลายเรื่อง
- วิธีหรือทางเลือกในการดำเนินงานหรือการแก้ปัญหาที่หลากหลาย
- เงื่อนไขหรือสถานการณ์ของปัญหาที่มีลักษณะปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสแสดงความสามารถตามศักยภาพของตน
- งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้การสื่อสาร การสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำ เสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การพูด การเขียน การวาดภาพ
- งานหรือกิจกรรมควรมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับ ชีวิตจริง ซึ่งจะก่อให้เกิดความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องใช้วิธีการที่หลากหลายและเหมาะสม และใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพเพื่อให้ได้ข้อมูลและสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียน

5. การวัดผลประเมินผลต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะแบ่งการประเมินผลเป็น 3 ระยะ ดังนี้ ประเมินก่อนเรียน ประเมินระหว่างเรียน ประเมินหลังเรียน

การออกแบบเครื่องมือการวัดและประเมินผล

การออกแบบการวัดและประเมินผลต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การประเมินที่มีความชัดเจน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เป็นความรู้ความเข้าใจที่คงทน (Enduring understanding) ของผู้เรียน วิธีการประเมินที่เหมาะสมคือ วิธีการประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) ซึ่งควรดำเนินการควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและยึดหลักการประเมินดังนี้

1. ใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์การทดสอบ หรือการรายงานตนเอง
2. ใช้ผู้ประเมินที่หลากหลาย เช่น ผู้สอน ผู้เรียนประเมินตนเอง และเพื่อนประเมิน
3. ใช้ระยะเวลาที่หลากหลาย เช่น ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียน

ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือสำหรับการวัดและประเมินตามสภาพจริง ได้แก่

1. ศึกษาค่าสำคัญที่ต้องการวัดและประเมินจากผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง หรือ จุดประสงค์การเรียนรู้จากนั้นศึกษาความหมายที่ชัดเจนจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและนำมากำหนดค่านิยามปฏิบัติการ
2. ระบุพฤติกรรมบ่งชี้ที่นำไปสู่การสร้างเครื่องมือวัด
3. จัดทำเครื่องมือวัดที่มีความครอบคลุมนิยามปฏิบัติการและพฤติกรรมการเรียนรู้ ที่กำหนดไว้
4. กำหนดเกณฑ์การประเมินโดยพิจารณาจากความสามารถของผู้เรียนความยากง่ายของสาระสำคัญและบริบทตามสภาพจริง

เมื่อดำเนินการดังกล่าวข้างต้นแล้วนำมาสร้างเครื่องมือวัดดังตาราง

ตาราง 1 การออกแบบพิมพ์เขียวการวัดและประเมินผลเพื่อนำไปสร้างเครื่องมือวัดที่สมบูรณ์

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ	แหล่งข้อมูล	เกณฑ์
คำสำคัญที่วิเคราะห์จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือจุดประสงค์การเรียนรู้มาเขียนเป็นตัวชี้วัด	สอดคล้องกับจุดประสงค์หรือตัวชี้วัด	- แบบทดสอบ - แบบสังเกตพฤติกรรม - แบบตรวจชิ้นงาน	ผู้เรียน ชิ้นงาน แบบฝึกหัด	พิจารณาจาก - ความสามารถของผู้เรียน - ความยากง่ายของสาระสำคัญ - บริบทสภาพจริง

พหุ ประถมศึกษา

ใบกิจกรรมที่ 4
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. จงอธิบายความหมายของคำว่า การวัดผลและประเมินผลและความสำคัญของการวัดผลประเมินผล

.....

.....

.....

2. จงอธิบายจุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผลการเรียนและหลักการวัดผลและประเมินผลการ

.....

.....

.....

3. จงอธิบายว่าการวัดผลและประเมินผลการเรียนมีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนสอนอย่างไร

.....

.....

.....

4. จงออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผล มา 1 ตัวอย่าง

.....

.....

.....

พจนานุกรมศัพท์โต ชิว

.....

.....

