

หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความรู้เรื่องคณิตศาสตร์
สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาส
ทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิทยานิพนธ์
ของ
มนทิยา ลีประโคน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

มิถุนายน 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาส
ทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิทยานิพนธ์
ของ
มนทยา ลีประโคน

พูน บัญญัติ ชีวะ

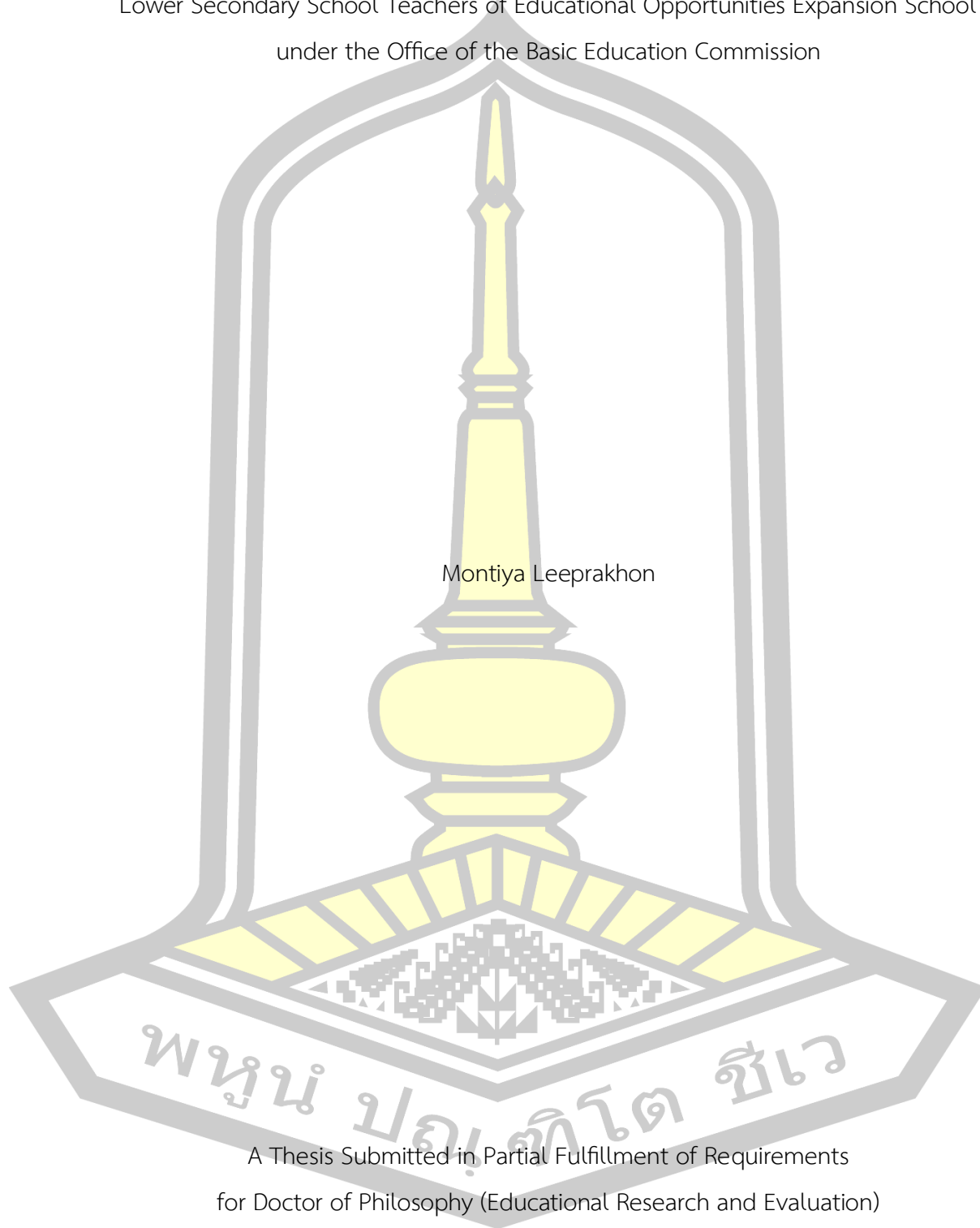
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

มิถุนายน 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Learning Management Development Course to Enhance Mathematica Literacy for
Lower Secondary School Teachers of Educational Opportunities Expansion School
under the Office of the Basic Education Commission

Montiya Leeprakhon



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Doctor of Philosophy (Educational Research and Evaluation)

June 2023

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวมนทยา ลีประโคน
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย
และประเมินผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. สุนันท์ สีพาย)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รศ. ดร. ญาณภัทร สีหะมงคล)

กรรมการ

(ผศ. ดร. อรุณช ศรีสะอาด)

กรรมการ

(รศ. ดร. บุญชม ศรีสะอาด)

กรรมการ

(รศ. ดร. ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแหง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาส ทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน		
ผู้วิจัย	มนทิยา ลีประโคน		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ญาณภัทร สีหะมงคล		
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	สาขาวิชา	วิจัยและประเมินผลการศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ (1) การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (2) การสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (3) ศึกษาการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และ (4) ศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอนและนักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา แบ่งการวิจัยออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระยะที่ 2 การสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระยะที่ 3 ศึกษาผลการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และระยะที่ 4 ศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และนักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบทดสอบ และแบบประเมิน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนมี 3 องค์ประกอบหลัก 9 องค์ประกอบย่อย และ 14 ตัวบ่งชี้ สภาพปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับน้อยทุกด้าน ปัญหาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้ 1) การพัฒนาครูให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 2) การพัฒนาความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ 3) การนิเทศ ติดตามผล การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

2. หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย (2.1) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร (2.2) ขอบข่ายเนื้อหา 6 หน่วยการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และ (3) การจัดการเรียนรู้

3. ผลการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้ (3.1) ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 และมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86.65 (3.2) ครูผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี (3.3) ครูผู้สอนมีความพึงพอใจ ต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

4. ความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษาพิเศษ ครูผู้สอน และนักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การพัฒนาหลักสูตร, การจัดการเรียนรู้, การรู้เรื่องคณิตศาสตร์

TITLE	Learning Management Development Course to Enhance Mathematica Literacy for Lower Secondary School Teachers of Educational Opportunities Expansion School under the Office of the Basic Education Commission		
AUTHOR	Montiya Leeprakhon		
ADVISORS	Associate Professor Yannapat Seehamongkon , Ed.D.		
DEGREE	Doctor of Philosophy	MAJOR	Educational Research and Evaluation
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2023

ABSTRACT

This research aims to (1) study components and indicators, current conditions, problems, and guidelines for learning management development. to enhance Mathematics Literacy for teachers at the lower secondary level (2) creating a learning management development curriculum to enhance knowledge of mathematics for teachers at the lower secondary level; (3) studying the use of the learning management development curriculum to enhance knowledge of mathematics; and (4) studying the opinions of the head of academic administration, education supervisors, teachers, and students. towards the learning management development course by research and development regulations The research was divided into 4 phases, namely Phase 1: a study of components and indicators, current conditions, problems, and guidelines for learning management development to enhance knowledge of mathematics. For teachers at the lower secondary level, Phase 2: Creation of a learning management development curriculum to enhance knowledge of mathematics For teachers at the lower secondary level, Phase 3 was to study the results of using the learning management development curriculum to enhance knowledge of mathematics for teachers of mathematics, and Phase 4 was to study the opinions of heads of academic administration, education supervisors, teachers, and students towards the learning management development curriculum.

The research tools were curriculum and course materials, questionnaires, interview forms, tests, and assessment forms. The data were analyzed using basic statistics, including percentage, mean, and standard deviation. The qualitative data was used for content analysis.

The results showed that:

1. Learning management to enhance knowledge of mathematics For teachers, there are three main components, nine sub-components, and 14 indicators: current condition and learning management. to enhance knowledge of mathematics For junior high school mathematics teachers Overall, it was at a low level in all aspects. Learning management problems to enhance knowledge of mathematics For junior high school mathematics teachers Overall, it was at a high level. and guidelines for developing learning management to enhance knowledge of mathematics for teachers in mathematics at the lower secondary level as follows: 1) developing teachers' knowledge and understanding of mathematics literacy in learning management 3) supervision, follow-up, and learning management to enhance knowledge of mathematics.

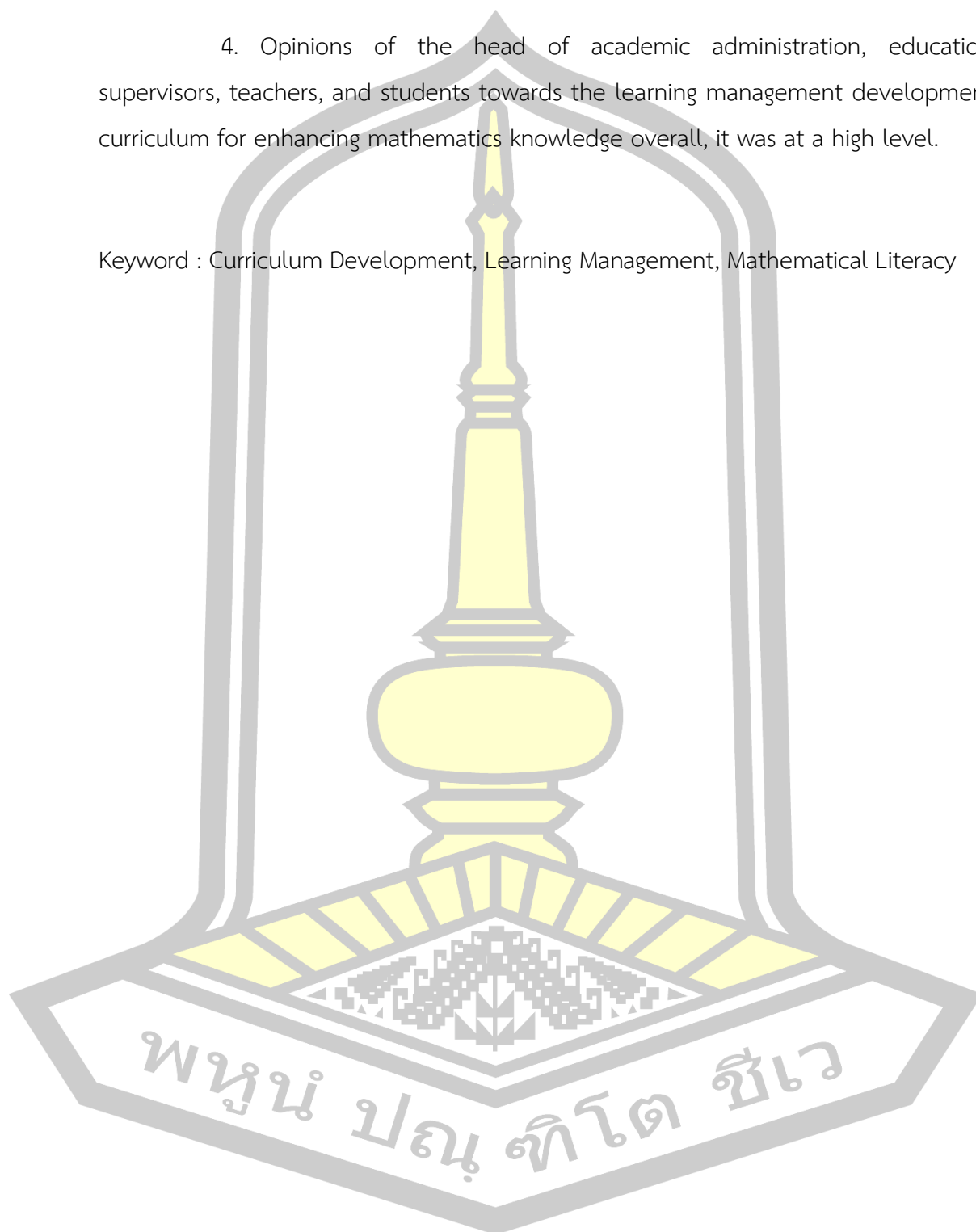
2. A learning management development course To enhance knowledge of mathematics for lower secondary teachers, consisting of (2.1) objectives of the curriculum and (2.2) content scope 6 learning units to enhance knowledge and understanding about mathematics literacy and (3) learning management.

3. The results of using the learning management development curriculum to enhance knowledge of mathematics for teachers at the lower secondary level are as follows: (3.1) Teachers have knowledge and understanding about knowing mathematics (average score of 85 percent) and knowledge and understanding about learning management to enhance knowledge of mathematics. The average score was 86.65 (3.2) percent in learning management to enhance knowledge of mathematics. Most of them were at a good level (3.3). Teachers were satisfied. Per the learning management development course, to enhance knowledge of mathematics Overall, it

was at the highest level.

4. Opinions of the head of academic administration, education supervisors, teachers, and students towards the learning management development curriculum for enhancing mathematics knowledge overall, it was at a high level.

Keyword : Curriculum Development, Learning Management, Mathematical Literacy



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ สีพาย ประธาน คณะกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน รองศาสตราจารย์ ดร.บุญชม ศรีสะอาด ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรนุช วราอัศวปติ ศรีสะอาด กรรมการสอบ ที่กรุณาให้ข้อคิดและข้อเสนอแนะ อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยอย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เรือนนระการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระพร ชะโน รองศาสตราจารย์ สมนึก ภัททิยธนี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ และอาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมีชัย ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ในการดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการของ โรงเรียนวัดหนองปล่อง โรงเรียน บ้านบุญช่วย โรงเรียนวัดบ้านไทร (เสครุราษฎร์อนุสรณ์) โรงเรียนวัดบ้านแสงคง โรงเรียนหินเหล็กไฟ โรงเรียนบ้านหนองไม้งาม 1 โรงเรียนบ้านหนองโบสถ์ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อดำเนินการศึกษาค้นคว้างานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณเพื่อน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รุ่นที่ 10 ที่ช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน พี่น้อง ร่วมวิชาชีพศึกษานิเทศก์ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ ที่ให้ คำแนะนำในด้านการงานและการพัฒนาตนเองด้วยดีเสมอมา และขอบคุณนักเรียน ที่ให้ความร่วมมือ ในการเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้

คุณค่าทั้งหมดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาเพื่อระลึกถึงพระคุณ ความดีอันหาที่สุดไม่ได้ของคุณพ่อสงค์ – คุณแม่แพ – คุณวชิรา ลีประโคน ด้วยเคารพรักยิ่ง และกราบบูรพาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตั้งแต่อดีตจวบจนปัจจุบัน

พูน ปณ จิตโต ชีวะ

มนตรียา ลีประโคน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฌ
สารบัญ.....	ญ
สารบัญตาราง.....	ฐ
สารบัญภาพประกอบ.....	ด
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
คำถามของการวิจัย.....	7
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	7
ความสำคัญของการวิจัย.....	8
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	11
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	14
การพัฒนาหลักสูตร.....	15
การรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	25
การพัฒนาครูในศตวรรษที่ 21.....	41
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ.....	52
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เชิงประสบการณ์.....	54
บทเรียนโมดูล (Module).....	65
ความพึงพอใจ.....	65

บริบทของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา.....	67
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	68
กรอบแนวคิดในการวิจัย	80
โครงร่างหลักสูตร.....	83
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	84
การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	86
การวิจัยระยะที่ 2 การสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง คณิตศาสตร์.....	95
การวิจัยระยะที่ 3 ผลการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง คณิตศาสตร์.....	101
การวิจัยระยะที่ 4 การศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษาพิเศษ.....	106
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	108
บทที่ 4 ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล	113
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 1	114
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 2	127
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 3	132
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 4	141
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	148
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	148
สรุปผล	149
อภิปรายผล.....	150
ข้อเสนอแนะ.....	157
บรรณานุกรม.....	158
ภาคผนวก.....	172

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ	173
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	176
ภาคผนวก ค คุณภาพของเครื่องมือวิจัย.....	219
ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์ ในการทำวิจัย.....	232
ภาคผนวก จ หลักสูตร และคู่มือการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้ เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	262
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างภาพกิจกรรม.....	408
ประวัติผู้เขียน.....	415



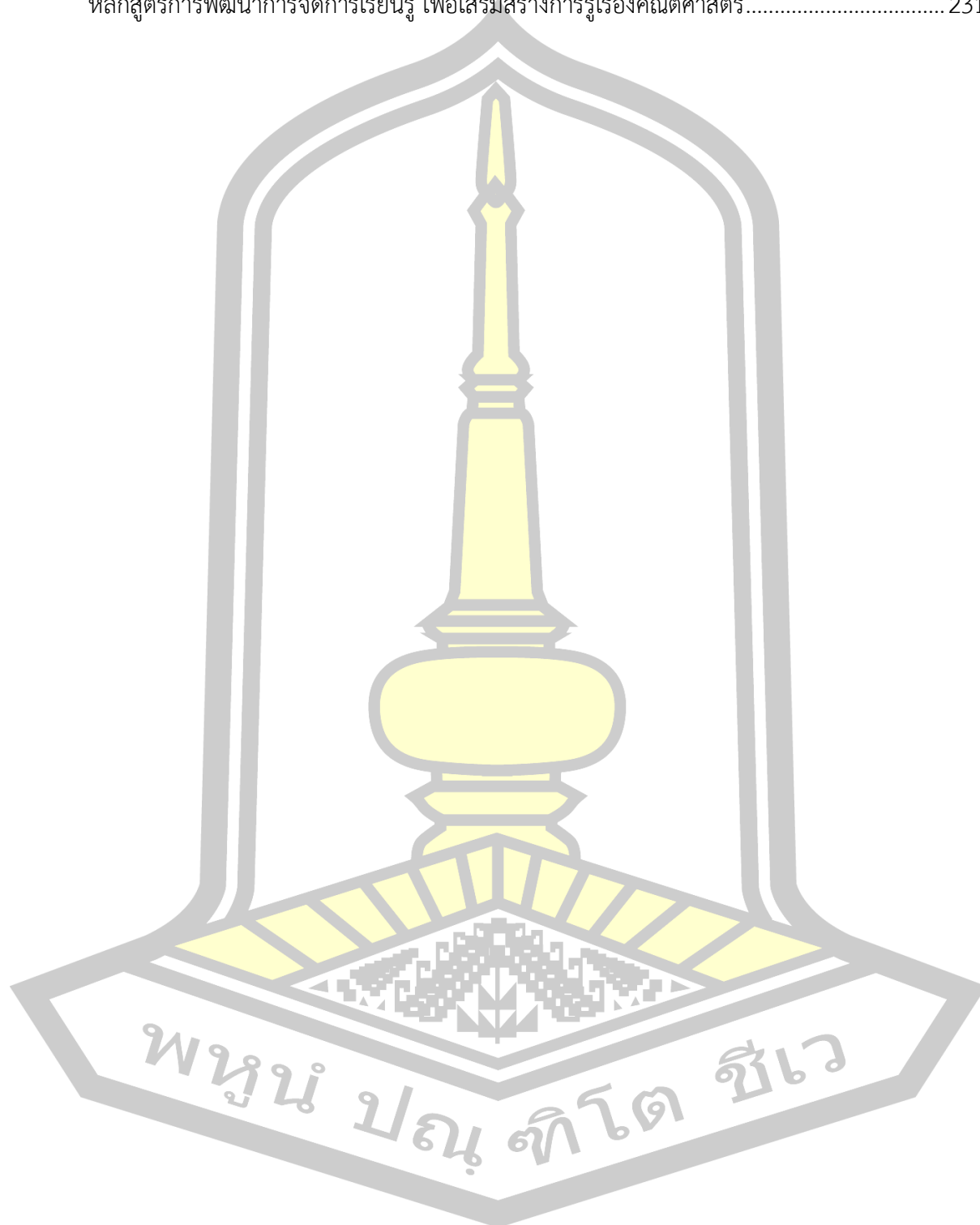
สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร.....	18
ตาราง 2 เครื่องมือ และแนวทางของประเมินหลักสูตรตามช่วงระยะเวลา	24
ตาราง 3 การสังเคราะห์องค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	30
ตาราง 4 การสังเคราะห์องค์ประกอบของการฝึกอบรม	60
ตาราง 5 รายชื่อพื้นที่ภูมิภาค จังหวัด อำเภอ โรงเรียน	88
ตาราง 6 แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (One Group Posttest Design)	101
ตาราง 7 กิจกรรมของหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	103
ตาราง 8 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	104
ตาราง 9 ปฏิทินการนิเทศ ติดตาม เพื่อประเมินความสามารถการจัดการเรียนรู้ ของครูผู้สอน คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	105
ตาราง 10 ปฏิทินการประเมินความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ ครูผู้สอนและนักเรียนที่มี ต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	107
ตาราง 11 ปฏิทินการดำเนินการวิจัย.....	112
ตาราง 12 แสดงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อย และตัวชี้วัด ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	114
ตาราง 13 ผลการคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของสภาพปัจจุบัน การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวนตัวอย่าง (n = 329 คน)	117
ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับ ครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวนตัวอย่าง (n = 329 คน).....	118
ตาราง 15 ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	129

ตาราง 16 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการ รู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	132
ตาราง 17 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการ จัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	133
ตาราง 18 คะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	134
ตาราง 19 คะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	135
ตาราง 20 คะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 3.....	136
ตาราง 21 คะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 4.....	137
ตาราง 22 คะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 5.....	138
ตาราง 23 คะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 6.....	139
ตาราง 24 ความพึงพอใจ ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	140
ตาราง 25 ความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการ การเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	141
ตาราง 26 ความคิดเห็นของศึกษานิเทศก์ ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง การรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	143
ตาราง 27 ความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้ เรื่องคณิตศาสตร์.....	144
ตาราง 28 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้ เรื่องคณิตศาสตร์.....	145

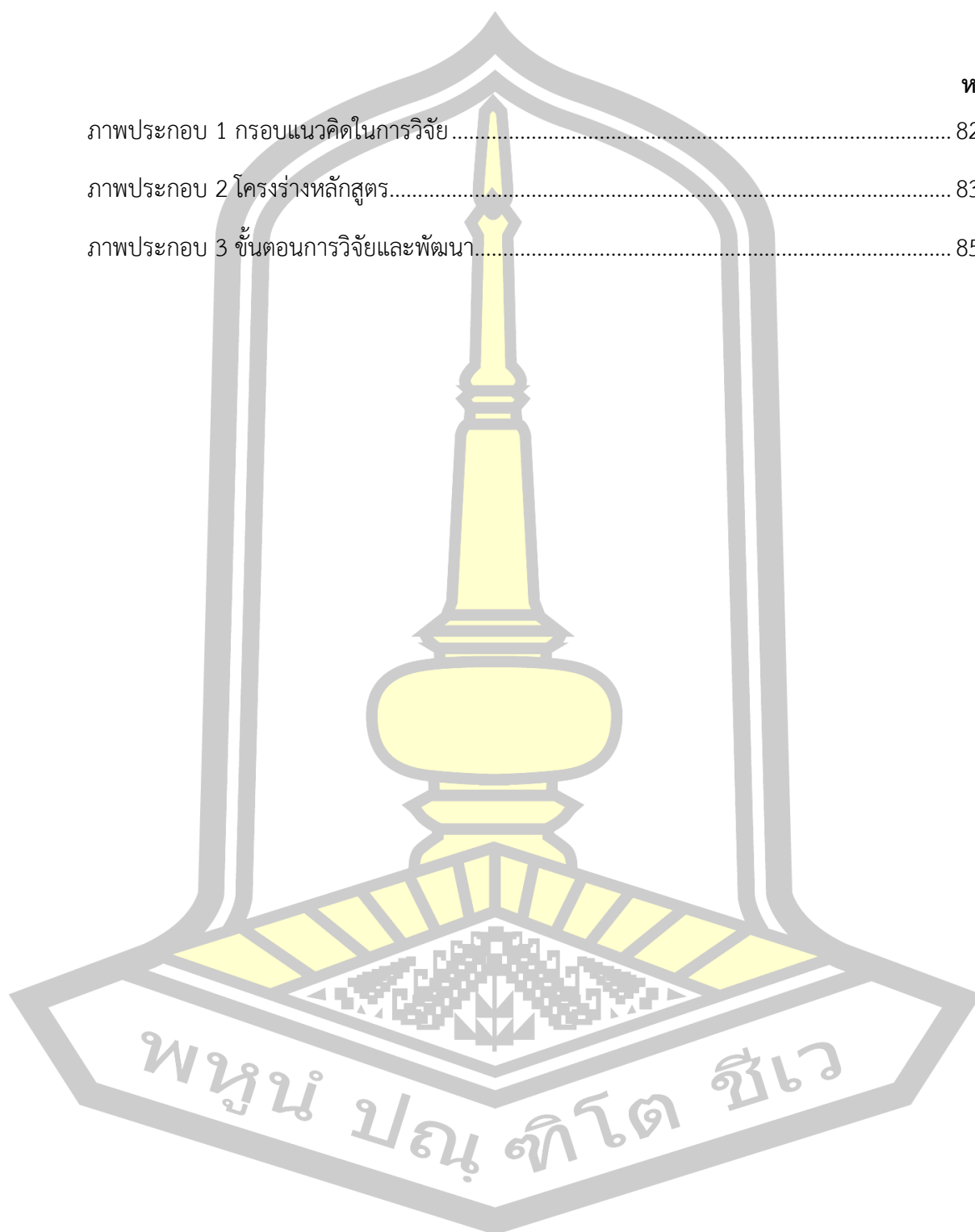
ตาราง 29 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	220
ตาราง 30 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งการรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	222
ตาราง 31 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	224
ตาราง 32 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	225
ตาราง 33 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์	226
ตาราง 34 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	226
ตาราง 35 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์	227
ตาราง 36 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	227
ตาราง 37 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความคิดเห็น ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	228
ตาราง 38 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์	228
ตาราง 39 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์	229
ตาราง 40 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่น แบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์.....	230
ตาราง 41 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสอดคล้องของโครงร่างหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์	230

ตาราง 42 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่น แบบประเมินความสอดคล้องของโครงร่าง
 หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์..... 231



สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	82
ภาพประกอบ 2 โครงร่างหลักสูตร.....	83
ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา.....	85



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นรากฐานของการพัฒนาประเทศ คุณภาพของการศึกษาเป็นเป้าหมายที่จะสะท้อนถึงการดำรงชีวิต รวมถึงเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ ศาสตร์หลายแขนงที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการคำนวณ ตัวเลขและอาศัยตรรกะ ช่วยให้เกิดการวางแผน อย่างมีเหตุผลและเป็นพื้นฐานของการสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของทุก ๆ ประเทศ จึงจำเป็นที่ทุกคนต้องมีความรู้ ความสามารถเท่าทันสถานการณ์ของโลก โดยเฉพาะความรู้ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่เครื่องมือสำคัญสำหรับการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาทักษะการคิดในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จะเห็นได้ว่ารากฐานทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตได้อย่างดี อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ไม่ได้สร้างสภาพการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาความรู้คณิตศาสตร์ให้ได้ผลดี จึงอาศัยกระบวนการเรียนการสอนแบบบูรณาการเชิงเนื้อหาและบูรณาการเชิงวิธีการ ในปัจจุบันการบูรณาการเนื้อหาทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์โลก ความจริง มีความสามารถด้านการแก้ปัญหาโดยการวิเคราะห์หาข้อแตกต่างในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์และการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จึงมีความสำคัญอย่างมากในชีวิตประจำวัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ หรือเรียกว่า การฉลาดรู้คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) เป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งที่ผู้สอนจะต้องนำไปใช้การบูรณาการวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนนำไปใช้ในการดำเนินชีวิต เป็นความสามารถของบุคคลในการคิด ใช้ และตีความคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย รวมถึงการให้เหตุผลอย่างเป็นคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิด และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ปัจจัยสำคัญก็คือครูผู้สอนมีหน้าที่หลักในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน โดยการศึกษาพบว่า ครูที่มีผลการปฏิบัติงานสูงจะมีคะแนนสูง ส่วนนักเรียนที่เรียนกับครูที่มีผลการปฏิบัติงานต่ำจะมีคะแนนต่ำ (Barber, 2009) องค์ประกอบสำคัญของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 3 ประการ ได้แก่ 1) สถานการณ์และบริบท ซึ่งเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ตั้งอยู่ (Situation on Content) 2) เนื้อหาของคณิตศาสตร์ (Mathematical Content) ที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และ 3) ความสามารถทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้

ของครูผู้สอน (Mathematical Competencies) ครูผู้สอนจึงควรได้รับการกระตุ้นเร้าให้สามารถจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนนำไปใช้เชื่อมโยงกับโลกความเป็นจริง ที่ปัญหานั้นเกิดขึ้นและสามารถแก้ปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์นั้นๆ โดย สถานการณ์หรือบริบท (Situation on Content) เป็น สถานการณ์หรือบริบทที่ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตั้งอยู่ทั้งที่ใกล้ตัวนักเรียนมากที่สุด การประเมินความรู้ความเข้าใจและความสามารถทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำคณิตศาสตร์มาใช้ในสถานการณ์ของชีวิตจริง นำมาประยุกต์กับสถานการณ์จริงหรือบริบทในชีวิตจริง ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในฐานะที่เป็นบุคคลจะสร้างกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นสิ่งสำคัญที่ครูต้องปฏิบัติและพึงมี คือ ต้องเข้าใจวิธีการที่จะก่อให้เกิดทักษะที่จำเป็นต่าง ๆ เช่น ทักษะ 7C ได้แก่ (1) ทักษะการสร้างหลักสูตร (Curriculum Construction Skills) (2) ทักษะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ (Child Oriented management Skills) (3) ทักษะการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Classroom innovation implementation Skills) (4) ทักษะการประเมินการเรียนรู้ (Classroom learning assessment Skills) (5) ทักษะการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom action research Skills) (6) ทักษะการจัดการชั้นเรียน (Classroom management Skills) (7) ทักษะการพัฒนาลักษณะนิสัย (Character development Skills) ทักษะดังกล่าวจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และเกี่ยวข้องโดยตรงในการจัดการเรียนรู้ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2560; สุนทรสินธพานนท์, 2558)

สภาพการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ การออกแบบการจัดการเรียนรู้จึงเชื่อมโยงกัน ทั้งองค์ความรู้และกระบวนการเรียนรู้ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กระบวนการเรียนรู้ให้มีการจัดเนื้อหาและการคิด โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ผสมผสานความรู้ เนื้อหาในหลักสูตรเน้นการนำไปกำหนดวิธีทางที่นำไปสู่การจัดประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้ สะท้อนความสามารถผ่านผู้มีหน้าที่จัดการศึกษา ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ในหลักสูตรเป็นแนวปฏิบัติของการออกแบบการเรียนรู้ตามเป้าหมายการเรียนรู้ เป็นตัวชี้วัดเรื่องการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนกำลังได้รับอยู่ในปัจจุบัน เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาและพัฒนาบุคลากรของชาติได้ และมุ่งเน้นเป้าหมายหลักของการทดสอบระดับชาติและการเพิ่มขึ้นของคะแนนเฉลี่ย ร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลัก ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัดการศึกษาด้วยองค์ประกอบ ดังนี้ (1) ความรู้ (2) สร้างทักษะและ (3) สร้างคุณลักษณะชีวิต ครูจึงเป็นสื่อกลาง หรือผู้อำนวยความสะดวกในชั้นเรียน เป็นผู้ที่มีบทบาทในการจัดสรรทรัพยากรในชั้นเรียนให้บรรลุเป้าหมาย (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2546; ขมนาด เชื้อสุวรรณ, 2561; ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560; สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2558)

จากการศึกษาสภาพปัญหาและอุปสรรคด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ไม่มีความพร้อมด้านการจัดการชั้นเรียนในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ความต้องการขยายชั้นเรียน เพื่อรองรับประชากรวัยเรียนให้ได้เรียนในระดับการศึกษาภาคบังคับ ดังกล่าว จากประสบการณ์ของผู้วิจัย ที่ได้สังเกตและสอบถามครูผู้สอนพบว่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ไม่สามารถจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น หรือเกิดพฤติกรรมที่ใส่ใจต่อการเรียนรู้ เนื่องจากปัจจัยภาระงานของครู ก่อให้เกิดคุณภาพการศึกษาไม่ตรงตามเป้าหมาย และความไม่พร้อมในด้านปัจจัยการจัดการเรียนรู้ สภาพบริบทที่ทำให้ครูผู้สอนขาดความใส่ใจ ต่อเทคนิควิธีการที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้พบว่า ครูผู้สอนเร่งรัดสอนเนื้อหาตามตำรา เพราะเกรงว่าจะสอนไม่ทัน ก่อนปิดเรียนปลายภาคเรียน ซึ่งไม่สอดคล้องกับแนวทางการเปลี่ยนแปลงที่ควรจะเป็นไป สำหรับความเป็นจริงเมื่อผู้เรียนต้องเผชิญ คือ มีความขัดแย้งในการบูรณาการหลักสูตร สำหรับการนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตจริง ครูสอนเพียงเนื้อหาหลักทำให้เมื่อนักเรียนเจอปัญหา จึงไม่สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ การสอนคณิตศาสตร์ในยุคนี้ เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มีทักษะ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มากพอ และสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้นอกจากนี้การสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นเยาวชนไทยจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูต้องปรับปรุงความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ของตนเองให้สูงขึ้น สามารถบูรณาการความรู้ รู้จักจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกัน (Co-operative Learning) และการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ข้อจำกัดของการพัฒนาบุคลากร รวมถึงกระบวนการนิเทศ ติดตามและประเมินผล ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) การฝึกอบรมยังไม่ทั่วถึงและไม่สามารถนำไปใช้ให้เกิดความต่อเนื่องในด้านการปฏิบัติจริง จึงทำให้คุณภาพการเรียนการสอนลดลงอย่างต่อเนื่อง การศึกษาเฉลี่ยของคนไทยมีเพียง 8.6 ปี ครูที่ได้มาตรฐานอยู่ในเกณฑ์มีสัดส่วนต่ำมาก ครูไม่คำนึงถึงการจัดกิจกรรมที่นำไปใช้ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องการดำเนินชีวิตจริง แต่เร่งรีบในการสอนเนื้อหาสาระให้ครบและสอนเสริมเพื่อแนะแนวทางข้อสอบหรือจำครูสอนกวดวิชา โดยเฉพาะที่มีการทดสอบระดับชาติ (National Test หรือ NT) หรือการสอบเข้าเรียนต่อในระดับอุดมศึกษาต้องเตรียมสอบความถนัดทั่วไป (General Aptitude Test หรือ GAT) และการทดสอบวิชาความถนัดทางวิชาการและวิชาชีพ (Professional Aptitude Test หรือ PAT) ที่กลายเป็นการสร้างปัญหาด้านคุณภาพการศึกษา จะเห็นได้ว่าแนวทางการสอบทุกประเภทเน้นกระบวนการให้คิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และแก้ปัญหาให้นำไปใช้ได้ในชีวิตจริงและคิดสร้างสรรค์ การเตรียมความพร้อมในการขับเคลื่อนคุณภาพทางการศึกษาไปพร้อมกับการพัฒนาหลักสูตร พบว่าหลักสูตรนำเสนอในลักษณะที่เข้าใจยาก ขาดบทประยุกต์ที่น่าสนใจ ทำให้ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่

ไม่ตระหนักถึงความสำคัญและไม่เห็นประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ จึงมีความล้าหลังทั้งในตัวหลักสูตรและครูผู้สอน ไม่สอดคล้องกับเป้าหมาย ทำให้ผลการประเมินเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ต่ำ (คณะกรรมการเครือข่ายอุดมศึกษาเพื่อการปฏิรูป, 2556; พศิน แดงจวง, 2554)

จากผลการทดสอบของโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment : PISA) เมื่อเปรียบเทียบกับทั่วโลก โดยองค์กรเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co – operation and Development : OECD) พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยที่มีอายุ 15 ปี อยู่ในกลุ่มต่ำและลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในวิชาคณิตศาสตร์ปี 2553, 2555, 2558, 2561 และ 2564 มีคะแนนเฉลี่ย 419, 427, 415, 419 และ 415 ตามลำดับ โดยการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ต่ำกว่าระดับ 2 และต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD สะท้อนภาพรวมของชาติยังไม่สามารถทำให้การศึกษามีคุณภาพ ผลการประเมินคะแนนเฉลี่ยระดับชาติต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งบ่งบอกถึงคุณภาพที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย และมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ รายงานผลการประเมินระบุว่านักเรียนไทยมีอัตราการขาดเรียนสูง และไม่คอยรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งกับค่าเฉลี่ยในประเทศสมาชิกขององค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) โดยเฉพาะกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษามีผลการทดสอบที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ปรากฏว่าหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ยังไม่สามารถทำให้ครูเข้าใจถึงการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน ผลการประเมินสะท้อนถึงความสามารถของครูในการจัดการเรียนรู้ วิธีการแปลงสถานการณ์ปัญหาให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถของครูในการนำข้อความ สถานการณ์ หรือเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด วิธีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการจำลองสถานการณ์ปัญหาทางการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ยังไม่ครอบคลุม ไม่สามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ได้อย่างสอดคล้องกับการนำไปใช้ (Bolstad, 2022 ; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564)

จากรายงานการวิจัยแนวทางการพัฒนาการศึกษาไทยกับการเตรียมความพร้อมสู่ศตวรรษที่ 21 ได้วิเคราะห์และพบข้อจำกัดหลักในความด้อยคุณภาพ (Low Quality) ขาดประสิทธิภาพ (Inefficiency) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ผลการวิเคราะห์สาเหตุหลักมาจากการจัดการเรียนรู้ของครูที่ไม่หลากหลายทำให้นักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ และขาดการเชื่อมโยงกระบวนการจัดการความรู้ นอกจากนี้จากรายงานการวิจัย พบว่า อุปสรรคและข้อจำกัดที่ทำให้การดำเนินงานประเมินการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไม่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย สาเหตุมาจากครูผู้สอนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถพัฒนานวัตกรรมและการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนอย่างแท้จริงได้ ยังไม่สามารถจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ ครูผู้สอนยังขาดความรู้

ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และการนิเทศภายในโรงเรียนยังไม่เป็นระบบ ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา คือให้ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ที่ไม่ได้จบวิชาเอก หรือวิชาโท ทางคณิตศาสตร์มาปฏิบัติการสอน ขณะเดียวกันบางโรงเรียนมีบุคลากรน้อย ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ก็ต้องรับผิดชอบในการสอนกลุ่มสาระอื่น ๆ ด้วย เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นต้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2557; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)

แนวทางการแก้ปัญหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ให้มีความรู้ความสามารถเท่าทันกับความสามารถเปลี่ยนแปลงของสังคมที่มีความซับซ้อนนั้น ในส่วนของรูปแบบที่จะสามารถสร้างความตระหนักและความสนใจในการเรียน ได้แก่ การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ให้กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องรู้และเข้าใจถึงขอบข่ายเนื้อหาในหลักสูตรที่มีความจำเป็นต่อความก้าวหน้าทางการศึกษาอย่างชัดเจน เช่น กรณีความสำเร็จที่เกิดขึ้นของประเทศฟินแลนด์ นอกจากคุณสมบัติของครู ด้านการจัดการเรียนรู้ที่ดีแล้ว ประเด็นที่สำคัญ คือ มีการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งถือว่าฟินแลนด์เป็นประเทศที่มีการอบรมอย่างมีคุณภาพ ในแบบเรียนมีคำถามหรือโจทย์ปัญหาในทำนองเดียวกับคำถามของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ นักเรียนคุ้นเคยกับวิธีคิดและตอบปัญหานอกจากนี้การศึกษาในประเทศญี่ปุ่น แก้ปัญหาโดยใช้วิธีการฝึกอบรม ได้แก่ การฝึกอบรมนอกโรงเรียนช่วงเวลาทำงาน และการฝึกอบรมแบบสมัครใจนอกเวลาทำงาน มีหลักสูตรการฝึกอบรมแบบเคลื่อนที่ รวมถึงประเทศในทวีปออสเตรเลียดำเนินการฝึกอบรมครูอย่างต่อเนื่อง และการศึกษาของต่างประเทศ เช่น ในสหรัฐอเมริกา ก็มีหลักสูตรระดับมหาวิทยาลัยที่เน้นการฝึกอบรมและรับรองคุณภาพครู ถือว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดของการสอนคณิตศาสตร์ โดยกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีประสิทธิภาพควรให้เห็นความแตกต่างระหว่างวิธีสอนและวิธีแก้ปัญหาแนวทางที่ดีกว่า ควรให้มีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ที่เป็นขอบข่ายในเนื้อหาของหลักสูตรที่เน้นจัดการเรียนรู้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) เพื่อให้ครูจะได้จัดการเรียนรู้ ทำความเข้าใจ เชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่าง ๆ กระบวนการเรียนการสอน (Instructional Process) จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณค่า สามารถจัดการศึกษาโดยเชื่อมโยงจากการเรียนในลักษณะสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ทั้งหลักสูตรและการประเมินที่ครอบคลุมโดยคำนึงถึงบริบทที่เป็นจริง เข้าใจหลักการจัดการเรียนรู้และแนวทางการทดสอบ ควรฝึกปฏิบัติให้กับครูที่ยังขาดความชำนาญด้วย การนิเทศใช้กระบวนการชี้แนะแบบพี่เลี้ยงผ่านกระบวนการของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) เป็นการกระตุ้นให้มียุทธศาสตร์ความรู้ที่นำมาปรับใช้ภายใต้บริบทอย่างเหมาะสม โดยสำรวจข้อมูลพื้นฐานและวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาด้านการสอน ผู้วิจัยได้พิจารณาความเป็นไปได้ของการพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ควรประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความมุ่งหมายของ

หลักสูตร 2) ขอบข่ายเนื้อหาของหลักสูตร และ 3) การจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น โดยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น เมื่อครูถามคำถามและให้นักเรียนลองแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตัวเอง นอกจากนี้นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในงานอาชีพ และวิชาเกือบทุกแขนง (ฉวีวรรณ เศวตมาลย์, 2545)

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครู ตามนโยบายการปฏิรูปมีความสำคัญต่อการศึกษาศาสตร์สำคัญซึ่งเป็นบทบาทหนึ่งของศึกษานิเทศก์ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการติดตามแนะนำ ซึ่งเน้นถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นการใช้กระบวนการสอนงานแบบพี่เลี้ยงด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Coaching-Mentoring by Using Study through Professional learning Community หรือเรียกย่อว่า CM-LS-PLC Process) จึงเป็นแนวทางที่สามารถช่วยในด้านการพัฒนาครูผู้สอนให้มีความรู้ มีทักษะความสามารถ รวมถึงเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน การมอบหมายให้บุคลากรมีความรู้สูงทำหน้าที่ถ่ายทอดประสบการณ์สอนงาน ซึ่งแนะ ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา เป็นการให้แนวทางแก้ปัญหา และพัฒนางานให้บุคลากรที่มีประสบการณ์น้อยกว่า เพื่อให้มีความรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง (OECD, 2015; กรีน เอลิซาเบธ, 1984; ไพฑูรย์ สีนลรัตน์, 2560b; วัชรวิภา เล่าเรียนดี และคณะ, 2560; วิโรจน์ สารรัตน์, 2556; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552; สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2559; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559)

จากความสำเร็จและสภาพปัญหาดังกล่าวเนื่องจากครูเป็นปัจจัยตั้งต้นของคุณภาพการศึกษา โดยการเริ่มจากการพัฒนาครูคุณภาพ ที่มีความรู้ความเข้าใจ ความสามารถและมีทักษะในการจัดการเรียนรู้ สามารถจัดการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจจะพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระยะเวลา กล่าวคือ ระยะที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระยะที่ 2 การสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และระยะที่ 4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

คำถามของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีคำถามในการวิจัย ดังนี้

1. องค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหาในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นอย่างไร และมีแนวทางในการพัฒนาอย่างไร
2. หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เหมาะสม เป็นอย่างไร
3. ผลการใช้หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นอย่างไร
4. ความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และ นักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เป็นอย่างไร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทาง การพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. เพื่อสร้างหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้
 - 3.1 ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์
 - 3.2 ความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์

3.3 ความพึงพอใจ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการ
เรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และ
นักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจะเป็นประโยชน์ ดังต่อไปนี้

1. ได้หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาที่ผ่านกระบวนการวิจัย
พัฒนาสอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็น
เครื่องมือในการจัดการเรียนรู้

2. ได้แนวทางในการนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลต่อ
ความสามารถของนักเรียน ในการเรียนรู้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงและแก้ปัญหาในบริบทที่เป็น
จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และพัฒนาหน่วยงาน การศึกษาทั้งการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน และระดับ
อาชีวศึกษา

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัด
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

**ระยะที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทาง
การพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์**

1. ประชากรและตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 7,083 คน
(www.bopp_obec.info/home)

1.2 ตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรการคำนวณ ทาโรยามาเน่ (Taro Yamane,
1973 ; อ้างอิงใน คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561)
ที่ระดับความมั่นใจ 95% ได้ตัวอย่าง จำนวน 329 คน

2. กลุ่มเป้าหมาย ในการสัมภาษณ์

กลุ่มเป้าหมายที่สัมภาษณ์ และหาแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เป็นครูผู้สอนที่เคยรับผิดชอบนักเรียนสำหรับการรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์หรือจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ศึกษา อาจารย์มหาวิทยาลัยหรือ
ศึกษานิเทศก์ รวมจำนวน 8 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 องค์ประกอบและตัวชี้วัด การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

3.2 สภาพปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

3.3 ปัญหา การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอน
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน

3.4 แนวทางการพัฒนา การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 เริ่มตั้งแต่ 1 เมษายน 2562 ถึงวันที่
30 มิถุนายน 2562

**ระยะที่ 2 การสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์**

หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับ
ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิพากษ์ร่างหลักสูตร ได้แก่ อาจารย์ในมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการสอนและการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการประเมินโครงร่างหลักสูตร ได้แก่ อาจารย์ในมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ คุณภาพของหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ระยะที่ 3 ผลการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ขั้นตอน 1) การจัดกิจกรรมพัฒนาครูผู้สอนโดยการฝึกอบรม 2) การประชุมออนไลน์ และ 3) การนิเทศ ติดตามและประเมินผล โดยดำเนินการทดสอบความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ผลการประเมินความสามารถการจัดการเรียนรู้ และผลการวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 เป็นครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สมัครใจเข้าร่วม จำนวน 6 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

2.2.2 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

2.2.3 ความพึงพอใจของครูผู้สอน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ระยะที่ 4 การศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครู และนักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ผลการศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ และนักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ จำนวนทั้งสิ้น 40 คน ประกอบด้วย หัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ 6 คน ศึกษานิเทศก์ 6 คน ครูจำนวน 6 คน และนักเรียน 22 คน โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2
2. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. ขอบข่ายเนื้อหา
กำหนดเนื้อหาของหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จำนวน 3 โมดูล ดังนี้
 โมดูลที่ 1 ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 โมดูลที่ 2 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 โมดูลที่ 3 การจัดการเรียนรู้
4. ระยะเวลาของการจัดกิจกรรม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะ ไว้ดังนี้

1. การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง กระบวนการออกแบบและดำเนินงานที่เป็นระบบ เกี่ยวข้องกับกิจกรรมหรือประสบการณ์ตั้งแต่การจัดทำหลักสูตรฉบับร่าง จัดทำหลักสูตรฉบับจริง ปรับปรุงการใช้ หลักสูตรให้เหมาะกับบริบทของสังคม การรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูเป็นตัวกำหนด เป้าหมาย เป็นการวัดประสบการณ์ให้กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ โดยอาศัยชุมชนแห่งการเรียนรู้ วิชาชีพ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ การเป็นพี่เลี้ยงทางวิชาการ การนิเทศแบบชี้แนะและการสะท้อนผลขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยใช้องค์ประกอบของการพัฒนาหลักสูตร 3 ด้าน

ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ใน 3 ระยะ ดังนี้ 1) การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนา 2) การสร้างและพัฒนาหลักสูตร แบบละ 3) การประเมินหลักสูตร

2. หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ หมายถึง แนวทางการพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีระบบ เพื่อให้ครูผู้สอนเกิดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ใช้เวลาการพัฒนาตามหลักสูตร จำนวน 39 ชั่วโมง มีเอกสารจำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย

2.1 เอกสารหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตร

2.2 เอกสารประกอบหลักสูตร ได้แก่ ชุดกิจกรรมตามแนวทาง PISA – Like และแผนการจัดการเรียนรู้

3. การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิด ให้เหตุผล ความสามารถในการตีความ แก้ปัญหา มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ขอบข่ายเนื้อหา และความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

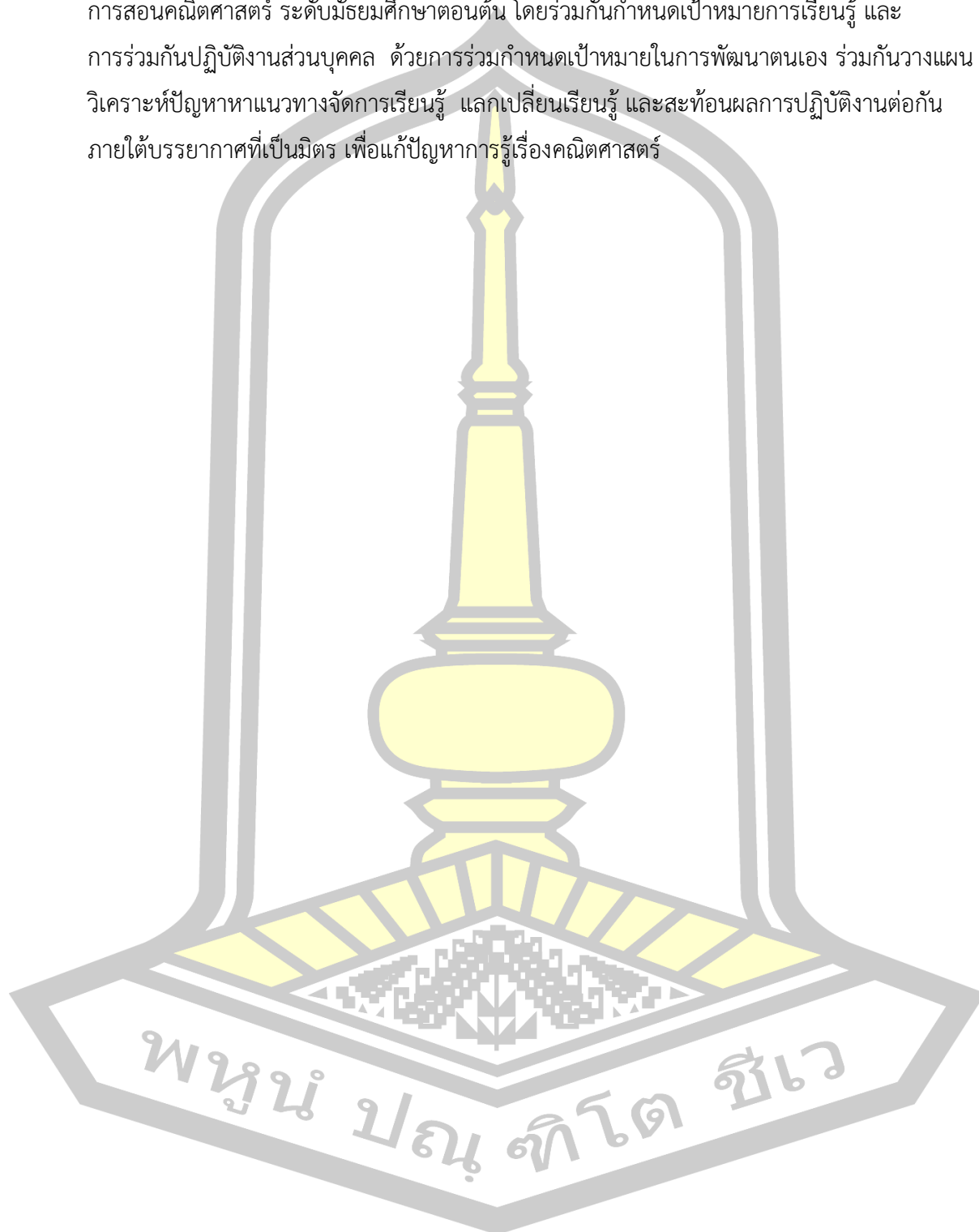
4. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ใช้ประกอบการอธิบาย การตั้งคำถาม การสาธิต การมอบหมายกิจกรรมให้ปฏิบัติ ทำให้ผู้เข้าร่วมได้ลงมือกระทำ โดยใช้กระบวนการคิด การมีส่วนร่วม ในการสร้างความรู้ สามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ประกอบด้วย

1) ยุทธวิธีการเรียนการสอน 2) กิจกรรมที่กระตุ้นให้เกิดทักษะด้านการสื่อสาร 3) จัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมกระบวนการแก้ปัญหา และ 4) ทำงานกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กันและกัน

5. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของครูผู้สอนที่มีต่อการหลักสูตร การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ วัดได้จากแบบสอบถาม ความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ความคิดเห็นต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และนักเรียนที่มีต่อสภาพการจัดองค์ประกอบ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแยกออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ความมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหา และการจัดการเรียนรู้ วัดได้จากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ หมายถึง การจัดกิจกรรมในกลุ่มครูที่ปฏิบัติหน้าที่ การสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยร่วมกันกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ และ การร่วมกันปฏิบัติงานส่วนบุคคล ด้วยการร่วมกันกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาตนเอง ร่วมกันวางแผน วิเคราะห์ปัญหาหาแนวทางจัดการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสะท้อนผลการปฏิบัติงานต่อกัน ภายใต้บรรยากาศที่เป็นมิตร เพื่อแก้ปัญหารู้เรื่องคณิตศาสตร์



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาหลักสูตร
 - 1.1 ความเป็นมาของการพัฒนาหลักสูตร
 - 1.2 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร
 - 1.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร
 - 1.4 องค์ประกอบของหลักสูตร
 - 1.5 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร
 - 1.6 การประเมินหลักสูตร
2. การรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - 2.2 จุดมุ่งหมายการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - 2.3 องค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - 2.4 แนวทางการพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - 2.5 รูปแบบและตัวอย่างข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - 2.6 ความสำคัญของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - 2.7 การประยุกต์แนวข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - 2.8 แนวโน้มของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - 2.9 ความสามารถทางคณิตศาสตร์
 - 2.10 วิธีการพัฒนาความสามารถของครู
3. การพัฒนาครูในศตวรรษที่ 21
 - 3.1 ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
 - 3.2 การออกแบบการจัดการเรียนรู้
 - 3.3 การเป็นพี่เลี้ยงทางวิชาการ และการนิเทศแบบชี้แนะ
 - 3.4 การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
 - 3.5 การประเมินในศตวรรษที่ 21
4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
5. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

6. บทเรียนโมดูล (Module)
7. ความพึงพอใจ
8. บริบทโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ
10. โครงร่างหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตร

1. การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตร เป็นกระบวนการที่มีระบบการฝึกฝน อบรม ให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และคุณลักษณะ มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ความเป็นมาของการพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรเกิดขึ้นในคริสต์ศตวรรษที่ 17 แพร่หลายในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 20 ในปี ค.ศ. 1918 โดย John Franklin Bobbit เขียนตำราเรียนเล่มแรกอธิบายเกี่ยวกับหลักสูตร การศึกษา นำมาใช้ในการประชุมเพื่อสร้างความเข้าใจในหลักสูตรให้ชัดเจนที่ University of Chicago ช่วง ค.ศ. 1950 ในประเทศไทยใช้คำว่าหลักสูตรคำว่า Syllabus ในหลักสูตร มัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายพุทธศักราช 2503 ต่อมาได้เปลี่ยนมาใช้คำว่า Curriculum เช่น หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ปรับปรุง 2533) ในภาษาอังกฤษสองคำ คือ Curriculum หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในโรงเรียน วิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย เป็นคำใ้อยู่ใน ปัจจุบันเหมาะสำหรับใช้ประมวลการสอนในแต่ละรายวิชา ประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ส่วน Syllabus หมายถึง หัวข้อเรื่องที่ศึกษาในรายวิชาหนึ่ง ๆ (Herrick and Tyler, 1950)

1.2 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร

นักวิชาการได้ให้ความหมายหลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร หมายถึง กระบวนการทำงานที่เป็นระบบ เกี่ยวข้องกับวิธีการ กิจกรรมหรือประสบการณ์พัฒนาความสามารถ อย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การจัดทำหลักสูตร ฉบับร่าง ทดลองใช้ จัดทำหลักสูตรจริง ปรับปรุงการใช้ และ ปรับปรุงตัวหลักสูตรให้เหมาะสมกับสภาพสังคม โดยมีผลผลิตที่เกิดขึ้นเป็นตัวกำหนดเป้าหมายในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ จุดหมายปลายทางและผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้และผลผลิตของระบบ เทคโนโลยี (John Franklin Bobbit, 1918; Sowell. E.J, 1996; บุญชม ศรีสะอาด, 2546;

ประสาธ เนืองเฉลิม, 2554) การพัฒนาหลักสูตร 2 ลักษณะ คือ การสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิม และการปรับปรุงหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น ระบบการพัฒนาหลักสูตรจะเกี่ยวข้องกับการจัดทำหลักสูตร ได้แก่ การร่างหรือสร้างหลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ และการประเมินหลักสูตร

1.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

ทฤษฎีเป็นเป็นสิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตร ก่อให้เกิดรูปแบบการพัฒนาหลักสูตร ตามความเชื่อและรากฐานทางทฤษฎีที่แตกต่างกัน กล่าวว่าการพัฒนาหลักสูตรมี 5 ทฤษฎี (สุนทร โคตรบรรเทา, 2553) ดังนี้

1.3.1 ทฤษฎีเชิงพฤติกรรม

มุ่งเน้นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ให้ความสำคัญกับการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม การเลือกและการจัดประสบการณ์เรียนรู้ และการประเมินหลักสูตรตามจุดมุ่งหมาย อาศัยหลักการทางวิชาการและวิทยาศาสตร์ มีรูปแบบหลักการและยุทธศาสตร์เป็นขั้นตอนในการจัดทำหลักสูตร เน้นการประเมินผลลัพธ์สุดท้ายของการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร นักทฤษฎีที่สำคัญ ได้แก่ ไทเลอร์ (Tyler) กล่าวว่า ความมุ่งหมายเป็นสิ่งสำคัญ ได้นำเสนอองค์ประกอบสำคัญของการจัดการศึกษาตามหลักสูตรที่ต้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ได้แก่ ความมุ่งหมาย ประสบการณ์หรือกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน และการประเมิน

1.3.2 ทฤษฎีเชิงบริหาร

ความต้องการของผู้บริหารระดับต่าง ๆ สายงานอำนาจหน้าที่ ด้านการแนะแนวทางการจัดทำหลักสูตร การเลือกแบบเรียนและวิชาที่จะสอนในแต่ละระดับชั้น ที่มีรากฐานจากทฤษฎีองค์การและการบริหารสถานศึกษา เน้นการนิเทศและบริหารหลักสูตร กระบวนการจัดองค์กรและการนำหลักสูตรไปใช้ แตกต่างจากทฤษฎีเชิงพฤติกรรมที่มีแนวคิดในเชิงแผนที่ มีเหตุผล และขั้นตอนเชิงตรรกะ นักทฤษฎีที่สำคัญ คือ เซย์เลอร์ อเล็กซานเดอร์ และหลุยส์ (Saylor, J.G., W. Alexander and A. J. Lewis, 1981) กล่าวว่าหลักสูตรเป็นแบบแผนทั่วไป ส่วนแผนการสอนหน่วยการสอนคู่มือครู ที่อยู่ในแต่ละบุคคลต้องนำเข้ามารวมกัน โดยผู้บริหารสถานศึกษา ทฤษฎีนี้ให้ความสำคัญกับผู้บริหาร หรือเป็นศึกษานิเทศก์เข้ามาเกี่ยวข้องในทุกขั้นตอนของการออกแบบ ซึ่งเริ่มตั้งแต่การให้คำแนะนำในการออกแบบหลักสูตร การประชุม วางแผน ร่วมกันในการนำไปใช้ การตัดสินใจวางแผนร่วมกันของผู้บริหารจากผลการประเมินหลักสูตร

1.3.3 ทฤษฎีเชิงระบบ

เน้นการมองที่ละส่วนและให้ความสำคัญกับหลักสูตรก่อนไปออกแบบในองค์ประกอบอื่น หน่วยงานมีส่วนสัมพันธ์กันทั้งหมด ทฤษฎีแมคโดนัลด์ (Macdonald) พัฒนาขึ้นโดยตั้งใจจะแยกหลักสูตรออกจากการสอนการเรียนรู้ และ อธิบายว่า หลักสูตร คือ ความพยายามใน

การวางแผนซึ่งเกิดขึ้นก่อนการเรียนการสอน เกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน การสอนเป็นการกระทำในการนำเสนอสิ่งเร้า และตัวแนะ และการเรียนเกี่ยวข้องกับการตอบสนองของนักเรียน เมื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมเกิดขึ้น การตอบสนองที่พึงประสงค์ก็จะเกิดขึ้น

1.3.4 ทฤษฎีเชิงมนุษยนิยม

เชื่อมโยงปัจจัยด้านสังคมจิตวิทยา การคิดกับกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ให้ความสำคัญสัมพันธ์กับตัวผู้เรียนมากกว่าเนื้อหาที่ครูจัดให้ ผลลัพธ์ที่ได้ที่สำคัญคือสุนทรียภาพของผู้เรียน ซึ่งเป็นทฤษฎีของไวนส์ตันและแฟนนี (Lunenburg, Frederick C, 2000) ใกล้เคียงกับทฤษฎีเชิงพฤติกรรมหรือทฤษฎีเชิงบริหาร การจัดหลักสูตรแบบอุปมานไปสู่การเน้นแบบอุปมาน และจากเนื้อหาแบบดั้งเดิมไปสู่เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกัน

1.3.5 ทฤษฎีธรรมชาตินิยม

ทฤษฎีที่มีระบบมีข้อจำกัดกับความเป็นจริง โดยปฏิเสธการมีความเป็นปรนัย ระเบียบและการมีเหตุผลในระดับสูง หลักสูตรไม่สามารถมีการวางแผนอย่างถูกต้องแม่นยำ มีวิวัฒนาการเหมือนสิ่งมีชีวิต ไม่เหมือนกับเครื่องจักรซึ่งมีความถูกต้องแม่นยำและเป็นระเบียบ ตามแนวคิดของ ปีเตอร์ เซนจ์ (Peter Senge) ความจริงเกิดขึ้นเป็นวัฏจักรจากระบบที่คาบเกี่ยวและการมีปฏิสัมพันธ์กันไม่ใช่เป็นเพียงแท่งสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ หรือแผนภูมิ

ดังนั้น ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร มาจากความเชื่อหรือรากฐานทางทฤษฎีที่แตกต่างกันไป 5 ทฤษฎี ได้แก่ ทฤษฎีเชิงพฤติกรรม ทฤษฎีเชิงบริหาร ทฤษฎีเชิงระบบ ทฤษฎีเชิงมนุษยนิยม และทฤษฎีธรรมชาตินิยม

1.4 องค์ประกอบของหลักสูตร

นักการศึกษา กล่าวว่าองค์ประกอบของหลักสูตร ว่าประกอบด้วยความมุ่งหมายทางการศึกษา ประสพการณ์ทางการศึกษา วิธีการจัดประสพการณ์ทางการศึกษา และวิธีการประเมินผล ประสิทธิภาพของประสพการณ์ทางการศึกษา (Tyler, Ralph W, 1950) วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะวิชา เนื้อหาวิชาและจำนวนชั่วโมงสอนแต่ละวิชา กระบวนการสอนและการเรียนการสอน และโครงการประเมินผลการสอน (Taba, 1962) ไม่ว่าจะเป็นหลักสูตรในระดับใด พื้นฐานของหลักสูตร ประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย ขอบข่ายของเนื้อหา การจัดสรรเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (McLaughlin and Nolet, 2005) เกี่ยวข้องกับ ความมุ่งหมาย เนื้อหา การนำหลักสูตรไปใช้ และการประเมินผล (สมิตร คุณานุกร, 2520) เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายทั่วไปและจุดมุ่งหมายเฉพาะ เนื้อหาสาระ/ประสพการณ์ การประเมินผล และการจัดทำหลักสูตรขึ้นมาใหม่ (สัจจ อูทรานันท์, 2532) เป้าประสงค์/นโยบายทางการศึกษา จุดมุ่งหมาย รูปแบบและโครงสร้าง จุดประสงค์ของวิชา เนื้อหา ทักษะและความสามารถ รวมทั้งประสพการณ์ จุดประสงค์ของ

การเรียนรู้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอน การประเมินผล และวัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน (ธำรง บัวศรี, 2542) วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการประเมินผล (สุนีย์ ภูพันธ์, 2546) การจัดการเรียนรู้ เมื่อนำหลักสูตรไปใช้ และ มีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2560)

จากการแนวคิดของนักการศึกษา ได้เสนอแนวคิดที่ได้เสนองค์ประกอบของ หลักสูตรดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัย จึงทำการสังเคราะห์องค์ประกอบ ดังตาราง 1

ตาราง 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร

คำ/กลุ่มคำสำคัญ ที่เกี่ยวกับองค์ประกอบ หลักสูตร	แนวคิดของนักการศึกษา								ความถี่สอดคล้อง
	Tyler (1949)	Taba (1962)	McLaughlin & Nolet (2005)	สมิตร คุณานุกร (2520)	สัจด์ อุทรานนท์ (2532)	ธำรง บัวศรี (2542)	สุนีย์ ภูพันธ์ (2546)	พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2560)	
1. หลักการ นโยบาย	-	-	-	-	-	✓	-	-	1
2. ความมุ่งหมายหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8
3. ขอบข่ายเนื้อหาหลักสูตร	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
4. การจัดการเรียนรู้	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	7
5. การนำหลักสูตรไปใช้	-	-	-	✓	-	✓	-	✓	3
6. วัสดุอุปกรณ์และสื่อ	-	-	-	-	-	✓	-	-	1
7. จัดทำหลักสูตรขึ้นใหม่	-	-	-	-	✓	-	-	-	1

จากตาราง 1 แนวคิดของที่เกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรดังกล่าว สรุปได้ว่า หลักสูตรประกอบด้วย 1) หลักการ นโยบาย 2) ความมุ่งหมายหลักสูตร 3) ขอบข่ายเนื้อหาหลักสูตร 4) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 5) การนำหลักสูตรไปใช้ 6) วัสดุอุปกรณ์และสื่อ 7) จัดทำหลักสูตรขึ้นใหม่

จากการสังเคราะห์องค์ประกอบดังกล่าว ผู้วิจัยได้พิจารณาความเป็นไปได้ของการพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ความถี่ และความเป็นได้ ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่

1) ความมุ่งหมายหลักสูตร 2) ขอบข่ายเนื้อหาของหลักสูตร 3) การจัดการเรียนรู้

1.5 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร

ได้นักการศึกษาหลายท่านพัฒนารูปแบบหลักสูตรแตกต่างกันออกไป ดังนี้

1.5.1 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ (Ralph W.Tyler, 1950)

แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรในหนังสือเรื่อง Basic Principles of Curriculum and Instruction การพัฒนาหลักสูตรนั้น 4 ประการ ได้แก่ ความมุ่งหมายทางการศึกษา ประสพการณ์ทางการศึกษาที่โรงเรียนควรจัดขึ้นเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ จัดประสพการณ์ทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ และประเมินประสิทธิผลของประสพการณ์ในการเรียนให้บรรลุถึงจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เริ่มจากการกำหนดจุดหมายชั่วคราว จากนั้นก็เลือกจุดหมายถาวร โดยผ่านการคัดเลือกเนื้อหาพิจารณา ขั้นที่ 2 การเลือกประสพการณ์ในการเรียนรู้ กิจกรรมและเรียนรู้ เนื้อหาตามที่ระบุไว้ในจุดหมาย ควรจะทำให้ผู้เรียนพอใจที่จะปฏิบัติตาม อยู่ในขอบข่ายที่ปฏิบัติได้ อาจตอบสนองจุดหมายหลาย ๆ ข้อ ขั้นที่ 3 การจัดประสพการณ์เรียนรู้ ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณาเกี่ยวกับความต่อเนื่อง (Continuity) การจัดช่วงลำดับ (Sequence) การบูรณาการ (Integration) ประสพการณ์ที่เรียนรู้จึงเป็นแบบแผนของปฏิสัมพันธ์ (Integration) ระหว่างผู้เรียนกับประสพการณ์แวดล้อม ขั้นที่ 4 การประเมินผล เป็นขั้นตอนที่พิจารณาว่าประสพการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นบรรลุจุดหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ สมควรมีการปรับแก้ในส่วนใดบ้าง พิจารณาจากการกำหนดจุดหมาย วิเคราะห์สถานการณ์ที่ทำให้เกิดพฤติกรรม ศึกษาสำรวจข้อมูลเพื่อสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรม และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณา จากความเป็นปรนัย (Objectivity) ความเชื่อมั่นได้ (Reliability) ความเที่ยงตรง (Validity) และความถูกต้อง (Accuracy) เมื่อหลักสูตรผ่านการกลั่นกรองแล้ว การวางแผนหลักสูตร 3 ประเด็น คือ การเลือกประสพการณ์เรียนรู้ การจัดระบบโครงสร้างประสพการณ์เรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งประสพการณ์เรียนรู้ที่มุ่งจะพัฒนาทักษะการคิด ช่วยให้ได้สารสนเทศที่ต้องการ ช่วยให้ได้พัฒนาเจตคติเชิงสังคม และช่วยให้ได้พัฒนาความสนใจ

1.5.2 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของทาบ

แนวคิดของทาบ (Hilden Taba) มีลักษณะจากล่างขึ้นบน (grassroots approach) ใช้วิธีอุปนัย (inductive approach) (Taba, 1962; ขวลิต ชูกำแพง, 2551) ครรมาจากครูผู้สอน และกระบวนการหลักสูตร 7 ขั้นตอน ดังนี้ วิเคราะห์สภาพปัญหาความต้องการและความจำเป็น กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ปฏิบัติได้ การเลือกเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับจุดหมาย

ที่กำหนดไว้ การจัดรวบรวมเนื้อหาสาระที่เหมาะสมต่อเนื่องและเป็นลำดับ การเลือกประสบการณ์ การเรียนรู้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้เลือกแล้ว และการประเมินผลว่าจะประเมินอะไรและ เลือกวิธีประเมิน เนื้อหาหลักสูตรทาบ (Taba, 1962) แบ่งประเภทเนื้อหา 4 แบบ ได้แก่ ข้อเท็จจริงหรือกระบวนการ แนวคิด มโนทัศน์และระบบความคิด นอกจากนี้ Smith, Stanley Shores ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ เนื้อหาทั่วไป เนื้อหาเฉพาะ เนื้อหาเชิง พรรณนา และเนื้อหา ส่วนแนวคิด Gagne and Briggs แบ่งเนื้อหา ด้านความรู้และสติปัญญา (Cognitive Domain) เนื้อหาด้านเจตคติ (Affective Domain) และเนื้อหาทางด้านทักษะ (Psychomotor Domain) ซึ่งในด้านความรู้และสติปัญญา ได้แก่ ข้อเท็จจริง ทฤษฎีหรือหลักการ แนวคิด มโนทัศน์ ทักษะ และค่านิยม

1.5.3 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของเซลเลอร์และอเล็กซานเดอร์

เซลเลอร์และอเล็กซานเดอร์ (J.G Saylor, Alexander and Lewis, 1981)

มีรูปแบบในการพัฒนาหลักสูตรที่มีแนวคิดว่าการพัฒนาหลักสูตรจะเริ่มต้นจากกระบวนการใดก่อน ก็ได้โดยกระบวนการในการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วยขั้นการ การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และขอบเขต การออกแบบหลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ และสุดท้ายคือ การประเมินผลหลักสูตร ซึ่งในแต่ละขั้นตอนสามารถดำเนินการและปรับปรุงตลอดระยะเวลาดำเนินการ จะดำเนินการในแนว ลักษณะเส้นตรง ตามลำดับขั้นเท่านั้น

1.5.4 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของโอลิวา (Oliva)

โอลิวามีรูปแบบและแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร โดยมีแนวคิดว่าการพัฒนา หลักสูตร จากความต้องการของสังคม โดยวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของชุมชนและสถานศึกษา นั้น ๆ จากความต้องการของนักเรียนในแต่ละชุมชนเป็นพื้นฐานของการสร้างหลักสูตร

จากการศึกษารูปแบบและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยสังเคราะห์เป็นขั้นตอน เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เป็นข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นนำมากำหนด เป็นแนวทางของการพัฒนาหลักสูตร โดยผู้วิจัยศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับ แนวคิด ทฤษฎีที่ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร แนวคิด ทฤษฎีที่ เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตัวชี้วัด และแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ เพื่อนำหลักสูตร พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาองค์ประกอบและตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากแนวคิด

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมากำหนดเป็นองค์ประกอบและตัวชี้วัด ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัด จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัด แล้วนำมา ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ เป็นการผลที่ได้จากแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรมาดำเนินการร่าง หลักสูตรให้สอดคล้องกับข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 โดยหลักสูตรที่สร้างขึ้นประกอบด้วย เอกสาร 2 ชุด ได้แก่ เอกสารหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร เมื่อหลักสูตรแล้วนำไปให้ ผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ ทางด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตร ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงที่เหมาะสมทั้งในด้านเนื้อหา ลำดับขั้นตอน ความเป็นไปได้ ภาษาที่ใช้และประเด็นอื่น ๆ และนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้และการประเมินหลักสูตร โดยนำหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ เครื่องมือที่พัฒนาแล้วไปทดลองใช้กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อนำไป วิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 การปรับปรุงหลักสูตร เป็นการนำผลที่ได้จากการทดลองใช้หลักสูตรหา ประสิทธิภาพของหลักสูตร โดยประเมินจากแบบบันทึกผลการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ แบบทดสอบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษา และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ผล ตามสมมติฐานและสรุปผลการวิจัย

1.6 การประเมินหลักสูตร

การประเมินหลักสูตร หมายถึง กระบวนการหาคุณภาพหลักสูตรทั้งประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของหลักสูตร รวมถึงแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นจากการ ดำเนินการนำหลักสูตรไปใช้ หรือหลังการใช้หลักสูตรแล้วระยะหนึ่ง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพิจารณาว่า หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมานั้น มีคุณภาพตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ หรือต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

1.6.1 รูปแบบการประเมินหลักสูตรของทาบ

ทาบ (Taba, 1962) ได้กล่าวว่า การประเมินหลักสูตรเพื่อประเมินความ สอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบ รวมทั้งกระบวนการที่เกี่ยวข้อง ลักษณะของการประเมินหลักสูตร มีสิ่งที่ควรคำนึง ต่อไปนี้

1) การตรวจสอบความมีประสิทธิภาพ ขององค์ประกอบต่าง ๆ มีความเหมาะสมหรือสอดคล้องกันหรือไม่ การประเมินหลักสูตรมักใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติตามเอกสารที่ต้องการประเมิน หรือผู้เกี่ยวข้องดำเนินการประเมินนอกเหนือจากนี้ ยังสามารถใช้วิธีการอื่น ๆ เช่น การตอบแบบสอบถามโดยกำหนดรายการและระดับที่ต้องการประเมิน การสัมภาษณ์ การประชุมกลุ่มย่อย เป็นต้น

2) การตรวจสอบว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนั้นนำมาใช้ได้หรือไม่กับสถานการณ์จริง อาจสอบถาม สัมภาษณ์ และนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

3) การประเมินผลสัมฤทธิ์ ว่าหลังการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้เข้ารับการพัฒนามีความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถด้านวิชาการต่าง ๆ หรือแม้แต่ไม่ใช่ด้านวิชาการ สามารถใช้วิธีการตรวจสอบได้หลากหลาย เช่น การศึกษาเอกสาร การสัมภาษณ์ การส่งแบบสอบถาม เป็นต้น

4) การประเมินหลักสูตรทั้งระบบ ไปพร้อมกับการประเมินด้านต่าง ๆ

1.6.3 รูปแบบการประเมินหลักสูตรของ Kirkpatrick

แนวคิดของ Donald L. Kirkpatrick มีลักษณะ 4 ระดับ ได้แก่ การประเมินปฏิกิริยา (Reaction) พิจารณาความพึงพอใจการฝึกอบรม ระดับที่ 2 ประเมินการเรียนรู้ (Learning) การพิจารณาเข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ ทักษะ และเจตคติ ระดับที่ 3 ประเมินพฤติกรรม (behavior) ระดับที่ 4 ประเมินผลลัพธ์ที่ขึ้นต่อองค์กร (Results) องค์กรหรือชุมชนได้รับประโยชน์อย่างไรจากการอบรม ซึ่งกรณีที่ติดตามผลการฝึกอบรมจากการเข้าร่วมโครงการฝึกอบรมเสร็จสิ้นแล้วระยะหนึ่ง ค่อนข้างมีความยุ่งยาก

จากรูปแบบการประเมินหลักสูตรข้างต้น ผู้วิจัยนำมาใช้ประเมินหลักสูตร เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ด้านประเมินผลหลังการใช้หลักสูตร ดังนี้

(1) การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert-oriented approaches) ประเมินเพื่อให้ได้สารสนเทศในการตัดสินใจคุณภาพ เป็นกระบวนการง่ายต่อการนำไปใช้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาคุณภาพจากหลักสูตรด้านจุดมุ่งหมาย โครงสร้างหลักสูตร เนื้อหาสาระ การจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล พิจารณาความถูกต้องครบถ้วน และเหมาะสมขององค์ประกอบหลักสูตร รวมทั้งความสอดคล้องของหลักสูตร

(2) การประเมินความต้องการจำเป็น (Need assessment) เป็นการระบุสภาพที่พึงประสงค์ การประเมินความจำเป็นหรือความต้องการทางด้านหลักสูตร เป็นหลักสูตรที่สนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายหรือหน่วยงานหรือไม่ เพื่อทราบปัญหาและความต้องการอย่างแท้จริง

(3) การประเมินความเป็นไปได้ (Feasibility study) พิจารณาโครงการมีความเหมาะสม สามารถปฏิบัติได้ (4) การศึกษานำร่อง (Pilot study) การทดลองใช้หลักสูตร นำไป

ทดลองกับกลุ่มเป้าหมายแต่ลดขนาดและจำนวนกลุ่มเป้าหมายลง โดยเหลือเพียงจำนวนน้อย และระยะเวลาสั้นลง ตลอดจนเลือกเอาเฉพาะตอนใดตอนหนึ่งของหลักสูตร มาทำการศึกษา ก่อนนำหลักสูตรไปใช้ การประเมินหลักสูตรระหว่างการใช้หลักสูตร

การประเมินกระบวนการหลักสูตร การประเมินกำกับกับการควบคุมหลักสูตร และการประเมินผลย่อยประเมินเป็นระยะ ๆ (Process Evaluation, Monitoring Evaluation or Formative Evaluation) เป็นการตรวจสอบว่าหลักสูตรสามารถนำไปใช้ได้ สถานการณ์จริงได้ดีเพียงใด มีส่วนไหนที่เป็นอุปสรรคต่อการใช้หลักสูตร โดยมากเมื่อพบว่ามีข้อบกพร่องจะแก้ไขทันที เพื่อให้หลักสูตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ หรือยังไม่ครบตามระยะเวลาการนำหลักสูตรไปปฏิบัติ

ชวลิต ชูกัณหา (2559) กล่าวว่า แนวทางการประเมินหลักสูตร กระทำได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ (1) การประเมินร่างหลักสูตร หรือการประเมินหลักสูตรก่อนการนำไปใช้ ประเด็นประเมินร่างหลักสูตร 2 ประเด็น ได้แก่ การประเมินความสอดคล้องของหลักสูตร และประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร รายละเอียดการประเมินความสอดคล้อง กระทำได้ 2 วิธี การประเมินโดยใช้กรอบเหตุผลสัมพันธ์ (Logical Framework Relation) และการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Judgment) เป็นการประเมินหลักสูตรที่อาศัยบุคคลกลุ่มหนึ่งที่มีความรู้ความสามารถ ประสบการณ์เกี่ยวกับหลักสูตร ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผู้เชี่ยวชาญที่เหมาะสมควรเป็นจำนวนที่ไม่น้อยกว่า 3 คน การประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบหลักสูตร อาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินความสอดคล้องหลักสูตร แบบมาตราส่วนประมาณค่าโดยสร้างข้อความให้ประเมินตามองค์ประกอบแต่ละส่วนของหลักสูตร ซึ่งแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 - 5 ระดับ หลังจากที่ได้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินแล้ว จึงนำผลการประเมินมาตรวจสอบ แล้วทำการวิเคราะห์แปลผลการประเมิน เช่น นำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) นอกจากนี้ ในการประเมินร่างหลักสูตร อาจจะใช้วิธีการจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญ หรือการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) พิจารณาความสอดคล้องขององค์ประกอบของหลักสูตร

1.2 การประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร เป็นการประเมินขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้กำหนดร่างหลักสูตร ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ความมุ่งหมาย เนื้อหาการจัดประสบการณ์ การวัดและประเมินผล จากนั้นนำร่างหลักสูตรสู่กระบวนการวิจัยเชิงปริมาณ โดยนำองค์ประกอบของหลักสูตรที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมตามรายการ จะให้พิจารณาองค์ประกอบของหลักสูตรที่สร้างขึ้นว่ามีความเหมาะสมในระดับใด ใน 2 วิธี ได้แก่ การประเมินโดยใช้กรอบเหตุผลสัมพันธ์ และการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำสู่การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

Saylor และ Alexander (1981) กล่าวว่า การประเมินหลักสูตรเป็นกระบวนการซับซ้อน อาศัยเทคนิคการประกอบการประเมิน มีขั้นตอนการประเมิน 5 ขั้นตอน ดังนี้ การประเมินจุดมุ่งหมายในระดับต่าง ๆ การประเมินโครงสร้างการศึกษาของโรงเรียนทั้งระบบ การประเมินการเลือกเนื้อหาสาระของวิชา การประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินโครงสร้างหลักสูตรหรือประเมินปัจจัยเบื้องต้น โดยตรวจสอบหลักสูตรที่พัฒนานั้นบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่

จากแนวทางการประเมินหลักสูตรการนำเสนอของนักการศึกษาต่างกล่าวได้ สักเคราะห์แนวทาง เครื่องมือของการประเมินหลักสูตรที่เหมาะสมกับการพัฒนาหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ดังตาราง 2

ตาราง 2 เครื่องมือ และแนวทางของประเมินหลักสูตรตามช่วงระยะเวลา

ช่วงการประเมิน	แนวทาง	เครื่องมือ
1. การประเมินก่อนการใช้หลักสูตร	1. การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert-Oriented Approaches) 2. การประเมินความต้องการจำเป็น (Need Assessment) 3. การประเมินความเป็นไปได้ (Feasibility Study) 4. การศึกษานำร่อง (Pilot Study)	เครื่องมือการประเมินหลักสูตรตามช่วงระยะเวลา เช่น - แบบสอบถาม - แบบสัมภาษณ์ - แบบสังเกต
2. การประเมินระหว่างการใช้หลักสูตร	1. การติดตามหรือการศึกษาสภาพการใช้หลักสูตร 2. การจัดการเรียนรู้ 3. การวิเคราะห์หนังสือเรียน	- แบบทดสอบ - อื่น ๆ
3. การประเมินหลังการใช้หลักสูตร	1. การประเมินหลักสูตรทั้งระบบ 2. การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนหรืออัตราผลตอบแทน	

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ตรงกับภาษาอังกฤษ ว่า “Mathematics Literacy” การใช้คณิตศาสตร์ในแนวทางที่สอดคล้องกับความต้องการของแต่ละบุคคลในฐานะที่เป็นพลเมืองที่สร้างสรรค์และมีคุณภาพ เป็นส่วนหนึ่งในโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development : OECD) โดยโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment) หรือเรียกว่า PISA เป็นเป้าหมายเพื่อการศึกษาเชิงเปรียบเทียบว่าเยาวชนแต่ละประเทศมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในโลกปัจจุบันเพียงใด ซึ่งจะบ่งชี้ศักยภาพเชิงสัมพันธ์ของการพัฒนาเศรษฐกิจ ของแต่ละประเทศด้วย

ปัจจุบันประเทศไทยเข้าร่วมโครงการนี้ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2543 (PISA 2000) และดำเนินการต่อเนื่องมาใน PISA 2003, PISA 2006, PISA 2009, PISA 2012, PISA 2015 และ PISA 2018 แม้ว่าประเทศไทยไม่ใช่สมาชิกของ OECD แต่สมัครเข้าร่วมในฐานะประเทศร่วมโครงการ (Partner countries)

1. ความหมายการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ดังนี้

Martin (2007) กล่าวว่า การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่บุคคลสามารถใช้คณิตศาสตร์ ในการให้เหตุผล วิเคราะห์ คิดหาวิธีและแก้ปัญหาในสถานการณ์ของโลกจริง บุคคลผู้รู้คณิตศาสตร์ ประชากรที่รอบรู้ และผู้บริโภคที่ชาญฉลาด ซึ่งมีความสามารถในการตีความ และวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร จำนวนมาก

Organization for Economic Co-operation and Development : OECD (2003) ให้นิยามการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) เป็นคำที่ใช้แทนคำว่าบุคคลสามารถเลือกใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์กับสถานการณ์เฉพาะใด ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการคิดและแก้ปัญหา ซึ่งนับเป็นสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ หมายถึง การมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ทักษะทางคณิตศาสตร์ ทักษะการให้เหตุผล การแก้ปัญหาและการสื่อสาร การคิด วิเคราะห์ และที่สำคัญที่สุดคือ การมีความสามารถและแรงจูงใจในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นเรื่องสำคัญในการจัดทำหลักสูตรสำหรับนักเรียนในวันข้างหน้า (Ontario Ministry of Education and Training, 1999)

Bussiere (2001) ให้ความหมายการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ว่า การนำเอาความรู้ และทักษะคณิตศาสตร์มาใช้ในสถานการณ์ที่ท้าทาย ที่อาจพบในชีวิตจริง หรือบทบาทที่ต่างกัน และในวิธีการที่ต่างกัน ซึ่งการที่จะใช้ความรู้และทักษะดังกล่าวได้ต้องมีพื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์

การนำความรู้มาช่วยในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ใ้บุคคลมีความคิดสร้างสรรค์ และมีความมั่นใจในตนเอง

อัมพร ม้าคอง (2557) ให้ความหมายการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาประกอบการคิด เพื่อหาวิธี และดำเนินการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ ซึ่งความสามารถดังกล่าวมีหลากหลายลักษณะ กล่าวว่ ความสามารถที่ได้มาประเมิน PISA ได้แก่ การคิดให้เหตุผล การสร้างข้อโต้แย้ง การสื่อสาร การสร้างแบบจำลอง การตั้งประเด็น และการแก้ปัญหา การใช้ตัวแทน การใช้ภาษา สัญลักษณ์ และการดำเนินการ การใช้สื่อและเครื่องมือ

สุชาดา ปัทมวิภาต (2557) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดและตีความ คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย รวมถึงการใช้เหตุผลอย่างเป็นคณิตศาสตร์ ใช้แนวคิด และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ

สรุปได้ว่า การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) หมายถึง ความสามารถ ของบุคคลในการคิด ให้เหตุผล ความสามารถในการตีความ แก้ปัญหา มีทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

2. จุดมุ่งหมายการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557) กล่าวว่า จุดมุ่งหมาย ของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เป็นหัวใจในการศึกษาสำรวจของ โครงการ PISA เพื่อพัฒนาความรู้และ ทักษะสำคัญหลัก ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการมีส่วนร่วมในสังคมปัจจุบัน โดยการประเมินเน้นให้ ความสำคัญคณิตศาสตร์ ซึ่งไม่ได้เพียงแค่ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนตามหลักสูตรมาตอบข้อสอบ หากต้องการรู้ว่ นักเรียนสามารถขยายความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนและสามารถใช้ความรู้ในสถานการณ์ ใหม่ มุ่งเน้นการมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับที่จะสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิต ประจำวัน หรืออย่างน้อยที่สุดก็ไม่ทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน สามารถเปรียบเทียบความรู้ และ ทักษะในประเทศของตน สามารถกำหนดเป้าหมายเชิงนโยบายโดยดูจากระบบการศึกษาของประเทศ ที่ประสบความสำเร็จ

Jeblenka (2003) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการแปลความและจัดการชีวิตประจำวัน ซึ่งแนวคิดหลักคือ ปัญหาในชีวิตประจำวัน การทำงาน เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องการครอบคลุม
2. คณิตศาสตร์ที่นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน
3. การเปลี่ยนแปลงทางสังคม การรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการ มองความเป็นจริงที่แตกต่างออกไปและเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์นำไปสู่ความเป็น ประชากรที่มีความคิด คณิตศาสตร์ควรเน้นที่การพิจารณาประเด็นวิกฤตทางสังคมและการเมือง

โดยเฉพาะในแงุ่มที่เกี่ยวกับสถิติ วิชาอื่น ๆ ควรนำมาเชื่อมโยงและใช้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

4. เพื่อความตระหนักในสิ่งแวดล้อม ความคิดว่าคณิตศาสตร์ให้ประโยชน์แก่อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาชีวิตและความเป็นอยู่ของประชากร ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายทั่วโลก

5. การประเมินคณิตศาสตร์ ทั้งในการเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ในการอภิปรายทางการเมืองเกี่ยวกับจำนวน ตัวเลขในการนำเสนอโมเดลหรือแผนภาพ ในด้านเทคโนโลยี การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในแนวคิดนี้รวมถึงการเรียนรู้เพื่อระบุประเมินคณิตศาสตร์และบทบาทของคณิตศาสตร์ ในการเรียนคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องมีการอธิบายและพูดคุยในชั้นเรียนคณิตศาสตร์

OECD (1999) กล่าวเสนอ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. มองในอนาคตมากกว่าการจำกัดอยู่ที่การวัดและประเมินผลตามหลักสูตรที่นักเรียน ได้เรียนในปัจจุบัน

2. มุ่งความชัดเจนที่จะหาคำตอบ ว่านักเรียนสามารถนำสิ่งที่ได้ศึกษาเล่าเรียนในโรงเรียนไปใช้ในสถานการณ์ที่นักเรียนมีโอกาสที่จะต้องพบเจอในชีวิตจริงได้หรือไม่ จึงให้ความสำคัญกับปัญหาในชีวิตจริง ในสถานการณ์จริง ในบริบทของสถานการณ์ของธรรมชาติ สังคม และวัฒนธรรมที่บุคคลนั้น ๆ อาศัยอยู่

สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เพื่อให้สามารถรับข้อมูลข่าวสาร เป็นผู้บริโภคที่ฉลาดเพียงใด และสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ที่จะต้องพบในชีวิตจริงได้ ปัญหาในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เช่น ปริมาณ รูปทรงมิติ ความน่าจะเป็น และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ นักเรียนระบุสถานการณ์ ที่สำคัญของปัญหา กระตุ้นให้หาข้อมูล สืบหา ตรวจสอบ และนำไปสู่การแก้ปัญหา การรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นตัวชี้วัดบอกคุณภาพการศึกษา เพื่อการพัฒนาการประเมินทักษะเพื่อชีวิตในการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) มากกว่าการเรียนรู้หัวข้อคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรในโรงเรียน

3. องค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

องค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ มีความสำคัญอย่างมากต่อการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จึงมีองค์กรทางการศึกษา และนักการศึกษากล่าวว่า องค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

Hope (2007) กล่าวว่า การรู้เรื่องคณิตศาสตร์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ด้าน ดังนี้

1. เริ่มต้นปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริง
2. มีการจัดการข้อมูลและข่าวสารตามมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

3. เชื่อมโยงโลกปัจจุบัน ประยุกต์สิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่ปัญหาที่เป็นนามธรรม ซึ่งมีรากฐานจากสถานการณ์ในคณิตศาสตร์

4. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

5. สะท้อนกลับจากวิธีการทางคณิตศาสตร์ ให้ถึงวิธีการในโลกแห่งความเป็นจริง
OECD (2003) ระบุองค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์มี 3 ด้าน คือ

1. สถานการณ์หรือบริบทของปัญหา (Situations or Contexts) ได้แก่ ชีวิตส่วนตัว ชีวิตในโรงเรียน ชีวิตการทำงานและเวลาว่าง ชุมชนและท้องถิ่น ชุมชนในโลกวิทยาศาสตร์

2. เนื้อหาคณิตศาสตร์ (Mathematical Content) ได้แก่

2.1 ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ (Space and Shape) เรื่องของแบบรูป รูปร่าง เป็นรูปที่เห็นได้ทั่วไป เป็นต้นว่า รูปร่างของบ้าน โรงเรียน อาคาร สะพาน ถนน ผลึก ดอกไม้ ฯลฯ แบบรูปเรขาคณิตเป็นตัวแทน (Model) อย่างง่ายที่พบอยู่ในสิ่งต่าง ๆ การที่ต้องทำความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและภาพในความคิดหรือภาพที่เรามองเห็น เป็นต้น รวมทั้งความเข้าใจในรูปร่างที่เป็นสามมิติ ที่แสดงแทนออกมาในภาพสองมิติ ความเข้าใจเรื่องของเงาและภาพที่มีความลึก (Perspective) และความเข้าใจด้วยว่ามันทำงานอย่างไร

2.2 การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ (Change and Relationships)

การเปลี่ยนแปลงมากมาย แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ทั้งชั่วคราวและถาวรของการเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงบางกระบวนการสามารถบอกได้หรือสร้างเป็นตัวแทนได้ ได้โดยตรงโดยใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ส่วนมากเป็นรูปของสมการ หรือสมการ และจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อระบุถึงความสัมพันธ์

2.3 ปริมาณ (Quantity) คือ การบอกปริมาณ ความเข้าใจของขนาด

เปรียบเทียบแบบรูปของจำนวน และการใช้จำนวน แสดงปริมาณและแสดงวัตถุต่าง ๆ การนับและการวัด เกี่ยวข้องกับกระบวนการและความเข้าใจเรื่องจำนวนที่นำมาใช้ในเรื่องต่าง ๆ

2.4 ความไม่แน่นอน (Uncertainty) เรื่องของความไม่แน่นอนเกี่ยวข้องกับสองเรื่องคือข้อมูลและโอกาส ซึ่งเป็นการศึกษาทาง “สถิติ” และเรื่องของ “ความน่าจะเป็น” ข้อเสนอแนะสำหรับหลักสูตรคณิตศาสตร์ในโรงเรียน เรื่องสถิติและความน่าจะเป็น คณิตศาสตร์เข้ามา มีบทบาทในการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเสนอข้อมูล ความน่าจะเป็นและการอ้างอิง

สำนักทดสอบทางการศึกษา (2561) ได้เสนอ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกระบวนการคณิตศาสตร์ ที่ใช้ในกรอบโครงสร้างมี 7 ด้าน ดังนี้

1. การสื่อสาร (Communication) เป็นการตีความ ข้อความ การถาม ภาระงาน หรือสิ่งต่าง ๆ ที่ทำให้แต่ละคนสามารถสร้างแบบจำลองสถานการณ์ ทำให้เข้าใจปัญหา การคิดปัญหา

ในกระบวนการแก้ปัญหา อาจจำเป็นต้องมีการสรุปและนำเสนอ บางครั้งต้องมีการอธิบายและให้เหตุผลกับผู้อื่นด้วย

2. การทำให้เป็นคณิตศาสตร์ (Mathematising) เกี่ยวข้องกับการแปลงปัญหาในโลกชีวิตจริงให้อยู่ในรูปทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง การสร้างสมมติฐาน การคิดแบบจำลอง ติความ ประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้เชื่อมโยงกับปัญหาเดิม
3. การแสดงแทน (Representation) การแสดงเครื่องหมาย แทนของสิ่งต่าง ๆ และสถานการณ์ในเชิงคณิตศาสตร์ แสดงเครื่องหมายแทนที่หลากหลายในสถานการณ์ปฏิสัมพันธ์กับปัญหา เพื่อนำเสนองาน ได้แก่ กราฟ ตาราง แผนภาพ รูปภาพ สมการ สูตร และสื่อรูปธรรม
4. การให้เหตุผลและการสร้างข้อโต้แย้ง (Reasoning and Argument) ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่ถูกนำมาใช้ในแต่ละขั้นตอนและแต่ละกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์คือ การให้เหตุผลและการสร้างข้อโต้แย้ง
5. การสร้างกลยุทธ์เพื่อแก้ปัญหา (Devising Strategies for Solving Problems) ประกอบด้วย กระบวนการควบคุมนำไปสู่การรู้การสร้าง และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือกลยุทธ์ที่จะใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่มาจากภาระงานหรือบริบทและการชี้แนะทางการนำไปใช้ ใช้ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการแก้ปัญหา
6. การใช้สัญลักษณ์ภาษาที่เป็นทางการและภาษาเทคนิค และการดำเนินการ ประกอบด้วย ความเข้าใจ การตีความ การจัดการ และการใช้นิพจน์สัญลักษณ์ในบริบททางคณิตศาสตร์ รวมถึง ความเข้าใจ และใช้โครงสร้างตามแบบแผนที่มาจากนิยาม กฎเกณฑ์และระบบตามแบบแผน สัญลักษณ์กฎเกณฑ์และระบบจะถูกใช้ตามความรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ แก้ปัญหา หรือตีความทางคณิตศาสตร์
7. การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ (Using Mathematical Tools) สนับสนุนการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ในทางปฏิบัติ เช่น เครื่องมือวัด เครื่องคิดเลข และเครื่องมือในกรอบโครงสร้างการประเมินผล

จากการแนวคิดของนักการศึกษา ได้เสนอแนวคิดที่ได้เสนอของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น จึงทำการสังเคราะห์องค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ดังตาราง 3

ตาราง 3 การสังเคราะห์องค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

คำ/กลุ่มคำสำคัญที่เกี่ยวกับ องค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	แนวคิดของนักการศึกษา/หน่วยงาน			ความถี่สอดคล้อง
	Hope (2007)	OECD (2003)	สำนักทดสอบทางการศึกษา (2561)	
1. เนื้อหาคณิตศาสตร์	-	✓	-	1
2. กระบวนการทางคณิตศาสตร์	-	-	✓	1
3. สถานการณ์ หรือบริบทปัญหา	✓	✓	-	2
4. การทำใหม่หรือการสร้างตัวแบบ	-	-	✓	1
5. การสะท้อนและการสื่อสาร	-	-	✓	1
6. จัดการข้อมูลตามมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	✓	-	✓	2
7. เชื่อมโยงโลกปัจจุบัน	✓	-	-	1
8. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	✓	-	✓	2
9. สะท้อนกลับวิธีการแห่งความเป็นจริง	✓	-	-	1
10. การคิดให้เป็นคณิตศาสตร์	-	-	✓	1

จากตาราง 3 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1) เนื้อหาคณิตศาสตร์ 2) กระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) สถานการณ์ หรือบริบทปัญหา 4) การทำใหม่ หรือการสร้างตัวแบบ 5) การสะท้อนและการสื่อสาร 6) จัดการข้อมูลตามมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ 7) เชื่อมโยงโลกปัจจุบัน 8) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 9) สะท้อนกลับวิธีการแห่งความเป็นจริง และ 10) การคิดให้เป็นคณิตศาสตร์

จากการสังเคราะห์ดังกล่าว ผู้วิจัยพิจารณาความเหมาะสม ในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน มีองค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่ 1) สถานการณ์ หรือบริบทปัญหา 2) จัดการข้อมูลตามมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ 3) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยนำประเด็นที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบดังกล่าว 3 ด้าน มาจัดทำองค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้ 1) เนื้อหาคณิตศาสตร์ 2) สถานการณ์ปัญหา และ 3) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

4. แนวทางการพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

Gronlund และ Linn (2009) ได้เสนอแนวทางในการวางแผนการพัฒนาแบบทดสอบ สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการทดสอบ (Specification of Purpose) เป็นการสอบเพื่อดูความพร้อมก็ควรเป็นการทดสอบก่อนเรียน ถ้าเป็นการดูพัฒนาการระหว่างเรียนเราจะเรียกว่าการทดสอบย่อย ถ้าเป็นการทดสอบหลังเสร็จสิ้น กระบวนการเรียนการสอน เรียกว่า ทดสอบรวม ซึ่งเป็นการสอบประมวลผลความรู้ทั้งหมดที่ได้ เรียนผ่านมาแล้วทั้งหมด ดังนั้นในการกำหนดจุดมุ่งหมายนั้นผู้ออกข้อสอบต้องดำเนินการวิเคราะห์ หลักสูตร หรือวิเคราะห์องค์ประกอบของมวลประสบการณ์ทั้งหมดของการจัดการเรียนรู้
2. สร้างตารางกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบ (Table of Specifications) สำหรับการวิเคราะห์หลักสูตรในวิชาหนึ่ง ๆ ว่าก่อนดำเนินการออกข้อสอบนั้นจะต้องดูด้าน เนื้อหาให้สัมพันธ์กับด้านพฤติกรรมที่มุ่งวัด
3. เลือกรูปแบบของแบบทดสอบให้เหมาะสม รูปแบบการเขียน แบบทดสอบมีหลายประเภท ได้แก่ แบบเลือกตอบที่มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว แบบเลือกตอบที่มีคำตอบถูกมากกว่า 1 คำตอบ แบบทดสอบแบบความเรียง เป็นต้น เมื่อพิจารณาตารางการกำหนดคุณลักษณะของ แบบสอบแล้วควรเลือกรูปแบบให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาที่มุ่งวัด หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด
4. กำหนดแบบแผนของข้อสอบแต่ละข้อ (Item Specification) ซึ่งแบบแผนของ ข้อสอบคือ รูปแบบทั่วไปของข้อสอบแต่ละข้อที่สามารถใช้วัดสมรรถภาพและความสามารถของผู้สอบได้ ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือสิ่งที่มุ่งวัด แบบแผนข้อสอบจะช่วยประหยัดเวลาในการเขียนข้อสอบ ครั้งต่อ ๆ ไป ซึ่งสามารถใช้สร้างข้อสอบเพื่อรวมเป็นแบบทดสอบได้หลาย ๆ ฉบับ และเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบสอบคู่ขนานได้ แบบแผนของข้อสอบจะประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ที่มุ่งวัด สมรรถภาพ ความสามารถหรือระดับพฤติกรรมที่มุ่งวัดลักษณะคำถาม และลักษณะคำตอบที่ต้องการ เมื่อกำหนดแบบแผนของข้อสอบเสร็จแล้วจึงร่างข้อสอบ
5. รวมข้อสอบทำเป็นแบบทดสอบ ในการรวมข้อสอบแต่ละข้อมาทำเป็นแบบทดสอบชุดหนึ่งนั้น จุดสำคัญควรตรวจสอบดูว่า แต่ละข้อวัดจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นจริงหรือไม่ สำหรับการชุดของแบบทดสอบนั้นมีหลักเกณฑ์ว่า ข้อสอบที่มีลักษณะรูปแบบข้อสอบเหมือนกันจะรวมอยู่ในชุดเดียวกัน การเรียงข้อสอบความเรียงจากข้อที่ง่ายไปหาข้อที่ยาก เป็นต้น
6. การตรวจสอบคุณภาพและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ เมื่อจัดทำแบบสอบ เสร็จแล้วก่อนนำไปทดลองใช้นั้น ผู้ออกข้อสอบควรทำการทบทวนการสร้างข้อสอบก่อนโดยอาศัย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อดูว่าข้อคำถามที่สร้างในข้อสอบนั้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

การเรียนรู้หรือมวลประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการวัดหรือไม่ และเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาและ นำ ข้อสอบที่ได้รับข้อเสนอแนะไปปรับปรุง จากนั้นอาจนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก ๆ ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการศึกษาแต่ต้องมีบริบทที่ใกล้เคียงกันกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อตรวจสอบ ความยากง่าย อำนาจจำแนกความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของข้อสอบว่ามีคุณภาพตามเกณฑ์ที่จะ ยอมรับ ได้ หรือไม่ถ้ายังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดนั้นต้องนำมาปรับปรุงอีกครั้งและทำไปทดลองใช้ อีกรอบ จนกว่าข้อสอบจะเป็นไปตามเกณฑ์ที่ยอมรับได้

7. การนำผลการสอบไปใช้ปรับปรุงเป้าประสงค์ของการเรียนรู้ เมื่อได้ข้อสอบ และ แบบทดสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ แล้วก็นำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการวัดผลที่ได้จาก การ ทดสอบจะออกมาในรูปของคะแนนซึ่งคะแนนที่ได้นี้จะสามารถสะท้อนผลการเรียนรู้ ระดับ ความสามารถ และสมรรถนะของผู้สอบได้ว่าอยู่ในระดับใดหรือเป็นไปตามเป้าประสงค์ที่หลักสูตร ต้องการหรือไม่ หากเป็นเช่นนี้ก็จะทำให้ผู้ที่จัดการศึกษาได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ในการควบคุม คุณภาพของการศึกษา

รุ่งทิวา มาบุญโตน และคณะ (2559) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สรุปลได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ (Relating)
2. การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiencing) กลุ่มละ 3 - 4 คน

จากนั้นให้ปัญหาในสถานการณ์ในบริบทใหม่

3. การนำความรู้ไปใช้ (Applying) นำความรู้ที่ได้จากสถานการณ์ในบริบทใหม่ ตรวจสอบความเข้าใจและตรวจสอบการใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยครูให้สถานการณ์ใหม่แก่นักเรียน