เอกสารอ้างอิง

- จันทร์ชัย อธิเกียรติ และ ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว . (2559).**การสอนแบบทันสมัยและเทคนิควิธีสอนแนวใหม่** .[ออนไลน์]. เข้าถึงจาก<http://ejournals.swu.ac.th/index.php/ENEDU/issue/view/888>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2563].
- นพมาศ ว่องวิทย์สกุล. (มปป) . **คณิตศาสตร์ เรียนปนเล่น**. [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก <http://www.kusol.org/wp-content/uploads/2017/04>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มกราคม 2564].
- บัญญัติ ชานาญกิจ. (2551). **เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง Active Learning**. นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ปราณูชลี มะโนเรือง และเขาวฤทธิ จงเกษกรณ์. (2562) .**เอกสารประกอบการอบรมการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เพื่อผู้เรียนยุคใหม่ตามนโยบายลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้**. [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก <http://www.sesa17.go.th/site/2018-09-19-06-08-19/e-service-2/2019-06-27-03-34-27/1673-active-learning-2> [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2563].
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2550). **ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอน แบบบูรณาการ**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลัดดา ศุขปรีดี. (2540). **เทคโนโลยีการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สมเณศ.
- วัชร กายจันท์ศิริ. (2554). **การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์** . [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก <http://www.phichsinee.cmru.ac.th/develop/admin/mydownload/file/210413191152.PDF>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2563].
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2552) .**การออกแบบการเรียนรู้ย้อนกลับ..** สารานุกรมวิชาชีพรู เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา.
- ศักดิ์ดา ไชยกิจภิญโญ. (2548). **สอนอย่างไรให้ Active Learning**. วารสารนวัตกรรมการเรียนการสอน, ปีที่ 2, ฉบับที่ 2 (พ.ค.-ส.ค. 2548).
- ศุภลักษณ์ ทองจีน .2560 . **เอกสารประกอบการสอน วิชาการออกแบบและการจัดการเรียนรู้ ศูนย์ศึกษาบึงกาฬ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี**. [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก <http://portal5.udru.ac.th/ebook/pdf/upload/17c245h1aM4J811hS164.pdf>. [สืบค้นเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2563].

สมจิต จันทร์ฉาย.(2557). **การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน** .นครปฐม :เพชรเกษมพริ้นติ้ง
กรุ๊ป จำกัด.