4. การร่วมมือ (Cooperating) ในขั้นนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายวิธีการ แนวคิดเพื่อจะแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแนะวิธีแก้ปัญหา ซึ่งจะให้สมาชิกของกลุ่มมีความมั่นใจ การลงมือปฏิบัติและมีแรงจูงใจในการทำงานที่สูงมากกว่าทำด้วยตนเอง

5. การถ่ายโอนความรู้ไปยังบริบทอื่น (Transferring) เป็นขั้นการสรุปองค์ความรู้ ที่ได้ตามความเข้าใจของตนเอง จากนั้นนำมาสร้างเป็นสถานการณ์ในบริบทใหม่ที่จะต้องใช้ความรู้ที่ได้ ในการแก้ปัญหา

5. รูปแบบและตัวอย่างข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2562) ระบุถึง “การรู้เรื่อง (Literacy) เป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐานของการดำรงชีวิตในโลกปัจจุบันและอนาคต เรียนรู้ตลอดชีวิต ลักษณะ ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

5.1 สถานการณ์ เป็นส่วนสารสนเทศที่ใช้เป็นสำเนาเพื่อการตอบคำถาม อาจเป็นเหตุการณ์ ปรากฏการณ์หรือประสบการณ์ที่สอดคล้องและเชื่อมโยงกับความเป็นจริงของชีวิตและสังคม เป็นข้อความที่บอก เป็นข้อความที่บอกถึงเรื่องราวต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เป็นข่าว งานวิจัย โฆษณา นิทาน นิยาย ภาพยนตร์ ความรู้รอบตัวในด้านประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ โบราณคดี วัฒนธรรม ต่าง ๆ สภาพที่เกิดขึ้นในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพความเป็นอยู่ สิ่งแวดล้อม ภัยธรรมชาติ ความเชื่อ เรื่องแปลก เรื่องเร้นลับเหลือเชื่อ ฯลฯ ซึ่งอาจอยู่ในภาพ แผนภูมิ รูปถ่าย และสื่ออื่น ๆ โดยเน้นว่าเป็นเรื่องที่เด็กสามารถพบเห็น ได้ยิน ได้อ่านในโลกแห่งความเป็นจริง แหล่งที่มา มีทั้งข่าวจากหนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ จากรายงานวิจัย อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

5.2 คำถาม เป็นส่วนของคำสั่งที่ระบุให้ผู้สอบปฏิบัติหรือตอบสนองต่อสิ่งที่เร้าที่ให้มา ต้องใช้ทักษะการคิดในเชิงคณิตศาสตร์ และนำความรู้ ทักษะต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้จากโรงเรียนมาใช้เพื่อการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัด และตัวชี้วัด

Bloom Taxonomy (1999) กล่าวว่า การใช้ความรู้ในระดับสูงกว่าความจำงานที่ทำอาจเป็นการเติมคำสั้น ๆ ลงในช่องว่าง เติมตัวเลข เติมรายละเอียดลงในตาราง วาดภาพ เติมรูปและเติมสัญลักษณ์

คำถามที่ใช้ในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จะมุ่งเน้นคำถามที่ใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นฐาน (Context-based Questions) มีรูปแบบของข้อสอบที่หลากหลายประกอบด้วย เนื้อเรื่องและข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อเรื่องนั้น ๆ แต่ละข้อคำถามได้ระบุเกณฑ์การให้คะแนน ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ บริบท กระบวนการ รูปแบบของข้อสอบ) รูปแบบของข้อสอบมี 4 รูปแบบ ดังนี้

1. ข้อสอบเลือกตอบแบบหลายตัวเลือก (Multiple choice questions)
2. ข้อสอบเลือกตอบเชิงซ้อน (Complex Multiple - Choice questions)

ลักษณะเหมือนข้อสอบถูกผิด ให้ตอบอย่างน้อย 3 - 4 ข้อที่สัมพันธ์กัน ไม่ใช่ข้อสอบเดี่ยว ๆ ข้อเดียว

3. ข้อสอบรูปแบบสร้างคำตอบแบบปิด เขียนตอบแบบสั้น ๆ หรือแบบเติมข้อความ หรือคำ (Short Answer Question : SAQ)

4. ข้อสอบคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended Question) เป็นข้อสอบเขียนตอบอิสระ ให้เขียนอธิบายหรือแสดงวิธีทำ ซึ่งปัจจุบันข้อสอบเขียนตอบใช้คอมพิวเตอร์ตรวจข้อสอบรูปแบบสร้างคำตอบอิสระ (เขียนอธิบาย หรือแสดงวิธีทำ) ต้องมีการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบที่สร้างขึ้นในประเด็น เนื้อหาที่ใช้บริบท กระบวนการ และเจตนาของคำถาม ทั้งนี้รูปแบบของข้อสอบ PISA มีอยู่ 4 รูปแบบ ซึ่งแบบเลือกตอบแบบหลายตัวเลือก เลือกตอบเชิงซ้อน และสร้างคำตอบแบบปิด (ตอบสั้น) จะนิยมให้คะแนนเป็น 0, 1 (ไม่ได้คะแนน กับคะแนนเต็ม)

แต่รูปแบบของข้อสอบแบบสร้างคำตอบอิสระบางข้ออาจมีการให้ คะแนนบางส่วน (Partial Credit) ซึ่งขึ้นกับลักษณะและความซับซ้อนของสถานการณ์ในคำถามข้อนั้น

6. ความสำคัญของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

นักการศึกษา ให้ความหมายความสำคัญของ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

De lange (2003) กล่าวว่า การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เป็นการรู้จักเลือกใช้คณิตศาสตร์ ในสถานการณ์ที่หลากหลาย และเรียนเรื่องคณิตศาสตร์ มีลักษณะที่ไม่เป็นแบบแผน แต่เป็นการหยั่งรู้ ไม่เป็นนามธรรมแต่อิงบริบท ไม่เน้นสัญลักษณ์ แต่เน้นรูปแบบ

Devlin และ Watson (2002) กล่าวว่า การรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นทักษะอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นฐานที่มีความจำเป็น เช่นเดียวกับ การอ่านเขียนได้ ซึ่งนักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้และฝึกฝน

Hope (2007) กล่าวว่า การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สามารถบ่งบอกว่าบุคคลนั้นมีความสามารถในการให้เหตุผล การวิเคราะห์ กำหนดและแก้ปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงได้ สามารถรู้และแปลความหมายได้ด้วยตนเอง โดยมีความสามารถที่จะแปลความหมายและวิเคราะห์ ข้อมูลที่มีมากมายในหนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ตได้

Hughes - Hallett (2003) กล่าวว่า ความสำคัญของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จะช่วยให้สามารถเข้าใจโครงสร้างของคณิตศาสตร์ในบริบทได้นั้นจำเป็นต้องความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ด้วย แม้ว่าความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน จะไม่ได้เป็นเครื่องมือยืนยันถึง การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ แต่การขาดความรู้พื้นฐานนี้จะไม่ทำให้เกิดการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้

Jeblenka (2003) กล่าวว่า ความสำคัญของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ หมายถึง การพัฒนามนุษย์ เน้นที่การใช้คณิตศาสตร์ในการแปลความ และจัดการชีวิตประจำวัน ซึ่งแนวคิดหลัก คือ ปัญหาในชีวิตประจำวัน การทำงาน รวมถึงปัญหาในระดับโลก และยังเป็นเอกลักษณ์ทาง วัฒนธรรม เป็นที่ยอมรับในประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งพบที่มีความแตกต่างอย่างมากระหว่าง คณิตศาสตร์ที่นักเรียนเรียนในโรงเรียน กับคณิตศาสตร์ที่นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวันและใน การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

Yore และคณะ (2007) กล่าวว่า กิจกรรมของมนุษย์ทางสังคม ต้องการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ เพื่อเตรียมคนในการใช้ชีวิต มีความเข้าใจและกระทำอย่างมีวิจารณญาณ ดังนั้นในการ เรียนการสอนคณิตศาสตร์นักเรียนจึงไม่เรียนรู้ เฉพาะมโนทัศน์และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เท่านั้น แต่ต้องรู้การใช้แนวคิดนี้เพื่อแก้ปัญหาแปลกใหม่ และเรียนรู้การคิดในสถานการณ์ต่าง ๆ หลากหลายให้เป็นคณิตศาสตร์อีกด้วย

Steen และคณะ (2007) กล่าวว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นจุดมุ่งหมายหลักอย่าง หนึ่งของการจัดการศึกษาในโรงเรียนยุคปัจจุบัน การสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนต้องมุ่งเน้นให้แก่

นักเรียนเกิดการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สามารถเลือกและประยุกต์ใช้ความรู้และวิธีการที่เหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายนอกโรงเรียน และเตรียมความพร้อมให้แก่แก่นักเรียนทุกคน เพื่อการใช้ชีวิตในสังคมที่มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า ความสำคัญการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ช่วยให้เข้าใจประเด็นหรือความจำเป็นต่าง ๆ อย่างมีความหมาย และทำให้ภารกิจสำเร็จลุล่วง เพื่อเตรียมคนในการใช้ชีวิตในสังคมที่มีความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีที่แปลกใหม่ และประยุกต์ใช้ความรู้และวิธีการที่มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายให้เป็นคณิตศาสตร์

7. การประยุกต์แนวข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การประเมินผลในชั้นเรียน กล่าวว่า ข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์มีความน่าสนใจและมีความท้าทาย ดังนั้น หากครูผู้สอนที่สนใจจะนำข้อสอบไปใช้ในชั้นเรียน ซึ่งเป็นการวัดและประเมินผลที่สะท้อนมาตรฐาน (Standards-based Assessment) ต้องมีการวิเคราะห์ตัวชี้วัดและมาตรฐานเป็นหลักสำคัญ การออกแบบข้อสอบวิเคราะห์/เลือกตัวชี้วัดและมาตรฐาน การกำหนดสถานการณ์ การพิจารณาชนิดของคำถาม และการสร้างข้อคำถาม ควรมีความสอดคล้องกันพิจารณา ดังนี้

1. วิเคราะห์/เลือกตัวชี้วัด มาตรฐาน เพื่อหาคำสำคัญมาเป็นเป้าหมายในการเรียนรู้
2. วิเคราะห์/เลือกตัวชี้วัด กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดให้ชัดเจน
3. การกำหนดสถานการณ์ เหตุการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองที่ใกล้เคียงความจริง ความรู้ต่าง ๆ ที่มีผู้อื่นรวบรวมไว้แล้ว
4. การกำหนดสถานการณ์ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน หรือประเด็นสังคม ที่ให้ความสนใจ
5. การกำหนดสถานการณ์ สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน สารการเรียนรู้
6. การกำหนดสถานการณ์ เรื่องสมมติที่สามารถนำมาวิเคราะห์แก้ปัญหา ให้ความคิดเห็น หรือแสดงความรู้สึก การพิจารณาชนิดของคำถาม ครูควรเลือกชนิดของคำถามที่จะนำมาสร้างก่อนว่าจะอยู่ในรูปแบบใด (เลือกตอบ เลือกตอบเชิงซ้อน สร้างคำตอบแบบเปิด สร้างคำตอบแบบอิสระ ตอบสั้น) ทั้งนี้ชนิดของคำถามต้องสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่เลือกด้วย
7. การสร้างข้อคำถาม สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และสถานการณ์ที่กำหนด
8. สื่อสารได้ชัดเจนและใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
9. ส่งเสริมให้ผู้เรียน คิดวิเคราะห์ วิจัย อภิปรายแก้ปัญหา ตัดสินใจ ประเมินค่า และสร้างคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล

10. เนื้อหาของคำถามมีความยุติธรรมสำหรับนักเรียนทุกคน

11. การตอบคำถามหรือแก้ปัญหาที่ให้ ต้องใช้ความรู้หรือสารสนเทศจากสถานการณ์ที่กำหนดมาให้

สรุปการสร้างข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เป็นการประเมินสมรรถนะ ที่เรียกว่า Literacy เป็นสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกปัจจุบันและอนาคต และเป็นพื้นฐานที่ก่อให้เกิดความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต อันเป็นสมรรถนะที่ประยุกต์ไปใช้ในการประเมินความสามารถของผู้เรียนต่อไป ทั้งสอดคล้องกับบริบทในสังคมปัจจุบันและอนาคต เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจึงควรให้ความสำคัญในการนำรูปแบบการวัดผลประเมินผลตามแนวข้อสอบ PISA ไปใช้

8. แนวโน้มของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

จุดเน้นที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ไม่ใช่เพียงนำความรู้คณิตศาสตร์มาใช้เล็กน้อย เช่น นำไปคิดกำไรขาดทุนเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมถึงการใช้คณิตศาสตร์ในอีก 2 ทาง คือ 1) ต้องรู้จักโลกของความจริง สามารถนำปัญหาจริงที่พบในโลกมาคิดในเชิงของคณิตศาสตร์ และ 2) สามารถแก้ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์โดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์ และแปลงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในโลกของความจริง การรู้เรื่องคณิตศาสตร์จึงไม่จำกัดอยู่เฉพาะหัวข้อคณิตศาสตร์แบบเดิมในหลักสูตรสถานศึกษาเท่านั้น

9. ความสามารถทางคณิตศาสตร์

9.1 ความหมายของความสามารถ

Beckman (1997) กล่าวว่า ความสามารถ (Capability) หมายถึง การจัดระบบความเชี่ยวชาญ (Organizational Expertise) เป็นการจัดการกับคลังความรู้ที่มีอยู่ (Knowledge Repository) หรือการบูรณาการ การปฏิบัติงานเพื่อสนับสนุนระบบ และสร้างสมรรถนะขององค์กร

Bandura (1977) กล่าวว่า ความสามารถในตนเอง (Self-efficacy) เป็นความเชื่อของบุคคลด้านความสามารถของตนในการจัดการและปฏิบัติการในเนื้อหาบทเรียนด้านการปฏิบัติที่สำคัญจำเป็น เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมาย

Graff และ Street (1956) กล่าวว่า Ability และ Capability มีความหมายแตกต่างกันทั้งในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ คำว่า Ability แปลเป็นไทยว่า สามารถ ที่ความหมายกว้างมาก ส่วน Capability แปลว่า ประสิทธิภาพ, สมรรถภาพ, สมรรถนะ, และปริมาณบรรจุในพจนานุกรมภาษาอังกฤษแปล 2 แตกต่างชัดเจน เนื่องจาก Ability หมายถึง ความสามารถทางร่างกาย จิตใจ (Mental Skill or Physical Power) ที่ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ ส่วน Capability เป็นความสามารถที่มาจากธรรมชาติ (Natural Ability) หรือเป็นความสามารถที่ติดมากับสิ่งนั้น ทำให้คนนั้น หรือสิ่งนั้นสามารถทำงานได้ เช่น พนักงานคนนี้มีความสามารถทางด้านภาษาดี ซึ่งไม่ใช่ทุกคนจะมีความสามารถ

ด้านนี้ แต่ละคนอาจมีความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดแตกต่างกัน และมีข้อจำกัดในแต่ละเรื่องที่แตกต่างกันด้วย จะฝึกฝนอบรมเท่าไรความสามารถในความหมายของ Capability ก็จะไม่เปลี่ยนไปมาก เป็นข้อจำกัดของคน ๆ นั้น

Graff และ Street (1956)) กล่าวว่า ความสามารถ หมายถึง สิ่งติดตัวคน ๆ นั้นมา เช่น อุปนิสัย และแรงจูงใจ แต่การกำหนด Competency โดยทั่วไปเราสามารถใช้ในการพัฒนาบุคลากร พบว่า Competency จะต้องสามารถทำการฝึกอบรมและพัฒนาได้ ซึ่งนิยามนี้ใกล้เคียงกับคำว่า ทักษะ หรือ Skill มากที่สุด ดังนั้น Competency

Ball, Thames และ Phelps (2008) กล่าวว่า สมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์
ดังนี้

1. นำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์
 2. การตอบสนองต่อคำถามประเภท“เพราะเหตุใด”
 3. การสร้างสรรค์ ตัวอย่างเพื่อแสดงประเด็นเฉพาะทางคณิตศาสตร์
 4. ตระหนักถึงสิ่งที่เกี่ยวกับการสื่อความหมายหรือใช้ตัวแทนเฉพาะทางคณิตศาสตร์
 - 5.) การเน้นแนวคิดสำคัญของการสื่อความหมายหรือตัวแทนทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งขยายไปสู่การสื่อความหมายหรือตัวแทนทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ
 6. การเชื่อมโยงสิ่งที่สอนไปสู่หัวข้ออื่น
 7. การอธิบายจุดมุ่งหมายทางคณิตศาสตร์แก่ผู้ปกครอง
 8. การปรับเนื้อหาคณิตศาสตร์จากหนังสือต่าง ๆ ให้เหมาะสม
 9. การปรับความยากง่ายของงานให้เหมาะสมกับผู้เรียน
 10. การประเมินความเป็นไปได้ของความคิดเห็นหรือการอ้างอิงของผู้เรียน
 11. การอธิบายหรือประเมินคำอธิบายทางคณิตศาสตร์
 12. การเลือกและพัฒนาคำจำกัดความหรือคำอธิบายที่มีประโยชน์
 13. การถามคำถามทางคณิตศาสตร์ที่สร้างสรรค์
 14. การสื่อความหมาย ใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ จุดมุ่งหมายเฉพาะ
 15. ตรวจสอบความสมดุลระหว่างองค์ประกอบ เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน
- สรุปได้ว่า ความสามารถ (Capability) หมายถึง การจัดระบบความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับคลังความรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคคล หรือการบูรณาการปฏิบัติการในเนื้อหาที่จำเป็น เพื่อสนับสนุนการฝึกอบรมด้านการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุตามเป้าหมาย

9.2 ระดับความสามารถของบุคคล

ระดับความสามารถของบุคคล จำแนกตามแผนการประเมิน ได้ใน 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับที่มีความเฉพาะสูงสุด (The Most Specific Level) เกี่ยวกับความสามารถในการปฏิบัติภายใต้สถานการณ์เฉพาะเรื่องราวเหตุการณ์
2. ความสามารถระดับกลาง (The Intermediate Level) เป็นการรับรู้ความสามารถการปฏิบัติในสถานการณ์ทั่วไปภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน ได้แก่ ความสามารถของบุคคลในบริบทที่เทียบเคียงหรือสูงกว่าผู้อื่น และเพื่อนในชั้นเดียวกัน หรือรับรู้ตนเองว่ามีความสามารถผ่านเกณฑ์เงื่อนไขปกติของงานที่รับผิดชอบหรือกระทำได้ดีกว่างานที่ปฏิบัติมาก่อนหน้านั้น
3. ความสามารถระดับทั่วไป (The Most General Level) เป็นการรับรู้ความสามารถของตนเพื่อการปฏิบัติงานให้สำเร็จที่ปราศจากการระบุเงื่อนไขกิจกรรมหรือสถานการณ์เพิ่มเติม ซึ่งเมื่อวางแผนและตัดสินใจกระทำสิ่งใดแล้วก็สามารถปฏิบัติงานนั้นได้สำเร็จ

สรุปว่า ผู้สอนคณิตศาสตร์ได้ดี ควรมีความรู้ ความสามารถในการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะตามที่ระบุไว้ตามหลักสูตร ครอบคลุมความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ทั้งในเชิงลึกและเชิงกว้าง สามารถจัดการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

9.3 ประเภทความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทักษะเกี่ยวกับการให้เหตุผลและการสื่อสาร รวมถึงความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของผู้สอน การเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำแนกได้ 3 ด้าน (Kilpatrick, Swafford and Findell, 2001) ดังนี้

9.3.1 ด้านความรู้ เป็นความรู้ของผู้สอนเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์และความรู้เกี่ยวกับการสอน ดังแผนภาพต่อไปนี้ (Shulman, 1986)

9.3.1.1 ความรู้ในเนื้อหา (Subject Matter Knowledge) เป็นความรู้ในสาระหลัก มโนทัศน์และแนวคิดเชิงลึกทางคณิตศาสตร์ และในระดับที่สูงกว่าระดับที่สอนทั้งเชิงความรู้เชิงมโนทัศน์ ความรู้เชิงขั้นตอนหรือกระบวนการ รวมทั้งการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ทั้งสองประเภท ความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์มีมิติที่หลากหลาย (Hill, Ball and Schilling, 2004) จำแนกได้ 2 ประเภท

1) ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาทั่วไป (Common Content Knowledge) เป็นความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับทฤษฎีบท กฎ สูตร และเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่มีทั่วไป

2) ความรู้เฉพาะหรือความรู้สำคัญเกี่ยวกับเนื้อหา (Specialized Content Knowledge) เป็นความรู้ที่มีการต่อยอดหรือขยายความคิดจากเนื้อหาคณิตศาสตร์ทั่วไป

9.3.1.2 ความรู้เกี่ยวกับการสอน (Pedagogical Content Knowledge) เป็นความรู้ ความเข้าใจของผู้สอนว่าจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้อย่างไร รวมทั้งความรู้

จะวิเคราะห์วางแผน และจัดการเรียนรู้สำหรับเนื้อหา ปัญหา และประเด็นที่เกี่ยวข้องให้กับผู้เรียนที่มีความสนใจแตกต่างกัน (Magnusson, Krajcik and Borko, 1990) กล่าวได้ว่า ความรู้เกี่ยวกับการสอนเป็นความรู้เกี่ยวกับวิธีวิทยาการสอน เช่น หลักการจัดการเรียนรู้ วิธีสอน เทคนิคการสอน สื่อและแหล่งเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ เป็นต้น ความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอน (Niess, 2005) จำแนกได้ดังนี้

1) ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและผู้เรียน (Knowledge of Content and Students) เป็นความรู้ที่ผสมระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับความรู้เกี่ยวกับผู้เรียน เป็นความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์

2) ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและการสอน (Knowledge of Content and Teaching) เป็นความรู้ที่ผสมระหว่างความรู้คณิตศาสตร์กับการสอน เช่น ความรู้ในเนื้อหาและลำดับของเนื้อหาที่จะสอน การออกแบบการสอน การเลือกตัวอย่างและงานที่จะให้ผู้เรียนทำ การใช้คำถาม การตั้งประเด็นอภิปราย

3) ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร (Knowledge of Curriculum) เป็นความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร โดยภาพรวมและรายละเอียดปลีกย่อย เข้าใจความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์ ทั้งในระดับเดียวกันและต่างระดับ

9.3.2 ด้านทักษะการสอน เป็นความสามารถหรือความชำนาญของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทั้งในเรื่องของความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทักษะการสอน จึงเป็นความสามารถที่มีการบูรณาการความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ และความรู้เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ มาร่วมวางแผนและดำเนินการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

9.3.3 ด้านจิตลักษณะในการพัฒนานักเรียน เป็นคุณลักษณะทางจิตของผู้สอนที่มุ่งจะพัฒนาผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น แรงจูงใจในการสอน ความรักและศรัทธาในการเป็นครูคณิตศาสตร์ ความมุ่งมั่นในการสอนคณิตศาสตร์ การสนับสนุนทางสังคมและการให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนคณิตศาสตร์

9.4 ความสามารถในการจัดกระบวนการเรียนการสอน องค์ประกอบสำคัญ 6 ประการ ดังนี้ (Carroll, 1974)

1) หลักการและแนวทฤษฎีของวิชาที่ทำการสอน (Approach) ศึกษาหลักการและทฤษฎีของวิชาที่ทำการสอนอย่างละเอียด โดยพิจารณาหลักการและเหตุผลของแนวโน้มในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมจากตำราหรือผลงานวิจัยต่าง ๆ จากอดีตจนถึงปัจจุบัน

2) วิธีการสอน (Method of Teaching) ศึกษาแนวโน้มของหลักการและทฤษฎี หรือผลงานวิจัยวิธีการสอนที่ได้ผลของวิชาที่ทำการสอนที่เหมาะสมและจัดลำดับขั้นตอนการสอนให้ สอดคล้องตามแนวโน้มของหลักการและทฤษฎีที่ได้ศึกษา

3) เทคนิคการสอน (Techniques of Teaching) ศึกษากลวิธีการสอนต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ขั้นตอนการสอนต่าง ๆ ประสบความสำเร็จได้

4) หลักสูตร (Curriculum) ผู้เรียนต้องเข้าใจรายละเอียดของหลักสูตรตั้งแต่ ปรัชญา หลักการ วัตถุประสงค์ รายละเอียดของรายวิชาที่กำหนด รวมทั้งการวัดและประเมินผล เพื่อการวางแผนการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพทั้งในระยะยาวและระยะสั้น

5) สื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์การสอน (Teaching Materials) การวางแผนว่าจะนำเสนอเนื้อหา แนวคิดอย่างไรจึงจะเหมาะสม สื่อการเรียนการสอนและอุปกรณ์เหมาะสมกับวัย ระดับความสามารถ ความสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

6) บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน (Roles of Teachers and Students) เตรียมการจัดการเรียนรู้ทั้งระยะยาวและระยะสั้น เพื่อพิจารณาบทบาทของผู้สอนและผู้เรียน แต่ละ ขั้นตอนเพื่อการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมให้การเรียนรู้เป็นอย่างราบรื่น

9.5 ความรู้ความสามารถและคุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์

National Research (Council, 2011 ; อ้างอิงจาก อัมพร ม้าคอง, 2557) นำเสนอ ความรู้ความสามารถ และคุณลักษณะ 5 ประการ ดังนี้

1. มีความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ (Conceptual Understanding) เกี่ยวกับความรู้ ที่เป็นแกนหรือสาระหลักที่จำเป็นต้องใช้ในการสอน

2. มีความชำนาญในการปฏิบัติเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นพื้นฐานของการสอน

3. มีสมรรถภาพในการใช้กลวิธีและเทคนิคในการวางแผนการสอน ที่มี ประสิทธิภาพรวมถึงการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน

4. สามารถปรับเปลี่ยนและใช้เหตุผลในการตัดสินใจและอธิบายการสอนของตน รวมทั้งการสะท้อนความคิดเกี่ยวกับวิธีการสอนเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนา

5. มีความกระตือรือร้นในการจัดการเรียนรู้ และการพัฒนาการปฏิบัติงานของตน

10. วิธีการพัฒนาความสามารถของครู

เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ (2545) กล่าวว่า วิธีการในการพัฒนาครู และบุคลากรทางการ ศึกษาด้วยวิธีการ คือ การฝึกอบรม การเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการพัฒนาตนเอง การวิจัยปฏิบัติการ การศึกษาดูงานภายในและต่างประเทศ การจัดกิจกรรมทางวิชาการ การจัดระบบพี่เลี้ยง และ การศึกษาต่อ กระบวนการที่นำมาฝึกฝนบุคลากรเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ ทักษะ ทศนคติ

พชรวิทย์ จันทรศิริ (2554) กล่าวว่า วิธีการพัฒนาความสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการพัฒนาตนเองที่เหมาะสม ได้แก่ การฝึกอบรม (Training) การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) กรณีศึกษา (Case Study) การศึกษาดูงาน (Field Trip) การสอนงาน (Coaching) การให้การศึกษาต่อเนื่อง (Continuing Education) การระดมสมอง (Brain Storming) การประชุมกลุ่มย่อย (Buzz Session) เกมบริหาร (Management Game) การสัมมนา (Seminar) การเป็นพี่เลี้ยง (Mentoring) การใช้กิจกรรมนันทนาการ (Recreational Activities) การศึกษาด้วยตนเอง (Self Study) และการฝึกปฏิบัติ (Practicing Methods)

สรุปได้ว่า วิธีการพัฒนาความสามารถครู เป็นกระบวนการที่ทำให้ครูผู้สอนได้พัฒนาตนเอง เพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ ทักษะในการพัฒนาครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใช้วิธีการฝึกอบรม เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ให้เข้าใจรายละเอียดของหลักสูตรและขอบข่ายเนื้อหาที่กำหนดให้ชัดเจนรวมทั้งการวัดและประเมินผล เพื่อการวางแผนการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

การพัฒนาครูในศตวรรษที่ 21

ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้พัฒนาขึ้นจากบริษัทเอกชนชั้นนำ เช่น บริษัทแอปเปิล บริษัทไมโครซอฟ บริษัทวอลต์ดิสนีย์ ซึ่งองค์กรวิชาชีพระดับประเทศ และสำนักงานด้านการศึกษาของรัฐ รวมตัวและก่อตั้งเป็นเครือข่ายองค์กรความร่วมมือ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) หรือเรียกย่อว่า เครือข่าย P21 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หรือ 3R และ 4C ได้แก่ 3R ประกอบด้วย Reading (การอ่าน) Writing (การเขียน) และ Arithmetic (คณิตศาสตร์) ส่วน 4C ประกอบด้วย Critical Thinking (การคิดวิเคราะห์) Communication (การสื่อสาร) Collaboration (ความร่วมมือ) และ Creativity (ความคิดสร้างสรรค์) ครูผู้สอนควรออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อตอบสนองต่อการดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน ได้แก่ ควรสามารถสำหรับการบูรณาการทักษะในศตวรรษที่ 21 เครื่องมือและกลยุทธ์การเรียนการสอนไปสู่การปฏิบัติ การสอนควรมุ่งเน้นการทำโครงงาน ควรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องจริงสามารถเพิ่มการแก้ปัญหาการคิดเชิงวิพากษ์และอื่น ๆ ช่วยให้ผู้มีความสามารถในชุมชนเป็นแหล่งเรียนรู้ การพัฒนาความสามารถในการระบุตัวตนของนักเรียนโดยครูมีรูปแบบรู้จักแข็งและจุดอ่อนของผู้เรียน ครูพัฒนาความสามารถในการใช้กลยุทธ์ที่มีความหลากหลาย รองรับการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างชุมชนของผู้ปฏิบัติงาน ใช้รูปแบบความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันและความยั่งยืนของการพัฒนาวิชาชีพ

1. ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู ตามนโยบายการปฏิรูป (พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2561) มีความสำคัญต่อการศึกษา ที่ต้องร่วมด้วยช่วยกัน กลยุทธ์สำคัญยุคปัจจุบัน คือ การใช้กระบวนการสอนงานแบบที่เลี้ยงด้วยการพัฒนาบทเรียนร่วมกันผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Coaching-Mentoring by Using Study through Professional learning Community หรือเรียกย่อว่า CM-LS-PLC Process

1.1 สาระสำคัญของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

1.1.1 ความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) หมายถึง การรวมกลุ่มของบุคลากรการศึกษา ผู้บริหาร คณะผู้บริหาร ชุมชน ร่วมกับครูผู้สอนเป็น การชุมนุมเชิงวิชาการ หรือประสบการณ์เรียนรู้ จากการปฏิบัติที่มีการถอดบทเรียนและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สะท้อนการคิดอย่างเป็นระยะ ๆ และทำอย่างต่อเนื่อง (Continuous Professional Development)

1.1.2 องค์ประกอบของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพในโรงเรียน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการ คณะผู้บริหาร คณาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ ผู้วางแผน (Model Teacher) และครูผู้ร่วมวางแผน (Co -Teacher)

1.1.3 หลักการของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ได้แก่ 1) ร่วมกันพัฒนาให้เด็กทุกคนเกิดผลการเรียนรู้ (Know Child Left Behind) 2) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างบุคลากรและชุมชนเกี่ยวกับวิสัยทัศน์ เป้าหมายร่วมกัน (Sharing & Vision) 3) การทำงานแบบร่วมมือกันเกิดวัฒนธรรมของการทำงานแบบร่วมพลัง (Culture of Collaboration) 2) ผู้เชี่ยวชาญให้ความรู้ รวมทั้งทัศนศึกษาเพื่อเปิดโลกทัศน์ (Expert and Visit Study) และ 5) การสะท้อนคิดและสุนทรียสนทนา (Reflection and Dialogue)

1.1.4 กระบวนการของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การใช้ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) พัฒนาครู ดังนี้ 1) ออกแบบเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เน้นการใช้ Collaboration Active Learning 2) สร้างครูเป็นที่ปรึกษาสอนเด็กทำโครงการ 3) สร้างครูเป็นนักวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ในการนี้สร้างโดยใช้กระบวนการ ได้แก่ Lesson Study, R&D, PDCA (Demming Cycle) และ Action Research เป็นต้น

1.1.5 การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) ชุมชนแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพดำเนินการพัฒนาครู โดยใช้การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน เรียกว่า Lesson Study ดังนี้

1.1.5.1 ขั้นวิเคราะห์ (Analyze) เป็นการวิเคราะห์หลักสูตรที่จะจัดการเรียนรู้ โดยสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาตามตัวชี้วัด

1.1.5.2 ขั้นวางแผนการจัดการเรียนรู้ (Plan) ครูเป็นผู้วางแผน ผู้ร่วมคิด ผู้ชี้แนะ หรือ ครูพี่เลี้ยง รวมทั้งผู้บริหารโรงเรียน ร่วมกันวางแผนจัดการเรียนรู้

1.1.5.3 ขั้นปฏิบัติและสังเกตการณ์ (Do & See) ปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ โดยมีชุมชนวิชาชีพแห่งการเรียนรู้เชิงวิชาชีพร่วมสังเกตการณ์ บันทึกหลังสอน

1.1.5.4 ขั้นสะท้อนความคิด (Reflect) สะท้อนความคิดโดยผู้วางแผน หรือ ผู้สอนเป็นผู้สะท้อนความคิดเกี่ยวกับความสำเร็จ

1.1.5.5 ขั้นปรับปรุงใหม่ (Redesign) แผนการจัดการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครู นวัตกรรมลักษณะเด่น คือ ง่าย (simple : S) สำคัญ (significance : S) ใช้เวลาสั้น (Short times : S) ลักษณะ 3S+C ได้บทเรียน

1.2 คุณค่าของการใช้ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ที่มีคุณค่าหลัก ดังนี้

1.2.1 ผลต่อผู้เรียน เป็นการเสริมสร้างยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ให้สูงขึ้น โดยมีความรู้เข้าใจ มีทักษะตามสมรรถนะตามหลักสูตร เป็นนวัตกร (Innovator)

1.2.2 ผลต่อครูการพัฒนาครูประจำการ ได้แก่ 1) เสริมสร้างครูเป็นครูมืออาชีพ 2) พัฒนาครูให้เป็นครู คือรู้ดีในเนื้อหา การพิจารณาเนื้อหาการเรียนการสอน ศาสตร์ของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบรวมพลัง 3) การพัฒนาครูให้ประเมินตนเอง

1.3 แนวทางการใช้ PLC

1.3.1 แนวทางการใช้ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ สร้างคุณค่าในแต่ละระดับ ได้แก่ ระดับโรงเรียน ระดับเครือข่าย ระดับหน่วยงานย่อยในโรงเรียน หรือระดับชั้นเรียน หรือระดับสาระการเรียนรู้ และระดับครูเป็นรายบุคคล ตั้งแต่ 2 - 7 คน หรือปฏิรูปครูสู่เด็กปรับเปลี่ยนวัฒนธรรม ดังนี้ 1) การจัดการเรียนรู้เชิงรับ ให้เป็นการเรียนรู้แบบเชิงรุกแบบรวมพลัง (Collaborative Active Learning) 2) การดูแลเด็กให้ทั่วถึง

1.3.2 ขั้นตอนการใช้กระบวนการ ดังนี้

1.3.2.1 รวมพลังให้บุคลากรทางการศึกษา ดังนี้ 1) เป้าหมายการศึกษาของประเทศ 2) วิสัยทัศน์ พันธกิจ 3) หลักสูตร/ รวมทั้งตัวชี้วัดของมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร และ 2) การจัดการเรียนรู้แบบรวมพลังโดยใช้หลากหลายวิธีสอน

1.3.2.2 รวมพลังร่วมทำความเข้าใจกระบวนการ

1.3.2.3 ดำเนินการทำกระบวนการ ให้ครูได้มีความสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ พัฒนาวัฒนธรรมในการทำงานแบบรวมพลัง (Culture of Collaboration)

เกิดความสัมพันธ์เชิงบวก พัฒนาครูให้เป็นผู้เรียนรู้ (Teacher as Learner) ทำให้ครูได้รับบทเรียนจากการพัฒนาเป็นระยะ ๆ เป็นการพัฒนาร่วมกัน ผ่านการสอนงานแบบพี่เลี้ยงของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและเป็นที่ปรึกษา

2. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

2.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้

จิระพร ชะโน (2555) กล่าวว่า กิจกรรมที่ต้องเตรียมประสบการณ์ ความรู้และทักษะ อย่างกว้างขวาง เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาข้อจำกัดที่มีอยู่ให้ดีที่สุด เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์ตลอดจนการทดสอบแก้ปัญหาและปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา เหตุผลที่ต้องมีการออกแบบอย่างหลากหลาย เนื่องจาก ความเปลี่ยนแปลงทางสังคม การพัฒนาเทคโนโลยี

หริพล ธรรมนารักษ์ (2556) ให้ความหมายของ การจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนหรือใช้เทคนิควิธีต่าง ๆ ที่ช่วยให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ต่างกับกระบวนการสอน (Instructional Process) ที่เป็นกระบวนการที่บุคคลช่วยให้ผู้อื่นเกิดการเรียนรู้โดยผู้สอนมีหน้าที่สร้างสภาพแวดล้อม เพื่อเร้า ชี้แนะ และคอยช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นสิ่งท้าทายหรือไม่ยากเกินไปให้ผู้เรียน อาจจะใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา หรืออาจจะค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยการอ่าน การอภิปราย ได้เสียงกัน หากพื้นฐานไม่เพียงพอก็จะหาประสบการณ์ใหม่ จากการสังเกต การทดสอบหรือการทดลอง

2.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ เป็นการแก้ปัญหการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากสถานการณ์ ของครูผู้สอนที่ออกแบบการเรียนการสอน ซึ่งต้องกลั่นกรองวิเคราะห์ จัดการ สังเคราะห์สารสนเทศ จึงนับได้ว่าเป็นวิธีการเชิงความรู้ (Knowledge Approach) และวิธีการเชิงผลิตภัณฑ์ (Product Approach) ครูที่จะต้อง คำนึงถึงเป้าหมาย การจัดกระบวนการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล รวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียน การจัดเนื้อหาสาระควรคำนึงถึง ความยากง่าย ความต่อเนื่อง และลำดับเนื้อหาและเรียงลำดับขั้นของการเรียนรู้ ควรจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้งสามด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณธรรมจริยธรรม มีการจัดสภาพแวดล้อม สื่อ เทคโนโลยี เพื่อการเรียนรู้ รวมทั้งเครื่องอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ จัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกสถานที่ จัดกระบวนการเรียนรู้ อย่างหลายรูปแบบโดยเลือกที่เหมาะสมกับเนื้อหา ครูต้องปรับบทบาทเป็น MENTOR แบบสร้างสรรค์ เป็นผู้สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เน้นการสอนเชิงรุก ตั้งคำถาม (Motivation) สนับสนุนและส่งเสริมผู้เรียน ให้เกิดกระบวนการคิดและเรียนรู้ไปตลอด (Encourage) ใช้เทคนิคการสอนอย่างสร้างสรรค์ น่าสนใจ สื่อดี (Teaching for Creativity) เปิดใจกว้าง เข้าใจความแตกต่างของผู้เรียน (Open-Minded) ให้คำแนะนำชี้แนะช่องว่างที่ควรพัฒนา (Reflective)

2.3 แนวคิดการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

การออกแบบการเรียนการสอนก่อนลงมือเขียนแผนการจัดการเรียนรู้รายวัน เพื่อให้บรรลุตัวชี้วัดตามมาตรฐานการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการออกแบบ ดังนี้ (1) พิจารณาสาระการเรียนรู้ แกนกลาง ตัวชี้วัด และมาตรฐานการเรียนรู้ โดยระบุสาระที่จะถ่ายทอดในแบบองค์ความรู้ หรือแก่นของความรู้ (2) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (3) ระบุการประเมินการเรียนรู้ ทั้งด้านความรู้ การทำกิจกรรม การสร้างชิ้นงาน/ภาระงาน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นการระบุวิธีและเครื่องมือประเมินการเรียนรู้ และ(4) ระบุกิจกรรมการเรียนรู้ ระบุขั้นตอนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการประเมินการเรียนรู้ที่กำหนด พร้อมทั้งระบุสื่อและแหล่งเรียนรู้

2.4 แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2561) ได้ระบุว่า แนวทางการออกแบบด้วยการใช้การเรียนรู้เชิงรุกแบบรวมพลัง 5 ขั้นตอน (Collaborative 5 STEPs) การเขียนให้ครอบคลุมองค์ประกอบของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการประเมินการเรียนรู้ โดยการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. เขียนแผนชื่อ
2. มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด
3. วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ที่นักเรียนสามารถ อธิบายความหมาย/ ประเภทได้ หรือปฏิบัติตามกิจกรรมเรื่องได้ หรือสร้าง (ชิ้นงาน) และเผยแพร่ได้ หรือผู้มีความรับผิดชอบต่อตนเองและงานกลุ่ม
4. สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย ความรู้ (K) กระบวนการ/สมรรถนะ (P) และคุณลักษณะและค่านิยม (A)
5. กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ขั้นตอนการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้
6. การประเมินการเรียนรู้

3. การเป็นพี่เลี้ยงทางวิชาการ และการนิเทศแบบชี้แนะ

3.1 ความหมายของการเป็นพี่เลี้ยงทางวิชาการ (Mentoring) และการนิเทศแบบชี้แนะ (Coaching)

ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2560) กล่าวว่า วิธีการพัฒนาบุคลากร ให้มีความรู้ ทักษะความสามารถ รวมถึงเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน เป็นการมอบหมายให้บุคลากรที่มีความรู้สูงทำหน้าที่ถ่ายทอดประสบการณ์ สอนงาน ชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา เสนอแนวทางแก้ปัญหา พัฒนางานให้บุคลากรคนอื่น ๆ ที่มีประสบการณ์น้อยกว่า เพื่อให้มีความรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง หลักการอยู่ว่า ต้องสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีกับ พี่เลี้ยง (Mentee) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญ

อย่างแรกที่ผู้เป็นพี่เลี้ยง (Mentor) จะต้องสร้างให้เกิดเพราะเป็นสิ่งหล่อหลอมให้มีการรับฟัง และเรียนรู้ ต้องสร้างแรงจูงใจภายใน (Inner Motivation) และการเป็นต้นแบบที่ดี (Role Model) พี่เลี้ยงจะเป็นผู้กระตุ้นให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น ซึ่งกันและกัน ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของกระบวนการพี่เลี้ยง คือช่วยเสริมสร้างให้ผู้ที่ได้รับการช่วยได้เพิ่มพูนความรู้ทั้งในด้านของแนวทางการดำรงชีวิต และแนวทางที่จะก้าวไปสู่ความสำเร็จ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2561) ได้กล่าวว่า กระบวนการสอนงานแบบพี่เลี้ยง หมายถึง การเป็นพี่เลี้ยงเป็นการให้ผู้ที่สามารถหรือ เป็นที่ยอมรับ หรือผู้บริหารในโรงเรียนให้คำปรึกษาและแนะนำช่วยเหลือรุ่นน้อง หรือผู้ที่อยู่ในระดับต่ำกว่าในเรื่องที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานเพื่อให้มีศักยภาพสูงขึ้น แต่อาจไม่เกี่ยวกับหน้าที่ในปัจจุบันโดยตรง พี่เลี้ยงจะเรียกว่า Mentor ส่วนบุคคลที่ได้รับการดูแลจากผู้ที่ได้รับมอบหมายให้เป็นพี่เลี้ยงจะเรียกว่า Mentee

3.2 หลักการของกระบวนการสอนงานแบบพี่เลี้ยง ดังนี้

- 1) ทุกคนมีความสำคัญ ควรมีความเท่าเทียมกัน
- 2) ทุกคนสามารถเปลี่ยนแปลงและมีความต้องการความก้าวหน้าในวิชาชีพ
- 3) ต้องมีความเข้าใจในความแตกต่างของแต่ละคน ที่มีแบบการเรียนรู้ต่างกัน
- 4) พัฒนาแต่ละคนโดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 5) ส่งเสริมให้มีการทำงานร่วมกัน แบบชุมชนนักเรียนรู้มืออาชีพ เป็นผู้เรียนรู้มากกว่าการเป็นผู้แข่งขัน
- 6) มีการสร้างเสริมกำลังใจ สร้างแรงจูงใจภายในให้ผู้รับการช่วยเหลือมีแรงจูงใจภายในตนเอง และใฝ่เรียนรู้พัฒนาตนเองอยู่เสมอ
- 7) ส่งเสริมให้พัฒนาตนเองด้วยการปรับปรุง แก้ไขด้วยการทำ (Action) การวิจัย (Research)

3.3 ขั้นตอนการนิเทศ แบบ Coaching รายละเอียด ดังนี้

- 1) Compliment การสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้สอนแนะ (Coach) และผู้ได้รับคำแนะนำ ซึ่งเป็นสัมพันธภาพสร้างความไว้วางใจ
- 2) Question การถามเน้นการถามในเชิงข้อความคิดเห็น ผู้ชี้แนะเป็นผู้ถามผู้ที่ได้รับแนะนำในเชิงความเห็นที่ต้องการให้ช่วยเหลือ
- 3) Correct การเสนอแนะแนวทางแก้ไข ในขั้นตอนนี้ผู้เป็น Coach ควรให้ความสำคัญในขั้นตอนที่สืบเนื่องจาก Question นำคำตอบของผู้รับคำแนะนำมาวิเคราะห์และนำเสนอในส่วนที่ยังเป็นปัญหา และสังเคราะห์เป็นแนวการปฏิบัติแก้ไขหรือการพัฒนางานในลักษณะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันโดยผู้นิเทศเป็นผู้สอน ให้การชี้แนะ และในขั้นตอนนี้ควรกำหนดบทบาทในการปฏิบัติแต่ละเรื่องให้ชัดเจน (ไพฑูรย์ สีนลารัตน์, 2560)

3.4 กระบวนการนิเทศ

กระบวนการสอนแนะ Coaching ของ อาฟาน เจเตะ (2009) กล่าวว่า กระบวนการที่ช่วยให้บุคคลได้รู้จักช่วยเหลือตนเอง การชี้แนะมีกระบวนการเฉพาะ ได้แก่ การสอนแนะทางปัญญา (Cognitive Coaching) การสอนแนะการสอน (Instructional Coaching) เพื่อนสอนแนะ (Peer Coaching) ซึ่งการชี้แนะ มีขั้นตอนของกระบวนการ ดังนี้ (1) ขั้นตอนการสอนแนะ (Pre-Coaching) ควรตกลงร่วมกันระหว่างผู้สอนแนะกับครูผู้รับการนิเทศเกี่ยวกับประเด็นปัญหา หรือส่วนไหนของกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ต้องไปทำการสอนแนะร่วมกัน เนื่องจากการดำเนินการสอนแนะเน้นไปที่การเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การปฏิบัติจริง การทำงานเชิงลึก (Deep Approach) การใช้กิจกรรมที่ช่วยให้คิดได้อย่างหลากหลาย การใช้ผังกราฟิก (Graphic Organize) หรือ แผนผังความคิด (Mind Map) มาใช้ในการนำเสนอความคิด การช่วยอธิบายกระบวนการคิด กระบวนการทำงานของตนเอง ซึ่งในประเด็นเหล่านี้ก็ยังมีประเด็นย่อย ๆ ที่ซ่อนอยู่มากมาย ทั้งผู้ชี้แนะและคุณครูแต่ละคน ต้องวางแผนร่วมกันว่า ในแต่ละครั้งที่ดำเนินการชี้แนะในเรื่องใดที่มีปัญหา (2) ขั้นตอนการสอนแนะ (Coaching) ในขั้นของการสอนแนะ ประกอบด้วย ขั้นตอนย่อย คือ การศึกษาต้นทุนเดิม ที่ผู้ชี้แนะพยายามทำความเข้าใจวิถีคิดของผู้รับการนิเทศ ว่ามีวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผลิตภาพ (Productivity Based Learning) และผลที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูอยู่ในระดับใดมาก่อน เพื่อเป็นข้อมูลในการต่อยอดประสบการณ์ใดเหมาะสมกับครูแต่ละคน ซึ่งในขั้นนี้อาจใช้วิธีการต่าง ๆ กันไปตามสถานการณ์ ได้แก่ การให้ครูบอกเล่า อธิบายวิธีการทำงานและผลที่เกิดขึ้น การพิจารณาร่องรอยการทำงานร่วมกัน เช่น แผนการสอน ชิ้นงานของนักเรียน การสังเกตการสอนในชั้นเรียน ขั้นตอนต่อยอดประสบการณ์ เป็นขั้นที่ผู้ชี้แนะมีข้อมูลจากการสังเกตการทำงานและฟังครูอธิบายความคิดของตนเอง ต่อยอดประสบการณ์ในเรื่องใด (3) ขั้นสรุปผลการสอนแนะ (Post-Coaching) เป็นขั้นตอนที่ผู้ชี้แนะ เปิดโอกาสให้ผู้รับคำแนะนำได้สรุปผลการชี้แนะเพื่อให้ได้หลักการสำคัญไปปรับการเรียนการสอนของตน ให้เป็นไปเพื่อการจัดการเรียนรู้ เพื่อการผลิตมากขึ้น มีการวางแผนที่จะกลับมาชี้แนะร่วมกันอีกครั้งว่าความรู้ ความเข้าใจอันใหม่

3.5 เงื่อนไขความสำเร็จของการนิเทศ แนวปฏิบัติสำหรับผู้นิเทศสอนงาน ดำเนินการนิเทศควรมีสภาพอารมณ์ปกติ พร้อมทั้งจะสอนแนะ วิธีการสอนแนะมีความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ และผู้รับการนิเทศ ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหา ขอบเขตของงานที่นิเทศ ผังโครงสร้างสถานศึกษา วิสัยทัศน์ นโยบายต่าง ๆ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้รับการนิเทศ เตรียมความพร้อม สื่อ อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการนิเทศสอนแนะ เข้าใจจิตวิทยาการเรียนรู้ของครู

3.6 การติดตามและการประเมินผลการนิเทศการศึกษา การตรวจสอบความสำเร็จของการดำเนินการนิเทศกับจุดประสงค์เป้าหมายที่วางไว้ ว่าดำเนินการ มีประสิทธิภาพหรือไม่ ผลการติดตามและประเมินผล จะให้ข้อมูลที่แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จ จุดแข็ง จุดอ่อน และการปรับปรุง

แก้ไขดำเนินการนิเทศ ประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การปฏิบัติตามแผน (Implementation) การควบคุม (Control) และการประเมินผล (Evaluation)

ความสัมพันธ์ระหว่างการติดตามและการประเมินผลการนิเทศ ดังนี้
การประเมินก่อนดำเนินการนิเทศ เพื่อตัดสินใจเลือกแนวทางการนิเทศที่เหมาะสม ในการดำเนินการ เป็นการเตรียมความพร้อมและจัดลำดับขั้นตอนในการนิเทศ การประเมินระหว่างดำเนินการนิเทศ เพื่อตรวจสอบว่า การดำเนินการนิเทศเป็นไปตามแผนหรือไม่ และมีอุปสรรคปัญหาอะไรบ้าง การประเมินหลังสิ้นสุดการนิเทศ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของการนิเทศและผลกระทบที่เกิดจากการนิเทศ

ดังนั้นการนิเทศการศึกษาให้ได้ปรับปรุงการเรียนการสอนแบบผลิตภาพ (Productivity Based Learning) จนสามารถสร้างผลผลิต (Product) ออกมาผลผลิตนั้นคือนักเรียนมีคุณภาพ เป็นไปตามหลักสูตร ยึดหลัก 7 ประการ ประกอบด้วย 1) จุดมุ่งหมายของการนิเทศ 2) บทบาทหน้าที่และคุณลักษณะของผู้นิเทศ 3) กิจกรรมการนิเทศ 4) ขั้นตอนการนิเทศ 5) กระบวนการนิเทศ 6) เงื่อนไขความสำเร็จของการนิเทศ และ 7) การติดตามผลและประเมินผลการนิเทศการศึกษา และกิจกรรมนิเทศยังเน้นให้ ครูผู้สอน คิดวางแผน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานได้จากความรู้

4. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) กำหนดมาเพื่อพัฒนาบุคลากรให้มีคุณค่าเป็นที่ยอมรับ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 อย่างมีคุณภาพ ภาระหนักจึงตกอยู่กับครูผู้สอนว่าจะทำอย่างไรให้ผู้เรียนของตนบรรลุศักยภาพนั้นให้ได้ ผู้เรียนต้องมีความรู้ในวิชาหลัก (Core Subjects) ประกอบด้วยหลายวิชา ในวิชาคณิตศาสตร์ (Mathematics) เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ที่สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตที่เกิดขึ้น การเรียนการสอนจะต้องเพิ่มพูนความรู้และทักษะให้มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันคงจะหนีไม่พ้นการประยุกต์ใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นแหล่งความรู้ที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนมากที่สุด แหล่งความรู้ที่ใหญ่ที่สุด และน่าสนใจที่สุดอีกด้วย ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต อีกทั้งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนไว้ว่า ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี โดยมีความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยี มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้องและเหมาะสม