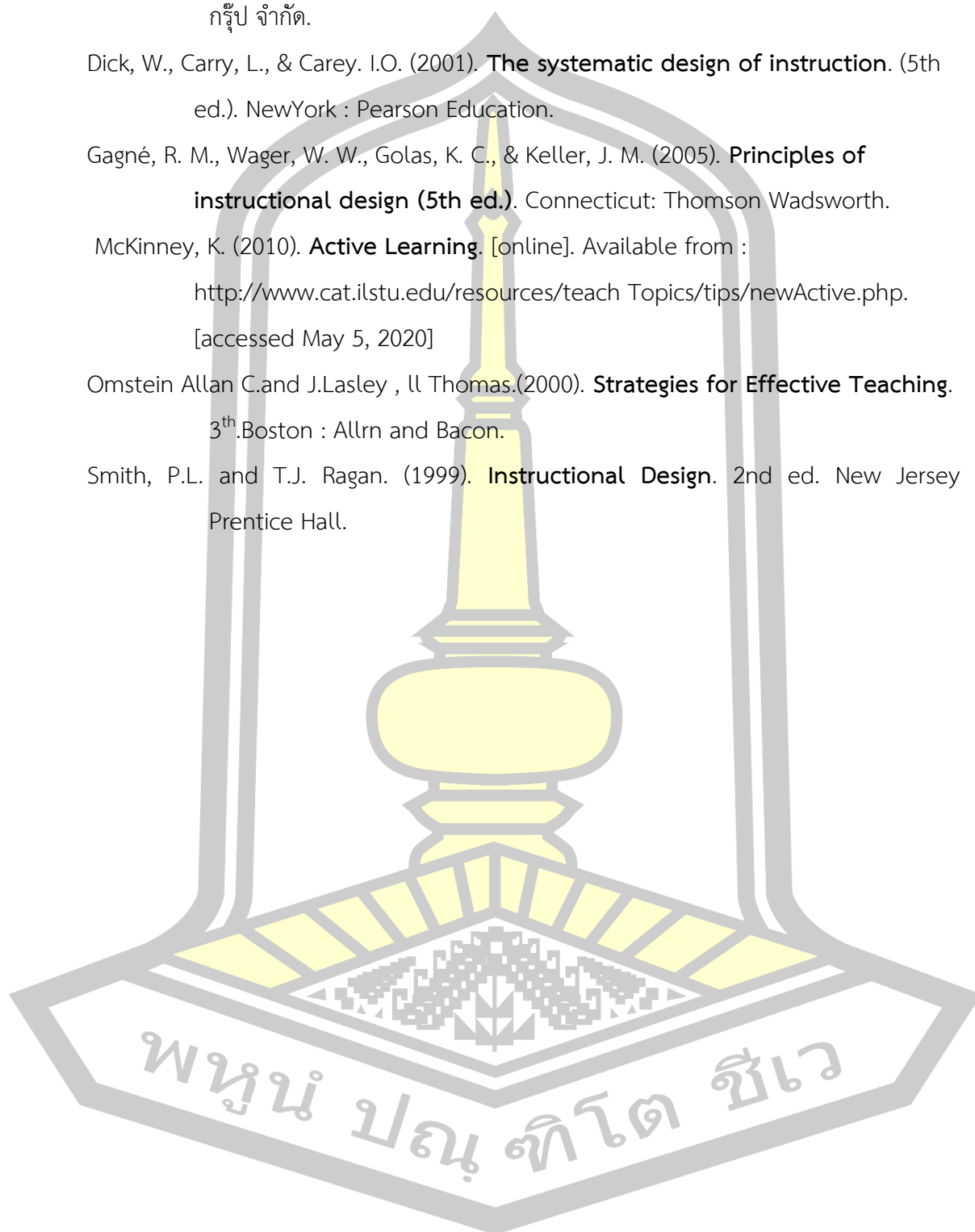
Dick, W., Carry, L., & Carey. I.O. (2001). **The systematic design of instruction**. (5th ed.). NewYork : Pearson Education.

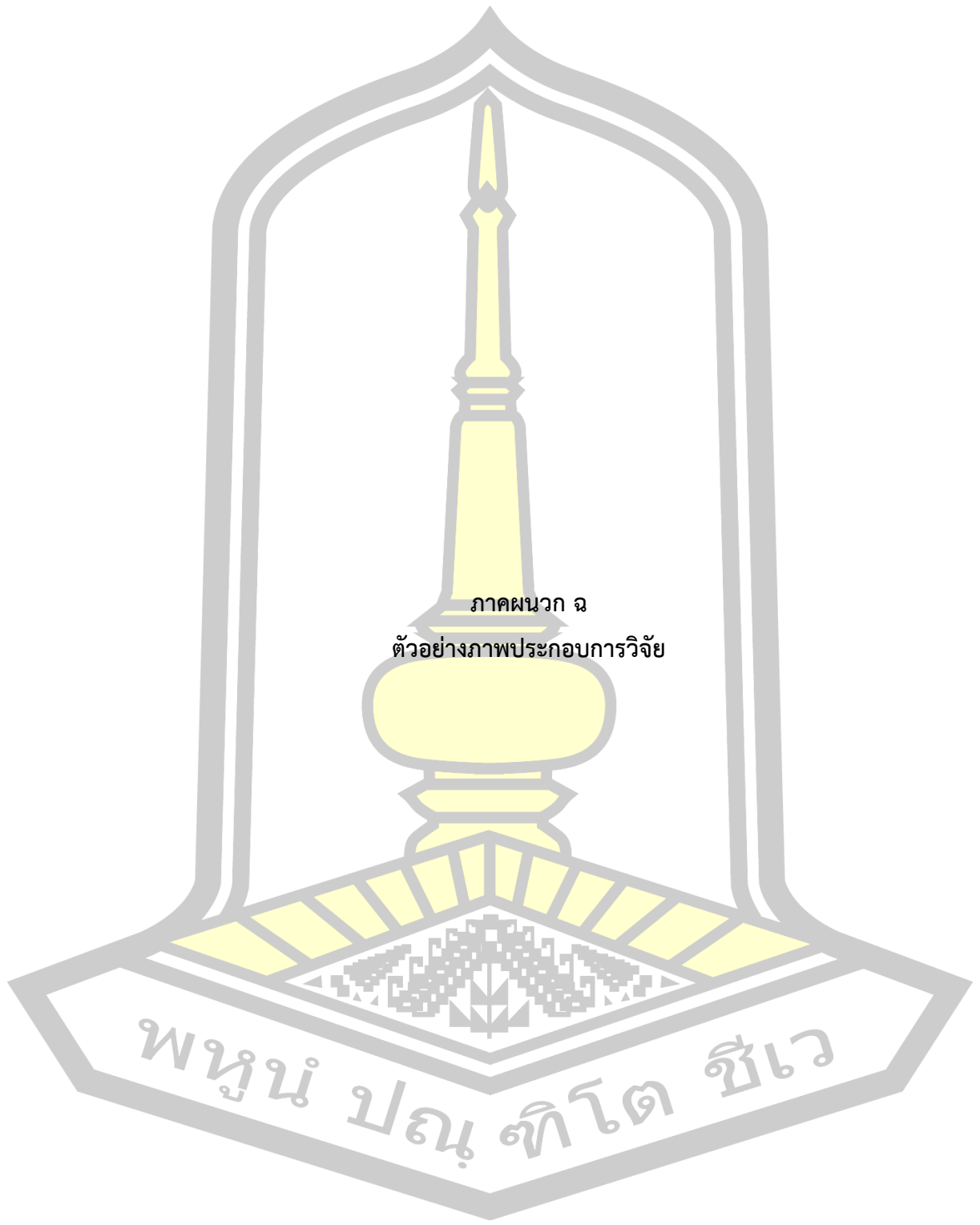
Gagné, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., & Keller, J. M. (2005). **Principles of instructional design (5th ed.)**. Connecticut: Thomson Wadsworth.

McKinney, K. (2010). **Active Learning**. [online]. Available from :
http://www.cat.ilstu.edu/resources/teach_Topics/tips/newActive.php.
[accessed May 5, 2020]

Omstein Allan C.and J.Lasley , ll Thomas.(2000). **Strategies for Effective Teaching**.
3th.Boston : Allrn and Bacon.

Smith, P.L. and T.J. Ragan. (1999). **Instructional Design**. 2nd ed. New Jersey :
Prentice Hall.





ภาคผนวก ฉ
ตัวอย่างภาพประกอบการวิจัย

พหุมนุ ปณุ ทิโต ชีเว

การสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษาที่มีแนวปฏิบัติที่ดี



การสัมภาษณ์ครูผู้สอนสถานศึกษาที่มีแนวปฏิบัติที่ดี



ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบโปรแกรมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม



ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบโปรแกรมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวสุภาวดี เสนงูงา
วันเกิด	วันที่ 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2534
สถานที่เกิด	อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 120 หมู่ที่ 7 บ้านดงใหม่ ตำบลทุ่งศรีเมือง อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด รหัสไปรษณีย์ 45130
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ หมู่ที่ 1 บ้านชุมพลบุรี ตำบลชุมพลบุรี อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ รหัสไปรษณีย์ 32190
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2546 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนเมืองทุ่งวิทยา จังหวัดร้อยเอ็ด พ.ศ. 2549 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเมืองทุ่งวิทยา จังหวัดร้อยเอ็ด พ.ศ. 2552 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล จังหวัดร้อยเอ็ด พ.ศ. 2558 ปริญญาการศึกษาบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ. 2564 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการบริหารและพัฒนการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนุ์ ปณุ์ ทิโต ชีเว