ในการเรียนการสอน เมื่อกล่าวว่า ไอซีที ควรทำความเข้าใจ คำว่า “Social” หมายถึง สังคมในโลกออนไลน์ ส่วนคำว่า “Media” โดยทั่วไปหมายถึง สื่อข้อความ บทความ

วีดิทัศน์ เพลง รูปภาพ อิโมติคอน และสติ๊กเกอร์ ที่สามารถสื่อความหมาย ความรู้สึก เรื่องราว หรือเนื้อหาบางอย่างผ่านอินเทอร์เน็ต และสังคมออนไลน์

ดังนั้น Social Media จึงหมายถึง “สื่อสังคมออนไลน์” ที่ใช้สำหรับการสื่อสาร บอกเล่าเนื้อหา เรื่องราว ประสบการณ์ ทั้งที่เป็นตัวอักษร ภาพนิ่ง และวีดิทัศน์ โดยผู้เขียนนำเรื่องราว ความรู้ ข่าว และประสบการณ์ที่พบในชีวิตประจำวัน หรือจากสื่ออื่น ๆ มาแบ่งปันกับผู้อื่นที่ใช้ เครือข่ายร่วมกัน เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนรู้ ความคิดของคนยุคใหม่ โดยรวมตัว กันเป็นกลุ่ม หรือสังคมผ่านทางเว็บไซต์ ที่ใช้กันทั่วโลกมีมากมาย เช่น 1) Weblogs หรือ Blogs 2) Social Network Website เช่น Facebook และ Linked in 3) Microblogs เช่น Twitter 4) Media Sharing เช่น YouTube ครูสอนคณิตศาสตร์ จึงควรศึกษาใช้สื่อประกอบการเรียน การสอน ทั้งในและนอกห้องเรียน เราจะมีวิธีการเรียนการสอน ที่พัฒนาออกมาเป็นรูปธรรม การจัด กิจกรรมการเรียนการสอนในโรงเรียนหลายแห่ง ผู้สอนเริ่มคำนึงถึงการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ใช้ คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต และพยายามปรับรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้สื่ออินเทอร์เน็ตในรูป E – learning มากขึ้น เช่นรูปแบบการฝึกการเขียนผ่านเว็บบล็อกการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกพูดคุย ได้ตอบทางออนไลน์ การส่งงานในรูปวีดิโอคลิป และการตรวจงานทางออนไลน์ ทั้งนี้เพื่อมุ่งเน้นให้ เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ และสร้างการปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน แต่ทั้งนี้อาจมีผู้สอนบางกลุ่มที่ยังคงยึดติดกับการสอนรูปแบบเดิม จึงขอกล่าวว่าแนวทางการ ประยุกต์ใช้สื่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ Application) ในสังคมออนไลน์ ที่มีการใช้อย่างแพร่หลาย ในสังคมไทย ตามสถิติที่ได้กล่าวข้างต้น ที่มีการใช้ในการเรียนการสอน

4.1 เว็บบล็อก (Weblogs หรือ Blogs) ช่องทางในการเขียนบทความขนาดสั้น ถึง ขนาดยาว เพื่อให้ผู้เขียนได้เขียนเรื่องราวที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันในรูปแบบของการบันทึก หรือ ได้ตอบแสดงความคิดเห็นต่อเรื่องในบล็อก ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สามารถใช้บล็อกเพื่อ พัฒนาการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี เช่น วิกี (Wiki) เป็นคำที่มาจากภาษาฮาวาย แปลว่า รวดเร็ว แต่เป็น คำที่คนที่ท่องอินเทอร์เน็ต ค้นเคยเป็นอย่างดี เวลาจะสืบค้นข้อมูลใด เป็นเว็บไซต์ที่สามารถเข้าไป ค้นหา สร้าง และปรับปรุงข้อมูล รวมถึงประวัติบุคคลได้ ตลอดเวลาโดยไม่มีการปิดกั้นทำหน้าที่ เสมือน Enchyclophedia Online อนุญาตให้ผู้อื่นสามารถเข้าไปปรับแก้ไขข้อมูลได้อิสระ ข้อดีของ ผู้สอนคือ สามารถใช้ฝึกการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี วิกีพีเดียที่โด่งดังของสังคมไทย คือ Wiki Spaces Classroom ที่ออกแบบมาเพื่อการเรียนการสอนโดยเฉพาะ

4.2 Social Network Website ช่องทางได้แก่ Facebook และ Linked In ซึ่ง Facebook ถูกก่อตั้งมาตั้งแต่ พ.ศ. 2527 มีการใช้แพร่หลายเป็นจำนวนมาก ถึงแม้คนส่วนใหญ่จะใช้ ประโยชน์เพื่อการติดต่อสื่อสารและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกัน อาจใช้เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดี ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน (ศิดา เขี่ยมขันติถาวร, 2560) สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้ใช้ใน

เวลารวดเร็ว และสามารถเข้าถึงกลุ่มผู้เรียนจำนวนมาก ที่สนใจได้ง่าย รวดเร็ว และสะดวก การเปิดใช้ ฟีเจอร์ Facebook live หรือ Live Video ให้สามารถออกอากาศสดในรูปแบบวิดีโอยังเปิดโอกาสให้เพื่อนหรือผู้ชมคนอื่น สามารถเข้าชมสด หลังจากสิ้นสุดการถ่ายทอด ก็สามารถบันทึกคลิปเหล่านั้นเก็บไว้หรือจะลบออกก็ได้

4.3 ไมโครบล็อก (Microblogs) เช่น Twitter ทวิตเตอร์เป็นการเขียนข้อความสั้น ๆ ไม่เกิน 120 ตัวอักษร ในรูปแบบของข่าวหรือการสนทนาแบบสั้น ๆ โดยทำให้บทเรียนน่าสนใจและไม่ยาวเกินไป วิธีการใช้ทวิตเตอร์ ในการเรียนสามารถทำได้ ดังนี้ ติดตาม (Follow) บุคคลที่ตนชื่นชอบ ผู้อ่านสามารถพิมพ์โต้ตอบหัวข้อที่น่าสนใจเมื่อใช้คล่องแล้วให้ลองฝึกทวิตข้อความการสอนเพื่อบอกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของตนเอง โดยการฝึกโจทย์สั้น ๆ แต่สื่อความหมาย มีทวิตเตอร์ที่สอนมากมาย

4.4 มีเดียแชร์ริง (Media Sharing) เช่น YouTube เป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการแลกเปลี่ยนภาพวิดีโอทัศน์ระหว่างผู้ใช้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ก่อตั้งใน พ.ศ. 2528 แพร่หลายอย่างรวดเร็วเป็นที่รู้จัก และได้รับความนิยมทั่วโลก การถ่ายคลิปของตนเองขณะสอนและอัปโหลดเข้าไว้ในยูทูป ผู้สอนสามารถให้ผู้เรียนถ่ายคลิปวิดีโอทัศน์ เช่น สาธิตการแก้โจทย์ปัญหาแบบง่าย ๆ โดยให้ผู้เรียนสาธิตและพูดวิธีการแก้โจทย์ปัญหา หรือให้เข้าไปแสดงความคิดเห็น ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น สามารถเข้าไปติดตามวิธีการเรียนการสอนแบบใหม่ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับวิธีการสอนของตน

มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์หลายโปรแกรมที่สามารถนำมาใช้ในการวัดและประเมินผล ในที่นี้มีโปรแกรมที่เป็นที่นิยม นั่นคือ การวัดและประเมินผลด้วยโปรแกรม Kahoot เป็นหนึ่งในวิธีการสอนโดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-based Learning Approach) จึงถือเป็นวิธีการสอนที่สำคัญที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เพราะมีทั้งความยาก ง่าย มีการกำหนดเวลา เกิดการแข่งขัน และสร้างความท้าทาย โดยเกมรูปแบบนี้มีควาแตกต่างจากเกมที่ใช้เกมแบบดั้งเดิม โดยสิ้นเชิง ที่สำคัญผู้สอนสามารถนำโปรแกรมนี้มาใช้ในรูปแบบประเมินก่อนเรียน (Pre - test) และหลังเรียน (post - test) โดยที่ผู้เรียนไม่รู้สึกรู้ว่าเป็นการสอบวัดความรู้อีกด้วย ในการใช้โปรแกรมนี้ผู้สอนและผู้เรียนต้องมีบัญชี (Account) เสียก่อน ซึ่งการสมัครนั้นสะดวกมาก เพียงเข้าเว็บไซต์ แล้วเลือกบทบาท (Choose You Role) ตั้งชื่อ (Username) โดยใช้อีเมลหรือชื่อ และกำหนดรหัสผ่าน (Password) สร้างบัญชี ผู้สอนสามารถสร้างแบบทดสอบซึ่งอาจเป็นการถามคำถามสั้น ๆ ที่เกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ โดยถ้าเป็นผู้เรียนชั้นปฐมวัย หรือประถมศึกษา รหัสผ่าน (A Pin Number) เพื่อใช้ในการเล่นเกมโดยผู้สอนต้องแจ้งรหัสให้ผู้เรียนทราบก่อนทำแบบทดสอบ และประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อผู้เรียนนำรหัสในโทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ คำถามจะปรากฏบนจอโปรเจกเตอร์หน้าห้องเรียน สร้างแบบสอบถาม (Survey) การอภิปราย (Discussion) ได้อีก

ด้วย ความยากง่ายของแต่ละระดับชั้นเรียน ผู้สอนสามารถกำหนดได้เองตามตัวชี้วัดและระดับของผู้เรียน

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ถ้าผู้สอนศึกษาเพิ่มเติมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและ Application นำมาประยุกต์ใช้ จะช่วยในเรื่อง การเรียนการสอนได้ดีขึ้น ซึ่งการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งในการเรียนรู้ที่ทั้งผู้สอนและผู้เรียน ต้องพัฒนาฝึกฝน รวมทั้งคิดค้นเครื่องมือ เทคนิค และวิทยาการใหม่ ๆ

5. การประเมินในศตวรรษที่ 21

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2558) ได้ระบุถึง การประเมินผลการเรียนรู้ที่เน้นการคิดระดับสูง แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. ถ่ายโอนการคิด ได้แก่ การนำความรู้ไปใช้ การประยุกต์ การวิเคราะห์ การประเมินและการสร้างสรรค์
2. การคิดเชิงวิจารณ์ญาณ
3. การแก้ปัญหา หรือกระบวนการแก้ปัญหา โดยภาคีเครือข่ายเพื่อทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skill, 2009) ส่งเสริมให้มีการประเมินอย่างสมดุล ด้วยวิธีการที่หลากหลาย แบบทดสอบมาตรฐานร่วมในการทดสอบย่อยและทดสอบรวม สำหรับการประเมินผลในชั้นเรียนเน้นครูให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียน ใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการประเมิน เพื่อยกระดับการทดสอบและประเมินผลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และเพิ่มความเร็วในการส่งผลสะท้อนกลับ สร้างและพัฒนาระบบแฟ้มสะสมงาน (Portfolios) ให้เป็นมาตรฐาน และมีคุณภาพ มีการจัดระบบตรวจสอบว่านักเรียนมีทักษะเป็นไปตามเกณฑ์

องอาจ นัยพัฒน์ (2558) กล่าวว่า ครูควรเสริมสร้างทักษะ ดังนี้ การวัดและการประเมินด้วยวิธีที่หลากหลาย (Multiple Measures) กำหนดสถานการณ์ปัญหาในการวัดและประเมินที่ซับซ้อน รูปแบบการตอบแบบปลายเปิด บทบาทของครูจะพัฒนาจาก Teacher เป็น Facilitator การสอนในแนวใหม่นี้ครูจะเป็น Commentator จะประกอบไปด้วย

1. ผู้เรียนสร้างผลงานเอง
2. Products นั้นมาให้ชั้นเรียนช่วยกันดู
3. ฟังคำวิจารณ์จากเพื่อนและครู บางกรณีการเชิญผู้ปกครองคนในชุมชน
4. ทำความเข้าใจ ปรับแก้ ทำใหม่
5. นำงานที่แก้แล้วหรือให้ชั้นเรียนให้วิจารณ์แล้วนำมาเขียนใหม่ ส่งเป็นรอบ
6. เมื่อสรุปประเด็นแล้วเรียนรู้ ทำความเข้าใจและจัดการเรียนรู้แตกต่างไปจากเดิม

สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน (2559) ระบุถึง การสะท้อนการจัดการเรียนรู้ (Learning Reflection) เช่น เครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น ผลจากการรับรู้ ความคาดหวัง และความรู้สึกของตนเองเกี่ยวกับประสบการณ์และนำไปสู่การวางแผน หรือการหาแนวทางแก้ปัญหาในอนาคต ผ่านกระบวนการพูด หรือการเขียน ซึ่งจะช่วยสร้างความสามารถในการคิดทบทวนตนเองอย่างลึกซึ้ง เพื่อให้รู้จักตนเองมากยิ่งขึ้น

Johns (2000) กล่าวว่า การสะท้อนการเรียนรู้ เป็นการทำให้เกิดการสะท้อนคิด (Reflection) คือกระบวนการคิดไตร่ตรองทบทวน (Reflective Thinking) พินิจพิเคราะห์และพิจารณาสิ่งต่าง ๆ อย่างรอบคอบ ทำให้บุคคลได้ทบทวนและสะท้อนการกระทำของตน (Reflective Practice) ช่วยให้เกิดความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ นำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงตนเอง ปรับปรุงงาน และการแก้ปัญหาต่าง ๆ กระบวนการทางปัญญาและความรู้สึคนึกคิด (Intellectual and Affective Dimensions)

Stephen Brookfield (1984) กล่าวว่า การสะท้อนการจัดการเรียนรู้ ในรูปของการเขียนหรือการพูด 2 มุมมอง ดังนี้ มุมมองจากตนเอง เป็นการสะท้อนด้วยตัวครูเอง เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) การใช้แบบสอบถาม หรือการอภิปรายกลุ่ม ควรเปิดโอกาสให้สะท้อนเป็นระยะ ๆ อย่างต่อเนื่อง การสะท้อนจับคู่พัฒนา หรือใช้กระบวนการกลุ่มเพื่ออภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ อย่างตรงไปตรงมา และให้ข้อเสนอแนะ การศึกษาแนวคิดทฤษฎี สะท้อนการจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อเป็นกรอบตีความสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาในการสะท้อน จำแนกได้ 3 ระยะ ได้แก่ ก่อนการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้

Gibbs (1988) กล่าวว่า วงจรการสะท้อน กระบวนการทางสมองที่มีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง มีนักศึกษานำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ การวางแผนปรับปรุงพัฒนาอย่างเป็นระบบ และช่วยให้ครูได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดของตนเองและมีคุณลักษณะสำคัญอื่น ๆ ที่เอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาวิชาชีพครูได้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

1. ความหมายของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

การคิดเชิงออกแบบ หมายถึง กระบวนการคิดของนักออกแบบที่สามารถเปลี่ยนแปลงกระบวนการพัฒนาสินค้า บริการและกระบวนการ รวมไปถึงกลยุทธ์ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการสร้างนวัตกรรม ซึ่งแนวคิดการออกแบบจะเป็น การใช้มนุษย์เป็นที่ตั้ง (Human-Center

Design) โดยผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ได้แก่ การเข้าใจอย่างลึกซึ้ง (Empathy) นิยามและตีกรอบปัญหา (Define) การระดมความคิด (Ideate) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการ ทดสอบ (Test) ทั้งสภาพแวดล้อมสำหรับการคิดเชิงออกแบบในด้านทีมงาน สถานที่และกระบวนการจะต้องมีประอบกันเพื่อสนับสนุนความคิดเชิงสร้างสรรค์และไอเดีย

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ คือ กระบวนการคิดเพื่อแก้ไขปัญหาโจทย์ให้ถูกจุด ตลอดจนพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาที่โจทย์ตั้งไว้ เพื่อที่จะหาวิธีทางที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด การแก้ปัญหาบนพื้นฐานกระบวนการนี้จะเน้นยึดไปที่หลักของการใช้/ผู้ปฏิบัติ และผู้บริโภคเป็นหลัก โดยมีเจตนาในการสร้างผลลัพธ์ในอนาคตที่เป็นรูปธรรม เพื่อตอบโจทย์ตลอดจนแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการเกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์อีกด้วย

กระบวนการคิดในเชิงออกแบบ ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับการบริหารองค์กร ตลอดจนกระบวนการคิดสร้างรูปแบบวิธีการคิดให้กับบุคลากรในองค์กรในการทำงานของตนเอง เป็นกระบวนการสร้างสรรค์ขึ้นมาซึ่งจะเป็นหลักการที่จะช่วยทำให้องค์กรประสบความสำเร็จได้อย่างดีทีเดียว

2. ความเป็นมาของการคิดเชิงออกแบบ

ไปรมา อิศรเสนา ณ อยุธยา และชูจิต ตรีรัตนพันธ์ (2560) ได้กล่าวว่า ความเป็นมาของการคิดเชิงออกแบบ ใน หนังสือ การคิดเชิงออกแบบ : เรียนรู้ด้วยการลงมือทำว่า “การคิดเชิงออกแบบ” หรือ “Design Thinking” เป็นคำ คิดขึ้นมาโดย เดวิด เคลลี ทิม (David Kell) บราวน์ และโรเจอร์ มาร์ติน (IDEO) ในยุค 1990s และตีพิมพ์ใน Harvard Business Review เมื่อปี 2008 เพื่อใช้อธิบายการออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางซึ่งมีการพัฒนามายาวนาน ในองค์กรและผู้ที่ไม่มีความรู้พื้นฐานการออกแบบเข้าใจ ได้โดยง่าย

3. ขั้นตอนการคิดระบบ Design Thinking

ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ เป็นขั้นตอนที่จะช่วยพัฒนารูปแบบการสอนให้ตรงใจผู้เรียน ของบริษัท IDEO ซึ่งมี เป็นผู้คิดทฤษฎี ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

3.1 การเข้าใจ (Empathize) คือ การทำความเข้าใจปัญหาของผู้ใช้งาน ผ่านการสัมภาษณ์ สังเกต และแบบสอบถาม Empathy (การเข้าอกเข้าใจ) คือการเพิ่มคุณค่าให้กับกระบวนการ ผ่านการนำปัญหาของผู้ใช้งานมาเป็นจุดเริ่มต้น ขั้นตอนนี้เริ่มจากการสังเกตและการถามผู้ใช้งาน โดยเฉพาะคำว่า “ทำไม” ซ้ำหลาย ๆ รอบ คำถามหลักที่เราต้อง ตอบก็คือ “ผู้ใช้คือใคร” และ “ผู้ใช้ต้องการอะไร” ข้อดีของ Empathize ก็คือการหาคำตอบจากศูนย์ โดยไม่ใช้ สมมติฐานหรืออคติส่วนตัว

3.2 นิยาม (Define) คือการสรุปข้อมูลจากขั้นตอนที่แล้วเพื่ออธิบาย “ปัญหาของผู้ใช้” ออกมาให้ชัดเจนที่สุด การสรุปปัญหาของผู้ใช้ที่ดีต้องตอบโจทย์ให้ได้ว่า “ใคร” “อะไร”

“ทำไม” และบางครั้งก็ “เมื่อไร” และ “ที่ไหน” ด้วย เช่น “ลูกค้าอยากหาวิธีให้อาหารแมวเวลาที่ตัวเองไม่อยู่บ้าน” หรือ “ลูกค้าเป็นแม่ลูกอ่อนที่ต้องออกไปซื้อของเข้า บ้านคนเดียว”

3.3 สร้างสรรค์ (Ideate) เป็นขั้นตอนที่คนส่วนมากทำได้ดีที่สุด เพราะเป็นขั้นตอนที่มีสีสันเยอะมากครับ หากคนซัก 4-5 คนต่อหนึ่งกลุ่มก็ถือว่ากำลังดีเลย เพราะเราจะทำการ “ระดมสมอง” ออกไอเดีย หาความคิดใหม่ ๆ มาแก้ปัญหาที่เราตั้งไว้ในข้อที่แล้ว ยิ่งเราสามารถออกไอเดียได้เยอะ สามารถ “คิดนอกกรอบ” ได้ก็ยิ่งดี หลังจากนั้นเราก็ต้องเลือกว่าไอเดียไหน “น่าทดลอง” โดยอาจจะเลือกจากไอเดียที่น่าจะได้ผลที่สุด หรือ ทำได้จริง มากที่สุดก็ได้ เราสามารถนำสองถึงสามไอเดียมารวมกันเป็นคำตอบเดียวกันก็ได้

3.4 จำลอง (Prototype) แบบจำลอง เพื่อนำไอเดียที่ดีที่สุดจากข้อที่แล้วมา แล้วถามตัวเองว่า “สามารถช่วยตอบโจทย์ของผู้ใช้” ได้ดีแค่ไหน (ก่อนที่จะนำไปทดลองในข้อต่อไป) ในช่วงแรก เราไม่ควรลงทุนหรือลงเวลามากในการสร้างแบบจำลอง เพราะสิ่งที่เราต้องให้ความสำคัญมากกว่าคือ การเรียนรู้เพื่อมาปรับปรุงเพิ่มเติมในอนาคต แบบจำลองที่ดีต้อง “สามารถแทนไอเดียที่คุณอยากจะนำเสนอได้” และ “ทำให้คุณรู้ได้ว่าส่วนไหนของไอเดียที่ผู้ใช้ ชอบ หรือไม่ชอบ”

3.5 ทดสอบ (Test) ข้อสำคัญของการทดสอบคือ การเก็บข้อมูลอย่างรวดเร็ว คำว่าทดสอบอาจจะฟังดูเหมือนขั้นตอนสั้น ๆ แต่ในความเป็นจริง เราต้องมีการ “ปรับเปลี่ยน ปรับปรุง แก้ไข” ซ้ำหลายรอบเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุด คำตอบที่คุณควรได้ก็คือ “อะไรที่ผู้ใช้ชอบ” และ “อะไรที่เราต้องปรับปรุง”

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เชิงประสบการณ์

การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ หรือการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์เชิงประจักษ์ (Experiential Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมหรือการปฏิบัติซึ่งเป็นประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมเพื่อนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจเชิงนามธรรมโดยผ่านการสะท้อนประสบการณ์ การคิดวิเคราะห์ การสรุปเป็นหลักการ ความคิดรวบยอด และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทางการศึกษาผู้ใหญ่ (Hiemstra, 1970) จะช่วยให้เกิดแนวความคิด นำสู่การปฏิบัติ ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน การบริหารการศึกษา ผู้ใหญ่หรือภาวะผู้นำ (Leadership) นักการศึกษาผู้ใหญ่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์ เข้าใจปัญหาอย่างถูกต้อง อาศัยความรู้จากทฤษฎีทางการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอน การใช้สื่อและจิตวิทยาการเรียนรู้ สำหรับทฤษฎีทางด้านสังคมศาสตร์ ความรู้ด้านสังคม

วิทยา ค่านิยม ประเพณี วัฒนธรรม โดยเฉพาะในชุมชนต้องเข้าไปดำเนินงาน ทฤษฎีทางการศึกษา ผู้ใหญ่จะเกี่ยวกับจิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

2. ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ดังนี้ (1) การเรียนรู้ที่ผ่านประสบการณ์เชิงประจักษ์จากกิจกรรม หรือการปฏิบัติ (2) เกิดการเรียนรู้ใหม่ที่ท้าทายอย่างต่อเนื่องที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (3) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน (4) ปฏิสัมพันธ์ที่มีทำให้เกิดการขยายตัวของเครือข่ายความรู้อย่างกว้างขวาง (5) อาศัยกิจกรรมการสื่อสารทุกรูปแบบ เช่น การแสดงบทบาทสมมติ การนำเสนอด้วยสื่อ ซึ่งเอื้ออำนวยให้เกิดการแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์ และสังเคราะห์การเรียนรู้

3. จิตวิทยาและการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ (Learning and Psychology) (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2549) การนำเอาทฤษฎีทางการเรียนรู้มาประยุกต์เท่านั้น (Small Subsection) นักการศึกษาผู้ใหญ่ นักจิตวิทยา และนักวิจัยที่เกี่ยวข้องได้ศึกษาข้อมูลได้แยกความแตกต่างในการเรียนระหว่างผู้ใหญ่มากกับเยาวชนที่ส่งผลในด้านการเรียนรู้ จะชี้ให้เห็นกระบวนการเรียนรู้และสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการมีอายุมากขึ้น (Aging Process) ความเร็วในการโต้ตอบ และแนวโน้มในการปฏิบัติงานจะเสื่อมถอยลงตามอายุ ความชัดเจนและความแหลมคมในการมองเห็นจะลดน้อยลงตามเวลา ความชัดเจนในการรับฟังและการได้ยินจะลดน้อยลง การรับรู้ในด้านประสาทสัมผัสจะลดความชัดเจนลงได้ตามวัย ความจำจะลดถอยลง โดยเฉพาะการเริ่มเรียนรู้อะไรใหม่ ๆ ไม่เกิดผลดีมากนัก สุขภาพที่อ่อนแอและเสื่อมถอยลง จะมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงทางด้านทัศนคติ แรงจูงใจ ความพึงพอใจ มโนภาพแห่งตนโดยตลอดช่วงชีวิต (Lifespan) ก่อให้เกิดผลกระทบต่อความต้องการในการเรียนรู้ของบุคคล

4. วิธีดำเนินการจัดโครงการเพื่อการศึกษาผู้ใหญ่ มีการวางแผน การจัดกิจกรรมและการบริหารโครงการ จำเป็นต้องอาศัยหลักเกณฑ์ในการเรียนการสอนผู้ใหญ่ (Andragogy) เป็นสำคัญ การยอมรับนับถือและเคารพในบุคลิกภาพของผู้คนที่เข้าร่วมกิจกรรม ยอมให้ผู้เข้าร่วมในกิจกรรมมีส่วนร่วมในการตัดสินใจอย่างเหมาะสม การยอมรับให้มีเสรีภาพในการแสดงออกเพื่อข่าวสารและข้อมูลที่มีอยู่ การยอมให้ผู้ใหญ่ที่เข้าร่วมในกิจกรรม ได้มีโอกาสรวมกันรับผิดชอบ การกำหนดจุดมุ่งหมาย การวางแผน การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ และการประเมินผล

5. การฝึกอบรมและการนิเทศ (Training and Supervision) เป็นกิจกรรมหนึ่งของการพัฒนาบุคลากรในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ในปัจจุบัน

5.1 ความหมายของการฝึกอบรม

อุทุมพร จามรมาน (2533) กล่าวว่า การฝึกอบรมเป็นการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงาน เพื่อให้ผู้เข้าอบรมเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีในเรื่องความรู้ เจตคติและทักษะในการทำงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงคนอย่างเป็นระบบ

ให้การศึกษาตลอดชีวิตสำหรับทุกคนเช่นเดียวกับการศึกษาพัฒนาความรู้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก การฝึกอบรมที่ดีจะต้องสามารถทำให้บุคคลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์ เกิดประโยชน์ต่อบุคคล ด้านการพัฒนา ความรู้ ความสามารถ ความคิด การวิเคราะห์และการตัดสินใจ

ศิริบุญ จงวุฒิเวศย์ (2540) กล่าวว่า เป็นการฝึกอบรมและการนิเทศ เป็นปรับปรุงและเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) ทักษะหรือความชำนาญ (Skills) และเจตคติ (Attitude) เหมาะสมให้เกิดกับบุคลากรอันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในลักษณะที่สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร และสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป เพื่อยกระดับมาตรฐานการทำงานให้สูงขึ้นและทำให้บุคลากรกระบวนกรที่ถูกจัดขึ้น อย่างเป็นระบบ พัฒนาความรู้ ทักษะ ความสามารถ รวมทั้งตระหนักรู้ และแรงจูงใจของบุคลากรในองค์กร ซึ่งจะส่งผลให้บุคลากรเหล่านี้ มีเจตคติที่ดีต่อองค์กรและผลการปฏิบัติงาน

ชูชัย สมิทธิไกร (2556) กล่าวว่า เป็นการเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงาน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ และพฤติกรรมในการปฏิบัติงานของบุคคลให้ดีขึ้น

ชาญ สวัสดิ์สาลี (2550) กล่าวว่า การฝึกอบรม เป็นการพัฒนาบุคคลนั้นสามารถปฏิบัติงาน ในความรับผิดชอบได้อย่างเป็นระบบมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นอีก เป็นประโยชน์ต่องานที่รับผิดชอบในปัจจุบัน หรืองานที่ได้รับมอบหมายโดยตรง

สรุปแนวคิดนักการศึกษาข้างต้น การฝึกอบรมและจึงเป็นกระบวนการพัฒนาบุคคลให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดี เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการทำงาน มีความคล่องแคล่ว มีความเชื่อมั่นในการทำงาน รู้จักเลือกเครื่องมือ การใช้เทคนิคในการแก้ปัญหา มีเจตคติที่ดีในการทำงาน ตลอดจนรู้จักนำความรู้ แนวคิด วิธีการจากการอบรมมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น

5.2 วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม จำแนกประเภทการฝึกอบรม ได้ 2 ลักษณะ คือ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ

Wexley และ Latham (1991) กล่าวว่า วัตถุประสงค์การฝึกอบรม ดังนี้

1. เพื่อเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจให้แก่บุคลากร
2. เพื่อเพิ่มทักษะความชำนาญให้แก่บุคลากรอย่างใด อย่างหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งอย่าง

3. เพื่อการจูงใจบุคลากรให้ปฏิบัติงานในหน้าที่ให้ดีขึ้น เพื่อปรับปรุงแก้ไขความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน และการเพิ่มทักษะความชำนาญ นอกจากนี้ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม (Training Objectives) ใช้ความต้องการจำเป็นกรอบในการพิจารณาและกรอบการกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป 4 ประการ ได้แก่ เพื่อเพิ่มพูนความรู้และแนวคิดใหม่ ๆ

เพื่อเพิ่มพูนทักษะและประสบการณ์ทำงาน ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เหมาะสมและเปลี่ยนเจตคติให้สอดคล้องกับความต้องการ

สรุปได้ว่าการเขียนวัตถุประสงค์การฝึกอบรมที่ดี ควรมีลักษณะ ดังนี้ สอดคล้องกับความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรม ระบุพฤติกรรมที่มุ่งหวังจะเกิดกับตัวผู้เข้ารับการฝึกอบรม หลังจากเสร็จสิ้นการฝึกอบรม คำบ่งบอกพฤติกรรมที่ชัดเจน ประเมินได้ มีความชัดเจน และเป็นที่เข้าใจตรงกันกับทุกฝ่ายทั้งฝ่ายวิทยากร ฝ่ายผู้เข้ารับการอบรม และผู้ประเมินการอบรม อยู่บนพื้นฐานของความเป็นไปได้ สามารถวัด และประเมินผลได้โดยมีเกณฑ์ของพฤติกรรมที่คาดหวังว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีพฤติกรรมมีความสามารถตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

5.3 ประเภทของการฝึกอบรม

เข็มทอง แสง (2544) กล่าวว่า การฝึกอบรมแบ่งออกได้หลายประเภท ดังนี้

1. การฝึกอบรมก่อนเข้าทำงาน
2. การฝึกอบรมระหว่างการทำงาน ได้แก่ ระหว่างทำงาน และนอกที่ทำการ

กิตติ พัทธวิชัย (2544) การฝึกอบรมมี 4 ประเภท ได้แก่

1. การฝึกอบรมก่อนเข้าทำงาน
2. การฝึกอบรมปฐมนเทศ
3. การฝึกอบรมหลังเข้าทำงาน เพื่อให้บุคลากรมีความรู้ ทักษะ และ

ประสบการณ์เพิ่มขึ้น

4. การฝึกอบรมเพื่อเลื่อนตำแหน่งที่สูง เพื่อประเมินเข้าสู่ตำแหน่งและการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะประสบการณ์

5.4 รูปแบบการฝึกอบรม พิจารณาจากพื้นฐานสำคัญ 2 รูปแบบ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540) ดังนี้ (1) พิจารณาจากฐานความมุ่งหมาย (Objective Based) แบ่ง 3 ลักษณะ ได้แก่ เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของครู เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถในวิชาชีพครู เพื่อแก้ปัญหาสำคัญทางการศึกษาของชาติ (2) พิจารณาจากฐานของพฤติกรรม (Performance Based) คำนึงถึงบทบาทของผู้เข้ารับการฝึกอบรมและผู้ให้การอบรม แบ่งเป็นเน้นวิทยากรเป็นศูนย์กลางถ่ายทอดประสบการณ์ เน้นสื่อเป็นศูนย์กลาง และเน้นผู้เข้ารับการอบรมเป็นศูนย์กลาง

สรุปได้ว่า การฝึกอบรมสำหรับครูคณิตศาสตร์ จำแนกเป็นได้เป็น 2 รูปแบบ ประกอบด้วย รูปแบบที่พิจารณาจากฐานความมุ่งหมาย และรูปแบบที่พิจารณาจากฐานของพฤติกรรม

5.5 ประโยชน์ของการฝึกอบรม การฝึกอบรมมีประโยชน์ต่อการพัฒนาคน และงาน ต้องพัฒนาพร้อมควบคู่กันไป การฝึกอบรมถือได้ว่าเป็นการลงทุนที่ก่อให้เกิดประโยชน์คุ้มค่า

ระยะยาว ทั้งทางตรง และทางอ้อมในหลายด้าน ต่อบุคลากรและองค์การ ประโยชน์ต่อบุคคลและต่อหน่วยงาน/องค์การ (ศศิกาญจน์ ทวีสุวรรณ, 2545)

จากแนวคิดของประโยชน์ของการฝึกอบรม สรุปได้ว่า การฝึกอบรมช่วยให้บุคคลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างเป็นระบบ มีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ในการปฏิบัติงานให้เกิดประสิทธิภาพ เพิ่มพูนประสบการณ์ความรู้และทักษะเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทักษะต่าง ๆ กำหนดวัตถุประสงค์ซึ่งเป็นกิจกรรมต้องดำเนินการ ให้ได้รับความรู้เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

5.6 กระบวนการจัดการฝึกอบรม ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยจะดำเนินไปตามลำดับขั้นตอน และต่อเนื่องเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพแก่ บุคคล งาน และองค์การ กระบวนการฝึกอบรม (ศศิกาญจน์ ทวีสุวรรณ, 2545) มีดังนี้ (1) การหาความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรม (Needs Assessment) ศึกษาปัญหาในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการขาดความรู้ ความสามารถ และทักษะของบุคคลตลอดจนเจตคติในการปฏิบัติงาน ศึกษาความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงของนโยบาย และเป้าหมายของหน่วยงาน ประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการศึกษาปัญหา หรือข้อข้องในการปฏิบัติงาน วิเคราะห์และจัดลำดับสถานการณ์ หรือปัญหาที่ต้องแก้ไขด้วยการฝึกอบรมตามลำดับ และความเร่งด่วน จัดทำรายการความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรมพร้อมกลุ่มเป้าหมายและจำนวนของกลุ่มเป้าหมายที่จะต้องฝึกอบรม นำเสนอความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรมต่อผู้บริหาร หรือผู้บังคับบัญชา

การออกแบบ/กำหนด หลักสูตรในการฝึกอบรม (Program Content) หลักสูตรการฝึกอบรมเป็นหัวใจของการฝึกอบรม เพราะเนื้อหาของหลักสูตรการฝึกอบรมคือ สารความรู้ต่าง ๆ ที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะได้เรียนรู้ และนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน การกำหนดเนื้อหาของหลักสูตร คือ การเตรียมโครงสร้างของหลักสูตรซึ่งหมายถึงคำบรรยายเกี่ยวกับโครงสร้างและลำดับขั้นตอน การเสนอเนื้อหาของโครงการอบรม การกำหนดเนื้อหาของหลักสูตรการฝึกอบรมควรคำนึงถึงความต้องการจำเป็นของการฝึกอบรมและควรยึดถือแนวทางการออกแบบหรือการกำหนด หลักสูตรต้องสอดคล้องตอบสนองวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม สอดคล้องกับสภาพการทำงานจริง ก่อนกำหนดหลักสูตรควรวิเคราะห์งานของกลุ่มเป้าหมายว่า งานนั้นมีความจำเป็นต้องใช้ความรู้ ความสามารถด้านใดบ้าง ผู้ปฏิบัติงานจึงสามารถ ปฏิบัติงานนั้นได้ตามเกณฑ์มาตรฐานและตัวผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้ความสามารถเรื่องใด เนื้อหาจะต้องมีความถูกต้องและทันสมัย จัดนำเสนอเนื้อหาควรเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก

การเลือกเทคนิควิธีการฝึกอบรม (Training Techniques) ต้องคำนึงถึงหลักการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีภูมิหลังแตกต่างกันโดยจะต้องพิจารณาว่าจะใช้วิธีการและเทคนิคใดในการฝึกอบรม ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เข้ารับการอบรมเกิดการเรียนรู้ได้ประโยชน์ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์มากที่สุด มีแนวทาง ดังนี้ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การเลือกเทคนิคการฝึกอบรมจะต้องพิจารณาว่าต้องการให้ผู้เข้ารับการอบรมมีพฤติกรรมอย่างไร มีความรู้อะไร หรือทำอะไรได้บ้าง การวางแผนการฝึกอบรม การกำหนดสิ่งที่จะต้องกระทำให้ การฝึกอบรมสำเร็จ การฝึกอบรม ตามขอบข่าย เนื้อหา และเทคนิคการฝึกอบรมที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นการปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ตามที่วางแผนในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการระหว่างการฝึกอบรม การดำเนินการในขั้นตอนนี้จะเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้เข้ารับการอบรม วิทยากร และ บุคลากรสนับสนุนการฝึกอบรม ในเรื่องของที่พัก ยานพาหนะ อาหาร เครื่องดื่ม เอกสาร ประกอบการฝึกอบรม และอุปกรณ์สื่อที่จำเป็นต้องใช้ในการฝึกอบรม รวมทั้งการดูแลผู้เข้ารับการ อบรม และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการฝึกอบรม ซึ่งการดำเนินการฝึกอบรมจะ บรรลุวัตถุประสงค์ ต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรู้และมีประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยดำเนินการ วิทยากร กลุ่มบุคคลที่จะทำให้การฝึกอบรมสำเร็จตามวัตถุประสงค์

เทคนิคและวิธีการขณะดำเนินการฝึกอบรม วิทยากรควรสร้างความสนใจโดยคิด เรื่องที่ฝึกอบรมตามที่กลุ่มต้องการ ระหว่างการอบรมควรเสนอแนวคิดพร้อมยกตัวอย่าง สาธิตใน เรื่องที่สอดคล้องกับความต้องการ สอบถามและตอบคำถามของแต่ละคน จัดเวลาให้ผู้เข้ารับ การฝึกอบรมได้แสดงผลงานอธิบายความคิดของตนหรือกลุ่มต่อหน้ากลุ่มใหญ่ จัดอภิปรายเน้นพลัง ของการเรียนรู้แต่ละคน เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้เดิม และหลังการอบรม

5.7 การประเมินและติดตามผลการฝึกอบรม จำเป็นต้องแก้ไข ป้องกันหรือ ปรับปรุงแก้ไขในการอบรมครั้งต่อ ควรประเมินทุกด้าน ทั้งด้านเจ้าหน้าที่ฝ่ายสนับสนุนการฝึกอบรม วิทยากร โครงการฝึกอบรม โดยอาจดำเนินการเป็น 3 ระยะ การประเมินก่อนการฝึกอบรม เป็น การประเมินความพร้อมของการจัดการฝึกอบรมเพื่อดูว่า ก่อนการฝึกอบรมดำเนินไปตามแผนหรือไม่ มีปัญหาและแก้ไขอย่างไร การประเมินระหว่างการฝึกอบรม เป็นการประเมินตามแผนงานต่าง ๆ ที่ กำหนดไว้ ถ้าไม่เป็นไปตามแผนจะได้หาทางแก้ไข การประเมินเมื่อเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ประเมินผู้ เข้ารับการฝึกอบรมได้เรียนรู้อะไร เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปทิศทางที่พึงประสงค์หรือไม่ และมีความ คิดเห็น รู้สึกอย่างไรต่อวิทยากรหลักสูตรและการจัดฝึกอบรม การประเมินและติดตามผลหลังการ ฝึกอบรมไปแล้วระยะหนึ่ง (Follow Up) เพื่อศึกษาว่าได้นำสิ่งที่เรียนรู้ที่ฝึกฝนไปใช้ประโยชน์ปรับปรุง อาชีพหรือไม่

การฝึกอบรมและการนิเทศ (Training and Supervision) (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2549) ดังนี้ (1) การให้ความรู้ความเข้าใจเป็นส่วนบุคคล ก่อนการปฏิบัติงาน (2) อาศัยเอกสารและ สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ควรให้ได้รับเอกสารหรือคู่มือสำหรับการศึกษา และควรจะได้รับเอกสารทางวิชาการ ใหม่ ๆ (3) การใช้บันทึกภายใน เป็นเครื่องมือในการบริหารงาน (4) วางแผนในรายวิชาที่สอน (5) การประชุมระหว่างผู้สอนทั้งหมด และ(6) การบันทึก ช่วยให้ประเมินผลตัวเอง และความก้าวหน้า

5.8 การวิเคราะห์หาความจำเป็นในการฝึกอบรม (เพ็ชรี ระบุวิเชตร, 2554) มีดังนี้ บุคลากรมีพฤติกรรมในการทำงานที่แสดงไปในทำนองไม่พึงประสงค์ขององค์กร และบุคลากรมีความรู้ ความสามารถ ไม่เหมาะสม ต่อการปฏิบัติ บุคลากรมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการปฏิบัติงาน ขาดความรู้และเทคโนโลยี ต้องพิจารณาให้มีการอบรม ปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กรมีปัญหามากหลายแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับตัวบุคลากร วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อมในองค์กร สามารถแบ่งปัญหาเป็น 6 ประเด็น ดังนี้ บุคลากร (Man) การบริหารจัดการ (Management) อุปกรณ์วัตถุดิบ การตลาด (Marketing) ปัจจัยด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติที่เป็นปัญหาแฝง (Inexplicit Knowledge or Attitude) ขั้นตอนการหาความต้องการจำเป็น ดังนี้ (1) การศึกษาและรวบรวมข้อมูล (Data Collection) (2) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) จัดลำดับความสำคัญพิจารณาตัวเลข ข้อความข้อเท็จจริง ๆ ตรวจสอบปัญหาสาเหตุ และเลือกวิธีแก้ไขด้วยการฝึกอบรม (3) การกำหนดความจำเป็นในการฝึกอบรม (Training Need Setting) การนำผลการประเมินแก้ไขปรับปรุง ได้แก่ การประเมินผลและพัฒนา 4 ขั้นตอน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2546) ได้แก่ (1) การประเมินปฏิกิริยา หรือการกระทำได้กลับ (Reaction Evaluation) (2) การประเมินการเรียนรู้ (Learning Evaluation) (3) การประเมินพฤติกรรมที่เปลี่ยน (Changed Behavior Evaluation) (4) การประเมินผลที่ได้รับของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (Result Evaluation) ปรับปรุงการฝึกอบรมต่อไป

จากแนวคิดดังกล่าว ได้สังเคราะห์องค์ประกอบของการฝึกอบรม ดังตาราง 4 ชัยวัฒน์ (2549)

ตาราง 4 การสังเคราะห์องค์ประกอบของการฝึกอบรม

คำ/กลุ่มคำสำคัญที่เกี่ยวกับ องค์ประกอบของการฝึกอบรม	แนวคิดของนักวิชาการ				ความถี่ตลอดคลัง
	ศศิกาญจน์	Cavallo (1999)	นงลักษณ์ (2546)	ชัยวัฒน์ (2549)	
1. ความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรม	✓	✓	✓	-	3
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม	✓	-	✓	✓	3
3. การออกแบบหลักสูตรในการฝึกอบรม	✓	-	-	✓	2
4. การวางแผน การเลือกเทคนิควิธีการฝึกอบรม	✓	✓	-	✓	3
5. วิทยากร ดำเนินการฝึกอบรม	✓	✓	✓	✓	4
6. ประเมินผลติดตามผลการอบรม ปรับปรุงการฝึกอบรม	-	✓	✓	✓	3

จากตาราง 4 แนวคิดของที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์องค์ประกอบการจัดฝึกอบรมดังกล่าว ประกอบด้วย (1) ความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรม (2) กำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม (3) การออกแบบหลักสูตรในการฝึกอบรม (4) การวางแผนการเลือกเทคนิควิธีการ (5) วิทยาการดำเนินการฝึกอบรม และ(6) ประเมินผลติดตามผลการอบรม ปรับปรุงการฝึกอบรม

จากการการสังเคราะห์ ผู้วิจัยได้พิจารณาความเป็นไปได้ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยใช้องค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ (1) ความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรม (2) กำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม (3) การวางแผน การเลือกเทคนิควิธีการ (4) วิทยาการ ดำเนินการฝึกอบรม และ(5) ประเมินผลติดตามผลการอบรม ปรับปรุงการฝึกอบรม

6. ความรู้เกี่ยวกับการประเมินโครงการ

ความหมายกว้างขวางมาก ก่อให้เกิดแนวคิดที่แตกต่างออกไปอย่างมาก ยังมีการให้ คำจำกัดความของ “การประเมินผล” ออกไปได้หลายแนวทางด้วยกัน เพื่อพิจารณาเลือกใช้ให้ เหมาะสมกับความต้องการของกิจกรรมและการดำเนินงานในโครงการนั้น ๆ

6.1 ความหมายของการประเมินผล (Evaluation) มีความหมายหลายประการ ดังได้กล่าวไว้ ดังนี้ “Webster’s New collegiate Dictionary” หมายถึง 1) การตัดสินใจ หรือ การกำหนดคุณค่า 2) การตรวจสอบและการตัดสินใจ ลักษณะของคุณค่าในการประเมินผล กล่าวได้ ว่า การประเมินผลนั้น เกี่ยวข้องทั้งการตรวจสอบและการประเมินค่า (Examination and Judgement)

Paulson (1970) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการในการตรวจสอบสิ่งใด สิ่งหนึ่งหรือเหตุการณ์ใด ๆ เพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติ มาตรฐานหรือวัตถุประสงค์ ซึ่งสามารถตัดสินใจ ได้อย่างถูกต้อง และมีเหตุผลยิ่งขึ้น กำหนดทิศทางช่วยให้ได้รับข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการ เลือกตัดสินใจด้วย สำหรับการศึกษาผู้ใหญ่แล้วข้อมูลที่มีค่ากับการพิจารณาหาทางเลือกที่มีความ เหมาะสม จะเกี่ยวข้องกับสิ่งสำคัญรวม 3 ประการ คือ (1) การพรรณนาและการอธิบาย (Descriptions) เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของโครงการทางการศึกษา (2) การประเมินค่า (Judgement) มักจะได้พบอยู่เสมอ ๆ ในทุกความหมายของการประเมินผลนั้นต้องเกี่ยวข้องสัมพันธ์ กับ คุณค่า (Value) (3) การตัดสินใจ (Decisions) แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการดำเนินการ ประเมินผล เพื่อหาข้อมูลสำคัญสำหรับผู้ที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจโดยเฉพาะ คือผู้บริหารโครงการ จะต้องตัดสินใจ เกี่ยวกับรูปแบบและการดำเนินการโครงการ สำหรับนักศึกษาผู้ใหญ่ต้องตัดสินใจถึง คุณค่า และสิ่งที่จะได้รับการเข้าร่วมในโครงการว่าตรงกับความต้องการของตัวเขาหรือไม่

โดยสรุปแล้วการประเมินผล จึงเป็นการศึกษาหรือตรวจสอบโครงการในระหว่างที่ โครงการกำลังดำเนินการอยู่ (Concurrent Evaluation) หรือภายหลังจากที่โครงการได้สำเร็จเสร็จ สิ้นไปแล้ว (Ex – post Evaluation) การประเมินผลยังอาจจะแบ่งออกเป็นลักษณะต่าง ๆ ได้หลาย

ประการ เช่น การรายงานผล (Reporting) การติดตามผล (Monitoring) การตรวจและติดตามผล (Follow - up) ซึ่งมีรายละเอียดแตกต่างกันออกไป ดังนี้

การรายงานผล ส่วนใหญ่เป็นการรายงานเป็นระยะ ๆ เกี่ยวกับความก้าวหน้าและปัญหาของการปฏิบัติงาน ซึ่งฝ่ายผู้ปฏิบัติจะเป็นผู้รายงานให้ผู้บริหารทราบ รวมถึงการคาดคะเนสถานการณ์ของโครงการอนาคตด้วย แผนผังหรือกราฟ ช่วยให้สะดวกในการอ่านและเก็บรวบรวมการติดตามผล เป็นอีกแบบหนึ่งของการรายงานผล โดยที่ฝ่ายบริหารอาจจะเป็นการรายงานผลเป็นเครื่องมือในการติดตามผล มีความถี่มากกว่าการรายงานและมีรายละเอียดมากขึ้น เป็นเครื่องมือในการควบคุมโครงการของผู้บริหารหรือเพื่อเป็นประโยชน์ในการเปลี่ยนแปลงแผนงานเมื่อการปฏิบัติงานเกิดปัญหา การติดตามผลนี้อาจจะประกอบด้วย การตรวจงาน (Inspection) การกำหนดมาตรฐานบางชนิดและการอนุมัติหลักการปฏิบัติงาน ชนิดของการประเมินผล มีวิธีการศึกษาที่นิยมปฏิบัติกันอยู่ 2 ชนิดด้วยกัน คือ (1) การประเมินผลด้วยวิธีการวิจัย (Evaluation Research) คือ การใช้ระเบียบวิธีการวิจัยในการประเมินผล ทำให้การศึกษามีหลักเกณฑ์และเป็นระบบมากขึ้น และต้องใช้ทรัพยากรแรงงานและงบประมาณมากขึ้น (2) การประเมินผลด้วยระบบวิเคราะห์ (Analytical Evaluation)

7. เป้าหมายการจัดประสบการณ์ให้กับผู้ใหญ่ (Bloom, 1956) ผู้สอนควรกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ให้ครอบคลุม ทั้งด้านความรู้ ความคิด ความรู้สึก และการปฏิบัติในการกำหนดเป้าหมายของการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ควรประกอบด้วย 3 แบบ ดังนี้ (1) เป้าหมายด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain) (2) เป้าหมายด้านความรู้สึก (Affective Domain) และ (3) เป้าหมายด้านการปฏิบัติ (Psychomotor Domain)

Davies (1976) ได้รวบรวมคำที่แสดงถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Bloom จำแนกพฤติกรรม 3 ประเภท คือ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) จุดมุ่งหมายทางด้านทักษะการเคลื่อนไหว การใช้อวัยวะของร่างกาย (สังกัด อุทรานันท์, 2532)

8. อุปสรรคขัดขวางการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (สมคิด อิศระวัฒน์, 2543) อุปสรรคขัดขวางการเรียนรู้ (Barriers) ได้แก่ ประสบการณ์เดิมในอดีต เจตคติของผู้เรียน การประเมินผลตนเอง การชู้บังคับ ระยะเวลา การขัดจังหวะ ความพร้อมในสถานที่ ค่าใช้จ่าย หลักสูตร และผู้สอน

9. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning Theory ; ELT) เดวิด เอ. โคลบ์ (David A. Kolb, 1985) นักทฤษฎีการศึกษา เป็นผู้ริเริ่มแนวคิดนี้ รูปแบบการเรียนรู้มี 4 โหมดซึ่งหมุนเป็นวงจร สลับสับเปลี่ยนอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ได้แก่ มีประสบการณ์ ใคร่ครวญ คิดเป็นเหตุเป็นผล และลงมือทำตามความเข้าใจ วงจรการเรียนรู้เชิง

ประสบการณ์ ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ครูสามารถนำไปใช้ต่อยอด จัดกิจกรรมเสริมหรือแบบทดสอบที่กระตุ้นการเรียนรู้ได้ ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นวงจรต่อเนื่อง ไม่สิ้นสุด วงจรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นกระบวนการของการแลกเปลี่ยนระหว่างโลกภายในของผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งเกิดขึ้นต่อเนื่อง สำหรับครูหรือผู้จัดการเรียนรู้ ต้องให้ผู้เรียนรับความรู้ที่จำเป็นในการใช้ชีวิตและการทำงานในโลกปัจจุบันเข้ามา ให้เขาถ่ายทอดสิ่งที่ได้เรียนรู้นั้นออกมา ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ทักษะขั้นสูง การเรียนรู้จะเริ่มจากผู้เรียนรับข้อมูลผ่านการมีประสบการณ์ (Concrete Experience) เปลี่ยนข้อมูลนั้นด้วยการใคร่ครวญ (Reflection) คิดเป็นเหตุเป็นผล (Thinking) และเปลี่ยนข้อมูลและความเข้าใจนั้นอีกครั้งผ่านการลงมือทำ (Acting) ครอบคลุมแบบวิชาหรือหลักสูตรให้มีวงจรเรียนรู้ Experiencing-Reflecting-Thinking-Acting เพื่อสร้างวงจรการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นผ่านสถานการณ์ที่ซับซ้อน หรือต้องประยุกต์ความรู้

2. ประสบการณ์จริง สิ่งที่เราได้ไม่ได้ในการเรียนรู้ การมีประสบการณ์ มีความสำคัญสู่การเรียนรู้ เป็นการนำเอาวิชามาเป็นศูนย์กลางเพื่อให้ทั้งครูผู้สอนและผู้เรียนได้สัมผัส จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) กล่าวว่า การที่คนเราจะใคร่ครวญและเข้าใจวิถีทางของประสบการณ์ในลักษณะนี้ได้ นั้นต้องเข้าไปสัมผัสประสบการณ์เหล่านั้นอย่างลึกซึ้งก่อน วิลเลียม เจมส์ (William James. 1977) เรียกว่า ประสบการณ์บริสุทธิ์ (pure experience) ครูต้องออกแบบประสบการณ์เรียนรู้ เช่น การทำโครงการ (field project) บทบาทสมมติ (role play) หรือแบบฝึกหัดซึ่งให้ผู้เรียนได้เข้าไป สัมผัสประสบการณ์

3. สมอถูกสร้างมาเพื่อเรียนรู้จากประสบการณ์ (James Zull) งานวิจัยไว้ในหนังสือ The Art of Changing the Brain (2002) และ From Brain to Mind (2011) นำทฤษฎี Constructivism มีความเชื่อพื้นฐานว่าองค์ความรู้เกิดในโครงข่ายเซลล์สมองบนสมองชั้นนอก (NEO-Eortex) ซึ่งเชื่อมต่อกันขึ้นด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์ ดังนั้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ลำดับการทำงานของสมองประกอบด้วยการรับประสบการณ์ (CE-Concrete Experience) ความทรงจำ (RO-Reflective Observation) การคิดเป็นหลักการ (AC-Abstract Conceptualization) และการลงมือทำ (AE-Active Experimentation) ดังนั้น การเรียนรู้จากประสบการณ์ ซึ่งครูสามารถนำไปปรับใช้ได้ เข้าใจลึกซึ้งจะเกิดขึ้นได้ ครูต้องกระตุ้นให้ใช้รูปแบบการเรียนรู้ ประสบการณ์จึงสร้างความทรงจำแก่ผู้เรียน อารมณ์ด้านบวก ประสบการณ์จริง ที่ให้ผู้เรียนได้สัมผัสทุกด้านคือการเรียนรู้ที่ดีที่สุด และให้ผู้เรียนมีปฏิกริยาร่วมในชั้นเรียน

4. การเรียนรู้จากโหนดตรงกันข้าม ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ วงจรการเรียนรู้ (The Dialectic Poles of the Cycle) การมีประสบการณ์ตรง (Concrete Experience) การนึกคิดในใจ (Abstract Thinking) คือสองวิธีพื้นฐานที่อยู่ขัดแย้งกัน ซึ่งมนุษย์ใช้สองขัดแย้งกันนี้ในการ

ทำความเข้าใจประสบการณ์ วิลเลียม เจมส์ เรียกว่า Percepts & Concepts กล่าวคือ Perception เป็นการรับรู้ประสบการณ์ที่เกิดขึ้น ณ ปัจจุบัน ส่วน Conception เป็นความคิดที่ย้อนระลึกถึงประสบการณ์ในอดีตและสิ่งที่จะเกิดในอนาคต ดังนั้น ออกแบบการเรียนรู้โดยใช้โหมดการเรียนรู้ เช่น ให้มีช่วงที่ผู้เรียนได้คิดทบทวน ความเข้าใจอย่างเป็นระบบ คัดวิเคราะห์ความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติงานที่เป็นรูปธรรม กิจกรรมที่กระตุ้นความอยากรู้และสอดแทรกการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าสามารถกระตุ้นการเรียนรู้ได้ดี

5. ผู้เรียนมีสไตล์การเรียนรู้หลากหลาย และเปลี่ยนรูปแบบ Alice Kolb คิดค้น The Kolb Learning Style Inventory (KLSI) สไตล์การเรียนรู้ของบุคคล การเรียนรู้ 9 แบบ ดังนี้ (1) เรียนรู้ด้วยการลงมือทำ ผ่านประสบการณ์ (2) เรียนรู้ด้วยการค้นหาความหมาย (3) เรียนรู้จากการจินตนาการ การสังเกต และถอดบทเรียน (4) การเชื่อมโยงประสบการณ์ (5) เรียนรู้โดยการขมวดความคิดเป็นโมเดล เป็นระบบ (6) เรียนรู้ด้วยการคิดเชิงตรรกะ (7) ใช้ทฤษฎีหรือหลักการเพื่อตัดสินใจในการลงมือทำบางอย่าง (8) มีแรงผลักดันที่จะทำบางอย่างให้บรรลุเป้าหมาย และ (9) ชั่งน้ำหนักข้อดีข้อเสียระหว่างการลงมือทำกับการคิดใคร่ครวญ

6. การเรียนรู้แบบครบวงจรช่วยให้เรียนรู้และพัฒนาอย่างยืดหยุ่น การเรียนรู้แบบครบวงจร (Full Cycle Learning) เป็นความสามารถในการหลอมรวมสไตล์การเรียนรู้ทั้งหมดมาใช้ในการสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปได้อย่างยืดหยุ่น (Learning Flexibility)

7. การเรียนรู้หลากหลายแบบเพื่อทำความเข้าใจตามเนื้อหา ทักษะ และความถนัดของสไตล์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสัมผัสประสบการณ์ด้วยตนเอง ออกแบบกิจกรรมที่ให้แสดงความรู้และทักษะนั้นเพื่อประเมินผล ผลักดันให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะความรู้เพื่อบรรลุให้ถึงเป้าหมาย

8. ประเมินผลการเรียนรู้แบบองค์รวม และประเมินตามสภาพจริง ควรวัดผลรวมของทุกมิติทั้งจิตพิสัยความรู้ความเข้าใจ และพฤติกรรม และการประเมินตามสภาพจริง

ดังนั้นการจัดการศึกษาเชิงประสบการณ์สำหรับผู้ใหญ่ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ความรู้ ความคิด ความรู้สึก และการปฏิบัติ ควรเน้น ดังนี้ (1) ควรกำหนดเป้าหมายให้ครบทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความคิด ด้านความรู้สึกและด้านการปฏิบัติ (2) การกำหนดเป้าหมายแต่ละด้านในแต่ละวิชา เนื้อหาแต่ละเรื่องไม่เหมือนกัน (3) ควรทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ในระดับลึก (Deep Learning) นำความรู้ไปใช้ได้ สามารถจดจำทุกอย่างได้นาน กิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งผู้เรียนควรมีส่วนร่วม

บทเรียนโมดูล (Module)

บทเรียนโมดูล (Module) หมายถึง บทเรียนหน่วยใดหน่วยหนึ่งสำเร็จในตัว สร้างสำหรับให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง

1. ชนิดของโมดูล แบ่งได้เป็น โมดูลเป็นสิ่งพิมพ์ และโมดูลเป็นสื่ออื่น ๆ เช่น สไลด์ ฯลฯ
2. ส่วนประกอบของโมดูล
 - 2.1 หลักการและเหตุผล (Prospectus)
 - 2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
 - 2.3 ความรู้พื้นฐาน
 - 2.4 การประเมินผลก่อนเรียน (Pre – Assessment)
 - 2.5 กิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.6 การประเมินผลหลังเรียน (Post – Assessment)
 - 2.7 ภาคผนวก (Appendix)
3. ขั้นตอนการใช้โมดูล
 - 3.1 การแจ้งความประสงค์ของผู้ต้องการใช้โมดูลในแต่ละการเรียนรู้
 - 3.2 ศึกษาตามขั้นตอน ตามกำหนดเวลา
 - 3.3 เมื่อศึกษาเสร็จตามขั้นตอนให้แจ้งผู้รับผิดชอบ หรือครูผู้สอน

ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน เป็นนามธรรม สามารถวัดได้โดยทางอ้อม โดยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้น จะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง

1. ความหมายของความพึงพอใจ

พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ระบุว่า “พึง” เป็นคำช่วยกริยาอื่น หมายความว่า “ควร” เช่น พึงใจ หมายความว่า พอใจ ชอบใจ และคำว่า “พอ” หมายความว่า เท่าที่ต้องการ เต็มความต้องการ ถูกชอบ เมื่อนำคำสองคำมาผสมกัน “พึงพอใจ” จะหมายถึง ชอบใจ ถูกใจ ตามที่ต้องการ

Morse (1958) สภาวะจิตใจที่ปราศจากความเครียดทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์มีความต้องการ ถ้าความต้องการได้รับการตอบสนองทั้งหมด หรือบางส่วน ความเครียดก็จะน้อยลง

ความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้น และในทางกลับกันถ้าความต้องการนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง ความเครียดและความไม่พอใจก็จะเกิดขึ้น

Vroom (1964) ได้จากการที่บุคคลเข้าไปมีส่วนร่วมในสิ่งนั้น ทักษะคดีด้านบวก จะแสดงให้เห็นสภาพความพึงพอใจในสิ่งนั้น และทักษะคดีด้านลบ จะแสดงให้เห็นสภาพความไม่พึงพอใจนั่นเอง

Risser (1975) เกิดจากการได้รับประสบการณ์ หรือบรรลุนสิ่งที่คาดหวัง

Campbell (1976) เป็นความรู้สึกภายใน ที่แต่ละคนเปรียบเทียบระหว่างความคิดเห็น ต่อสภาพการณ์ที่อยากให้เป็นหรือคาดหวัง

สรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของครูผู้สอนที่มีต่อการหลักสูตร การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เป็นการแสดงออกที่ค่อนข้าง สลับซับซ้อนเป็นนามธรรม สามารถวัดได้โดยทางอ้อม โดยวัดความคิดเห็นของครูผู้สอนด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ว่าความคิดเห็นนั้น จะตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

พฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมีสิ่งจูงใจ (motive) หรือแรงขับเคลื่อน (drive) เป็นความต้องการที่กดดัน (Kotler and Armstrong, 2002) ซึ่งความต้องการของแต่ละคนไม่เหมือนกัน ความต้องการบางอย่างเป็นความต้องการทางชีววิทยา(biological) เกิดขึ้นจากสภาวะ ดึงเครียด เช่น ความหิวกระหายหรือความลำบากบางอย่าง เป็นความต้องการทางจิตวิทยา (psychological) เกิดจากความต้องการการยอมรับ (recognition) การยกย่อง (esteem) หรือการเป็นเจ้าของทรัพย์สิน (belonging) ความต้องการส่วนใหญ่อาจไม่มากพอที่จะจูงใจให้บุคคล กระทำในช่วงเวลานั้น ความต้องการกลายเป็นสิ่งจูงใจ โดยทฤษฎีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด มี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีของอับราฮัม มาสโลว์ และทฤษฎีของซิกมันด์ ฟรอยด์

2.1 ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's theory motivation) ทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจ (Maslow's General Theory of Human & Motivation) โดยมาสโลว์ ได้อธิบายถึงความต้องการของมนุษย์ ซึ่งมีลักษณะเป็นลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูง (Hierarchy& Needs) และเป็นทฤษฎีที่ยอมรับกันแพร่หลายสมมติฐานดังกล่าวมีความเกี่ยวกับ พฤติกรรมของมนุษย์ ดังนี้ (Abraham H.Maslow, 1954) (1) มนุษย์มีความต้องการ ความต้องการมีอยู่เสมอ และไม่มีที่สิ้นสุด (2) ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมอีกต่อไป (3) ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้นความสำคัญ เมื่อความต้องการระดับต่ำ ได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะมีผลเรียกร้องให้มีการตอบสนองทันที (4) ตามทฤษฎีของมาสโลว์ ได้แบ่งลำดับขั้นของความต้องการ (Hierarchy of Needs) ไว้ 5 ขั้นจากต่ำไปสูง ดังนี้ ความต้องการทางกาย (Physiological Needs) ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความต้องการทาง

สังคม (Social Needs) ความต้องการการยกย่อง (Esteem Needs) เป็นความต้องการการยกย่อง ส่วนตัว ความนับถือ และสถานะทางสังคม ความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ (Self – Actualization Needs) เป็นความต้องการ สูงสุดของแต่ละบุคคล ความต้องการทำทุกสิ่งทุกอย่างได้ สำเร็จ

บุคคลพยายามที่สร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับ แรกก่อน เมื่อความต้องการนั้นได้รับความพึงพอใจ ความต้องการนั้นก็จะหมดลงและเป็นตัวกระตุ้นให้ บุคคลพยายามสร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดลำดับต่อไป

2.2 ทฤษฎีแรงจูงใจของฟรอยด์

Sigmund Freud Freud (1964) ตั้งสมมุติฐานว่า บุคคลมักไม่รู้ตัวมากนักว่า พลังทางจิตวิทยามีส่วนช่วยสร้างให้เกิดพฤติกรรม พบว่าบุคคลเพิ่มและควบคุมสิ่งเร้าหลายอย่าง สิ่ง เร้าเหล่านี้อยู่นอกเหนือการควบคุมอย่างสิ้นเชิง บุคคลจึงมีความฝัน พูดคำที่ไม่ตั้งใจพูด มีอารมณ์อยู่ เหนือเหตุผลและมีพฤติกรรมหลอกหลอนหรือเกิดอาการวิตกกังวลอย่างมาก แบ่งจิตออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ จิตสำนึกหรือจิตรู้สำนึก ภาวะจิตที่รู้ตัวอยู่ (Conscious Mind) จิตกึ่งสำนึก ภาวะจิตที่ระลึกถึง ได้ (Subconscious Mind) จิตไร้สำนึกหรือจิตใต้สำนึก ภาวะจิตที่ไม่อยู่ในภาวะที่รู้ตัวระลึกถึงไม่ได้ (Unconscious Mind) จิตไร้สำนึกเป็นสิ่งที่ฝังลึกอยู่ในจิตใจ มีการเก็บกด (Repression) เอาไว้ อาจเป็นเพราะ ถูกบังคับ หรือไม่สามารถแสดงอาการโต้ตอบได้ในขณะนั้นในที่สุดก็จะฝังแน่นเข้าไป จนเจ้าตัวลืมไปชั่ว ซึ่งมีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตของคนเรามากที่สุด

บริบทของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา เกิดขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2533 สังกัดสำนักงาน การศึกษาแห่งชาติ โดยเปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในพื้นที่ห่างไกลจากโรงเรียนที่เปิดสอน ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษาในขณะนั้น รัฐบาลเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ทั้งหมด จุดมุ่งหมายเพื่อให้เยาวชนเรียนจบการศึกษาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สามารถเดินทางไป ศึกษาต่อในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ได้มีโอกาสเรียนต่อในระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการเปิดโอกาสหรือขยายโอกาสให้เยาวชนที่อยู่ในเขตพื้นที่ห่างไกลได้มี พื้นฐานการศึกษาที่สูงขึ้น ในการดำเนินการดังกล่าวใช้อาคารสถานที่และบุคลากรของโรงเรียน ประถมศึกษา จากการดำเนินการของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2533 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาทั่วประเทศ มีจำนวนถึง 7,083 โรง (www.bopp_obec.info/home)

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าการจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ได้กระจายไปสู่เยาวชนทุกพื้นที่ของประเทศอย่างทั่วถึง แต่ในขณะเดียวกันจากการศึกษาเอกสาร งานวิจัย และการสัมภาษณ์ ครูผู้สอนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา พบว่า ในการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ประสบปัญหาคล้ายคลึงกัน คือ ปัญหาด้านหลักสูตร และการนำหลักสูตรไปใช้ ทั้งนี้มีผลสืบเนื่องมาจากขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้เรื่องหลักสูตร ปัญหาการเรียนการสอน ด้านการวัดผลและประเมินผล ด้านวัสดุประกอบหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนและด้านขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญในแต่ละกลุ่มสาระ ปัญหาการขาดแคลนครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เป็นปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา วิธีการหนึ่งที่โรงเรียนใช้แก้ปัญหา คือ ให้ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ที่ไม่ได้จบวิชาเอกหรือวิชาโท ทางคณิตศาสตร์มาปฏิบัติการสอน ขณะเดียวกันบางโรงเรียนมีบุคลากรน้อย ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ก็ต้องรับผิดชอบในการสอนกลุ่มสาระอื่น ๆ ด้วย เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะพัฒนาคุณภาพของครูที่สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนได้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีดังนี้

1. งานวิจัยในประเทศ

จารุพันธ์ ขวัญแน่น (2558) ได้ศึกษา การพัฒนารูปแบบการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนารูปแบบการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) สร้างองค์ประกอบและตัวชี้วัดการประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2) สร้างและตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 3) ทดลองใช้เครื่องมือประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 4) ประเมินรูปแบบการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบและตัวชี้วัดการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก 21 ตัวชี้วัด ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในสถานการณ์โลกจริง มี 6 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 2 ความรู้ในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ มี 4 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 3 สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ใน

การแก้ปัญหา มี 8 ตัวชี้วัด และองค์ประกอบที่ 4 กลุ่มของสมรรถนะคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา มี 3 ตัวชี้วัด 2) รูปแบบการประเมินการรู้คณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้อยู่ในระดับมากขึ้นไปทุกองค์ประกอบ รูปแบบการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นโครงสร้างที่สัมพันธ์กัน 8 องค์ประกอบ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์การประเมิน สิ่งที่มีประเมิน วิธีประเมินผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการประเมิน เวลา/สถานที่ประเมิน การจัดเก็บข้อมูลการประเมิน เกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน และ การเขียนรายงานการประเมิน 3) ผลการทดลองใช้เครื่องมือในการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีความยากอยู่ระหว่าง 0.50-0.79 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.26 มีค่าความเชื่อมั่น 0.96 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) มีความตรงเชิงโครงสร้างตามองค์ประกอบและตัวชี้วัดการประเมินการรู้คณิตศาสตร์ทุกองค์ประกอบ ค่าไค-สแควร์ มีค่าเท่ากับ 183.23 และมีค่าความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์จะเกิดขึ้น ถ้าสมมติฐานหลักเป็นจริงเท่ากับ 0.05 ($p=0.05$) ที่องศาอิสระเท่ากับ 154 ($df=154$) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน มีค่าเท่ากับ 0.95 ($GFI=0.95$) และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว มีค่าเท่ากับ 0.92 ($AGFI=0.92$) ค่าดัชนีรากกำลังสองของเศษเหลือมีค่าเท่ากับ 0.01 ($RMR=0.01$) และค่าดัชนีกำลังสองของความคลาดเคลื่อน เท่ากับ 0.02 ($RMSEA=0.02$) 4) รูปแบบการประเมินการรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีความเป็นประโยชน์ ความเป็นไปได้ ความเหมาะสมและความถูกต้อง ต่อการนำไปใช้ในการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับมากที่สุด

ธัญพิมล จันทรนุ้ม (2558) ได้ศึกษา ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 2) เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กกับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ 4) เปรียบเทียบความสามารถในการสื่อสารคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กกับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ และ 5) ศึกษาพัฒนาการของความสามารถในการให้เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็ก ตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็ก มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 5) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กมีพัฒนาการของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น

นิลรัตน์ โคตะ (2558) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะการจัดการเรียนรู้ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะการจัดการเรียนรู้ ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ดำเนินการวิจัย 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนาหลักสูตร ระยะที่ 3 การใช้หลักสูตรกับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะการจัดการเรียนรู้ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ครูผู้สอนมีความสนใจในการจัดการเรียนรู้เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา มีความต้องการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้ด้านให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การใช้สื่อเทคโนโลยีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ ที่ทำให้เกิดความร่วมมือของครูในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งรูปแบบและกระบวนการที่เหมาะสมที่สุด หลังจากผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและผ่านการศึกษานำร่องแล้ว ประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างหลักสูตร การวัดและประเมินผล และสื่อ/แหล่งเรียนรู้ ผลการใช้หลักสูตร พบว่า ครูผู้สอนระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย มีคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองใช้หลักสูตรสูงกว่า

ก่อนการทดลองใช้หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มเป้าหมายมีทักษะการออกแบบ การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก และมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะ การจัดการเรียนรู้ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด

รุ่งทิwa บุญมาโดน (2559) ได้ศึกษา การพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน การรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นสมรรถนะที่จำเป็นในการใช้ความรู้และทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้เรียน มาใช้ในชีวิตจริง ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อาศัย ความสอดคล้องของเนื้อหาและสถานการณ์ เพื่อทำให้นักเรียนเกิดความรู้และทักษะในการนำใช้ได้ ในเวลาเดียวกัน กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 39 คน ในจังหวัดพิษณุโลก ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนา การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยให้ความสำคัญกับการเริ่มต้นบทเรียนด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวันของนักเรียน การใช้คำถามปลายเปิดเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ส่งเสริมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ การส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับ เพื่อน และเน้นให้นักเรียนได้สร้างสถานการณ์ในบริบทใหม่ ทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการ เรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ส่วนใหญ่มีการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

กุลนิดา ปลั่งปิตวิริยะเวช (2559) ได้ศึกษา การพัฒนาระบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาและการใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาที่มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ 1) เพื่อพัฒนา ะบบการเรียนการสอนแนวคิดการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และแนวคิดการเสริม ต่อการเรียนรู้ 2) เพื่อศึกษาคุณภาพกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างแบบจำลอง ทางคณิตศาสตร์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากการเปรียบเทียบความสามารถ ในการแก้ปัญหาและการใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย เป็น นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฝ่ายมัธยม จำนวน 64 คน ใช้เวลาในการทดลอง 24 คาบ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัย ดังนี้ 1) กระบวนการเรียน การสอนตามแนวคิดการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ มีหลักการสำคัญ 5 หลักการ คือ หลักการใช้ปัญหาเสมือนโลกแห่งความจริงและการเข้าใจปัญหา หลักการกำหนดเป้าหมายและการแปลงจากสถานการณ์ในโลกแห่งความจริง (Real world) ไปยัง โลกแห่งความคิด (Conceptual world) หลักการดำเนินการตามแบบทดลองคณิตศาสตร์ และ

หลักการประยุกต์ใช้การแก้ปัญหาที่หลากหลาย ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ชี้นำเสนอปัญหาเพื่อสร้างความสนใจ การกำหนดเป้าหมายและการสร้างแบบจำลอง การดำเนินการแก้ปัญหาและอ้างอิงผลลัพธ์สู่บริบทในโลกแห่งความจริง การประเมินแบบจำลองและการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง และการขยายความคิดสู่สถานการณ์ใหม่ 2) คุณภาพของกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการใช้ตัวแทนคณิตศาสตร์หลังเรียน สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนกลุ่มทดลองมีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาและการใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ในทิศทางที่ดีขึ้น

พรทิพย์ อ้นเกษม (2559) ได้ศึกษา การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ ได้จากการสุ่มเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) หลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์สำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ มีองค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วย ความเป็นมา หลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้าง เวลาการอบรม เนื้อหาสาระ กิจกรรมการฝึกอบรม สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล ตารางการฝึกอบรม และเอกสารประกอบหลักสูตร ได้แก่ คู่มือการดำเนินการฝึกอบรมสำหรับวิทยากร คู่มือการฝึกอบรมสำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม และคู่มือติดตามผลการใช้ หลักสูตรสำหรับครูพี่เลี้ยง และผลการประเมินคุณภาพหลักสูตร โดยการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของหลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก 2) กลุ่มทดลองมีความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) กลุ่มทดลองมีเจตคติที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์หลังการฝึกอบรม 4) กลุ่มทดลองมีทักษะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์หลังการฝึกอบรมอยู่ในระดับดีมาก

พาวา พงษ์พันธุ์ (2559) ได้ศึกษา การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 วัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน
 ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้
 ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลการใช้รูปแบบการ
 จัดการเรียนรู้ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียน
 สาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 26 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558
 ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทาง
 คณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริม
 ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมี
 ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
 ระดับ .05 นักเรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 80%
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูง
 กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
 คณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 80% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภานุมาส นนทะโย (2559) ได้ศึกษา การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3
 และศึกษาสาเหตุของปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกมล
 ไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระดับ
 การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ต่ำกว่าระดับ 1 มากที่สุด สาเหตุเนื่องมาจาก นักเรียนไม่สามารถตอบ
 คำถามในแบบทดสอบได้ เพราะนักเรียนไม่สามารถมองภาพรวมของสถานการณ์ต่าง ๆ ทำให้
 นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาที่สถานการณ์ที่กำหนดให้ชัดเจน นักเรียนไม่สามารถเข้าใจถึง
 ความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ ไม่สามารถประยุกต์ความรู้เดิม มาใช้ในการแก้ปัญหาใน
 สถานการณ์ที่มีความแตกต่างกัน อีกทั้งยังไม่สามารถสื่อสารสิ่งที่ตนพบเจอให้ผู้อื่นเข้าใจได้
 แนวทางการแก้ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ ครูผู้สอนควรให้
 นักเรียนฝึกทำโจทย์ปัญหาที่ใช้กลยุทธ์ที่ซับซ้อน สำหรับการแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดง
 ความคิดของตนเอง เพื่อฝึกการสื่อสารผลที่เกิดขึ้นกับผู้อื่น และการใช้คำอธิบายที่เข้าใจง่าย
 ครูช่วยเพิ่มความมั่นใจให้กับนักเรียน เพื่อสร้างคำอธิบายและข้อโต้แย้ง และสื่อสารคำอธิบายและ
 ข้อโต้แย้งบนพื้นฐานของการแปลความ การโต้แย้ง และการกระทำของตน รวมทั้งให้นักเรียนได้มี
 โอกาสคิดวิเคราะห์การทำงานของตน และสามารถสร้างกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ให้นักเรียนได้มี
 การเปรียบเทียบกลยุทธ์ และเลือกใช้วิธีการที่ตนถนัด โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำ

ภูวเดช วรโณชน์ (2559) ได้ศึกษา การศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนธวัชบุรีวิทยาคม การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์และศึกษาสาเหตุของปัญหา และแนวทางในการแก้ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวนนักเรียน 35 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายตามเกณฑ์การเลือกกลุ่มตัวอย่างของ PISA ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนมากมีระดับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่า 1 คิดเป็นร้อยละ 57.14 2) สาเหตุของปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน คือ แก่ใจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้ วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น ไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดให้มาใช้ในการแก้ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คือ ควรปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย โดยฝึกให้เด็กคิดมากขึ้น เป็นปัญหาที่พบเจออยู่บ่อย ๆ และเพิ่มเวลาการฝึกแก้ปัญหาให้มากขึ้น โดยเฉพาะปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

นิตยา สอนนุชาติ (2559) ได้ศึกษา รูปแบบการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 วัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับสภาพและความต้องการการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้ 2) พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้ และ 3) ตรวจสอบร่างหลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้การดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 3 ระยะ คือระยะที่ 1 ร่างรูปแบบการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้ ระยะที่ 2 สร้างหลักสูตรฝึกอบรมครูเพื่อจัดการเรียนรู้ ระยะที่ 3 ตรวจสอบร่างหลักสูตรฝึกอบรมการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่าด้านสภาพเกี่ยวกับสมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้ ด้านความต้องการเกี่ยวกับสมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้ และด้านสภาพเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้านความต้องการเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยผู้บริหารสถานศึกษาและ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 110 คน ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบสมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย การพัฒนาทักษะการสื่อสารการเรียนรู้ และการวางแผนการสอน การใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน การประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนและอิงพัฒนาการผู้เรียน การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนของตนเองและผู้เรียน การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสำหรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน 2) ทฤษฎี หลักการ แนวคิดที่เป็นพื้นฐาน 3) รายละเอียดของขั้นตอนและลำดับขั้นตอนของกิจกรรมที่ใช้สอน 4) ผลของการจัดการเรียนรู้และผลการส่งเสริมหรือการประเมินการเรียนการสอน โดยผลการสร้างหลักสูตรภายหลังจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยราย

ด้านเกี่ยวกับสภาพ และความ ต้องการพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งสร้างหลักสูตรตาม สมรรถนะของครูในการจัดการเรียนรู้ ที่ได้จากการสังเคราะห์เป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การสื่อสารการเรียนรู้และการวางแผนการสอน 2) การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสอดแทรกเนื้อหาวิธีการสอนที่เหมาะสมให้มีความครอบคลุมมากขึ้น 3) การนำเทคโนโลยีมา ใช้ พัฒนาการเรียนการสอน 4) การประเมินผลการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาที่กำหนดทำให้ได้ร่างหลักสูตรประกอบด้วย หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมายของหลักสูตร หน่วยการเรียนรู้และหัวข้อวิชาฝึกอบรม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาการฝึกอบรม กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม สื่อการฝึกอบรม และการประเมินผล ส่วนผลการ ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของส่วนประกอบของหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า หลักสูตรมีค่าความเหมาะสมเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 และมีค่าความสอดคล้อง ภาพรวมอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 แสดงว่าหลักสูตร มีความเหมาะสมและความสอดคล้องตามเกณฑ์ที่ กำหนดและ ยอมรับได้

อวยชัย สุขณะล้ำ (2559) ได้ศึกษา รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูตาม แนวคิดกระบวนการชี้แนะ (Coaching) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น 2) พัฒนารูปแบบการเสริมสร้าง สมรรถนะครูตามแนวคิดกระบวนการชี้แนะ (coaching) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของศึกษานิเทศก์ ที่มีต่อรูปแบบการเสริมสร้าง สมรรถนะครู ตามแนวคิดกระบวนการชี้แนะ (Coaching) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่าง ใน การวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จาก 60 โรงเรียน ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 212 คน ได้มาโดยการ สุ่มอย่างง่าย Simple (Random Sampling) และศึกษานิเทศก์ สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาปีการศึกษา 2558 จาก 42 เขตพื้นที่การศึกษา ที่รับผิดชอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 201 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คู่มือรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครู แบบสอบถามสภาพ ปัญหา และความต้องการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น แบบสอบถามความคิดเห็นศึกษานิเทศก์ที่มีต่อรูปแบบการเสริมสร้าง สมรรถนะครู ตามแนวคิดกระบวนการชี้แนะ (Coaching) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า 1) การศึกษา

และวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหาและความต้องการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ความต้องการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นยังมีปัญหาและต้องการพัฒนาเพิ่มขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก การกำหนดนิยามพฤติกรรมตามสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ม่งชี้ (Mathematical Competencies) พบว่า ด้านการคิดและการใช้เหตุผล (Thinking and Reasoning) ครูมีปัญหาและต้องการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ระดับมากที่สุด ควรจัดเสริมสร้างสมรรถนะครู โดยประยุกต์ใช้แนวคิดกระบวนการชี้แนะ (Coaching) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2) การพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครูตามแนวคิดกระบวนการชี้แนะ (Coaching) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์จากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้องค์ประกอบของรูปแบบ 4 องค์ประกอบ คือ หลักการของรูปแบบ วัตถุประสงค์ของรูปแบบ ขั้นตอนการเสริมสร้างสมรรถนะครู และการวัดและประเมินผล โดยมีขั้นตอนการเสริมสร้างสมรรถนะครู ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการสร้างความสัมพันธ์ ขั้นการวางแผนสอนงานและเรียนรู้ ขั้นการลงมือปฏิบัติงาน ขั้นการสะท้อนผลหลังการปฏิบัติและขั้นการตรวจสอบติดตามผล ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้มีความเหมาะสมระดับมาก 3) การศึกษาความคิดเห็นศึกษานิเทศก์ที่มีต่อรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครู ตามแนวคิดกระบวนการชี้แนะ (Coaching) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

วิลาวรรณ บุพเต (2560) ได้ศึกษา การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และศึกษาสาเหตุและแนวทางในการแก้ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดนาง อำเภอมือง จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 28 คน ที่มีอายุ 15 ปี ผลการวิจัยพบว่า การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดนาง อยู่ในระดับต่ำกว่า 1 คิดเป็นร้อยละ 46.43 สาเหตุของปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์เกิดจากนักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ แปลความหมาย ประยุกต์ความรู้เดิมมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ ส่วนแนวทางในการแก้ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครูควรเพิ่มเวลาให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่ซับซ้อน ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียน และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

สุภัทรา ภูษิตรัตนวลี (2560) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับคณาจารย์วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิง

รูกสำหรับคณาจารย์วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้ 2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก สำหรับคณาจารย์วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักศึกษา มีการดำเนินงาน 2 ระยะ คือ ระยะสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก และระยะยavnนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไปทดลองใช้ในสภาพจริง โดยทดลองจัดการเรียนรู้เป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับคณาจารย์วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้ที่พัฒนาขึ้น เรียกว่า POARE Model ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญของการจัดการเรียนรู้ คือ อาจารย์เตรียมความพร้อม (P) นักศึกษาทราบทิศทางในการเรียน (O) นักศึกษาเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (A) อาจารย์ส่งเสริมพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (R) และประเมินผลการเรียนรู้รอบด้าน (E) ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (75/75) 2) เมื่อนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไปทดลองใช้ พฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยพฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุกของนักศึกษากลุ่มทดลอง ที่อาจารย์จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่อาจารย์จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปกติ และนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้เชิงรุกในภาพรวมอยู่ระดับดี

มะลิวรรณ งามยิ่ง (2563) ได้ศึกษา การพัฒนาหลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนางองค์ประกอบและตัวชี้วัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ 2) พัฒนาหลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาและ3)ศึกษาประสิทธิผล ของหลักสูตรความฉลาดรู้สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา กลุ่ม ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ซึ่ง ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงอย่างมีจุดมุ่งหมาย จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา หลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ระดับประถมศึกษา แบบประเมินประสิทธิภาพโครงร่างหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ศาสตร์แบบทดสอบความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาและแบบวัดความพึงพอใจต่อหลักสูตร ขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรมี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนางองค์ประกอบและตัวชี้วัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนระดับประถมศึกษา วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขั้นตอนที่ 3 การสร้างและพัฒนาหลักสูตรและประเมินประสิทธิภาพของโครงร่างหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดัชนีความสอดคล้อง IOC ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้และการประเมินผลหลักสูตร นำหลักสูตรไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเป็น

เวลา 12 สัปดาห์ ละหนึ่งครั้งๆ ละ 2 ชั่วโมงและทดสอบ หลังเรียน 1 ชั่วโมง รวมใช้เวลาทดลองทั้งสิ้น 25 ชั่วโมงและวัดความพึงพอใจ ต่อหลักสูตร วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขั้นตอนที่ 5 การปรับปรุงหลักสูตร ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองในขั้นตอนที่ 4 มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ หลักสูตรฉบับสมบูรณ์พร้อมนำไปเผยแพร่ ผลการวิจัยพบว่า

1) องค์ประกอบและตัวชี้วัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ระดับประถมศึกษา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก 10 องค์ประกอบย่อย และ 10 ตัวชี้วัด ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 เนื้อหาคณิตศาสตร์มี 2 องค์ประกอบย่อย 2 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 2 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มี 4 องค์ประกอบย่อย 4 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 3 สถานการณ์/บริบทมี 4 องค์ประกอบย่อย 4 ตัวชี้วัด 2) หลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ประกอบด้วยเอกสาร 2 ชุด ได้แก่ เอกสารหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร ผลการประเมินประสิทธิภาพในด้านความเหมาะสมของหลักสูตรและความสอดคล้องขององค์ประกอบ ในหลักสูตรพบว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมากและองค์ประกอบของหลักสูตรมีความสอดคล้องกัน 3) ประสิทธิภาพของหลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาพบว่านักเรียนมีผลการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ จากการบันทึกผล ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ระหว่างเรียนของทุกหน่วยการเรียนรู้เฉลี่ยในระดับดี จากการทดสอบหลังเรียนโดยแบบทดสอบ ปรากฏว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.46 ซึ่งมีความมากกว่าคะแนนจุดตัด (6.00) และผลการวัดความพึงพอใจ ต่อหลักสูตรอยู่ในเกณฑ์ดีค่าเฉลี่ย 4.75 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.73

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Malasari, Herman และ Jupri (2017) ได้ศึกษา การสร้างปัญหาเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความสามารถทางเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์มากขึ้น และสามารถสร้างโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินความสามารถการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 38 คน ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยกำหนดแนวทาง การประยุกต์ใช้ความรู้และการตีความการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างให้เข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ วิธีการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย การวิเคราะห์ การออกแบบ การตรวจสอบทฤษฎี การแก้ไขโจทย์ปัญหา การทดสอบข้อเขียนกับนักเรียนจำนวน 9 ข้อ ที่เกี่ยวกับปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สร้างขึ้นโดยกำหนดตัวชี้วัด ดังนี้ (1) ปัญหาที่เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะการประยุกต์ใช้ ตีความแก้ปัญหในชีวิตประจำวัน (2) ปัญหาที่มีโจทย์ให้แก้ไข

เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์หลากหลายบริบท (3) ปัญหาที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับความยากปานกลาง และง่าย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปการประเมินความสามารถการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของนักเรียน

Ozgen (2019) ได้ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาฝึกสอน วัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (ML) ของนักศึกษาฝึกสอน วิธีการดำเนินการวิจัย การใช้แบบจำลองกรณีศึกษา โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาฝึกสอนสาขาคณิตศาสตร์ จำนวน 13 คน และครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 คน ซึ่งเรียนหลักสูตร ML ในระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา คำถามเกี่ยวกับวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการวางแผนการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ร่วมกันสร้างขึ้น โดยใช้แนวทางการศึกษา PISA นำไปวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัย พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับบริบทด้านอาชีพ ด้านบุคคลมีความโดดเด่น ส่วนปัญหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์และรูปร่างพื้นที่ เกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยของทักษะการใช้ทักษะสูงกว่าคะแนนทักษะในการจัดทำและตีความ และพบว่าครูผู้สอนมีความสามารถในการวางแผนการสร้างปัญหา สำหรับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้ดีกว่านักศึกษาฝึกสอน เนื่องจากครูผู้สอนเข้าใจในการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการสร้างสถานการณ์ปัญหาประเภทต่าง ๆ

Prabawati, Herman และ Turmudi (2019) ได้ศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ประเด็นความแตกต่างทางเพศ สมมติฐานนักเรียนจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ นิยามของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการวิเคราะห์ พิสูจน์ และสื่อสารความคิดอย่างมีประสิทธิภาพ การวางแผนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปแบบและสถานการณ์ วัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้ เพื่ออธิบายการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากความแตกต่างทางเพศ แนวทางที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักเรียนชายสองคนและนักเรียนหญิงสองคน ในระดับมัธยมศึกษา การวิเคราะห์ผลการสัมภาษณ์ของนักเรียน จากการแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในแบบทดสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำแนกคำตอบจัดกลุ่มข้อมูลตามตัวชี้วัดการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิเคราะห์พบว่า ในตัวชี้วัดที่หนึ่งถึงหกนักเรียนชายมีผลการเรียนดี ส่วนนักเรียนหญิงมีผลการเรียนดีในตัวชี้วัดที่หนึ่ง ถึงตัวชี้วัดที่สี่ และตัวชี้วัดที่ห้า

Umbara และ Suryadi (2019) ได้ศึกษา การแปลความหมายของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ในมุมมองของครู โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษา ความคิดเห็นของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับแง่มุมต่าง ๆ ประกอบด้วย ความหมายของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินความรู้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ การศึกษาแบบกรณีศึกษา จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย จำนวน 20 คน โดยใช้เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย

แบบสอบถามแนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า 1) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 60 2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน คิดเป็นร้อยละ 3.63 และ 3) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินการจัดการเรียนรู้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 2.47 สรุปได้ว่า ความรู้ความเข้าใจของผู้สอนในระดับต่ำสุดคือการวัดและประเมินเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

Bolstad (2022) ได้ศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของครูคณิตศาสตร์ในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ตามโจทย์ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นแบบจำลองมีความหลากหลาย เพื่อให้เข้าใจถึงโจทย์ปัญหาและแนวทางการแก้ไขโจทย์ปัญหา การสอนให้กับนักเรียน เกรด 9 นักเรียนในระดับที่ได้รับการสอบเพื่อวัดระดับความสามารถในการจัดการเรียนรู้บูรณาการตามหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของประเทศนอร์เวย์ ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยผู้วิจัย สังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ จากการบันทึกวิดีโอการเรียนในระยะเวลาที่ทำการสอน และจัดทำแบบประเมินตามตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ โดยจำลองสถานการณ์ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จากการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ตามตัวชี้วัดยังไม่ครอบคลุมทุกตัวชี้วัด และยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า ครูผู้สอนเป็นบุคคลสำคัญที่จะช่วยพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เมื่อครูมีความรู้ความเข้าใจในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ในชั้นเรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยนำแนวคิดผลการสังเคราะห์ ทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ รายละเอียด มีดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1) ความมุ่งหมายของ 2) ขอบข่ายเนื้อหาหลักสูตร เนื้อหา 3) การจัดการเรียนรู้ (Tyler, 1949 ; Taba, 1962)

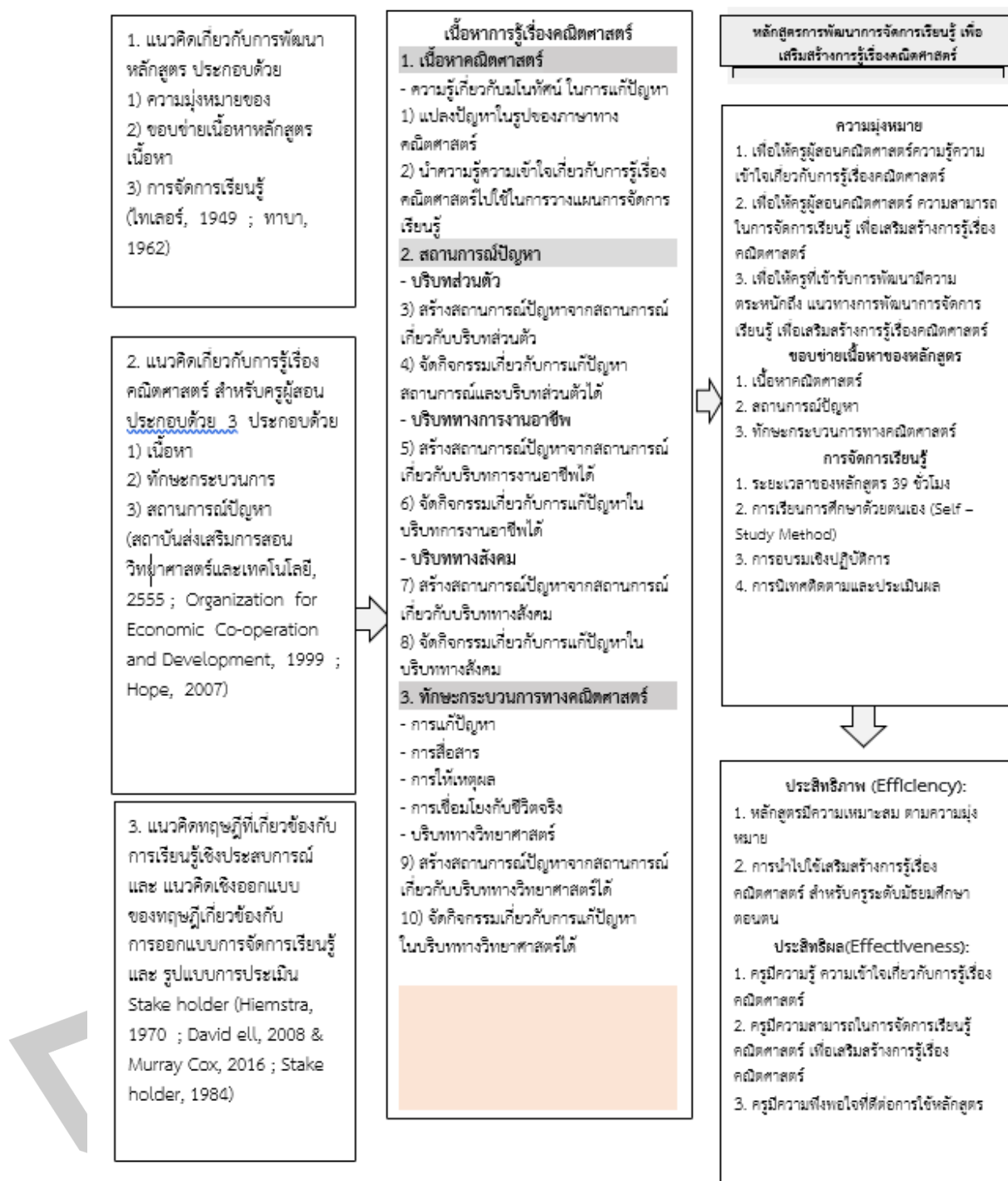
2. แนวคิดเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ประกอบด้วย 3 ประเด็น ได้แก่ 1) เนื้อหา 2) ทักษะกระบวนการ และ 3) สถานการณ์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี, 2555 ; Organization for Economic Co-operation and Development, 1999 ; Hope, 2007)

3. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และ แนวคิดเชิงออกแบบของทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ และ รูปแบบการประเมิน Stake Holder (Hiemstra, 1970 ; David ell, 2008 & Murray Cox, 2016 ; Stake holder, 1984)

กรอบแนวคิดการวิจัย และโครงการพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ดั่งภาพประกอบ 1 - 2





ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างของหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (Tentative Curriculum) ประกอบด้วย

1. ความมุ่งหมายของหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 1.1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 1.2 ความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 1.3 ความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. ขอบข่ายเนื้อหาของหลักสูตร 2.1 เนื้อหาคณิตศาสตร์ 2.2 สถานการณ์ปัญหา 2.3 ทักษะกระบวนการ
3. การจัดการเรียนรู้ 3.1 เอกสารหลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตร 3.2 เอกสารประกอบหลักสูตร ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PISA – Like และแผนการจัดการเรียนรู้

ภาพประกอบ 2 โครงสร้างหลักสูตร



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยแต่ละระยะ ดังต่อไปนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การวิจัยระยะที่ 2 การสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การวิจัยระยะที่ 3 ผลการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์

3.1 ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์

3.2 ความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์

3.3 ความพึงพอใจ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การวิจัยระยะที่ 4 การศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอนและนักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ซึ่งหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนา ปรากฏดังภาพประกอบ 3

พูน ปณ จิโต ชเว

ขั้นตอนการสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทาง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ระยะที่ 1 การดำเนินการออกเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสาร
และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และ
แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และขั้นตอนที่ 3
การสัมภาษณ์ เพื่อหาแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการ ในขั้นตอนที่ 1

1. ศึกษาเอกสารงานและวิจัยเกี่ยวข้อง ดังนี้

1.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย
ความเป็นมาของการพัฒนาหลักสูตร ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการ
พัฒนาหลักสูตร ลักษณะของการพัฒนาหลักสูตร ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร
องค์ประกอบของหลักสูตร รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร
กระบวนการพัฒนาหลักสูตร การประเมินหลักสูตร

1.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย
ความหมายการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จุดมุ่งหมายการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ องค์ประกอบของการรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ การประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ PISA-Like แนวทางการพัฒนาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
รูปแบบและตัวอย่างข้อสอบการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ความสำคัญของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
การประยุกต์แนวข้อสอบการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ แนวโน้มของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และวิธีการพัฒนาความสามารถของครู

2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาครูในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การออกแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเป็นพี่เลี้ยงทาง
วิชาการและการนิเทศแบบชี้แนะ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การประเมินใน
ศตวรรษที่ 21

3. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ ประกอบด้วย กระบวนการคิดเชิง
ออกแบบ (Design Thinking) ความเป็นมาของการคิดเชิงออกแบบ. ขั้นตอนการคิดระบบ Design
Thinking

4. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ประกอบด้วย ทฤษฎีที่
เกี่ยวข้องกับการวิจัยทางการศึกษาผู้ใหญ่ ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้เชิงประสบการณ์
กับความพึงพอใจ จิตวิทยาและการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ วิธีดำเนินการจัดโครงการเพื่อการศึกษา

ผู้ใหญ่ การฝึกอบรมและการนิเทศ (Training and Supervision) ความรู้เกี่ยวกับการประเมิน
โครงการ เป้าหมายการจัดประสบการณ์ให้กับผู้ใหญ่ อุปสรรคขัดขวางการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ ทฤษฎี
ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning Theory ; ELT)

5. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโมดูล (Module) ประกอบด้วย
ชนิดของโมดูล ส่วนประกอบของโมดูล และขั้นตอนการใช้โมดูล

6. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ ประกอบด้วย ความหมาย
ของความพึงพอใจ และทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

7. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบริบทของโรงเรียนขยายโอกาสทาง
การศึกษา

8. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ
ที่เกี่ยวข้องกับนิยามศัพท์ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ การพัฒนาหลักสูตร และการจัดการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

9. รวบรวมเนื้อหา สังเคราะห์แยกตามประเด็นที่กำหนด

ตัวแปรที่ศึกษา ในขั้นตอนที่ 1

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ องค์ประกอบและตัวชี้วัด ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์และสังเคราะห์ ในขั้นตอนที่ 1

การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จำแนกตามประเด็นที่ศึกษา ได้แก่ องค์ประกอบและตัวชี้วัดของหลักสูตรการ
พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

**ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนาการจัดการ
เรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์**

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ในขั้นตอนที่ 2

1. ประชากร ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 7,083 คน(www.bopp_obec.info/home)

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร

การคำนวณหาโร ยามาเน่ (Taro Yamane, 1973 ; อ้างอิงใน คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนา การศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2561) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 379 คน โดยคำนวณจากสูตร Taro Yamane ดังนี้

$$\text{สูตร } n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

เมื่อ n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของประชากร ; ($N = 7,083$)

e แทน ค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง; ($e = 0.05$)

แทนค่า จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (n) จำนวน 379 คน

ดังนั้น ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยอย่างน้อย 379 คน ผู้วิจัยสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi – Stage Random Sampling) ดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มภูมิภาค จากทั้งหมด 6 ภาค ได้จำนวน 3 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ขั้นที่ 2 สุ่มจังหวัด จากภูมิภาคทั้ง 3 ภาค จำนวน 50 จังหวัด ได้จำนวน 12 จังหวัด

ขั้นที่ 3 สุ่มอำเภอ จากขั้นที่ 2 จำนวน 12 จังหวัด ได้ทั้งหมด 132 อำเภอ

ขั้นที่ 4 สุ่มโรงเรียน จากขั้นที่ 3 จำนวน 132 อำเภอ ได้ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา โรงละ 3 คน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 396 คน ดังตาราง 5

ตาราง 5 รายชื่อพื้นที่ภูมิภาค จังหวัด อำเภอ โรงเรียน

ภูมิภาค	จังหวัด	อำเภอ	โรงเรียน
เหนือ	อุดรดิตถ์ ลำพูน และลำปาง	33	99
กลาง	พิษณุโลก สมุทรปราการนครสวรรค์ และพิจิตร	44	132
ตะวันออกเฉียงเหนือ	ศรีสะเกษ กาฬสินธุ์ บุรีรัมย์ ร้อยเอ็ด และสุรินทร์	55	165
รวมทั้งหมด	12	132	396

ประเด็นที่ศึกษา ในขั้นตอนที่ 2

ประเด็นที่ศึกษา ได้แก่ สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนา การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เครื่องมือที่วิจัย ในขั้นตอนที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสภาพปัจจุบัน ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ได้แก่ แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนที่ 2

1. ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ศึกษา ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

1.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม ตามประเด็นที่ต้องการ ศึกษา ซึ่งประกอบด้วย สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริม ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ รูปแบบในการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เนื้อหาสาระและ กิจกรรมการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

1.3 สร้างแบบสอบถามสภาพ ปัจจุบัน ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และแบบประเมินความเหมาะสมของ แบบสอบถาม สภาพปัจจุบัน ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (ปรากฏในภาคผนวก ข) เป็นแบบสอบถามแบบปรนัย ชนิดให้เลือกตอบเพียงคำตอบเดียว ชนิดเลือกตอบหลายคำตอบแบบ ประเมินค่า และแบบปลายเปิด แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ วุฒิการศึกษา วิชาเอก ตำแหน่ง และประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น

1) รายการพฤติกรรมที่บ่งชี้สภาพปัจจุบันเกี่ยวกับการรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์จากการวิเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย 7 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 การคิดสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
จำนวน 5 ข้อ

ประเด็นที่ 2 กระบวนการทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ

ประเด็นที่ 3 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ

ประเด็นที่ 4 การเชื่อมโยงสู่แนวทางการปฏิบัติ จำนวน 5 ข้อ

ประเด็นที่ 5 ยุทธวิธีการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ

ประเด็นที่ 6 การวัดและประเมินผล จำนวน 5 ข้อ

ประเด็นที่ 7 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

2) รายการพฤติกรรมที่บ่งชี้ ปัญหาเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ
ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 9 ประเด็น ดังนี้

ประเด็นที่ 1 การใช้หลักสูตร จำนวน 5 ข้อ

ประเด็นที่ 2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน จำนวน 5 ข้อ

ประเด็นที่ 3 การใช้สื่อการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

ประเด็นที่ 4 การวัดและประเมินผล จำนวน 5 ข้อ

ประเด็นที่ 5 การประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ด้านการคิด
สถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ

ประเด็นที่ 6 การประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ด้านการใช้
หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ

ประเด็นที่ 7 การประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ด้านการตีความ
และประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ จำนวน 5 ข้อ

ประเด็นที่ 8 เนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ และ
ประเด็นที่ 9 รูปแบบการตอบของข้อสอบด้านการรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์จำนวน 3 ข้อ

ให้ผู้ตอบแบบสอบถาม ตอบตามความคิดเห็น 5 ระดับ ของลิเคิร์ต
(Likert) มีความหมายดังนี้

5 หมายถึง ครูผู้สอนมีความเห็นด้วยมากที่สุด

4 หมายถึง ครูผู้สอนมีความเห็นด้วยมาก

3 หมายถึง ครูผู้สอนมีความเห็นด้วยปานกลาง

2 หมายถึง ครูผู้สอนมีความเห็นด้วยน้อย

1 หมายถึง ครูผู้สอนมีความเห็นด้วยน้อยที่สุด

1.4 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของข้อคำถามที่สร้างเสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ดังนี้

1) รองศาสตราจารย์ ดร. อพันธุ์ พูลพทุธา ภาควิชาวิจัยและพัฒนา การศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนศิริพันธ์ สว่างบุญ ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

4) อาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมิชัย ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

5) ดร.พรพิมล ระวันประโคน ศึกษาพิเศษศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2

ผู้วิจัยได้พิจารณาข้อคำถาม (Items) รายข้อ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยระบุความหมายของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยวิเคราะห์หาค่า (Item Objective Congruence Index : IOC) ของแบบสอบถาม พบว่าข้อคำถามที่สร้างขึ้นมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 – 1.00 ให้คะแนน ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นสามารถวัดได้ตรงกับนิยามศัพท์เฉพาะ

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นสามารถวัดได้ตรงกับนิยามศัพท์เฉพาะ

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถวัดได้ตรงกับนิยามศัพท์เฉพาะ

1.5 ปรับปรุงแบบสอบถามตามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

1.6 จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามฉบับจริงและนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ให้มีความสมบูรณ์พร้อมนำไปใช้จริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนที่ 2

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลของแบบสอบถาม

1.1 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยขอหนังสือรับรองจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการโรงเรียน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ติดต่อประสานงานกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูล จำนวน 396 คน

1.2 จัดส่งให้ครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตอบแบบสอบถาม แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลได้แบบสอบถามนำกลับ จำนวน 329 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 83.08 จากจำนวนแบบสอบถามทั้งหมด 396 ฉบับ

การวิเคราะห์ข้อมูล ในขั้นตอนที่ 2

ในการคำนวณเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดทำการคำนวณด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูล แต่ละตอน ดังนี้

1. หาค่าร้อยละ ในแบบสอบถาม เพื่อแสดงข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทั่วไปหรือ ข้อมูลพื้นฐานของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ตรวจสอบให้คะแนนในแบบสอบถามตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ วิเคราะห์ จาก ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจากแบบสอบถาม และแปลความหมายของข้อมูลสรุปผล เพื่อเป็นข้อมูล พื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. ข้อมูลการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ เป็นการตรวจสอบหลังจากให้ ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นในแบบสอบถาม แล้วก็รวบรวมข้อมูลดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ความ สอดคล้องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรายการในข้อคำถามแต่ละข้อ หาค่าเฉลี่ยและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X}$, S.D.) ของข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง คณิตศาสตร์

กลุ่มเป้าหมาย ในขั้นตอนที่ 3

กลุ่มเป้าหมายดำเนินการในการสัมภาษณ์ประเด็นแนวทางการพัฒนา การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จำนวน 8 ท่าน โดยกำหนดคุณสมบัติของ การได้มาของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เคยรับผิดชอบการออก ข้อสอบการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์และเคยร่วมงานกับศูนย์ PISA สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้น พื้นฐาน และมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน
2. ศึกษานิเทศก์วิทยฐานะชำนาญการพิเศษขึ้นไป ซึ่งเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรหรือที่รับผิดชอบโครงการ PISA เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 1 คน
3. อาจารย์มหาวิทยาลัย สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 4 คน

ประเด็นที่ศึกษา ในขั้นตอนที่ 3

ประเด็นที่ศึกษา ดังนี้ แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ครอบคลุมประเด็นที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 1) ความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 2) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาหลักเกณฑ์และวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์ และสร้างแบบสัมภาษณ์ ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการศึกษาซึ่งมีลักษณะเป็นแบบปลายเปิดแล้วนำเสนอที่ปรึกษาผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบและให้คำแนะนำ
2. ปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ ตามคำแนะนำของ ที่ปรึกษาผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์โดยการระบุประเด็นที่ต้องการการศึกษาให้ชัดเจน ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นอย่างไรและกิจกรรมใดบ้างที่ควรนำมาใช้ในการพัฒนาครูผู้สอนให้สามารถจัดการเรียนรู้ เสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. นำเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความสอดคล้อง และความครอบคลุมเนื้อหา แล้วนำเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบอีกครั้งก่อนดำเนินการจัดพิมพ์ฉบับจริงสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนที่ 3

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดย มีรายละเอียดการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. การเตรียมการสัมภาษณ์
 - 1.1 การกำหนดหัวข้อประเด็นและแนวคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ตามแบบบันทึกการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และเตรียมรูปแบบวิธีการดำเนินการสัมภาษณ์ สร้างแนวคำถาม
 - 1.2 กำหนดกลุ่มเป้าหมาย ในการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์
 - 1.3 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญการสัมภาษณ์โดยออกหนังสือเชิญ กำหนดวัน เวลา ในการสัมภาษณ์ และนัดหมายการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์
2. ขั้นตอนการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้
 - 2.1 เริ่มต้นการสัมภาษณ์ ด้วยการแนะนำตนเอง สร้างบรรยากาศให้รู้สึก

เป็นกันเอง

2.2 บอกความมุ่งหมายในการมาสัมภาษณ์ ก่อนดำเนินการจดบันทึก หรือบันทึกเสียงต้องแจ้งให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ทราบ

2.3 ใช้แนวคำถาม (Interview Guide) ที่เตรียมมา (แนวคำถามที่นักวิจัย สร้างขึ้นและจัดลำดับไว้ เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์)

2.4 ดำเนินการสัมภาษณ์ ใช้เวลาประมาณ 30 – 40 นาที ตั้งประเด็น คำถามในการสัมภาษณ์ให้มีความเหมาะสมกับเวลา รายชื่อผู้รับการสัมภาษณ์ จำนวน 8 ท่าน ดังนี้

1) รองศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทระจิตร ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนครพนม

2) รองศาสตราจารย์.ดร.สุพรรณิ อึ้งปัญญ์ตวงค์ ภาควิชาสถิติ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ คล่องดี ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุภูมิ เขตจัตุรัส ภาควิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

5) ดร.มนตรี นิวัฒน์วงศ์ ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์

6) นางชนากาญจน์ เสาะหาอึ้ง ครู ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพลับพลาชัยพิทยาคม สพม.32

7) นายลมกรต โทจันทร์ ครู ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชัยภูมิ สพป.ชัยภูมิ เขต 3

8) นางสุขสันต์ ชื่นธีรพงศ์ ครู ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม สพป. บุรีรัมย์ เขต 2

2.5 บันทึกผลการสัมภาษณ์ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ สร้างหลักสูตรฉบับร่าง

พนม ปรณ จิตโต ชีเว

การวิจัยระยะที่ 2 การสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การดำเนินการ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนต่อเนื่องจาก ระยะที่ 1 ได้แก่ ขั้นตอนที่ 4 การร่างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ขั้นตอนที่ 5 สร้างเอกสารหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร และขั้นตอนที่ 6 การยกร่างหลักสูตรและประเมินความเหมาะสม/ความสอดคล้องของหลักสูตรก่อนนำไปใช้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 4.การร่างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ตามองค์ประกอบและ ตัวชี้วัดการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายดำเนินการในการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์จาก มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สาขาวิชาคณิตศาสตร์ และผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร เข้าร่วมการสัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญด้วยระบบออนไลน์ ผ่านโปรแกรม Zoom meeting รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ เนืองเฉลิม ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เรือนนระการ ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระพร ชะโน อาจารย์ภาคหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
5. อาจารย์ ดร.สาวตรี ราษฎร์ชัย ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ประเด็นที่ศึกษา ในขั้นตอนที่ 4

ยกร่างและวิพากษ์หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนที่ 4

1. เครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) เอกสารหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

2) เอกสารประกอบการยกร่างหลักสูตร ได้แก่ แบบทดสอบ แบบประเมินแนวทางการประเมิน PISA Like และบริบทสถานการณ์ปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 การสร้างเอกสารประกอบหลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาเครื่องมือในการจัดเก็บข้อมูล

จากขั้นตอนที่ 4 เมื่อได้หลักสูตรฉบับร่าง ผู้วิจัยสร้างเอกสารประกอบหลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาเครื่องมือในการจัดเก็บข้อมูล

วิธีการดำเนินการ ในขั้นตอนที่ 5

1. กำหนดโครงสร้างของหลักสูตร โดยนำผลจากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา แนวทางการพัฒนาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และผลของการสัมภาษณ์หาแนวทางการจัดการเรียนรู้ มาร่างหลักสูตรให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดเกี่ยวข้องกับความสามารถการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สร้างเอกสารประกอบการสอน ในหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 6 หน่วย เนื้อหาสาระที่ใช้เป็นสถานการณ์หรือบริบทที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

2. กำหนดการจัดกิจกรรม ที่ครูผู้สอนสามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยขึ้นนำด้วยการสร้างสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย เอกสาร 2 ชุด ได้แก่

2.1 เอกสารหลักสูตร

2.2 เอกสารประกอบหลักสูตร

3. สร้างกิจกรรมการเรียนรู้และจัดทำแผนการเรียนรู้ โดยกำหนดกรอบเนื้อหาของหลักสูตรแนวทางการจัดกิจกรรม ในแต่ละหน่วยให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

4. พัฒนาเครื่องมือที่ใช้จัดเก็บข้อมูลในการวิจัย

การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) แบบประเมินโครงร่างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2) แบบประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 4) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

โดยเครื่องมือในแต่ละประเภทมีรายละเอียดในการพัฒนา ดังนี้

4.1 แบบประเมินโครงร่างหลักสูตร การจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

4.1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และศึกษาบริบทที่ เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน

4.1.2 นำข้อมูลที่ได้มาจัดเรียงข้อคำถาม ตามขอบเขตของเนื้อหา ให้สอดคล้องกับหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับ ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

4.1.3 สร้างข้อคำถามจากขอบเขตของเนื้อหา โดยแบบประเมินนี้ แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตร มีระดับความคิดเห็น ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยแต่ละระดับ มีคะแนน ดังนี้

หลักสูตรมีเหมาะสมมากที่สุด หมายถึง 5 คะแนน

หลักสูตรมีเหมาะสมมาก หมายถึง 4 คะแนน

หลักสูตรมีเหมาะสมปานกลาง หมายถึง 3 คะแนน

หลักสูตรมีเหมาะสมน้อย หมายถึง 2 คะแนน

หลักสูตรมีเหมาะสมน้อยที่สุด หมายถึง 1 คะแนน

ตอนที่ 2 การประเมินความสอดคล้องของโครงร่างหลักสูตร มีระดับการวัดแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

-1 แน่ใจว่าโครงร่างหลักสูตรไม่สอดคล้องกับการจัดการ เรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

0 ไม่แน่ว่าโครงร่างหลักสูตรสอดคล้องกับการจัดการ เรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

1 แน่ใจว่าโครงร่างหลักสูตรสอดคล้องกับการจัดการ เรียนรู้

ตอนที่ 3 การสอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติม

4.1.4 นำแบบสอบถามไปให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตร ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม นำคำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่ได้รับ ปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น

4.1.5 นำหลักสูตร ซึ่งได้แก่ เอกสารหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร พร้อมด้วยแบบประเมินโครงสร้างหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไปตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีประสบการณ์และเชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ หอมจันทร์
คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุตประไพ บุพศิริ
ประธานสาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- 3) ดร.ชรินทร์ เจริญไชย ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศและประเมินผล
การจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 2
- 4) ดร.มนตรี นิวัฒน์วงศ์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สาขาหลักสูตรและการสอน สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์
- 5) ดร.รัตนารณ์ ไตรศร ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์

พิจารณาความเหมาะสม และความสอดคล้องของหลักสูตร ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงให้เหมาะสมทั้งในด้านเนื้อหา ลำดับขั้นตอน ความเป็นไปได้ ภาษาที่ได้และประเด็น ที่เกี่ยวข้องนำมาปรับปรุงแก้ไขให้หลักสูตรสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4.1.6 วิเคราะห์ผลการประเมิน ด้านความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตร และด้านความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตร ดังนี้ 1) ด้านความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตร ถ้ามีดัชนีความเหมาะสมซึ่งคำนวณจากค่าเฉลี่ย มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปและมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1 แสดงว่าโครงสร้างหลักสูตรมีความเหมาะสมสองด้านความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตรถ้าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปแสดงว่าโครงสร้างหลักสูตรมีความสอดคล้อง

นำผลที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ และการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้อง รายข้อใดอยู่ในระดับที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.1.6 ผู้วิจัยจะนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและนำมาปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4.2 แบบประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

4.2.1 ศึกษาประเด็นการประเมิน ตามตัวชี้วัดเพื่อกำหนดวิธีการ และเครื่องมือการประเมิน

4.2.2 กำหนดระดับคุณภาพและเกณฑ์การประเมิน โดยกำหนด ระดับคุณภาพเป็น 4 ระดับ คือ ดีเยี่ยม ดี ผ่าน และไม่ผ่าน

4.2.3 จัดทำแบบประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและสรุปผลการประเมิน บันทึกผล การพัฒนาตามเกณฑ์ที่ระบุไว้

4.2.4 นำแบบประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์มาแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญแนะนำเพื่อให้มีความ สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4.3 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

4.3.1 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ แนวข้อสอบที่เกี่ยวข้องกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เช่น ข้อสอบ PISA-Like ด้านคณิตศาสตร์ ในแต่ละปีหรือข้อสอบ PISA-Like ด้านคณิตศาสตร์ สร้างแบบทดสอบ จำนวน 40 ข้อ

4.3.2 คัดเลือกข้อสอบ จากข้อสอบ PISA ในแต่ละปี หรือข้อสอบ PISA-Like ด้านคณิตศาสตร์ แล้วนำมาปรับปรุงข้อสอบใช้สำหรับการทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

4.3.3 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความเที่ยงตรงของเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้โดยผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน (IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00)

4.3.4 นำข้อสอบที่ได้มาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและ พัฒนาเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น นำไป Try – Out กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่อยู่ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ทำวิจัย เพื่อหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ซึ่งมีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.43 – 0.73 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.33 – 0.60 มีข้อสอบบางข้อ ที่ไม่ผ่านจึงคัดออกให้เหลือเพียง 30 ข้อ (ปรากฏผล ในภาคผนวก ค)

4.3.5 นำแบบทดสอบไปหาความเชื่อมั่น (KR – 20)

ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 (ปรากฏผล ในภาคผนวก ค)

4.4 แบบวัดความพึงพอใจต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

4.4.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

4.4.2 นำข้อมูลที่ได้จากการจัดเรียงข้อความตามขอบเขตของเนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

4.4.3 สร้างคำถามจากขอบเขตของเนื้อหาโดยแบบประเมิน มีระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	หมายถึง	5 คะแนน
พึงพอใจมาก	หมายถึง	4 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	หมายถึง	3 คะแนน
พึงพอใจน้อย	หมายถึง	2 คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	หมายถึง	1 คะแนน

4.4.4 ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงแบบประเมินตามคำแนะนำที่ได้รับเพื่อให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินด้านความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตรก่อนนำไปใช้

วิธีดำเนินการ

ประเมินหลักสูตร โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสม และแบบความสอดคล้องของหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ (ปรากฏใน ภาคผนวก ค)

1. หาประสิทธิภาพของหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยตรวจสอบเอกสารหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตรโดยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนพิจารณาและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงให้เหมาะสมทั้งในด้านเนื้อหาลำดับขั้นตอนความเป็นไปได้ ภาษาที่ใช้และประเด็นอื่น ๆ เพื่อมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2. นำหลักสูตรเอกสารประกอบหลักสูตรที่ปรับปรุงแก้ไขไปใช้กับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในแง่ของ

การปฏิบัติจริงกับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา เป็นครูผู้สอนในโรงเรียน วัดบ้านไทร (เสครุราษฎร์อนุสรณ์) อำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ และ ครูผู้สอนโรงเรียนอนุบาลบ้านสะอาด อำเภอพลับพลาชัย จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นโรงเรียนนำร่อง ในภาค เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 3 คน เพื่อศึกษาความตรงเชิงเนื้อหาของหลักสูตร โดยพิจารณา ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เวลาที่ใช้ในการ พัฒนาครูผู้สอนความยากง่ายของเนื้อหา ความท้าทาย ของโจทย์ปัญหา และประเด็นที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร แล้วนำผลจากการนำร่องมาปรับปรุงแก้ไขให้มี คุณภาพดียิ่งขึ้นจากนั้นนำหลักสูตรที่ปรับปรุงแล้วไปให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาณิพนธ์ ตรวจสอบเพื่อความถูกต้องสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยระยะที่ 3 ผลการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง คณิตศาสตร์

การศึกษาผลการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนต่อเนื่องจาก ระยะที่ 2 ได้แก่ ขั้นตอนที่ 7 ออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง และขั้นตอนที่ 8 การทดลองใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ได้แก่ วัดความรู้ความเข้าใจการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอน ประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน และวัดความพึงพอใจ ของ ครูผู้สอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 7 ทดลองใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง คณิตศาสตร์

ในการทดลองใช้หลักสูตร ได้ใช้วิธีวิจัยเชิงทดลอง โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังตาราง 6

ตาราง 6 แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (One Group Posttest Design)

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Post-test
กลุ่มทดลอง	-	X	T

X หมายถึง การทดลองใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

T หมายถึง การวัดและประเมินผลหลังการทดลอง

กำหนดแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว วัดและประเมินหลังการทดลอง

(คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ นำหลักสูตรการพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้วิจัยทำแบบเสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับรองคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. ผู้วิจัยขอหนังสือความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อนำไปขอความอนุเคราะห์จากโรงเรียน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์
3. ให้ครูผู้สอนที่สนใจเข้าร่วมกิจกรรมและยินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยเอกสารประกอบไปด้วยเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย (Participant Information Sheet) และหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัยเพื่อชี้แจงงานวิจัย
4. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัยสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นส่งกลับมาว่าอนุญาตให้เข้าร่วมโครงการกลุ่มเป้าหมายในการทดลอง ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากจำนวนผู้สมัครเข้าร่วม 20 คน และคัดเลือกจากผู้ประสงค์เข้าร่วมวิจัย 6 ท่าน
5. นำหลักสูตรการพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้ไปทดลองนำร่องกับครูผู้สอนและมัธยมศึกษาตอนต้น และนำหลักสูตรมาปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 ท่าน
6. นำหลักสูตรไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาในเวลาปกติสัปดาห์ละหนึ่ง รวมเวลาทั้งหมด 39 ชั่วโมง ครูผู้สอนจำนวน 6 คน จากโรงเรียน ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ 1) โรงเรียนวัดหนองปล่อง 2) โรงเรียนบ้านบุญช่วย 3) โรงเรียนวัดบ้านแสงคง 4) โรงเรียนหินเหล็กไฟ 5) โรงเรียนบ้านหนองไม้งาม 1 และ 6) โรงเรียนบ้านหนองโบสถ์
7. ดำเนินการใช้หลักสูตร เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ระยะเวลาในการดำเนินการ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ขั้นตอน ดังนี้

ดังตาราง 7

ตาราง 7 กิจกรรมของหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

วันที่	กิจกรรมการพัฒนา	จำนวน (ชม.)
1	- ชี้แจงหลักสูตร ความมุ่งหมายของหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์	2
	โมดูลที่ 1 ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	
2	- กรอบการประเมินผลการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	3
3	- การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์ - การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	3
	โมดูลที่ 2 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้	
4	- การคิดสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์	3
5	- การออกแบบกิจกรรมเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	3
6	- การนิเทศติดตาม การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์	4
	โมดูลที่ 3 การจัดการเรียนรู้	
7	- การจัดการเรียนรู้และประเมินผลการเรียนรู้	16
8	- ทบทวน หลังการปฏิบัติ	1
9	- การนิเทศติดตาม การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์	1
10	- ทำแบบทดสอบ (Post - test)	1
	- วัดความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อการพัฒนาหลักสูตร	1
	- วัดความความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครู และนักเรียน จำนวน 40 คน	1
	รวมระยะเวลา	39

ดังตาราง 7 – 8 การทดลองใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ รายละเอียดการดำเนินการดังนี้

1. ปฐมนิเทศความสำคัญการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการ และการอบรมแบบออนไลน์

โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีเชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) ให้กับครูผู้สอน เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

3. ทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์หลังการใช้หลักสูตรฝึกอบรม (Posttest)

4. ครูผู้สอนดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของตนเอง ตามแนวทางของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ และจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
ให้กับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยกำหนดการประชุมออนไลน์ เนื่องจากปัญหาการแพร่ระบาดของ
ของโรคไวรัส Covid – 19 โดยดำเนินการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ ดังตาราง 8

ตาราง 8 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ครั้งที่	วัน เดือน ปี	เวลา	กิจกรรม
1	5 กุมภาพันธ์ 2564	13.00 – 14.00 น.	ชี้แจงการประชุม
		14.00 – 15.00 น.	จุดมุ่งหมายของหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
		15.00 – 16.00 น.	โมดูลที่ 1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอน
2	12 กุมภาพันธ์ 2564	13.00 – 15.00 น.	โมดูลที่ 2 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ - การคิดสถานการณ์ปัญหา - การแก้ไขโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
		15.00 – 16.00 น.	โมดูลที่ 3 การจัดการเรียนรู้

5. วัดความพึงพอใจ ของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้านการรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์

6. การนิเทศติดตามการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน อย่างต่อเนื่องในระยะที่มีการนำ
แผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในชั้นเรียน และผู้นิเทศในแต่ละโรงเรียนประกอบด้วย หัวหน้าฝ่าย
บริหารงานวิชาการ ศิษยานุศิษย์ และผู้วิจัย มีรายละเอียดการดำเนินการดังนี้

6.1 ชี้แจงขั้นตอนการนิเทศติดตาม กำหนดประเด็นการสังเกตการจัดกิจกรรม
ในชั้นเรียน

6.2 ตัวอย่างที่ดำเนินการทดลองจัดการเรียนรู้ตามที่ได้ออกแบบแผน
การจัดการเรียนรู้

7. การประเมินจากแบบประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้
เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
จากแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ วัดความพึงพอใจ ต่อหลักสูตร
การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

8. วิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลอง นำผลที่สรุปได้มาปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยจัดทำปฏิทินการออกนิเทศสถานศึกษาที่เข้าร่วมงานวิจัย
ดังตาราง 9

ตาราง 9 ปฏิทินการนิเทศ ติดตาม เพื่อประเมินความสามารถการจัดการเรียนรู้ ของครูผู้สอน
คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ที่	วัน เดือน ปี	สถานศึกษา	สำนักงานเขตพื้นที่
1	8 มีนาคม 2564	โรงเรียนวัดหนองปล่อง	สพป. บุรีรัมย์ เขต 1
2	9 มีนาคม 2564	โรงเรียนวัดบ้านแสงคง	สพป. บุรีรัมย์ เขต 2
3	10 มีนาคม 2564	โรงเรียนบ้านบุญช่วย	สพป. บุรีรัมย์ เขต 2
4	15 มีนาคม 2564	โรงเรียนบ้านหนองโบสถ์	สพป. บุรีรัมย์ เขต 3
5	16 มีนาคม 2564	โรงเรียนบ้านหนองไม้งาม 1	สพป. บุรีรัมย์ เขต 2
6	19 มีนาคม 2564	โรงเรียนหินเหล็กไฟ	สพป. บุรีรัมย์ เขต 4

การวิจัยระยะที่ 4 การศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การวิจัยระยะนี้ เป็นการศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครู และนักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ได้แก่ ขั้นตอนที่ 8 การประเมินความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอน และนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม ดังนี้

ขั้นตอนที่ 8 การศึกษาความคิดเห็น ของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ศึกษาผลการประเมินความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และนักเรียนที่มีต่อการใช้หลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กลุ่มเป้าหมาย ในขั้นตอนที่ 8

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ จำนวนทั้งสิ้น 40 คน ประกอบด้วย หัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ 6 คน ศึกษานิเทศก์ 6 คน ครูผู้สอน 6 คนและนักเรียน 22 คน โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา ในขั้นตอนที่ 8

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนที่ 8

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ลักษณะของแบบสอบถามความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และนักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความมุ่งหมายการจัดการเรียนรู้ 2) ขอบข่ายเนื้อหา และ 3) การจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้แนวทางการสร้างแบบสอบถาม มีทั้งหมดจำนวน 15 ข้อ ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครู และนักเรียน เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยมีข้อคำถามด้าน ความมุ่งหมายการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ ด้านขอบข่ายเนื้อหา จำนวน 5 ข้อ และ ด้านการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ตรวจสอบความตรงเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณ 3 คน และความเหมาะสมของ ภาษาที่ใช้ ผู้วิจัยปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำ แล้วนำไปทดลองใช้กับผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ หัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครู และนักเรียน จำนวน 40 คน วิเคราะห์ ความเชื่อมั่นโดยหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .96

5. ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและนำมาวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6. ระยะเวลาในการประเมินความคิดเห็น หลังจากที่คุณครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษา ได้จัดดำเนินการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับผู้เรียนในชั้นเรียน ของตนเอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินความคิดเห็น ดังตาราง 10

ตาราง 10 ปฏิทินการประเมินความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ ครูผู้สอนและนักเรียนที่มี ต่อหลักสูตรการพัฒนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ที่	วัน เดือน ปี	ชื่อสถานศึกษา	สำนักงานเขตพื้นที่
1	22 มีนาคม 2564	โรงเรียนวัดหนองปล่อง	สพป. บุรีรัมย์ เขต 1
2	23 มีนาคม 2564	โรงเรียนวัดบ้านแสงคง	สพป. บุรีรัมย์ เขต 2
3	23 มีนาคม 2564	โรงเรียนบ้านบุญช่วย	สพป. บุรีรัมย์ เขต 2
4	24 มีนาคม 2564	โรงเรียนบ้านหนองโบสถ์	สพป. บุรีรัมย์ เขต 3
5	25 มีนาคม 2564	โรงเรียนบ้านหนองไผ่งาม 1	สพป. บุรีรัมย์ เขต 2
6	26 มีนาคม 2564	โรงเรียนหินเหล็กไฟ	สพป. บุรีรัมย์ เขต 4

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 วิเคราะห์เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ หลังการใช้หลักสูตร

1.2 วิเคราะห์ความสามารถการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. เกณฑ์ในการพิจารณาประสิทธิผลของหลักสูตร

2.1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนที่เข้ารับหลักสูตร สูงกว่าก่อนการใช้หลักสูตร

2.3 ค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจ ที่มีต่อการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ มีผลคะแนนเฉลี่ยในระดับมากหรือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 ขึ้นไป

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.1.1 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

1) หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยหาจากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามศัพท์เฉพาะ
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554)

$$\text{สูตร } p = \frac{p_H + p_L}{2n}$$

$$r = \frac{p_H - p_L}{n}$$

เมื่อ p_H แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 p_L แทน จำนวนนักเรียนตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

3) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder - Richardson (บุญชม ศรีสะอาด, 2554)

$$\text{สูตร } r_{\text{KR}} = \frac{N}{N-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_i^2} \right]$$

เมื่อ r_{KR} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 N แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่งๆ
 q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ คือ $1 - p$
 s_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้งฉบับ

3.2.2 แบบประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรการจัดการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

1) หาความค่าอำนาจจำแนกรายข้อของเครื่องมือการวิจัยแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-Total Correlation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (ญาณภัทร สีหะมงคล, 2565)

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ X แทน คะแนนของตัวแปร X
Y แทน คะแนนของตัวแปร Y
n แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง

2) หาความเชื่อมั่นของแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่าโดยวิธีหาสัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของ Cronbach โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
 $\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของคะแนนความแปรปรวนรายข้อ
 S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ
n แทน จำนวนข้อคำถาม

3.2 สถิติพื้นฐานได้แก่

3.2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด
N แทน จำนวนครูผู้สอน

3.2.2 ร้อยละ (Percentage)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด
 $\sum x$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด

พหุบัน ปณ จิโต ชีเว

ตาราง 11 ปฏิทินการดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการ	เดือน/ปี
1. ศึกษาองค์ประกอบ และตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้	1 เมษายน 2562 – 30 มิถุนายน 2562
2. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	1 มิ.ย.- 20 ก.ย. 62
3. สร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความรู้เรื่องคณิตศาสตร์	1-31 ต.ค. 2562
4. ร่างหลักสูตร คู่มือการใช้ เอกสารประกอบหลักสูตร ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และเอกสาร ประกอบการอบรม และเครื่องมือประกอบการอบรม	1-30 พ.ย. 2562
5. สัมมนาอิงผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship)	1-31 ธ.ค. 2562
6. เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความสอดคล้อง และความเหมาะสมของหลักสูตร และตรวจสอบ เครื่องมือการวิจัย ปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะ	1 มกราคม 2563 - 31 มกราคม 2563
7. การนำร่องหลักสูตร	1 กุมภาพันธ์ 2563 – 31 มีนาคม 2563
8. ปรับปรุงหลักสูตร	1 เมษายน 2563 – 31 กรกฎาคม 2563
9. การพัฒนาครูผู้สอนตามหลักสูตร	1 สิงหาคม 2563 – 28 กุมภาพันธ์ 2564
10. ประเมินผลหลักสูตร และการติดตามผล การใช้หลักสูตร	1 - 31 มีนาคม 2564
11. ปรับปรุงหลักสูตรฉบับสมบูรณ์	1 เมษายน 2564 – 31 พฤษภาคม 2564
12. สรุปและรายงานผล เขียนรายงาน	1 มิถุนายน 2564 – 31 สิงหาคม 2564

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย รายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

ผลระยะที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหาและแนวทางการพัฒนา การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาค้นคว้าองค์ประกอบและตัวชี้วัด เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผลขั้นตอนที่ 2 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน

ผลขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ผลระยะที่ 2 การสร้างหลักสูตรการพัฒนา การจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลขั้นตอนที่ 4 ผลการสร้างหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ผลขั้นตอนที่ 5 ผลการสร้างเอกสารหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร

ผลขั้นตอนที่ 6 ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรการพัฒนา การจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลระยะที่ 3 ผลการใช้หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ผลขั้นตอนที่ 7 ผลการวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ผลการประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และผลการวัดความพึงพอใจ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

**ผลระยะที่ 4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ
ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และนักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง
การรู้เรื่องคณิตศาสตร์**

ผลขั้นตอนที่ 8 ผลการศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ
ครูผู้สอน และนักเรียน ที่ใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 1

การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้
เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยผลการวิเคราะห์ 3 ขั้นตอน
ดังนี้

**ผลขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด ในการจัดการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์**

ผลการวิเคราะห์ มีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) เนื้อหาคณิตศาสตร์
2) สถานการณ์ปัญหา และ 3) ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบย่อย จำนวน
9 องค์ประกอบ และตัวชี้วัด 14 ตัวชี้วัด ดังตาราง 12

ตาราง 12 แสดงองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อย และตัวชี้วัด ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง
การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	ตัวชี้วัด
1. เนื้อหา คณิตศาสตร์	1. ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ ในการ แก้ปัญหา การตีความสถานการณ์ ในบริบทต่าง ๆ จำเป็นต้องทำ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ คณิตศาสตร์ และการนำไปใช้	1. ครูผู้สอนสามารถแปลงปัญหาในรูป ของภาษาทางคณิตศาสตร์ 2. ครูผู้สอนสามารถนำความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ไป ใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้

ตาราง 12 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	ตัวชี้วัด
2. สถานการณ์ ปัญหา	2. บริบทส่วนตัว ได้แก่ บริบทที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมส่วนบุคคล เช่น การซื้อ การขายสินค้า การเดินทาง การท่องเที่ยว การเล่นเกมกีฬา	3. ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทส่วนตัวได้ 4. ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสถานการณ์และบริบทส่วนตัวได้
	3. บริบททางการทำงานอาชีพ ได้แก่ บริบทที่เกี่ยวข้องกับอาชีพการทำงานในชีวิตประจำวัน เช่น การเงิน การบัญชี การจัดการรายการสินค้า	5. ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทการทำงานอาชีพได้ 6. ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในบริบทการทำงานอาชีพได้
	4. บริบททางสังคม ได้แก่ บริบทที่เกี่ยวข้องกับชุมชน ท้องถิ่น ไปจนถึงระดับชาติ เช่น การลงคะแนนเสียงเลือกตั้ง นโยบาย การปกครอง	7. ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบททางสังคมได้ 8. ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในบริบททางสังคมได้
	5. บริบททางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ บริบทที่ต้องนำสารเคมีศาสตร์ไปใช้ในวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	9. ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบททางเคมีศาสตร์ได้ 10. ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเคมีศาสตร์ได้
	6. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาด้วยการคิดวิเคราะห์ วางแผนการแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสะดวกสมเหตุผลของคำตอบ	11. ครูผู้สอนสามารถใช้หลักการ และกระบวนการทางเคมีศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้

ตาราง 12 (ต่อ)

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	ตัวชี้วัด
	7. การสื่อสาร เป็นความสามารถในการใช้รูปภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผลและนำเสนอได้อย่างถูกต้อง	12. ครูผู้สอนสามารถใช้รูปแบบภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อธิบายเนื้อหาสาระ และถ่ายทอดให้นักเรียนได้เกิดความเข้าใจได้
	8. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการอธิบายข้อสนับสนุน หรือข้อโต้แย้งนำสู่บทสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ	13. ครูผู้สอนสามารถอธิบายการให้เหตุผล ผลลัพธ์ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือบริบทเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล
	9. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต่าง ๆ หรือนำไปบูรณาการกับเนื้อหา ศาสตร์ต่าง ๆ	14. ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอน เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์บูรณาการกับบริบทสถานการณ์ต่าง ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่าง ๆ ได้

จากตาราง 12 ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กำหนดขอบข่ายเนื้อหาของหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และสร้างเกณฑ์การประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ผลขั้นตอนที่ 2 ผลการศึกษาสภาพปัจจุบัน และปัญหา ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม สภาพปัจจุบัน และปัญหา ในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จำนวน 329 คน พบว่าครูที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็น เพศชาย ร้อยละ 51.06 มีระดับ ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาระดับ

ปริญญานิพนธ์ ร้อยละ 66.26 ประสบการณ์ด้านการสอนคณิตศาสตร์ 5 – 10 ปี ร้อยละ 29.48 และ
เคยจัดการเรียนรู้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ร้อยละ 89.66

2.1 ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน และปัญหาเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังตาราง 13

ตาราง 13 ผลการคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของสภาพปัจจุบัน
การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวนตัวอย่าง
(n = 329 คน)

ข้อที่	สภาพปัจจุบันการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1	การคิดสถานการณ์ของปัญหาคณิตศาสตร์	1.19	0.65	น้อยที่สุด
2	กระบวนการทางคณิตศาสตร์	1.37	0.61	น้อยที่สุด
3	การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	1.28	0.62	น้อยที่สุด
4	การเชื่อมโยงไปสู่แนวทางการปฏิบัติ	1.20	0.66	น้อยที่สุด
5	ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	2.05	0.73	น้อย
6	การวัดและประเมินผล	1.29	0.66	น้อยที่สุด
7	การออกแบบการจัดการเรียนรู้	1.47	0.71	น้อยที่สุด
โดยรวม		1.41	0.66	น้อยที่สุด

จากตาราง 13 สภาพปัจจุบัน การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X} = 1.41$, S.D. = 0.66)
ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 7 ด้าน คือ ด้านการคิดสถานการณ์ของปัญหาคณิตศาสตร์
ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ด้านการเชื่อมโยงไปสู่แนว
ทางการปฏิบัติ ด้านยุทธวิธีการแก้ปัญหา ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการออกแบบการ
จัดการเรียนรู้ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก คือ ยุทธวิธีการแก้ปัญหา ($\bar{X} = 2.05$,
S.D. = 0.73) การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 1.47$, S.D. = 0.71) และกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 1.37$, S.D. = 0.61)

2.2 ผลการวิเคราะห์ปัญหา การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น การวิเคราะห์ปัญหา การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น ดังตาราง 14

ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับ
ครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวนตัวอย่าง ($n = 329$ คน)

ข้อที่	ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1	หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้	3.52	0.63	มาก
2	การจัดการเรียนการสอน	4.53	0.76	มากที่สุด
3	การใช้สื่อประกอบการสอน	3.55	0.73	มาก
4	ด้านการวัดและประเมินผล	3.58	0.70	มาก
5	การคิดสถานการณ์ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	4.51	0.62	มากที่สุด
6	กระบวนการการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	3.53	0.73	มาก
7	การตีความหมายและประเมินผลลัพธ์	3.59	0.71	มาก
8	เนื้อหาคณิตศาสตร์	3.55	0.78	มาก
9	รูปแบบข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	3.52	0.67	มาก
โดยรวม		3.76	0.70	มาก

จากตาราง 14 ปัญหาการจัดการเรียนรู้ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.76$, S.D. = 0.70) วิเคราะห์ข้อมูลแบ่ง
ออกเป็น 9 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านการใช้สื่อ
ประกอบการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านการคิดสถานการณ์ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
ด้านกระบวนการการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการตีความหมายและประเมินผลลัพธ์
ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ และด้านรูปแบบข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุด
3 ลำดับแรก คือ ด้านการจัดการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.76) การวัดและประเมินผล
($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.62) การตีความหมายและประเมินผลลัพธ์ ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.71)

ผลขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อมูลจากการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ได้จากการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ผล จากแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้าง ประเด็นศึกษา แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ปรากฏผล ดังนี้

3.1 จากการตอบแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหาและแนวทางการพัฒนา เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ที่เก็บรวบรวมจากผู้ตอบแบบสอบถาม พบข้อเสนอแนะ ดังนี้

3.1.1 ด้านจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

- 1) ควรมีการพัฒนาแนวทางการจัดทำหลักสูตร โดยให้เป็นไปตามขั้นตอนที่ถูกต้องเหมาะสม
- 2) ควรให้มีการกำหนดสาระและมาตรฐานหลักสูตรอย่างเหมาะสม มีเอกสารประกอบการสอนและสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน
- 3) ควรให้ชุมชนหรือผู้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร
- 4) หลักสูตรสถานศึกษาความสอดคล้องกับสภาพจริง ปรับเนื้อหาหลักสูตรของสถานศึกษาให้ตรงตามสภาพจริง ให้มีการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อมาวิเคราะห์ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมที่หลากหลาย มีเนื้อหาที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานอย่างเป็นระบบ
- 5) ควรมีเวลาเรียนเพิ่มเติมในโครงสร้างหลักสูตร ให้ชัดเจน บริบทของหลักสูตรที่มีแนวทางชัดเจนควรนำมาบังคับใช้จริง กับเนื้อหาที่จะต้องสอนผู้เรียน เน้นเนื้อหาที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน โดยกำหนดสถานการณ์ต้องใช้เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ

3.1.2 ด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้

- 1) ครูผู้สอนควรศึกษาเนื้อหาที่ใช้สอนให้สอดคล้องกับตัวหลักสูตร ให้เป็นไปแนวทางเดียวกัน เนื้อหาในหนังสือมีความยากเกินไป ควรปรับปรุงให้ง่ายขึ้น แบบฝึกหัดค่อนข้างที่จะยากก็ควรให้ผู้เรียนเรียนรู้ประเด็นง่ายไปหายาก เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่กว้างเกินไป ไม่เหมาะสมกับผู้เรียน
- 2) ครูผู้สอนควรจัดหาสื่อประกอบการเรียนการสอน นวัตกรรมทางการศึกษาใหม่ ๆ มาใช้กับนักเรียน ทั้งในห้องเรียนและนอกสถานที่

3) ครูควรพัฒนาวิธีการสอนให้มีความหลากหลาย โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม กับกิจกรรม ได้คิดแก้ปัญหาความรู้ด้วยตนเอง และเกิดองค์ความรู้ ทั้งนี้ต้องใส่ใจในบริบท สภาพแวดล้อมความเป็นอยู่ของนักเรียน

4) ครูผู้สอนควรมีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น และควรให้ความสำคัญกับการนำไปใช้จริง

3.1.3 ด้านการจัดการเรียนรู้

1) การประเมินผลในแต่ละบทเรียนเมื่อมีการสอนแต่ละบทเรียนมีการวัดเชิงคุณภาพของนักเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัดตามวัตถุประสงค์

2) การวัดและประเมินผลอยู่ตลอดเวลา ควรตรวจสอบหาข้อบกพร่องปัญหาของผู้เรียน ทั้งก่อนและหลังการเรียนระหว่างเรียนเพื่อนำไปปรับปรุงการเรียนการสอน

3) ควรส่งเสริมให้ครูได้พัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลให้ได้มาตรฐาน อยู่เสมอและจัดระบบสารสนเทศเพื่ออำนวยความสะดวกในการวัดและประเมินผล

4) ควรมีการปรับเกณฑ์การวัดและประเมินให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ของกระทรวงศึกษาธิการ การวัดและประเมินผลควรให้ผู้นำชุมชนผู้ปกครองหรือผู้เชี่ยวชาญเข้ามามีบทบาทในด้านของการวัดและประเมินตามสภาพจริง

3.2 จากการวิเคราะห์ โดยการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ศิกษานิเทศก์ และผู้เชี่ยวชาญ

การสัมภาษณ์ตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ศิกษานิเทศก์ และผู้เชี่ยวชาญ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ข้อค้นพบและแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ และการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ศิกษานิเทศก์และสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน หาค่า IOC ของข้อคำถาม โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้อง ระหว่าง 0.80 - 1.00 แบบสัมภาษณ์ประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และตอนที่ 2 ประเด็นการสัมภาษณ์ เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อคำถาม ดังนี้

ประเด็นการสัมภาษณ์ เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยประเด็น คำถามการวิจัย จำนวน 5 ข้อคำถาม ดังต่อไปนี้

คำถามข้อที่ 1 : ท่านจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ อย่างไร
 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 8 ท่าน ดังต่อไปนี้

“...สสวท. และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรจัดอบรม
 พัฒนาเป็นทีม และมีการต่อยอดด้วย...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...มีการโค้ชซึ่ง การจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อกำกับการสอน และกำกับ
 ตัวเอง มีการนิเทศการสอน...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...ควรเกิดความตระหนักในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ มีส่วนร่วมกิจกรรม...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...ควรจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย อาจจัดประสบการณ์
 ด้วยรูปแบบบริบทสถานการณ์ปัญหาชีวิต...ให้เข้าใจสถานการณ์ปัญหา...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง และเรียนรู้อย่าง
 ถาวร กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...จัดกิจกรรมสิ่งเร้าให้นักเรียน ได้สัมผัสสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ
 เข้าใจ สภาพแวดล้อม รอบตัว เรียนรู้การแก้ไขปัญหา จากความรู้ความเข้าใจ...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 6 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...ใช้ข้อสอบมา เป็นแบบฝึกในการเรียนรู้ ที่หลากหลาย โจทย์ เพื่อให้เข้า
 ใจความแตกต่างของโจทย์ปัญหา...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 7 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...ควรมีกิจกรรมการทำงานกลุ่ม ให้แบ่งกลุ่มทำงาน และอภิปรายผล
กิจกรรม...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 8 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

คำถามข้อที่ 2 : กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ท่านแสดงวิธีการหาคำตอบ ของสถานการณ์ปัญหา
อย่างไร ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 8 ท่าน ดังต่อไปนี้

“...บูรณาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คล้ายวิธีการสอนแบบบูรณาจาก
ประสบการณ์จริง มีสถานการณ์การแก้โจทย์ปัญหา...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...ควรมีหลากหลาย โดเมน เนื้อหาที่จัดการเรียนการสอน เช่น กระบวนการ
จัดการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ เช่น ทฤษฎี Mata cognition
เป็นต้น ซึ่งก็เป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่ช่วยพัฒนาการเรียนการสอน...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...การออกแบบ หลักสูตรการฝึกอบรม มีการวัดความรู้ ความเข้าใจ และ
ประเมินผลโดยมีเกณฑ์ของพฤติกรรมที่คาดหวังในการนำไปใช้ประเมินผล...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“....การออกแบบการจัดการเรียนรู้ เฝะชิดกับปัญหาจริง กระบวนการเรียนรู้
จากประสบการณ์จริง ลงมือทำจริง...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
ผู้สอนจำเป็นต้องทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ สามารถเลือกจัดกระบวนการเรียนรู้...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่าง
บุคคล จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 6 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...จัดเตรียมสื่อ และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับกิจกรรม ประยุกต์ให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 7 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...ควรมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน สรุปสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 8 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

คำถามข้อที่ 3 : ท่านออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์อย่างไร ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

“...บูรณาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คล้ายวิธีการสอนแบบบูรณาจากประสบการณ์จริง มีสถานการณ์การแก้โจทย์ปัญหา...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...การจัดการเรียนรู้ แบบ Active Learning เพื่อให้ครูนำไปใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน เป็นแนวทางการคิดเชิงออกแบบ...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...จัดลำดับสถานการณ์ หรือปัญหาที่ต้องการแก้ไขด้วยการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรม...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...กิจกรรมสร้างการทำงาน ทักษะที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบของปัญหด้วยตนเอง...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...ให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหา ตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...ครูควรออกแบบการวัดและประเมินผล ที่สะท้อนผลให้เกิดความรู้ความเข้าใจในระดับที่พึงประสงค์ กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ให้ชัดเจน...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 6 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...มีแนวทางการจัดหน่วยการเรียนรู้ หรือตัวชี้วัด กำหนดสาระสำคัญ ภาระชิ้นงาน กิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาเรียน...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 7 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...หน่วยการเรียนรู้ มาจากประเด็นปัญหาที่นักเรียนสนใจทำกิจกรรม ออกแบบการเรียนรู้ มีความยืดหยุ่น ไม่จำเป็นต้องเริ่มจากมาตรฐานก่อนเสมอ...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 8 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

คำถามข้อที่ 4 : ท่านมีการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เพื่อเชื่อมโยงกับการนำไปใช้จริง อย่างไร ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

“...ควรมีคู่มือหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ที่เสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ทบทวนให้ชัดเจน ว่าครูมีความรู้ มีเป้าหมายวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...ออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีการบันทึกความสามารถในการเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ควรมีการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...มีความสอดคล้องกับความต้องการพัฒนาของครูผู้สอน ระบุพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เข้ารับการพัฒนา หลังจากเสร็จสิ้นการพัฒนา...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...จัดกิจกรรมให้เกิดทักษะอาชีพ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...สามารถกำหนดกรอบการประเมิน ตามแนวทางการประเมินการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์นั้น PISA ได้กำหนดเนื้อหาขอบเขตไว้ ดังนี้ ปริมาณ ความไม่แน่นอนและข้อมูล การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ และปริภูมิและรูปทรงสามมิติ...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...สร้างสถานการณ์ปัญหาจำลอง ในบริบทสถานการณ์จริง ตามหมวดหมู่เนื้อหาทางคณิตศาสตร์...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 6 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...อธิบายความหมายของการรู้เรื่องทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นสมรรถนะของบุคคลในการสร้าง การใช้ และการแปลความ ทางคณิตศาสตร์ในบริบทต่าง ๆ...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 7 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...ประยุกต์ใช้ความรู้ ทางคณิตศาสตร์ จากการเรียนรู้เรื่องปริภูมิ การคิดคำนวณ และการรู้เรื่องเชิงปริมาณ...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 8 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

คำถามข้อที่ 5 : ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนา เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อย่างไร ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เสนอแนะแนวทางการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

“...จัดการสอนแบบ Passive เนื่อนำมาบูรณาการ จากทฤษฎีนำไปสู่ active ให้มีองค์ประกอบการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ที่สนุกสนานไม่น่าเบื่อ...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...การประเมินความสามารถการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ระบุประเด็นการประเมินที่ใช้รูป แบบภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ อธิบายเนื้อหาสาระ และถ่ายทอดความรู้ด้วยการเขียนได้...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ให้ระบุโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์
ที่นำไปใช้ สถานการณ์ที่สามารถอธิบายบริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริง...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...การจัดชั้นเรียนแบบเปิด บูรณาการวิธีการสอน หรือพัฒนาด้วยการสอน
แบบบูรณาการ...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...การใช้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา
เชิงคณิตศาสตร์...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...จัดการเรียนรู้แบบบริบทเป็นฐาน โดยใช้แบบทดสอบการรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ มีแผนการจัดการเรียนการสอน เช่น กำหนดหน่วยการเรียนรู้ ตามข้อเท็จปัญหา
คณิตศาสตร์...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 6 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...การเชื่อมสถานการณ์การปัญหาที่ยกตัวอย่างไปสู่สถานการณ์ปัญหาทั่วไป
ที่เกิดขึ้นจริง...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 7 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

“...พยายามกระตุ้นให้นักเรียนสนใจด้วยคำถามปลายเปิด และสถานการณ์ที่
พบในชีวิตประจำวัน...”

(การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 8 : วันที่ 10 มีนาคม 2563)

สรุปประเด็นการศึกษาแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ ในระยะที่ 1 ดังนี้

ผู้ให้ข้อมูล 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ผู้ตอบแบบสอบถามที่เสนอความคิดเห็นของ
แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง
การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และกลุ่มที่ 2 ผู้ให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์ แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบประเด็น ดังนี้

1.1 ข้อเสนอแนะสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้

ความสอดคล้องของเนื้อหาที่ใช้สอน กับตัวหลักสูตร ยังไม่เป็นแนวทางเดียวกัน การใช้หลักสูตรยังมีการนำหลักสูตรมาสู่การสอน ยังไม่ครอบคลุม จึงอาจจะทำให้เกิดปัญหา ด้านการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาในหนังสือมีความยากมากขึ้น แบบฝึกหัดค่อนข้างที่จะยาก เน้นเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่กว้างเกินไป ความไม่ครบถ้วน เนื้อหาสร้างแบบเดิม ยังเน้นการจำเนื้อหามากกว่า การเสริมทักษะ เนื้อหาไม่เหมาะสมกับผู้เรียน ยังไม่สอดคล้องกับสภาพผู้เรียนจริงในโรงเรียน จึงทำให้การนำไปใช้ยากต่อความเข้าใจ

1.2 ข้อเสนอแนะปัญหาการจัดการเรียนรู้

1.2.1 การจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาทั้งสองหลักสูตร ทำให้ครูผู้สอนต้องจัดการเรียนการสอนให้ตรงตามหลักสูตรของแต่ละระดับ ทำให้เกิดความสับสนในเรื่องตัวชี้วัดที่ใช้ประกอบการเขียนแผนการสอน

1.2.2 ครูขาดความรู้ ยังไม่เข้าใจชัดเจน ไม่มีความชัดเจนในเรื่องวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายต่าง ๆ ของหลักสูตร การจัดโครงสร้างและคำอธิบายรายวิชาไม่เป็นไปตามโครงสร้างที่อิงตามหลักสูตรมาตรฐานแกนกลางเนื้อหาที่เรียน นักเรียนที่อยู่โรงเรียนที่ไม่ใช่โรงเรียนในเมือง หรือโรงเรียนใหญ่ประจำอำเภอ จะไม่มีทักษะเลยแล้วไม่มีพื้นฐาน

1.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตร

1.3.1 ควรมีเวลาเรียนเพิ่มเติมในโครงสร้างหลักสูตร ให้ชัดเจน บริบทของหลักสูตรที่มีแนวทางชัดเจนควรนำมาบังคับใช้จริง กับเนื้อหาที่จะต้องสอนผู้เรียน เน้นเนื้อหาที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนปัจจุบัน สถานการณ์ต้องใช้เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ

1.3.2 โรงเรียนต้องจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาให้มีความสอดคล้องกับสภาพจริง ปรับเนื้อหาหลักสูตรของสถานศึกษาให้ตรงตามสภาพจริง ให้มีการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อมาวิเคราะห์ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมที่หลากหลาย มีเนื้อหาที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานอย่างเป็นระบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 2

ผลการสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผลขั้นตอนที่ 4 ผลการร่างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง การเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ตรงตามแนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Theory ; ELT) เดวิด เอ. โคลบ (David A. Kolb, 1985) นักทฤษฎีการศึกษา เป็นผู้ริเริ่มแนวคิดนี้ รูปแบบการเรียนรู้ 4 โหมดซึ่งหมุนเป็นวงจร สลับสับเปลี่ยนอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ได้แก่ มีประสบการณ์ ใคร่ครวญ คิดเป็นเหตุเป็นผล และลงมือทำตามความเข้าใจ วงจรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ครูสามารถนำไปใช้ต่อยอด จัดกิจกรรมเสริมหรือแบบทดสอบที่กระตุ้นการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดทางการศึกษาผู้ใหญ่ (Hiemstra, 1970) เกี่ยวข้องและสัมพันธ์ กับความเข้าใจปัญหาอย่างถูกต้อง มีความรู้จากเกี่ยวกับการเรียนรู้ การใช้สื่อและจิตวิทยาการเรียนรู้ เกี่ยวกับจิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ และสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) คิดขึ้นมาโดย เดวิด เคลลี ทิม (David Kell) บราวน์ และโรเจอร์ มาร์ติน (IDEO) ในยุค 1990s เป็นกระบวนการคิดเพื่อแก้ไขปัญหา โจทย์ให้ถูกจุด ตลอดจนพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาที่โจทย์ตั้งไว้ เพื่อที่จะหาวิธีทางที่ดีที่สุด และเหมาะสมที่สุด การแก้ปัญหานั้นพื้นฐานกระบวนการนี้จะเน้นยึดไปที่หลักของการใช้/ผู้ปฏิบัติ และผู้บริโภค เป็นหลัก โดยมีเจตนาในการสร้างผลลัพธ์ในอนาคตที่เป็นรูปธรรม เพื่อตอบโจทย์ ตลอดจนแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการเกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์อีกด้วย ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ เป็นขั้นตอนที่จะช่วยพัฒนารูปแบบการสอนให้ตรงใจผู้เรียน ผู้คิดทฤษฎี ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย การเข้าใจ (Empathize) นิยาม (Define) สร้างสรรค์ (Ideate) ลำลอง (Prototype) และทดสอบ (Test)

4.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ ของหลักสูตรการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

จากผลศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ผลการสัมภาษณ์แนวทางการพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และการยกร่างหลักสูตร ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ องค์ประกอบของหลักสูตร เพื่อการยกร่างหลักสูตร มีโครงสร้างหลักสูตร 3 ประเด็น ประกอบด้วย ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้ โดยความรู้ความเข้าใจ กำหนดประเด็นให้ครูมีความรู้ความเข้าใจ ประเด็นการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และด้านความรู้ความเข้าใจ ในการจัดการเรียนรู้ โดยจัดให้มีการอบรมเชิงปฏิบัติการ และอบรมออนไลน์ และมีการติดตามผลการพัฒนาหลักสูตร โดยการนิเทศ ติดตามและประเมินผล

ผลขั้นตอนที่ 5 ผลการจัดทำเอกสารประกอบหลักสูตรฉบับร่าง การประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตร การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และผลกรายกร่างหลักสูตร ในการจัดทำโครงร่างหลักสูตร 6 ประเด็น ประกอบด้วย 1) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 2) เนื้อหาของหลักสูตร 3) การจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและการประเมินผล 5) แผนการจัดการเรียนรู้ และ 6) แบบฝึกหัด PISA-Like คณิตศาสตร์ กำหนดจุดมุ่งหมาย ดังนี้ 1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 2) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และ 3) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 ; Organization for Economic Co-operation and Development. 1999 ; Hope. 2007) (ปรากฏผล ในภาคผนวก ข)

ผลขั้นตอนที่ 6 ผลการประเมินความเหมาะสม ของหลักสูตร การพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โดยผู้วิจัยผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตาราง 15

ตาราง 15 ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ประเด็นการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร			
1.1 เพื่อให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์	3.67	0.43	มาก
1.2 เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้	3.33	0.58	ปานกลาง
1.3 เพื่อให้ครูผู้สอนมีความตระหนัก เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์	3.33	0.31	ปานกลาง
2. เนื้อหาของหลักสูตร			
2.1 การกำหนดหัวข้อของเนื้อหาของหลักสูตร	3.33	0.24	ปานกลาง

ตาราง 15 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
2.2 เนื้อหาแต่ละหน่วยในหลักสูตร	3.33	0.43	ปานกลาง
2.3 การจัดเรียงลำดับเนื้อหา	3.33	0.42	ปานกลาง
2.4 การเวลาที่กำหนด	3.33	0.58	ปานกลาง
2.5 การนำไปปฏิบัติได้จริง	3.33	0.58	ปานกลาง
2.6 ความเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติ	3.33	0.58	ปานกลาง
3. การจัดการเรียนรู้			
3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วย	3.33	0.31	มาก
3.2 การส่งเสริมให้ครูผู้สอนพัฒนาเกี่ยวกับการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์	3.33	0.42	มาก
3.3 เหมาะสมกับความมุ่งหมาย	3.33	0.41	ปานกลาง
3.4 เหมาะสมกับการนำไปปฏิบัติจริง	3.33	0.26	ปานกลาง
3.5 เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหน่วย	3.33	0.42	ปานกลาง
4. การวัดและการประเมินผล			
4.1 เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร	3.67	0.42	มาก
4.2 เหมาะสมกับเนื้อหาของหลักสูตรการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์	3.67	0.43	มาก
4.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	3.67	0.28	มาก
4.4 เหมาะสมกับการวัดการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน	3.67	0.38	มาก
5. แผนการจัดการเรียนรู้			
5.1 ส่วนประกอบ ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและ ประเมินผล ในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสม	3.67	0.43	มาก
5.2 รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละ หน่วยมีความเหมาะสม	3.67	0.42	มาก

ตาราง 15 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
5.3 แผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยเหมาะกับการนำไปปฏิบัติจริง	3.67	0.31	มาก
6. แบบฝึกหัด PISA-Like คณิตศาสตร์			
6.1 เหมาะสมกับเนื้อหาของหลักสูตร	3.67	0.33	มาก
6.2 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	3.33	0.40	ปานกลาง
6.3 เหมาะสมกับกระบวนการการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอน	3.33	0.28	ปานกลาง
6.4 เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอน	3.67	0.50	มาก

จากตาราง 15 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าโครงสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความเหมาะสมในระดับปานกลางถึงระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.33 ถึง 3.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 0.24

ความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้สรุปประเด็นจากการสัมภาษณ์ แนวทางการเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ดังนี้

1 ด้านหลักสูตร

1.1 การกำหนดสาระและมาตรฐานหลักสูตรอย่างเหมาะสม มีเอกสารประกอบการสอนและสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน

1.2 ความสอดคล้องกับสภาพจริง ปรับเนื้อหาหลักสูตรของสถานศึกษาให้ตรงตามสภาพจริง ให้มีการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อมาวิเคราะห์ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมที่หลากหลาย

1.3 โครงสร้างหลักสูตรอย่างชัดเจน กำหนดเนื้อหาที่มีแนวทางชัดเจนควรนำมาบังคับใช้จริง กับเนื้อหาที่จะต้องสอนผู้เรียน เน้นเนื้อหาที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน สถานการณ์เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. ด้านการจัดการเรียนรู้

2.1 เนื้อหาที่ใช้สอนให้สอดคล้องกับตัวหลักสูตร ให้เป็นไปแนวทางเดียวกัน

2.2 การจัดหาสื่อประกอบการเรียนการสอน นวัตกรรมทางการศึกษาใหม่ ๆ

มาใช้กับนักเรียน

2.3 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น และควรให้ความสำคัญกับการนำไปใช้จริง

3. ด้านการวัดและประเมินผล

3.1 ส่งเสริมให้ครูได้พัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลให้ได้มาตรฐาน

3.2 การวัดและประเมินตามสภาพจริง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 3

การศึกษาผลของหลักสูตรการพัฒนาครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ดังนี้

**ผลขั้นตอนที่ 7 ผลทดลองใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง
การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

7.1 ผลการวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ กับคะแนนร้อยละ วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบว่าคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือ เท่ากับคะแนนร้อยละหรือไม่ ซึ่งผลการวิเคราะห์ ดังตาราง 16

ตาราง 16 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ
เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

คะแนนหลังเรียน		คะแนนร้อยละ
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
85	0.54	60

จากตาราง 16 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย จากการทดสอบความรู้เกี่ยวกับการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นกับคะแนนร้อยละ 60 พบว่า ผลว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนรู้หลักสูตร ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 85 แสดงว่าครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ดี

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตอนที่ 2 จำนวน 20 ข้อ วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบดูว่าคะแนนเฉลี่ย ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือ เท่ากับคะแนนจุดตัดหรือไม่ ซึ่งผลการวิเคราะห์ ดังตาราง 17

ตาราง 17 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

คะแนนหลังเรียน		คะแนนร้อยละ
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
86.65	2.73	60

จากตาราง 17 พบว่า ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 86.65 แสดงว่าครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ดี

7.2 ผลการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์แสดง คะแนนการบันทึก การจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ การประเมินโดยบันทึกผล การวิเคราะห์ข้อมูล หลังการจัดการเรียนรู้และทำการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ แบบคะแนน Rubric Score แบ่ง 4 ระดับ ได้แก่

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ระดับดี

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง ระดับปานกลาง

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ระดับกำลังพัฒนา

ระดับคุณภาพ 0 หมายถึง ระดับไม่ผ่าน

โดยพิจารณาความสามารถและสรุปผล โดยผู้ประเมินซึ่งเป็นศึกษานิเทศก์จำนวน 3 คน ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ครูผู้สอน ร่วมกันสร้างขึ้น ได้ผลคะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอน ใช้เกณฑ์พิจารณาสรุปผลการประเมินความสามารถ ดังนี้

คะแนน 2.50 – 3.00 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี (3)

คะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปานกลาง (2)

คะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง ระดับคุณภาพ กำลังพัฒนา (1)

คะแนน 0 – 0.99 หมายถึง ระดับคุณภาพ ไม่ผ่าน (0)

รวมคะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอน ดังตาราง 18 - 23

ตาราง 18 คะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ตขว. ข้อที่	ครูผู้สอน (คนที่)						รวม คะแนน	$\bar{X}$	แปลผล
	1	2	3	4	5	6			
1	3	3	2	2	3	3	16	2.67	ดี
2	3	2	2	3	3	3	16	2.67	ดี
3	2	2	3	3	3	2	15	2.50	ดี
4	2	3	3	3	3	2	16	2.67	ดี
5	1	3	3	3	2	1	13	2.17	ปานกลาง
6	3	2	3	2	2	3	15	2.50	ดี
7	3	3	2	2	3	3	16	2.67	ดี
8	3	2	2	3	3	3	16	2.67	ดี
9	2	2	3	3	3	2	15	2.50	ดี
10	2	3	2	3	3	2	15	2.50	ดี
11	3	2	2	3	2	3	15	2.50	ดี
12	3	3	2	2	2	3	15	2.50	ดี
13	3	3	2	2	3	3	16	2.67	ดี
14	3	2	2	3	3	3	16	2.67	ดี
รวม	38	36	35	33	37	38			
ค่าเฉลี่ย	2.71	2.57	2.50	2.36	2.64	2.71			

ตาราง 18 พบว่า ความสามารถของครูผู้สอน ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยในตัวชี้วัดที่ 5 อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.17$) นอกนั้นอยู่ในระดับดี

ตาราง 19 คะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ตชว. ข้อที่	ครูผู้สอน (คนที่)						รวม คะแนน	$\bar{X}$	แปลผล
	1	2	3	4	5	6			
1	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
2	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
3	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
4	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
5	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
6	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
7	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
8	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
9	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
10	2	1	3	3	3	3	15	2.50	ดี
11	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
12	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
13	1	1	1	1	1	1	6	1.00	กำลังพัฒนา
14	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
รวม	35	34	36	36	36	36			
ค่าเฉลี่ย	2.50	2.43	2.57	2.57	2.57	2.57			

ตาราง 19 พบว่า ความสามารถของครูผู้สอน ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยในตัวชี้วัดที่ 1, 2, 6, 7, 8, 10, 11, 12 และ 14 อยู่ในระดับดี และ ตัวชี้วัดที่ 13 อยู่ในระดับกำลังพัฒนา นอกนั้นอยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง 20 คะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

ตว. ข้อที่	ครูผู้สอน (คนที่)						รวม คะแนน	$\bar{X}$	แปลผล
	1	2	3	4	5	6			
1	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
2	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
3	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
4	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
5	2	2	2	2	2	1	11	1.83	ปานกลาง
6	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
7	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
8	3	3	3	2	2	2	15	2.50	ดี
9	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
10	3	3	1	1	2	2	12	2.00	ปานกลาง
11	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
12	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
13	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
14	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
รวม	38	38	36	35	36	35			
ค่าเฉลี่ย	2.71	2.71	2.57	2.50	2.57	2.50			

ตาราง 20 พบว่า ความสามารถของครูผู้สอน ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยในตัวชี้วัดที่ 3, 4, 5, 9 และ 10 อยู่ในระดับปานกลาง นอกนั้น
อยู่ในระดับดี

ตาราง 21 คะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

ตชว. ข้อที่	ครูผู้สอน (คนที่)						รวม คะแนน	$\bar{X}$	แปลผล
	1	2	3	4	5	6			
1	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
2	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
3	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
4	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
5	1	1	2	2	1	1	8	1.33	ปานกลาง
6	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
7	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
8	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
9	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
10	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
11	1	1	1	1	1	1	6	1.00	กำลัง พัฒนา
12	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
13	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
14	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
รวม	33	33	34	34	33	33			
ค่าเฉลี่ย	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36	2.36			

ตาราง 21 พบว่า ความสามารถของครูผู้สอน ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยในตัวชี้วัดที่ 11 อยู่ในระดับกำลังพัฒนา ตัวชี้วัดที่ 3, 4, 5, 8, 9 และ
10 อยู่ในระดับปานกลาง และนอกนั้นอยู่ในระดับดี

ตาราง 22 คะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

ตชว. ข้อที่	ครูผู้สอน (คนที่)						รวม คะแนน	$\bar{X}$	แปลผล
	1	2	3	4	5	6			
1	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
2	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
3	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
4	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
5	1	1	1	1	1	1	6	1.00	ปานกลาง
6	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
7	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
8	2	2	2	2	1	1	10	1.67	ปานกลาง
9	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ดี
10	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ดี
11	1	1	1	3	3	3	12	2.00	ดี
12	3	3	3	3	3	1	16	2.67	ดี
13	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
14	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
รวม	33	33	33	35	34	32			
ค่าเฉลี่ย	2.36	2.36	2.36	2.50	2.43	2.29			

ตาราง 22 พบว่า ความสามารถของครูผู้สอน ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยในตัวชี้วัดที่ 3, 4, 5 และ อยู่ในระดับปานกลาง นอกนั้นอยู่ในระดับดี

ตาราง 23 คะแนนเฉลี่ยความสามารถของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

ตว. ข้อที่	ครูผู้สอน (คนที่)						รวม คะแนน	$\bar{X}$	แปลผล
	1	2	3	4	5	6			
1	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
2	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
3	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
4	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
5	2	2	3	1	3	1	12	2.00	ปานกลาง
6	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
7	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
8	1	1	1	1	1	1	6	1.00	กำลังพัฒนา
9	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
10	2	2	2	2	2	2	12	2.00	ปานกลาง
11	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
12	2	3	3	2	3	3	16	2.67	ดี
13	3	3	3	3	3	3	18	3.00	ดี
14	2	3	2	3	3	3	16	2.67	ดี
รวม	33	35	35	33	36	34			
ค่าเฉลี่ย	2.36	2.50	2.50	2.36	2.57	2.43			

ตาราง 23 พบว่า ความสามารถของครูผู้สอน ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยในตัวชี้วัดที่ 8 อยู่ในระดับกำลังพัฒนา ตัวชี้วัดที่ 3, 4, 5, 9 และ 10
อยู่ในระดับปานกลาง นอกนั้นอยู่ในระดับดี

7.3 ผลการวัดความพึงพอใจ ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ผลการวัดความพึงพอใจ ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนการจัดการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดง ดังตาราง 24

ตาราง 24 ความพึงพอใจ ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1	เนื้อหาที่สอนมีกิจกรรมที่เหมาะสมกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้	4.90	0.45	มากที่สุด
2	กิจกรรมที่จัดขึ้นมีความทันสมัย เกิดขึ้นใน ชีวิตประจำวัน	4.44	0.62	มาก
3	เนื้อหาที่มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	4.52	0.44	มากที่สุด
4	กิจกรรมกระตุ้นการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และ การแก้ปัญหา	4.34	0.61	มาก
5	ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.82	0.53	มากที่สุด
6	กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนความสนุกสนานและทำ ทนาย	4.57	0.43	มากที่สุด
7	ครูผู้สอนนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมและออกแบบการ สอนได้จริง	4.59	0.56	มากที่สุด
8	ครูผู้สอนได้แนวทางในการนำไปใช้กับศาสตร์ต่าง ๆ	4.51	0.34	มากที่สุด
9	สามารถบูรณาการความรู้และเนื้อหาที่ได้รับไปใช้กับ การเรียนการสอนกับนักเรียนได้	4.50	0.48	มาก
	ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ	4.58	0.50	มากที่สุด

จากตาราง 24 พบว่า ครูผู้สอน มีความพึงพอใจต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.50)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ระยะที่ 4

ผลการศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ผลขั้นตอนที่ 8 ผลการศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้ให้ข้อมูล เป็นหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ คิดเป็นร้อยละ 15 ศึกษานิเทศก์คิดเป็นร้อยละ 15 ครูคิดเป็นร้อยละ 15 และนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 55 ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 25 - 31

ตาราง 25 ความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ความมุ่งหมายของหลักสูตร				
1	สามารถจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเข้าใจ	4.17	0.41	มาก
2	สามารถจัดกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	3.83	0.98	มาก
3	ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ก่อนจัดการเรียนรู้	3.83	0.41	มาก
4	ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	0.89	มาก
5	มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	3.83	0.47	มาก
	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	3.96	0.67	มาก
ขอบข่ายการจัดการเรียนรู้				
1	การกระตุ้นให้ผู้รับการพัฒนาใฝ่รู้	4.33	0.52	มาก
2	การจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีความชัดเจน	3.83	0.98	มาก
3	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและซักถามปัญหา	4.33	0.52	มาก
4	การเปิดโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	4.00	0.63	มาก

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
4	การเปิดโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	4.00	0.63	มาก
5	การให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง	3.17	0.98	ปานกลาง
	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	3.97	0.73	มาก
การจัดการเรียนรู้				
1	สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้	4.00	0.76	มาก
2	เครื่องมือครอบคลุมสิ่งที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้	3.83	0.98	มาก
3	มีแนวทางการประเมินผลชัดเจน	4.33	0.81	มาก
4	การมีส่วนร่วมประเมินผลของผู้เข้าอบรม	3.83	0.98	มาก
5	การให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนางาน	3.67	0.52	มาก
	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	3.93	0.99	มาก

จากตาราง 25 พบว่า ความคิดเห็น ของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ที่มีต่อหลักสูตร การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมทุกระดับ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.93$, S.D. = 0.99) เมื่อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุด ลำดับแรกในแต่ละด้าน ดังนี้ ด้านความมุ่งหมายของหลักสูตร คือ ความสามารถในการเรียนการสอนให้เข้าใจ ($\bar{X} = 4.17$, S.D. = 0.41) ด้านขอบข่ายเนื้อหาของหลักสูตร คือ การกระตุ้นให้ผู้รับการพัฒนาได้รู้ การเปิด โอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและซักถาม ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.52) และด้านการจัดการ เรียนรู้ คือ มีแนวทางการประเมินผลชัดเจน ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 1.21)

พูน ปณ จิต ชีเว

ตาราง 26 ความคิดเห็นของศึกษานิเทศก์ ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง
การเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ความมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้				
1	สามารถจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเข้าใจ	4.50	0.55	มาก
2	สามารถจัดกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	3.33	0.73	ปานกลาง
3	ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ก่อนการเรียนการสอน	3.83	0.98	มาก
4	ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหา	4.50	0.84	มาก
5	แบ่งเวลาสอนได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหา	4.17	0.71	มาก
	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.07	0.91	มาก
ขอบข่ายเนื้อหา				
1	การกระตุ้นให้ผู้รับการพัฒนาได้รู้	4.33	0.52	มาก
2	การจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีความชัดเจน	3.67	0.61	มาก
3	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและซักถามปัญหา	4.33	0.52	มาก
4	การเปิดโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	4.33	0.82	มาก
5	การให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง	3.17	0.98	ปานกลาง
	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	3.97	0.81	มาก
การจัดการเรียนรู้				
1	การประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้	4.67	0.82	มากที่สุด
2	เครื่องมือครอบคลุมสิ่งที่ต้องการประเมิน	4.50	0.55	มาก
3	มีแนวทางการประเมินผลชัดเจน	4.83	0.41	มากที่สุด
4	การมีส่วนร่วมประเมินผลของผู้เข้าอบรม	4.50	0.55	มาก
5	การให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนางาน	3.67	0.52	มาก
	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.38	0.57	มาก

จากตาราง 26 พบว่า ความคิดเห็น ของศึกษานิเทศก์ ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมทุกระดับอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.38,

S.D. = 0.57) เมื่อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุด ลำดับแรกในแต่ละด้าน ดังนี้ ด้านความมุ่งมั่นของ
 หลักสูตร คือ ความสามารถจัดการเรียนการสอนให้เข้าใจ ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.55) ใช้วิธีการสอนที่
 หลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหา ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.84) ด้านขอบข่ายเนื้อหาหลักสูตร คือ
 การกระตุ้นให้ผู้รับการพัฒนารู้ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและซักถาม
 ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.52) และการจัดการเรียนรู้ คือ มีแนวทางการประเมินผลชัดเจน
 ($\bar{X} = 4.83$, S.D. = 0.41)

ตาราง 27 ความคิดเห็นของครูผู้สอน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้
 เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ คิดเห็น
ความมุ่งมั่นของหลักสูตร				
1	สามารถจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเข้าใจ	4.50	0.55	มาก
2	สามารถจัดกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	3.83	0.33	มาก
3	ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ก่อนการเรียนการสอน	3.67	0.52	มาก
4	ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	0.89	มาก
5	แบ่งเวลาสอนได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหา	3.67	0.51	มาก
	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	3.93	0.96	มาก
ขอบข่ายเนื้อหาหลักสูตร				
1	การกระตุ้นให้ผู้รับการพัฒนารู้	4.50	0.55	มาก
2	การจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีความชัดเจน	4.17	0.98	มาก
3	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและซักถาม ปัญหา	4.50	0.55	มาก
4	การเปิดโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	4.17	0.75	มาก
5	การให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง	3.17	0.98	ปานกลาง
	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	3.94	0.95	มาก

ตาราง 27 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
การจัดการเรียนรู้				
1	การประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้	4.67	0.82	มากที่สุด
2	เครื่องมือครอบคลุมสิ่งที่ต้องการประเมิน	4.50	0.55	มาก
3	มีแนวทางการประเมินผลชัดเจน	4.83	0.41	มากที่สุด
4	การมีส่วนร่วมประเมินผลของผู้เข้าอบรม	4.50	0.55	มาก
5	การให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนางาน	3.67	0.52	มาก
	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.43	0.57	มาก

จากตาราง 27 พบว่า ความคิดเห็น ของครูผู้สอน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมทุกระดับอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.57) เมื่อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุด ลำดับแรกในแต่ละด้าน ดังนี้ ด้านความมุ่งหมายของหลักสูตร คือ ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนให้เข้าใจ ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.55) ด้านขอบข่ายของหลักสูตร คือ การกระตุ้นให้ผู้รับการพัฒนารู้ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและซักถาม ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.55) และด้านการจัดการเรียนรู้ คือ การประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.82)

ตาราง 28 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ความมุ่งหมายของหลักสูตร				
1	สามารถจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเข้าใจ	4.50	0.55	มาก
2	สามารถจัดกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	3.83	0.33	มาก

ตาราง 28 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
3	ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ก่อนการเรียนการสอน	3.83	0.41	มาก
4	ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหา	3.67	0.52	มาก
5	แบ่งเวลาสอนได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหา	3.50	0.64	ปานกลาง
	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	3.87	0.89	มาก
ขอบข่ายเนื้อหาหลักสูตร				
1	การกระตุ้นให้ผู้รับการพัฒนาใฝ่รู้	4.50	0.55	มาก
2	การจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีความชัดเจน	4.17	0.98	มาก
3	เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและซักถามปัญหา	4.67	0.52	มากที่สุด
4	การเปิดโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	4.33	0.82	มาก
5	การให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง	3.67	0.82	มากที่สุด
	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.27	0.74	มาก
การจัดการเรียนรู้				
1	การประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้	4.67	0.52	มากที่สุด
2	เครื่องมือครอบคลุมสิ่งที่ต้องการประเมิน	4.50	0.55	มาก
3	มีแนวทางการประเมินผลชัดเจน	4.83	0.41	มากที่สุด
4	การมีส่วนร่วมประเมินผลของผู้เข้าอบรม	4.67	0.52	มากที่สุด
5	การให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนางาน	3.50	0.55	ปานกลาง
	ค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.43	0.51	มาก

จากตาราง 28 พบว่า ความคิดเห็น ของนักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการ
 เรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมทุกระดับอยู่ในระดับมากทุกมาก
 ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.51) เมื่อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุด ลำดับแรกในแต่ละด้าน ดังนี้ ด้านความ
 มุ่งหมายของหลักสูตร คือ ความสามารถจัดการเรียนการสอนให้เข้าใจ ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.55)
 ด้านขอบข่ายเนื้อหาหลักสูตร คือ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและซักถามปัญหา

($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.52) และด้านการจัดการเรียนรู้ คือ การประเมินสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.52)

ความคิดเห็นเพิ่มเติม เกี่ยวกับความเหมาะสมและความสอดคล้องของ หลักสูตร การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ควรมีเวลาเรียนเพิ่มเติมในโครงสร้างหลักสูตร ให้ชัดเจน บริบทของหลักสูตรที่มีแนวทางชัดเจนควรนำมาบังคับใช้จริง กับเนื้อหาที่จะต้องสอนผู้เรียน เน้นเนื้อหาที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน สถานการณ์ต้องใช้เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ
2. โรงเรียนต้องจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาให้มีความสอดคล้องกับสภาพจริง ปรับเนื้อหาหลักสูตรของสถานศึกษาให้ตรงตามสภาพจริง ให้มีการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อมาวิเคราะห์ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมที่หลากหลาย มีเนื้อหาที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานอย่างเป็นระบบ



สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้าง หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีขั้นตอน ดังนี้

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

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนา การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. เพื่อสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้
 - 3.1 ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - 3.2 ความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - 3.3 ความพึงพอใจ ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และ นักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

สรุปผล

สรุปการวิจัย ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. องค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังต่อไปนี้ (1.1) การจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนมี 3 องค์ประกอบหลัก 9 องค์ประกอบย่อย และ 14 ตัวบ่งชี้ (1.2) สภาพปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับน้อยทุกด้าน (1.3) ปัญหาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (1.4) แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้
 - 1) การพัฒนาครูให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - 2) การพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้
 - 3) การนิเทศ ติดตามผล การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย (2.1) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร (2.2) ขอบข่ายเนื้อหา 6 หน่วยการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และ (3) การจัดการเรียนรู้
3. ผลการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้ (3.1) ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 และมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86.65 (3.2) ครูผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี (3.3) ครูผู้สอนมีความพึงพอใจ ต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด
4. ความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษาพิเศษ ครูผู้สอน และนักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากการวิจัยและพัฒนาการใช้หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ มีประเด็นการอภิปราย 4 ประเด็นหลักตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัด สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนากิจการการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังต่อไปนี้

1.1 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน มี 3 องค์ประกอบหลัก 9 องค์ประกอบย่อย และ 14 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การแปลงปัญหาในรูปของภาษาทางคณิตศาสตร์ การนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ สถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์ เกี่ยวกับการบริหารส่วนตัวได้ การจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสถานการณ์และบริหารส่วนตัวได้ การสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์ เกี่ยวกับการบริหารงานอาชีพได้ การจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในบริหารงานอาชีพ การสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริหารทางสังคมได้ การจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในบริหารทางสังคม การสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริหารทางวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในบริหารทางวิทยาศาสตร์ การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้ ความสามารถใช้รูปแบบภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อธิบายเนื้อหาสาระ ด้านความสามารถอธิบายการให้เหตุผล ผลลัพธ์ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือบริบทเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล การจัดการเรียนการสอน เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ บูรณาการกับบริบทสถานการณ์ การพัฒนาหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ที่ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ความมุ่งหมายของหลักสูตร องค์ประกอบที่ 2 ขอบข่ายเนื้อหาหลักสูตร และองค์ประกอบที่ 3 จัดการเรียนรู้ ทั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับแนวคิดของกรอบโครงสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของ OECD/PISA ที่มีขอบเขตการประเมินผลการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครอบคลุมทั้งขอบข่ายของเนื้อหาที่นำมาใช้ประกอบการจัดทำเอกสารหลักสูตร และเอกสารประกอบหลักสูตร นอกจากนี้สอดคล้องกับ วิธีการจัดประสบการณ์ทางการศึกษา และวิธีการประเมินผล ประสิทธิภาพของประสบการณ์ทางการศึกษา (Tyler, Ralph W, 1950) เนื้อหาวิชา กระบวนการสอนและการเรียนการสอน ประเมินผลการสอน และสอดคล้องกับแนวคิดของทาบ (Taba, 1962) ไม่ว่าจะเป็นหลักสูตรในระดับใด พื้นฐานของหลักสูตร ประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย ขอบข่ายของเนื้อหา การจัดสรรเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ มะลิวรรณ งามยิ่ง (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์หรือการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบ ด้านเนื้อหา ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

และด้านสถานการณ์ปัญหาหรือบริบท ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ สอดคล้องกับงานวิจัย ของ พรทิพย์ อันเกษม (2559) พบว่า

1) องค์ประกอบและตัวชี้วัดการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก 21 ตัวชี้วัด ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในสถานการณ์โลกจริง มี 6 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 2 ความรู้ในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ มี 4 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 3 สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา มี 8 ตัวชี้วัด และองค์ประกอบที่ 4 กลุ่มของสมรรถนะคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหามี 3 ตัวชี้วัด 2) รูปแบบการประเมินการรู้คณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้อยู่ในระดับมากขึ้นไปทุกองค์ประกอบ รูปแบบการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นโครงสร้างที่สัมพันธ์กัน 8 องค์ประกอบ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์การประเมิน สิ่งที่มีประเมิน วิธีประเมินผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการประเมิน เวลา/สถานที่ประเมิน การจัดเก็บข้อมูลการประเมิน เกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน และการเขียนรายงานการประเมิน

1.2 สภาพปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับน้อยที่สุด แบ่งเป็น 7 ด้าน ดังนี้ ด้านการคิดสถานการณ์ของปัญหาคณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ด้านการเชื่อมโยงไปสู่แนวทางการปฏิบัติ ด้านยุทธวิธีการแก้ปัญหา ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ประกอบด้วย 3 ประเด็น ได้แก่ 1) เนื้อหา 2) ทักษะกระบวนการ และ 3) สถานการณ์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555 ; Organization for Economic Co-operation and Development, 1999 ; Hope, 2007) และสอดคล้องกับงานวิจัย ของ ภูวเดช วรโฆชน์ (2559) ได้ศึกษาการศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนธวัชบุรีวิทยาคม การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และศึกษาสาเหตุของปัญหา และแนวทางในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวนนักเรียน 35 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายตามเกณฑ์การเลือกกลุ่มตัวอย่างของ PISA ผลการวิจัยพบว่า สาเหตุของปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน คือ แก้อรรถปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ได้ วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น ไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดให้มาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ ควรปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้มีความหลากหลาย โดยฝึกให้เด็กคิดมากขึ้น เป็นปัญหาที่พบเจออยู่บ่อย ๆ และเพิ่มเวลาการฝึกแก้ปัญหาให้มากขึ้น โดยเฉพาะปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

1.3 ปัญหาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก แบ่งออกเป็น 9 ด้าน คือ ด้านหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านการใช้สื่อประกอบการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านการคิดสถานการณ์ปัญหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการตีความหมายและประเมินผลลัพธ์ ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ และด้านรูปแบบข้อสอบการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก คือ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และการตีความหมายและประเมินผลลัพธ์ สอดคล้องกับแนวคิดหลักการ ของแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Hiemstra (1970) ควรจัดประสบการณ์ให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Umbara และ Suryadi (2019) ได้ศึกษา การแปลความหมายของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ในมุมมองของครู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ความคิดเห็นของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับแง่มุมต่าง ๆ ประกอบด้วย ความหมายของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินความรู้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ การศึกษาแบบกรณีศึกษา จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย จำนวน 20 คน โดยใช้เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสอบถามแนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูล เชิงพรรณนา ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า 1) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 60 2) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน คิดเป็นร้อยละ 3.63 และ 3) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินการจัดการเรียนรู้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 2.47 สรุปได้ว่า ความรู้ความเข้าใจของผู้สอนในระดับต่ำสุดคือการวัดและประเมินเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลาวรรณ บุพเต (2560) ได้ศึกษาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และศึกษาสาเหตุและแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของนักเรียน อยู่ในระดับต่ำกว่า 1 คิดเป็นร้อยละ 46.43 สาเหตุของปัญหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์เกิดจากนักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ แปลความหมาย ประยุกต์ความรู้เดิมมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้ ส่วนแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครูควรเพิ่มเวลาให้นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่ซับซ้อน ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียน และเกี่ยวข้องชีวิตประจำวัน

1.4 แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้ 1) การพัฒนาครูให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เนื่องจากครูยัง ไม่มีความความชัดเจนในเรื่องวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายต่าง ๆ ของหลักสูตรความสอดคล้องของเนื้อหาที่ใช้สอนเกี่ยวกับความรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 2) การพัฒนาความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ 3) การจัดการเรียนรู้

เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ควรเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดเชิงออกแบบ ของทฤษฎี เกี่ยวข้องกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ และสอดคล้องงานวิจัย รุ่งทิวา บุญมาโตน (2559) ได้ศึกษา การพัฒนาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน การรู้เรื่องคณิตศาสตร์เป็นสมรรถนะที่จำเป็นในการใช้ ความรู้และทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาใช้ในการชีวิตจริง ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็น ฐานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อาศัย ความสอดคล้องของเนื้อหาและสถานการณ์ ผลการวิจัย พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานที่พัฒนาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยให้ ความสำคัญกับการเริ่มต้นบทเรียนด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุมาศ นนทะโย (2559) ได้ศึกษา การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน มัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการแก้ปัญหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ ครูผู้สอนควรให้นักเรียนฝึกทำโจทย์ปัญหาที่ใช้กลยุทธ์ที่ซับซ้อน สำหรับการ แก้ปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดของตนเอง เพื่อฝึกการสื่อสารผลที่เกิดขึ้นกับผู้อื่น และการใช้คำอธิบายที่เข้าใจง่าย ครูช่วยเพิ่มความมั่นใจให้กับนักเรียน เพื่อสร้างคำอธิบายและ ข้อโต้แย้ง และสื่อสารคำอธิบายและข้อโต้แย้งบนพื้นฐานของการแปลความ การโต้แย้ง และ การกระทำของตน รวมทั้งให้นักเรียนได้มีโอกาสคิดวิเคราะห์การทำงานของตน และสามารถสร้าง กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ให้นักเรียนได้มีการเปรียบเทียบกลยุทธ์ และเลือกใช้วิธีการที่ตนถนัด โดยที่ครูเป็นผู้แนะนำ

2. หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครู ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1 หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย (2.1) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร (2.2) ขอบข่าย เนื้อหา 6 หน่วยการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และ (3) การจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดหลักการ ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) และ Organization for Economic Co-operation and Development, (1999) แนวคิดเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ประกอบด้วย 3 ประเด็น ได้แก่ 1) เนื้อหา 2) ทักษะกระบวนการ และ 3) สถานการณ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุมาศ นนทะโย (2559) ครูผู้สอนควรให้นักเรียนฝึกทำโจทย์ปัญหาที่ใช้กลยุทธ์ที่ซับซ้อน สำหรับการ แก้ปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดของตนเอง ครูช่วยเพิ่มความมั่นใจให้กับนักเรียน เพื่อสร้าง คำอธิบายและข้อโต้แย้ง และสื่อสารคำอธิบายและข้อโต้แย้งบนพื้นฐานของการแปลความ การโต้แย้ง

และการกระทำของตน นอกจากนี้ สอดคล้องกับ รุ่งทิวา บุญมาโตน (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อาศัยความสอดคล้องของเนื้อหาและสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้และทักษะในการนำไปใช้ได้ ให้ความสำคัญกับการเริ่มต้นบทเรียนด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน การใช้คำถามปลายเปิดเพื่อเปิดโอกาสได้แสดงความคิดเห็น ส่งเสริมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ การส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน และเน้นให้นักเรียนได้สร้างสถานการณ์ในบริบทใหม่ ทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน ส่วนใหญ่มีการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี นอกจากนี้ สอดคล้องกับ สุภัทรา ภูษิตรัตนวาลี (2560) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ผลการวิจัยพบว่า อาจารย์จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปกติ

3. ผลการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีผลการวิจัย ดังนี้

3.1 ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.54 และความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86.65 สอดคล้องกับแนวคิดหลักการ ของ แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1) ความมุ่งหมายของ 2) ขอบข่ายเนื้อหาหลักสูตร เนื้อหา 3) การจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับ Tylor (1949) สอดคล้องกับงานวิจัย ของ ธัญพิมล จันทร์นุ้ม (2558) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิทยา สอนนุชาติ (2559) ได้ศึกษารูปแบบการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 โดยสร้างหลักสูตรฝึกอบรมครูเพื่อจัดการเรียนรู้ ได้ร่างหลักสูตรประกอบด้วย หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมายของหลักสูตร หน่วยการเรียนรู้และหัวข้อวิชาฝึกอบรม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาการฝึกอบรม กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม สื่อการเรียนรู้ และการประเมินผล ส่วนผลการตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของส่วนประกอบของหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า หลักสูตร

มีค่าความเหมาะสมเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 และมีค่าความสอดคล้อง โดยภาพรวมอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 แสดงว่าหลักสูตร มีความเหมาะสมและความสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดและยอมรับได้

3.2 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอน หลังการพัฒนาด้วยหลักสูตรการจัดการจัดการเรียนรู้ คะแนน Rubric Score แบ่ง 4 ระดับ ระดับดี ปานกลาง กำลังพัฒนา และไม่ผ่าน ความสามารถของครูผู้สอนอยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับดี สอดคล้องกับแนวคิดของ Bolstad (2022) ได้ศึกษาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของครู คณิตศาสตร์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ตามโจทย์ปัญหาการเรียนรู้ เรื่องคณิตศาสตร์ เป็นแบบจำลองมีความหลากหลาย เพื่อให้เข้าใจถึงโจทย์ปัญหาและแนวทางการ แก้ไขโจทย์ปัญหา พบว่า ครูผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ตาม ตัวชี้วัดยังไม่ครอบคลุมทุกตัวชี้วัด นอกจากนี้ สอดคล้องกับงานวิจัย ของ กุลนิตา ปลื้มปิติวิริยะเวช (2559) ได้ศึกษา การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างแบบจำลองทาง คณิตศาสตร์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและการใช้ ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ มีหลักการสำคัญ 5 หลักการ คือ หลักการใช้ปัญหาเสมือนโลกแห่ง ความจริงและการเข้าใจปัญหา หลักการกำหนดเป้าหมายและการแปลงจากสถานการณ์ในโลกแห่ง ความจริง (Real world) ไปยังโลกแห่งความคิด (Conceptual world) กระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ชี้นำเสนอปัญหาเพื่อสร้างความสนใจ การกำหนดเป้าหมายและการ สร้างแบบจำลอง การดำเนินการแก้ปัญหาและอ้างอิงผลลัพธ์สู่บริบทในโลกแห่งความจริง การประเมินแบบจำลองและการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง และการขยายความคิดสู่ สถานการณ์ใหม่ 2) คุณภาพของกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น นักเรียนกลุ่มทดลองมี พัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาและการใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ในทิศทางที่ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัย ของ Ozgen (2019) ได้ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาฝึกสอน พบว่าครูผู้สอนมีความสามารถด้านการวางแผนการสร้างปัญหา สำหรับการรู้ เรื่องคณิตศาสตร์ได้ดีกว่านักศึกษาฝึกสอน เนื่องจากครูผู้สอนเข้าใจในการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการสร้างสถานการณ์ปัญหาประเภทต่าง ๆ และสอดคล้องกับงานวิจัย ของ Prabawati, Herman และ Turmudi (2019) ได้ศึกษาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น ประเด็นความแตกต่างทางเพศ สมมติฐานนักเรียนจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในการ แก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ นิยามของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถ ในการวิเคราะห์ พิสูจน์ และสื่อสารความคิดอย่างมีประสิทธิภาพ การวางแผน แก้ปัญหาและตีความ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบและสถานการณ์

3.3 ความพึงพอใจของครูผู้สอน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 ทั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัย ของ นิลรัตน์ โคตะ (2558) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะ การจัดการเรียนรู้ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะการจัดการเรียนรู้ ด้าน การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ กลุ่มเป้าหมายมีทักษะการออกแบบ การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก และมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรฝึกอบรมครูผู้สอนระดับประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะ การจัดการเรียนรู้ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจาก ครูผู้สอนมีความสามารถที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองตามหลักสูตร มีการเชื่อมโยงจากความรู้ความเข้าใจในข้อบ่งชี้เนื้อหาของหลักสูตรการพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ไปสู่ความรู้ใหม่ในการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้เห็น ประสบการณ์หลายหลายกระตุ้นจากสถานการณ์ของปัญหา ที่ทำให้เกิดการคิด และสามารถแก้ไข โจทย์ปัญหาได้

4. ศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และ นักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้

ความคิดเห็นของ หัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอน และ นักเรียน โดยภาพรวมทุกระดับอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจาก กิจกรรมการพัฒนาตามหลักสูตร เปิดโอกาสให้ครูได้คิดเอง ได้สื่อสารความคิดนั้นออกมา และได้ถกเถียงตามแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ทำให้ครูได้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งเปิดโอกาสให้ครูได้ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ ร่วมกัน ทำให้ เกิดวิธีการคิดที่หลากหลายในการแก้โจทย์ปัญหา ได้พูดคุยแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์และวิจารณ์ เกี่ยวกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อวยชัย สุขณะล้ำ (2559) การศึกษา ความคิดเห็นศึกษานิเทศก์ที่มีต่อรูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครู ตามแนวคิดกระบวนการชี้แนะ (Coaching) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้นโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ozgen (2019) ได้ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ พบว่าครูผู้สอนมีความสามารถ ด้านการวางแผนการสร้างปัญหา สำหรับการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้ดีกว่านักศึกษาฝึกสอน เนื่องจาก ครูผู้สอนเข้าใจในการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์กับการสร้างสถานการณ์ปัญหา ประเภทต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะ

หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้สำหรับการเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับผู้สนใจ มัธยมศึกษาตอนต้นและการทดลองใช้หลักสูตรผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

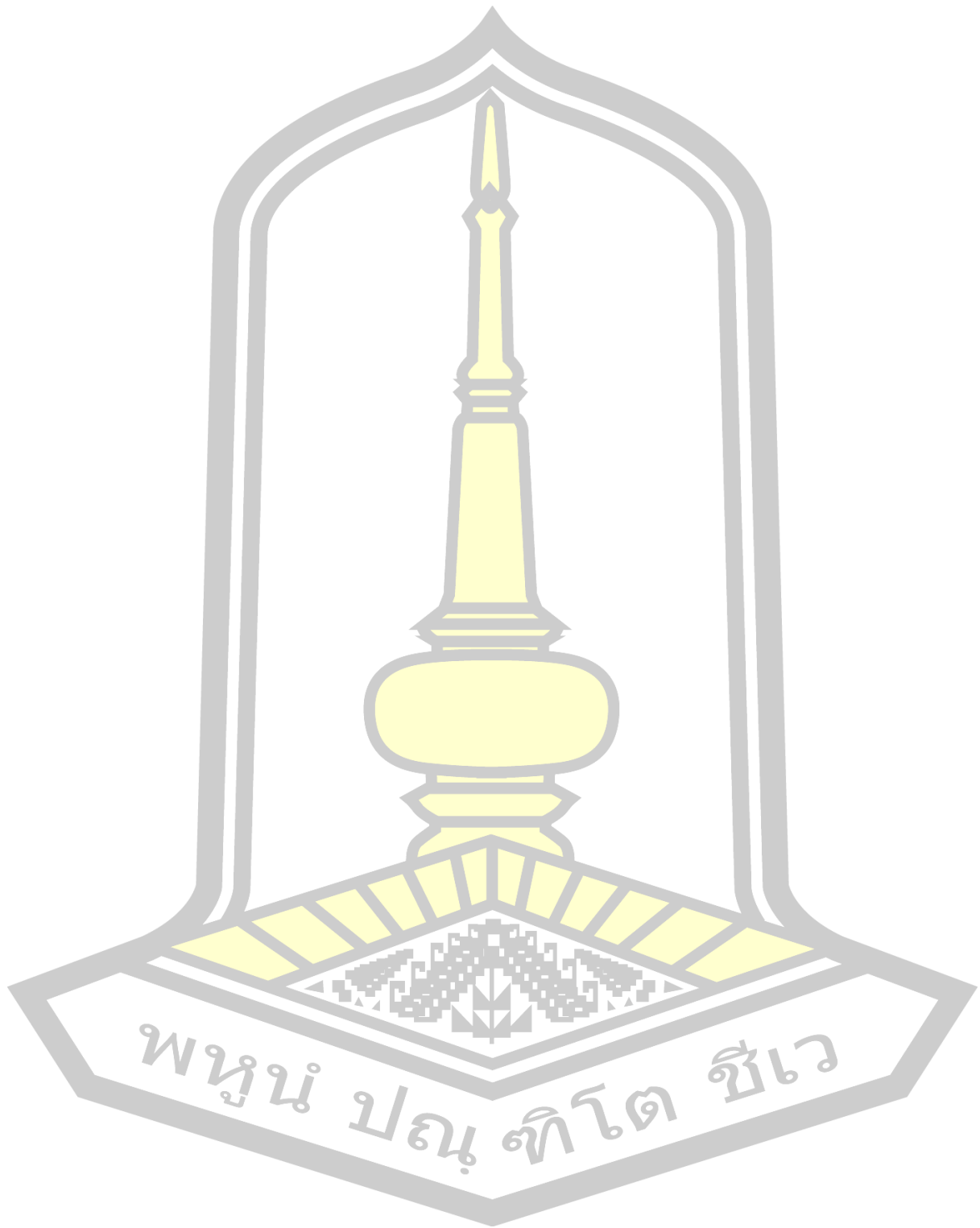
1. ระยะเวลาพัฒนาหลักสูตรควรมีความยืดหยุ่นตามความเหมาะสม เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของแต่ละโรงเรียนแล้วก็สอดคล้องกับระดับของความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้พัฒนาตามตรงตามความเข้าใจ มีความรู้ความเข้าใจที่เกิดจากการใฝ่รู้อย่างแท้จริง รวมถึงเป็นการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม
2. ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมที่เป็นการปลูกฝังและพัฒนาความสามารถเขาต้องการรู้เรื่องคิดให้เกิดกับผู้เรียนอย่างต่อเนื่องโดยบูรณาการไปพร้อมกับการจัดการเรียนรู้และขณะเดียวกันก็ตรวจสอบได้ว่านักเรียนมีความสามารถตามตัวชี้วัด
3. การคัดเลือกเนื้อหาถ้าสามารถเลือกเนื้อหาที่มีความจำเป็นสำหรับบทเรียนแล้ว ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้กิจกรรมที่มีการบูรณาการกับหลักสูตรที่เป็นอยู่ปัจจุบัน ให้มันสอดคล้องไปในแต่ละช่วงของเวลาที่ทำกิจกรรมในชั้นเรียนจะทำให้ผู้เรียน

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนหรือครูผู้สอนในระดับชั้นอื่นๆ โดยอาจจะปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้มีความเหมาะสม
2. ควรมีการศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้ การนำเทคโนโลยีหรือนวัตกรรม รวมถึงสื่อการสอนต่าง ๆ ในครั้งนี้ เป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาระดับของชั้นเรียน โดยศึกษาในบริบทที่มีความแตกต่างกัน

พูน ปณ จิต ชีเว

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กมล สุตประเสริฐ. (2516). *การเรียนการสอนตามหลักสูตรใหม่*. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2558). *นโยบายรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ (พลเอก ดาว์พงษ์ รัตนสุวรรณ)*. กรุงเทพฯ : สำนักปลัดกระทรวง กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กุลนิดา ปลื้มปีติวิริยะเวช. (2559). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและการใช้ตัวแทนทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2548). *การเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับที่ 34*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). *ภาพอนาคตและคุณลักษณะของคนไทยที่พึงประสงค์*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- คณาจารย์ภาควิชาและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2553). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 5. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.
- คณาจารย์ภาควิชาและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2558). *การวัดและการประเมินผลการศึกษา*. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.
- คณาจารย์ภาควิชาและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2561). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา*. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.
- ศิริบุญ จงวุฒิเวศย์ และมาเรียม นิลพันธุ์. (2542). *รายงานการวิจัย เรื่อง การศึกษาและการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานอาสาสมัครท้องถิ่นในการดูแลรักษามรดกทางศิลปะ วัฒนธรรม (อสม.ศ.) นครปฐม* : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวัง สนามจันทร์.
- เครือวัลย์ ลีมอภิชิต. (2531). *หลักและเทคนิคการจัดฝึกอบรมและพัฒนา : แนวทางและการวางแผนการเขียนโครงการ*. กรุงเทพฯ : สยามศิลป์การพิมพ์.

โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557).

ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ : นักเรียนรู้อะไร และทำอะไรได้บ้าง. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

จารุนันท์ ขวัญแน่น. (2558). การพัฒนารูปแบบการประเมินการรู้คณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

จิระพร ชะโน. (2555). การออกแบบการเรียนรู้การสอนตามแนว Backward Design. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

จุฬาลักษณ์ บุปผาวาส. (2557). การประเมินหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนเทศบาลหนองหญ้าม้า อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชาญ สวัสดิ์สาลี. (2550). คู่มือนักฝึกอบรมมืออาชีพ การจัดทำแผนการฝึกอบรม อย่างมีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน.

ชูชัย สมितिไกร. (2544). การฝึกอบรมบุคลากรในองค์กร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

ญาณภัทร สีหะมงคล. (2565). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.

ณัฐยา สลับสม และคณะ. (2559). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูสอนคณิตศาสตร์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 7(2), 41-51.

ณิรดา เวชญาลักษณ์. (2561). หลักการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.

ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2556). การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

ธัญญภัทร์ ศิรชนราโรจน์. (2559). จิตวิทยากับการพัฒนาคน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

ธัญพิมล จันทน์นุ้ม. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงร่วมกับการพัฒนาความคิดของเด็กที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีรพล พากเพียรกิจ. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดโมเดลเมธอดและการเรียนการสอนแบบแนะให้รู้คิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2546). “การตัดสินใจผลการเรียนรู้: เกรตและการตัดเกรต” ใน การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิตยา สอนนุชาติ. (2559). รูปแบบการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

นิรมล ศตวุฒิ. (2553). การพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

นิราศ จันทระจิตร. (2558). การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.

นิลรัตน์ โคตะ. (2588). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูผู้สอน ระดับประถมศึกษา เพื่อเสริมสร้างทักษะการจัดการเรียนรู้ ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). หลักการวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์นการพิมพ์.

บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2559). ระเบียบวิธีวิจัยทางหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : ทริปเพิ้ล เอ็ด คูเคชั่น.

บุบผา เมฆสีทองคำ. (2554). การศึกษาการรู้เท่าทันสื่อ: วิถีทางในการสร้างพลังการรู้เท่าทันสื่อ.

The path for empowering media literacy, 13(31), 63-69.

ประสพชัย พสุนนท์. (2555). การวิจัยการตลาด. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด.

เปรี๊ญ ภูมิ. (2520). เทคนิคการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ไพเราะ อิศรเสนา ณ อยุธยา และชูจิต ตรีรัตนพันธ์. (2560). *Design Thinking: Learning by Doing* การคิดเชิงออกแบบ: เรียนรู้ด้วยการลงมือทำ. กรุงเทพฯ : ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ TCDC.

- พงวา พงษ์พันธุ์. (2559). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุขฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พรทิพย์ อันเกษม. (2559). “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชรินทร์”. วารสารราชรินทร์ กรกฎาคม – ธันวาคม, 13(30), 19 - 26
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 116 ตอนที่ 74 ก 19 สิงหาคม 2542.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 119 ตอนที่ 123 ก 19 ธันวาคม 2545.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 127 ตอนที่ 45 ก 22 กรกฎาคม 2553.
- พัชรภรณ์ พิลาสมบัติ. (2558). รู้เนื่อหาก่อนสอนเก่ง การเปลี่ยนวัฒนธรรมคุณภาพในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัชรภรณ์ พิลาสมบัติ. (2559). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดการสืบสอบและการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำวิจัยของนักศึกษาครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุขฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชิต ฤทธิจรุญ. (2559). การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชรินทร์, 8(2), 28-43.
- พิมพ์นัธ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. (2560). ทักษะ 7C ของครู 4.0. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์นัธ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. (2561). ทักษะ 7C ของครู 4.0 PLC & log book. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์นัธ เดชะคุปต์. (2558). รู้เนื่อหาก่อนสอนเก่ง การเปลี่ยนวัฒนธรรมคุณภาพในศตวรรษที่ 21/2558. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พูนสุข อุดม. (2556). รายงานวิจัยการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุและผลกระทบต่อการพัฒนาสมรรถนะของครูในภาคใต้ตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครู ด้านกระบวนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้. สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ.

เพ็ชรี ฐปะวิเชตร์. (2554). *เทคนิคการจัดฝึกอบรมและการประชุม*. กรุงเทพฯ : ดวงกมล พลัสลิซซิ่ง.

มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2560). *ความเป็นครู และการพัฒนาครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

ภานุมาส นนทะโย. (2559). *การศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3.*

วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ภูวเดช วรโฆชน์. (2559). *การศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน*

ธวัชบุรีวิทยาคม. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2554). *การฝึกอบรม*. [ออนไลน์]. ได้จาก :

<http://www.tu.ac.th/org/offector/person/train/handbook/training.html>.

[สืบค้นเมื่อ วันที่ 4 กรกฎาคม 2561].

มะลิวรรณ งามยิ่ง. (2563). *การพัฒนาหลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับ*

ประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษา

และการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มารุต พัฒนาผล. (2555). *การประเมินหลักสูตรเพื่อการเรียนรู้และพัฒนา*. กรุงเทพฯ : อาร์ แอนด์ เอ็น

ปรีนท์ จำกัด.

เมฆ ทรงอาจ. (2558). *รูปแบบการเรียนการสอน รายวิชาจิตวิทยาสำหรับครู (200 204) โดยใช้การ*

สอนแบบมีส่วนร่วมของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย วิทยา

เขตขอนแก่น. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย วิทยาเขตขอนแก่น.

เยาวเรศ ภักดีจิตร. (2557). *เอกสารประกอบการเสวนาทางวิชาการ “วันส่งเสริมวิชาการสู่คุณภาพ*

การเรียนการสอน” คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. นครสวรรค์ :

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2545). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525*. กรุงเทพฯ :

อักษรเจริญทัศน์.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). *พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ :

อรุณการพิมพ์.

รุ่งทิwa มาบุญโตน. (2559). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน.

วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

รุจิรา ประกอบดี. (2557). การประเมินหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนโพธิ์สว่างวิทย อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วิจิตร ศรีสอาน. (2559). ครุศึกษากับความเปลี่ยนแปลงที่ท้าทาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วัชรินทร์ พี.พี.

วิเชียร ไชยบัง. (2562). โรงเรียนนอกกะลา (ภาคปฏิบัติ). พิมพ์ครั้งที่ 19. มหาสารคาม : อภิชาตการพิมพ์.

วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์ และกมลรัตน์ นิมพาลี. (2559). ห้องเรียนแห่งอนาคต เปลี่ยนครูให้เป็นโค้ช. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

วิลาวรรณ บุพเต. (2560). การศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ศศิกาญจน์ ทวีสุวรรณ. (2545). รูปแบบและวิธีการฝึกอบรมการศึกษานอกระบบ ใน ประมวลสาระชุดการเรียนการสอน การฝึกอบรมและการพัฒนาสื่อการศึกษานอกระบบ. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ศศิณัยน์ แสนแพง. (2560). การพัฒนาระบบการฝึกอบรมบนเว็บเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการออกแบบการสอนของครูศูนย์การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สัจจ อุทรานนท์. (2532). เทคนิคการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : มิตรสยาม.

สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน, สำนักงาน ก.พ. (2559). เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง กระบวนการฝึกอบรม, การฝึกอบรมความรู้พื้นฐานด้านการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ : สำนักงาน ก.พ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). ปัจจัยทางโรงเรียนกับคุณภาพการเรียนรู้ผลการวิจัยต่อเนื่องของ PISA. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ สสวท.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). *คุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนไทย สังเคราะห์การประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA 2006 และ TIMM 2007*. กรุงเทพฯ : บริษัท เซเวนพรีนติ้งกรุ๊ป จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *ปัจจัยที่ทำให้ระบบโรงเรียนประสบความสำเร็จ ข้อมูลพื้นฐานจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA 2009*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2549). *การวัดผลการศึกษา*. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2559). *วิธีวิทยาการประเมิน ศาสตร์แห่งคุณค่า*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สัมฤทธิ์ กางเพ็ง และคณะ. (2556). *ภาวะผู้นำผู้บริหารในองค์กร : แนวคิด หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัย*. ขอนแก่น : คลังวิทยา.
- สัมฤทธิ์ กางเพ็ง และคณะ. (2559). *การวิจัยแบบผสมวิธี : กระบวนทัศน์การวิจัยในศตวรรษที่ 21 Mixed Methods : Paradigms of Research for the 21st Century*. มหาสารคาม : ห้างหุ้นส่วนจำกัด.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *ระบบการประกันคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ*. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2545). *รางวัลสภาการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2545*. กรุงเทพฯ : กองส่งเสริมการวิจัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). *ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561)*. กรุงเทพฯ : พรักหวานกราฟฟิก.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2554). *แนวทางการประเมินคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษา*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุทธวีรณ พิศักดีโสภณ. (2555). *การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุพรรณิการ์ ชนะนิล. (2560). รายวิชา MAT3201 พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ *Mathematics Teaching Behaviors*. ร้อยเอ็ด : มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด.

สุพิมล ขอผล. (2558). การใช้รูปแบบ *Reflect Thinking* ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา ปฏิบัติการพยาบาลบุคคลที่มีปัญหาทางจิต. [ออนไลน์]. ได้จาก : www.bcnc.ac.th/bcnc60/kmbcnc.ac.th/km/kanrchai.docx. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 11 กันยายน 2562].

สุภางค์ จันทวานิช. (2553). *วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 18 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวัฒน์ วัฒนวงศ์. (2549). *การวิจัยและประเมินผลการศึกษาผู้ใหญ่*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวิมล ว่องวานิช. (2558). *การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

หริพล ธรรมนารักษ์. (2556). *พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการถ่ายโยงการเรียนรู้สู่การ ปฏิบัติสำหรับนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรม*. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.

องอาจ นัยพัฒน์. (2558). *ข้อเปรียบเทียบเชิงความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบ*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อดุลย์ ไพรสนธ์. (2558). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของครู ประถมศึกษาตามแนวคิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในการเป็นครูนักวิจัย*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.

อวยชัย สุขณะล้ำ. (2559). *รูปแบบการเสริมสร้างสมรรถนะครู ตามแนวคิดกระบวนการชี้แนะ (coaching) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมหลักสูตร และการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อัมพร ม้าคนอง. (2553). *ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อาฟาน เจเตะ. (2555). *เทคนิคการนิเทศ : กระบวนการสอนแนะ (Coaching)*. [ออนไลน์]. ได้จาก : http://km.pattani2.go.th/research/1258525107_affarn.doc. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 11 กันยายน 2562].

อุทุมพร จามรมาน. (2533). *คู่มือการประเมินโครงการฝึกอบรม*. กรุงเทพฯ : พันปีพับบลิชชิ่ง.
 เอกวิทย์ ณ ถกลาง. (2521). *ข้อคิดเรื่องหลักสูตร คู่มือนิเทศการสอน*. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครู
 สวนสุนันทา.

Sitti, A. (2018). Why are language and literacy important in understanding mathematics? *Literacy Learning: The Middle Years*, 26(3), 58-63.

Ahokoski, E., Korventausta, M., Veermans, K. and Jaakkola, T. (2017). *Teachers' Experiences of an Inquiry Learning Training Course in Finland*. [online]. Available from : <https://www.semanticscholar.org> [accessed 19 June 2021].

Kolb, A. and Kolb, D. (2018). Eight important things to know about The Experiential Learning Cycle. *The Australian Educational Leader*, 40(3), 8-14.

Armstrong, D.G. (1986). *Curriculum Today*. New York : Merrill Prentice Hall.

Anderson, L.W. and Krathwohl. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objective*. New York : Longman.

Barney, J.B. and Griffin, R. (1992). *The Management of Organizations : Strategy, Structure, Behaviou*. Boston : Houghton Mifflin.

Berg, B.L. (1995). *Qualitative Research Methods for the Social Science*. 2nd ed. Boston : Allyn & Bacon.

Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives : The Classification of Educational Goals. Handbook 1 : Cognitive Domain*. New York : David Mackay.

Bolstad, O.H. (2020). Secondary Teachers' Operationalization of Mathematical Literacy. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 8(3), 115-135.

Brookfield, S.D. (1984). Self-Directed in Adult Learning : A Critical Paradigm. *Adult Education Quartory*, 36(2), 59-71.

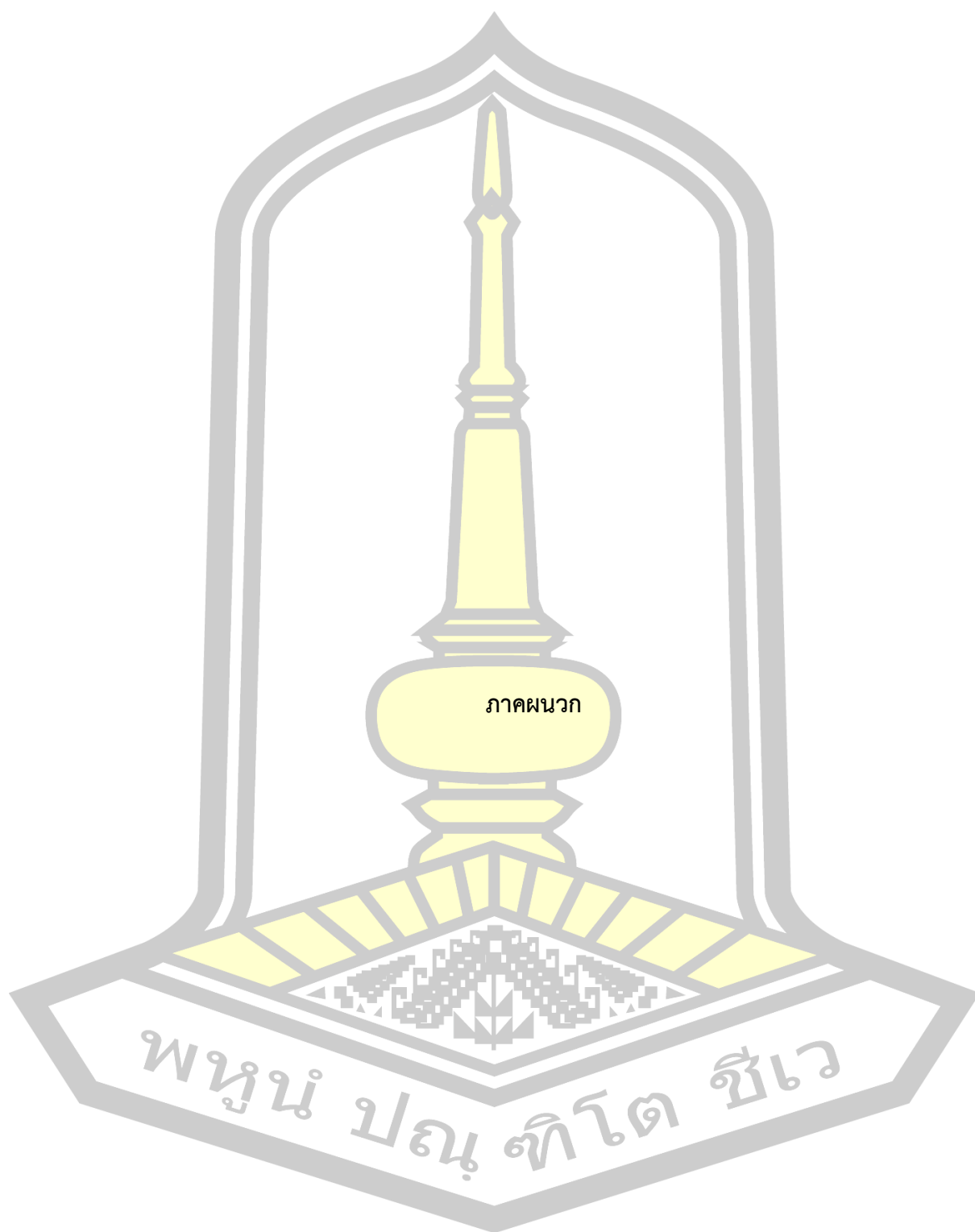
Brosh, C.R. (2018). *Teaching Personal Finance Mathematical Problem Solving to Individuals with Moderate Intellectual Disability*. [online]. Available from : <https://www.linkedin.com/in/chelsi-brosh-96a15556>. [accessed 19 June 2021].

- Bussiere, P. and others. (2001). *Measuring up : The Performance of Canada's Youth in Reading, Mathematics and Science : OECD PISA Study-First Results for Canadians Aged 15*. Ottawa, ON : Statistics Canada.
- Campbell, R.F. (1976). *Administration Behavior in Education*. New York : McGraw-Hill.
- Davies, I.K. (1976). *The management of learning*. London : McGraw-Hill.
- Denzin, N.K. (1978). *The research act : A Theoretical Orientation to Sociological Methods*. New York : Praeger.
- Devlin, T. (2000). *Distance Training. In Theoretical Principles of Distance Education*. London : Routledge.
- Freud, S. (1964). *Group Psychology and The Analysis of The Ego Sigmund Freud*. New York: Bantam Books.
- Garofalo, J. and Lester, F.K. (1985). Metacognition, Cognitive Monitoring, and Mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(3), 163-176.
- Gibbs, G. (1988). *Learning by Doing : A Guide to Teaching and Learning Methods*. Oxford : Oxford Further Education Unit.
- Gibson, J.C. (2000). *Factors for effective School Leadership : A case Study of Loretta Dukes - Mckenzie and the Wachington, D.C*. Wachington, D.C. : public. School.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw-Hill Book.
- Greene, J.C., Caracelli, V.J. and Graham, W.F. (1989). Toward a Conceptual Framework for Mixed-method Evaluation Designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 225-274.
- Gronlund, N.E. (1981). *Measurement and Evaluation in Teaching*. 4th ed. New York : Macmillan.
- Harrow, A.J. (1972). *A taxonomy of the psychomotor domain: A Guide for Developing Behavioral Objectives*. New York : McKay.
- Hill, H.C., Ball, D.L. and Schilling, S. (2004). Developing measures of teachers' mathematics knowledge for teaching. *Elementary School Journal*, 105(1), 11-30.

- Hoffer, A., George, F.J. and Valacich, S.T. (n.d.). *Modern system analysis and design 1*. New York : Benjamin Cummings Publishing Company, Inc.
- Koehler, M. and Mishra, P. (2008). Introducing Tpack, pp. 3 – 29. *AACTE Committee on Innovation and Technology, eds. Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (Tpack) for Educators*. Routledge, New York : Washington, DC.
- Kolb, D.A. (1985). *Organizational Behavior AN Experimental Approach*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentic-hall International, Inc.
- Kotler, P. and Armstrong, G. (2002). *Principle of Marketing*. USA : Prentice-Hall.
- Kyle, D.W., Mcintyre, E. and Moore, G.H. (2001). Connecting mathematics instruction With the families of young children. *Teaching children mathematics*, 8(2), 80–86.
- Magnusson, S., Krajcik, J. and Borko, H. (1999). Nuature, sources and development of Pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsom & N.G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge : The Construct and Its Implications for Science Education* (pp. 95-132). Dordrecht, The Netherlands : Kluwer Academic.
- Malasari, P.N., Herman, T. and Jupri, A. (2017). The Construction of Mathematical Literacy Problems for Geometry. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*, 10(2).1-7
- Maslow, A.M. (1954). *Motivation and Personality*. New York : Harper and Row.
- Meletiou-Mavrotheris, M. (2017). Enhancing the Technological, Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) of in-service primary. *Teachers in the use of tablet technologies*, 32, 1-32.
- Meredith, D. Gall, J., Gall, P. and Walter, R.B. (2003). *Educational Research : An Introduction*. 8th ed. USA : Pearson Education, Inc.
- Morrow, J.R. (2010). *Teachers' Perceptions of Professional Learning Communities as Opportunities For Promoting Professional Growth*. Doctoral Dissertation, Appalachian State University.
- Morse, N.C. (1958). *Satisfaction in the White Collar Job*. Ann Arbor : University of Michigan.

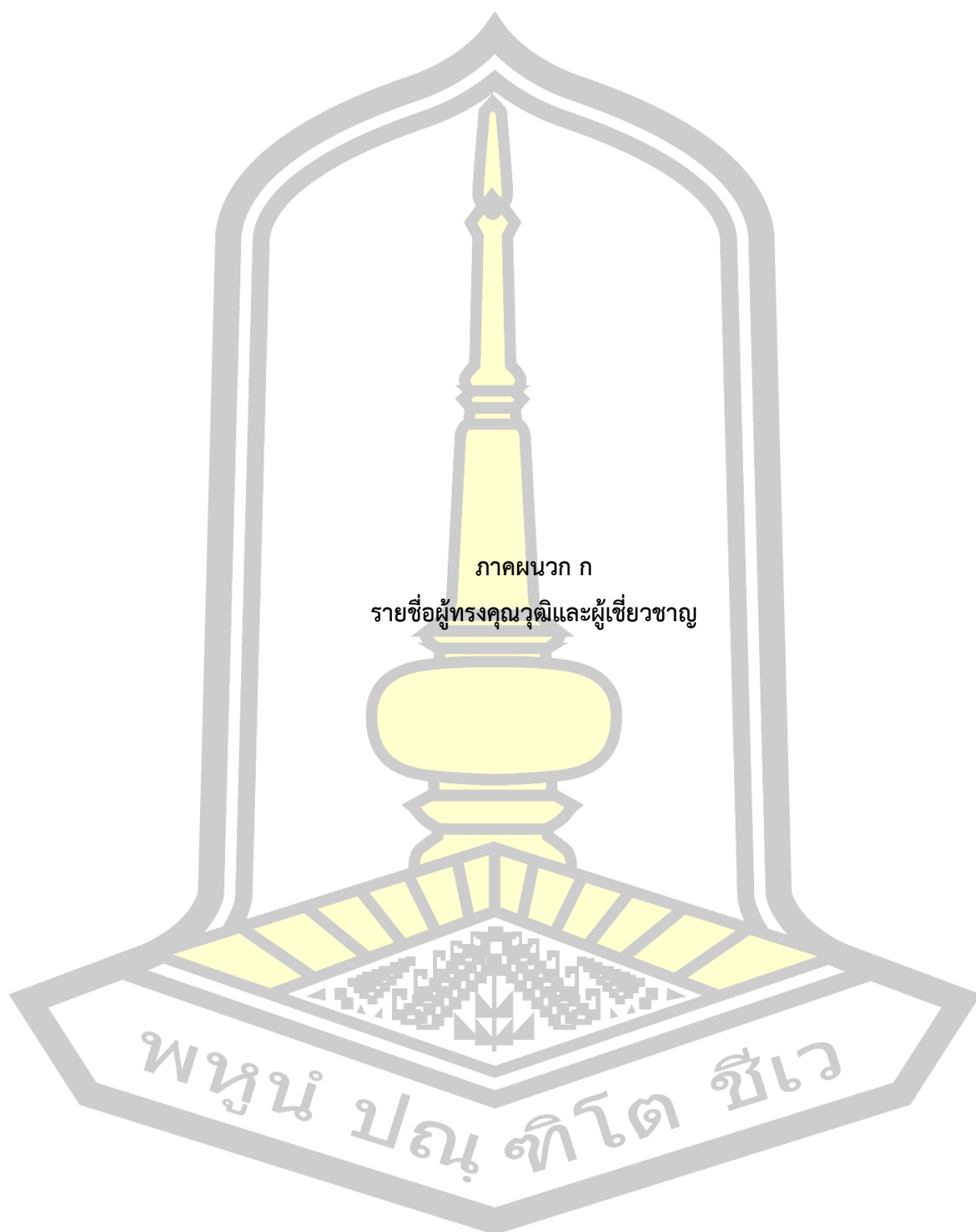
- National Research Council. (NRC). (2001). *Helping Children Learn Mathematics*. Washington, D.C. : National Academy Press.
- OECD. (2013). *PISA 2015 Draft Mathematics Framework*. Paris : OECD.
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results: Ready to Learn: Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs*. Paris : OECD Publishing.
- OECD. (2015). *Does math make you anxious?*. [online]. Available : www.oecd.org/pisa/infocus. (No.44: February). [accessed 20 November 2017].
- OECD. (2016). *Education in Thailand: An OECD-UNESCO Perspective*, Paris : OECD Publishing.
- Oliva, P.F. (1982). *Developing the Curriculum*. Boston : Little Brown and Company.
- Ozgen, K. (2019). Problem-Posing Skills for Mathematical Literacy: The Sample of Teachers and Pre-Service Teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 84, 177-212.
- Paulson, P.C. (1970). Psychosocial Factor in drug use among Community College. Students. *Dissertation Adolescent International*, 31(9), 54-55.
- Prabawati, M., Herman, T. and Turmudi. (2019). Mathematical literacy skills students of the junior high school in term of gender differences. *Journal of Physics: Conference Series*, 8(1), 37-48.
- Pratt, D. (1994). *Curriculum Planning : A Handbook for Professionals*. Florida : Harcourt Brace College.
- Risser, N.L. (1975). Development of an instrument to measure patient satisfaction With nurse and nursing care in primary care settings. *Nursing Research*, 24(1), 45-52.
- Schwab. (2014). *The Global Competitiveness Report 2014 – 2015*. [online]. Available from : www3.weforum.org/.../WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf. [accessed 20 November 2017].
- Seiji, M. (2017). *Research on Statistical Literacy Using Japanese Textbooks*. [online]. Available from : <https://ieeexplore.ieee.org/document/8113336/metrics#metrics>. [accessed 20 November 2017].

- Shulman, L.S. (1986). Those Who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Sowell, E.J. (1996). *Curriculum: An Integrative Introduction*. United States of America : Merrill Prentice Hall.
- Tanner, D. and Tanner, L.N. (1995). *Curriculum Development : Theory into Practice*. New York : Macmillan.
- Thaman, R. others. (2013). Promoting Active Learning in Respiratory physiology- Positive Student Perception and Improved Outcome. *National Journal of Physiology, Pharmacology*, 3, 27-34.
- Thompson, S.C., Gregg, L. and Niska, J.M. (2004). Professional learning communities, leadership and student learning. *Research in Middle Level Education*. [online]. Available from : <http://www.nmsa.org/Publications/RMLEOnline/tabid/101/Default.aspx>. [accessed 20 November 2017].
- Umbara, U. and Suryadi, D. (2019). Re-Interpretation of Mathematical Literacy Based on the Teacher's Perspective. *International Journal of Instruction*, 12(4), 789-806.
- Vroom, H.V. (1964). *Work and Motivation*. Now York : Wiley and Sons Inc.
- Weigel, F.K. and Bonica, M. (2014). An Active learning Approach to Bloom's Taxonomy : 2 Games, 2 Classrooms, 2 Method. *The United state army Medical department Journal*, 14(2), 21-30.
- Wexley, K.N. and Latham, G.P. (1991), *Developing and Training Human Resources in Organizations*. 2nd ed. New York : Harper Collins.
- Wheenter, D.K. (1974). *Curriculum Process*. London : University of London Press Ltd.
- Yamane, T. (1973). *Statistics: An Introductory Analysis*. 3rd ed. New York : Harper and Row Publication.



ภาคผนวก

พหุ ประยูร จิต ชีวะ



รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญ ระยะที่ 1

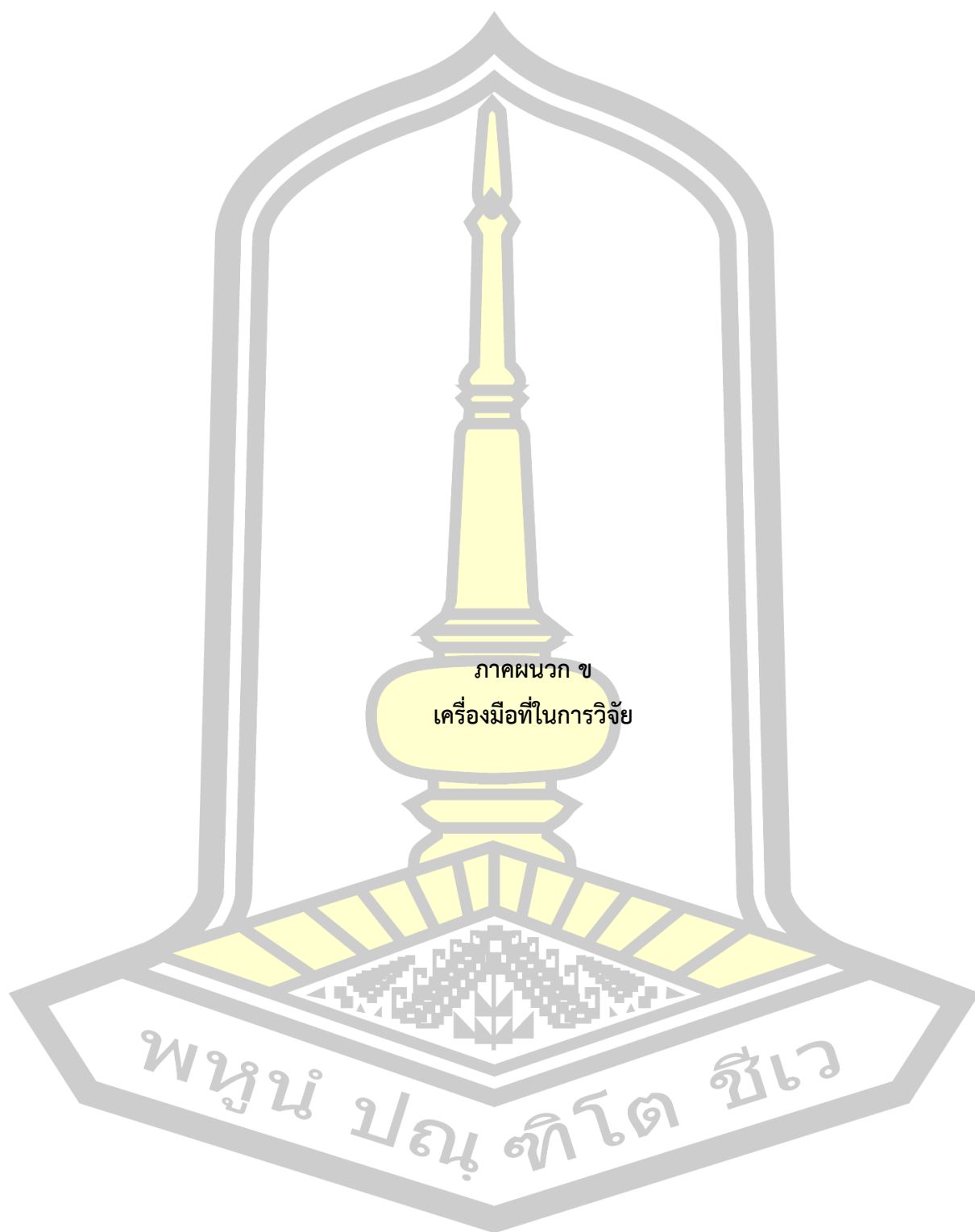
การตรวจสอบเครื่องมือวิจัย และหาแนวทางการพัฒนาหลักสูตรการพัฒนากิจการ
เรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง
1. รองศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทจักร	อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนครพนม
2. รองศาสตราจารย์.ดร.สุพรรณิ อึ้งปัญญตวงศ์	อาจารย์ประจำภาควิชาสถิติ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. รองศาสตราจารย์ ดร. อพันธ์ พูลพุทธา	อาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนากิจการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนศิริพันธ์ สว่างบุญ	อาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนากิจการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม	อาจารย์ภาคหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ คล่องดี	อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุภูมิ เขตจัตุรัส	อาจารย์ประจำภาควิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
8. อาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมีชัย	อาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนากิจการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
9. ดร. พรพิมล ระวันประโคน	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สพป. บุรีรัมย์ เขต 2
10. ดร. มนตรี นิวัฒน์วงศ์	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์
11. นางสาวเมทินี คุ่มบ้าน	ครู ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านบุญนวน สพป.ชัยภูมิ เขต 1
12. นายลมกรต โทจันทร์	ครู ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชัยใหม่ สพป.ชัยภูมิ เขต 3
13. นางสุขสันต์ ชื่นธีรพงศ์	ครู ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนประโคนชัยพิทยาคม

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญ ระยะที่ 2

การยกร่างหลักสูตรและประเมินโครงร่างหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง
1. รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ เนืองเฉลิม	อาจารย์ภาคหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. รองศาสตราจารย์ ดร. ประเสริฐ เรือนนการ	อาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิระพร ชะโน	อาจารย์ภาคหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ หอมจันทร์	คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดประไทย บุพศิริ	อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
6. อาจารย์ ดร.สาวิตรี รามมีชัย	อาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
7. ดร.ชรินทร์ เจริญชัย	ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศและประเมินผล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 2
8. ดร. ศศิพิสุทธิ หงส์สมบัติ	อาจารย์ผู้สอนวิทยาลัยชุมชน จังหวัดบุรีรัมย์
9. ดร. มนตรี นิวัฒน์วงศ์	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์
10. ดร. รัตนาภรณ์ ไตรสร	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์
11. นายอนันตกรณ์ สอนศิลป์พงศ์	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์





รหัสแบบสอบถาม

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง
การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา
วิจัยและการประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เรื่อง การพัฒนา
หลักสูตร เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ขยาย
 2. แบบสอบถามฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม
 - ตอนที่ 2 สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนา
 - 2.1 สภาพปัจจุบัน เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - 2.2 ปัญหา เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 - ตอนที่ 3 แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
- จึงขอความกรุณาจากท่านในการตอบแบบสอบถามทุกข้อคำถามตามความเป็นจริงของท่าน ให้ครบ
ทุกประเด็น ข้อมูลที่ได้จะไม่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานในหน้าที่ของท่านแต่อย่างใด
ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้

มนทิยา ลีประโคน

นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงหน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. วุฒิการศึกษา () ปริญญาตรี () ปริญญาโท
() ปริญญาเอก () อื่น ๆ (โปรดระบุ)
3. วิชาเอก () ภาษาไทย () คณิตศาสตร์
() วิทยาศาสตร์ () สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
() ประวัติศาสตร์ () สุขศึกษาและพลศึกษา
() ศิลปะ () การงานอาชีพและเทคโนโลยี
() ภาษาต่างประเทศ () อื่น ๆ (โปรดระบุ)
4. ตำแหน่ง () ครูผู้ช่วย () ครู คศ.1
() ครู คศ.2 () ครู คศ.3
() ครู คศ.4 () อื่น ๆ (โปรดระบุ)
5. ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์
() ต่ำกว่า 5 ปี () 5-10 ปี
() 11-15 ปี () อื่น ๆ (โปรดระบุ)

ตอนที่ 2 สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางการพัฒนา การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง การรู้เรื่องคณิตศาสตร์

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ที่ตรงกับความคิดของท่าน โดยแบ่งความคิดเห็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง ครูผู้สอนมีความเห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง ครูผู้สอนมีความเห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง ครูผู้สอนมีความเห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง ครูผู้สอนมีความเห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง ครูผู้สอนมีความเห็นด้วยน้อยที่สุด

2.1 สภาพปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ที่	รายการพฤติกรรม/ ตัวชี้วัด	ระดับปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
1. การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์						
	1.1 ครูสามารถใช้วิธีการ ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	1.2 ครูสามารถคิดสถานการณ์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์บริบทส่วนตัวที่เกี่ยวข้องในบ้าน ครอบครัว หรือกลุ่มเพื่อนได้					
	1.3 ครูสามารถคิดสถานการณ์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทางการอาชีพที่เกี่ยวข้องในโรงเรียนหรือสถานที่ทำงานได้					
	1.4 ครูสามารถคิดสถานการณ์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทางสังคมเกี่ยวข้องในชุมชน ระดับท้องถิ่น ระดับชาติหรือบริบทของโลก					
	1.5 ครูมีความรู้เข้าใจวิธีการวัดสถานการณ์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้ในชีวิตจริง ประเด็นที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
2. กระบวนการทางคณิตศาสตร์						
	2.1 ครูมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องปริภูมิและรูปทรงสามมิติ					
	2.2 ครูมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องแบบรูปทั่วไป					
	2.3 ครูสามารถในการใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา					
	2.4 ครูมีความสามารถตีความคณิตศาสตร์					
	2.5 ครูมีความสามารถในการประเมินผลลัพธ์คณิตศาสตร์					
3. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์						
	3.1 ครูให้เหตุผลทันทีที่ใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิม					
	3.2 ครูหาคำตอบ โดยอาศัยทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นพื้นฐาน					
	3.3 ครูได้แสดงวิธีการหาคำตอบ โดยใช้การวิเคราะห์สถานการณ์ทางโจทย์ปัญหา					
	3.4 ครูได้รวบรวมข้อเท็จจริง ข้อความของปัญหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ใช้เป็นแนวทางการแก้ปัญหา					
	3.5 ครูสามารถให้เหตุผลในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					

ที่	รายการพฤติกรรม/ ตัวชี้วัด	ระดับปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
4 การเชื่อมโยงสู่แนวทางการปฏิบัติ						
	4.1 ครูสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	4.2 ครูมีการแจกแจงความสัมพันธ์ นำไปสู่ข้อเท็จจริง ของสถานการณ์ใหม่ของปัญหา					
	4.3 การเชื่อมโยงโจทย์ปัญหาไปสู่ข้อเท็จจริงของสถานการณ์ใหม่ของปัญหา					
	4.4 จัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง					
	4.5 ความรู้เข้าใจและเชื่อมโยงปัญหาคณิตศาสตร์ กับการแก้ไขโจทย์ปัญหาที่มีอยู่จริง					
5. ยุทธวิธีการแก้ปัญหา						
	5.1 ครูมีการใช้เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ในทางปฏิบัติ เช่น เครื่องมือวัด เครื่องคิดเลข ในกิจกรรมการเรียนรู้					
	5.2 ครูได้นำเครื่องมือในกรอบโครงสร้างการประเมินผลทุกครั้งที่ดำเนินการจัดการเรียนรู้ ด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	5.3 ครูนำกลยุทธ์การแข่งขันมาใช้ในการแก้ปัญหการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ได้					
	5.4 ครูได้นำโครงสร้างตามแบบแผนที่มาจากนิยาม กฎเกณฑ์ มาใช้ในการแก้ปัญหาด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	5.5 ครูได้นำสัญลักษณ์ทางภาษาที่เป็นทางการ มาใช้ในการสร้างนิพจน์สัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์					
6. การวัดและประเมินผล						
	6.1 ครูได้กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และเรียนหลัง เพื่อพัฒนาด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	6.2 ครูสามารถสร้างข้อคำถาม สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และสถานการณ์ที่กำหนด					
	6.3 ครูเลือกชนิดของคำถาม แบบเลือกตอบและคำตอบสั้นได้					
	6.4 ครูเลือกชนิดของคำถาม แบบเลือกตอบเชิงซ้อนได้					
	6.5 ครูสร้างชนิดของคำถาม แบบเขียนตอบได้					

ที่	รายการพฤติกรรม/ ตัวชี้วัด	ระดับปฏิบัติ				
		5	4	3	2	1
7. การออกแบบการจัดการเรียนรู้						
	7.1 ครูมีการวิเคราะห์และเลือกตัวชี้วัด มาตรฐาน เพื่อหาคำสำคัญมาเป็นเป้าหมายในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	7.2 ครูได้กำหนดพฤติกรรมของผู้เรียนที่ต้องการวัดความรู้ความเข้าใจด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ไว้อย่างชัดเจน					
	7.3 ครูวางแผนเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีชัดเจน ทั้งในส่วนของเนื้อหาและกิจกรรม					
	7.4 ครูมีการจัดการเรียนรู้โดยทำความเข้าใจ ในบริบทของสถานการณ์ปัญหา					
	7.5 ครูสามารถจัดการเรียนรู้โดยการคิดโจทย์สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง					

2.2 ปัญหา เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ที่	รายการพฤติกรรม/ ตัวชี้วัด	ระดับปัญหา				
		5	4	3	2	1
1. ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์						
	1.1 ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวข้องกับหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	1.2 การวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	1.3 ความสามารถสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	1.4 การปรับเนื้อหาของหลักสูตรให้สอดคล้องกับการประเมินตามกรอบโครงสร้างการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	1.5 การวิเคราะห์องค์ประกอบการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของผู้เรียน					

ที่	รายการพฤติกรรม/ ตัวชี้วัด	ระดับปัญหา				
		5	4	3	2	1
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
	2.1 การจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	2.2 ผู้เรียนได้ฝึกค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และสร้างองค์ความรู้ด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	2.3 การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดึงดูดความสนใจ ให้ผู้เรียนกระตือรือร้น มีความสุขและสนุกสนานในการเรียนรู้					
	2.4 การจัดกิจกรรมเน้นการฝึกฝนเนื้อหา ด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	2.5 การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
3. การใช้สื่อการเรียนรู้						
	3.1 การเลือกสื่อการเรียนการสอนได้ตรงเหมาะสมกับจุดประสงค์และเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	3.2 สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ทันสมัยและเพียงพอกับความต้องการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	3.3 การเลือกใช้สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ทันสมัย ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	3.4 การพัฒนา ปรับปรุง สื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	3.5 การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกผลิต และจัดหาสื่อการเรียนรู้เพื่อการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
4. การวัดและประเมินผล						
	4.1 การประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/กิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	4.2 เกณฑ์การประเมินชิ้นงาน/ภาระงานที่เหมาะสม เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	4.3 การประเมินผลด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยใช้การสังเกตเหตุผลต่อผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์					
	4.4 การประเมินผลด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย					
	4.5 การสะท้อนข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์					

ที่	รายการพฤติกรรม/ ตัวชี้วัด	ระดับปัญหา				
		5	4	3	2	1
5. การประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ด้านการคิดสถานการณ์ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์						
	5.1 การระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่ตั้งอยู่ในบริบทของโลก ชีวิตจริง และไม่ระบุตัวแปรที่สำคัญ					
	5.2 การเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ ความสัมพันธ์ และแบบรูป					
	5.3 สามารถทำสถานการณ์หรือปัญหาให้อยู่ในรูปอย่างง่าย					
	5.4 การใช้เทคโนโลยีเพื่อแสดงความสัมพันธ์ภายในปัญหาที่อยู่ใน สถานการณ์เชิงคณิตศาสตร์ เช่น ตาราง โปรแกรมการทำงาน หรือ รายการที่มีให้บนเครื่องคำนวณเชิงกราฟ					
	5.5 การแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของภาษาคณิตศาสตร์หรือการแสดงแทน					
6. การประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ด้านการใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ใน การแก้ปัญหา						
	6.1 สร้างแผนภาพ กราฟ และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ และการสกัด ข้อมูลเพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
	6.2 การใช้และสลับที่ระหว่างการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในกระบวนการ แก้ปัญหาได้					
	6.3 การดำเนินการในเรื่องจำนวน ข้อมูลและสารสนเทศเกี่ยวกับกราฟและ สถิติ นิพจน์พีชคณิต และสมการแทนเรขาคณิต					
	6.4 สามารถสร้างข้อสรุปทั่วไปบนพื้นฐานของผลลัพธ์ที่เกิดจากการนำ วิธีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา					
	6.5 สามารถสะท้อนข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์ การอธิบายและการแสดง เหตุผลต่อผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์					
7. การประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ด้านการตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ได้						
	7.1 ความสามารถในการตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์					
	7.2 ความสามารถวิจารณ์และระบุจำกัดของแบบจำลองที่ใช้แก้ปัญหา					
	7.3 ความสามารถเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์					
	7.4 ความสามารถเข้าใจผลลัพธ์หรือข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับ บริบทของปัญหา					
	7.5 ความสามารถเข้าใจวิธีคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำผลไปใช้ใน สถานการณ์ได้อย่างไร					



MAHASARAKHAM
UNIVERSITY

แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง
เพื่อศึกษา แนวทางการสร้างหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการสร้างหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยใช้การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นเครื่องมือส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับคุณวุฒิบัณฑิต ของนางสาวมนทิยา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
2. แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ
ตอนที่ 2 ประเด็นการสัมภาษณ์

มนทิยา ลีประโคน

นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้รับการสัมภาษณ์

ชื่อ - สกุล.....
หน่วยงาน
รูปแบบการสัมภาษณ์
สถานที่สัมภาษณ์
วัน เดือน ปีเวลา.....

ตอนที่ 2 ประเด็นการสัมภาษณ์

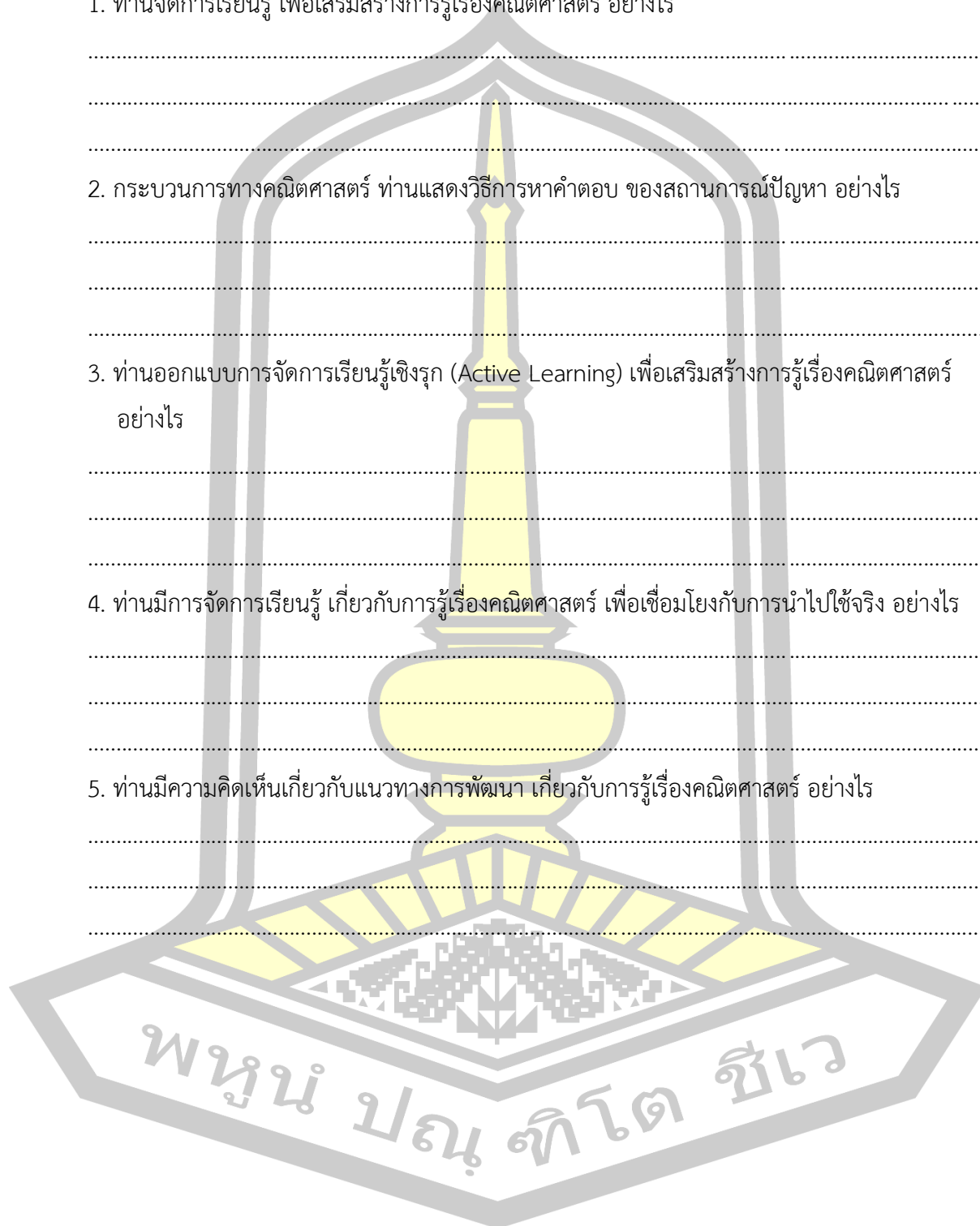
1. ท่านจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ อย่างไร

2. กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ท่านแสดงวิธีการหาคำตอบ ของสถานการณ์ปัญหา อย่างไร

3. ท่านออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ อย่างไร

4. ท่านมีการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เพื่อเชื่อมโยงกับการนำไปใช้จริง อย่างไร

5. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนา เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ อย่างไร





MAHASARAKHAM
UNIVERSITY

**แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัด
สำหรับหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์**

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้ เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัด ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลัก

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบย่อยและตัวชี้วัด

ทั้งนี้ ข้อมูลที่ได้จะนำไปวิเคราะห์เพื่อนำเสนอภาพรวมถือเป็นความลับของผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน ในครั้งนี้ และ

ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มนทิยา ลีประโคน

นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พหุณ ปณ จิตโต ชีเว

ตอนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อย และตัวชี้วัด
ในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น

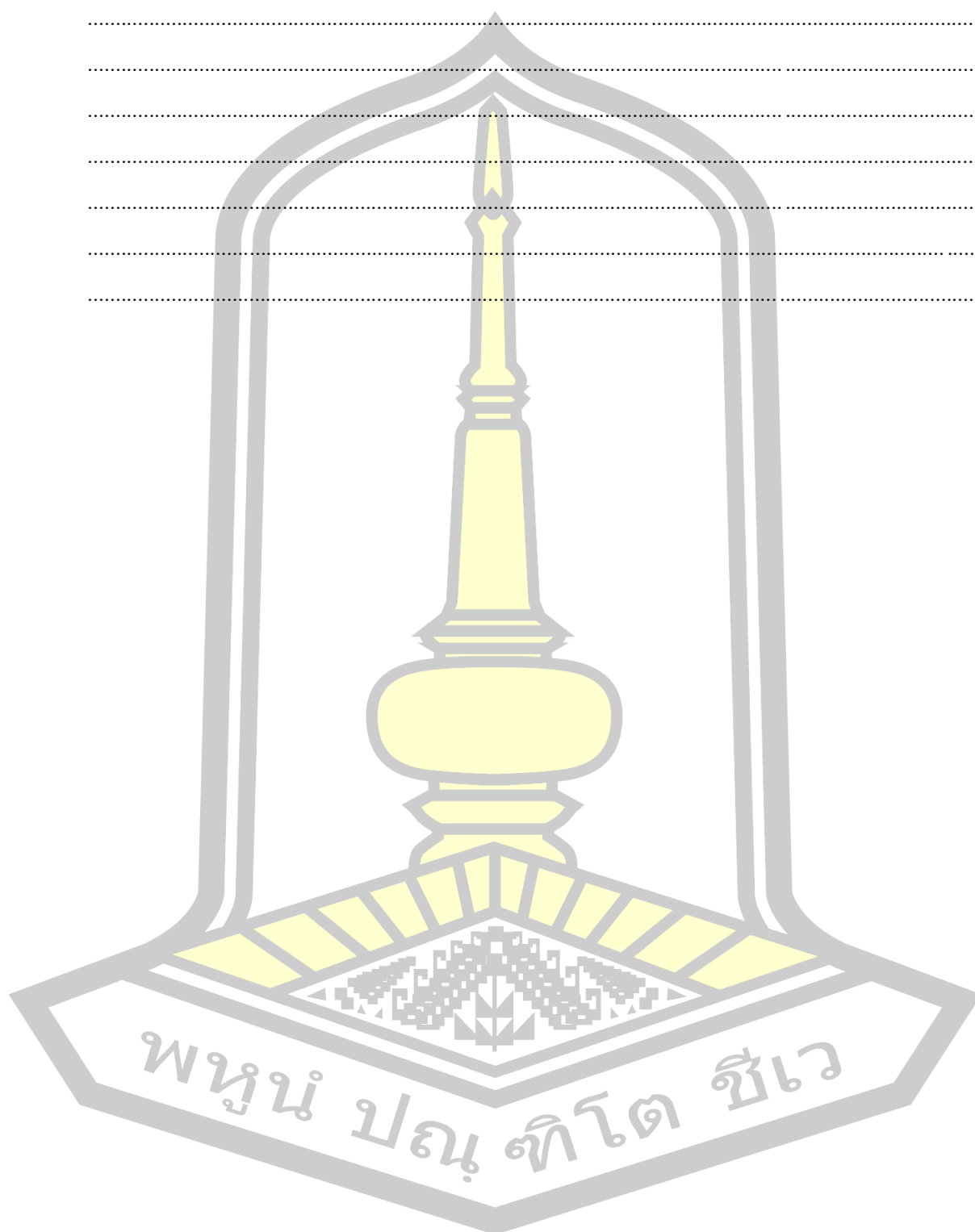
คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาองค์ประกอบหลัก องค์ประกอบย่อย และตัวชี้วัด ในการจัดการเรียนรู้เพื่อ
เสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นว่า
มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

- 5 หมายถึง องค์ประกอบและตัวชี้วัดมีความเหมาะสมมากที่สุด
4 หมายถึง องค์ประกอบและตัวชี้วัดมีความเหมาะสมมาก
3 หมายถึง องค์ประกอบและตัวชี้วัดมีความเหมาะสมปานกลาง
2 หมายถึง องค์ประกอบและตัวชี้วัดมีความเหมาะสมน้อย
1 หมายถึง องค์ประกอบและตัวชี้วัดมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

องค์ประกอบหลักและ องค์ประกอบย่อย	รายการประเมินตัวชี้วัด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1. เนื้อหาคณิตศาสตร์						
ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ ในการแก้ปัญหา	1) ครูผู้สอนสามารถแปลงปัญหาในรูปของภาษาทางคณิตศาสตร์					
	2) ครูผู้สอนสามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้					
2. สถานการณ์ปัญหา						
2.1 บริบทส่วนตัว ได้แก่ บริบทที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมส่วนบุคคล	3) ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์ เกี่ยวกับบริบทส่วนตัวได้					
	4) ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสถานการณ์และบริบทส่วนตัวได้					
2.2 บริบททางการทำงานอาชีพ	5) ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทการทำงานอาชีพได้					
	6) ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในบริบทการทำงานอาชีพได้					

องค์ประกอบหลักและ องค์ประกอบย่อย	รายการประเมินตัวชี้วัด	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
2.3 บริบททางสังคม ได้แก่ บริบทที่ เกี่ยวข้องกับชุมชน ท้องถิ่น	7) ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบท ทางสังคมได้					
	8) ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับ การแก้ปัญหาในบริบททางสังคมได้					
2.4 บริบททาง วิทยาศาสตร์ ได้แก่ บริบทที่ต้องนำสาระ คณิตศาสตร์ไปใช้ใน วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี	9) ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบท ทางวิทยาศาสตร์ได้					
	10) ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรม เกี่ยวกับการแก้ปัญหาในบริบททาง วิทยาศาสตร์ได้					
3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์						
3.1 การแก้ปัญหา เป็นความสามารถใน การทำความเข้าใจ เกี่ยวกับปัญหา	11) ครูผู้สอนสามารถใช้หลักการ และ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหาได้					
3.2 การสื่อสาร เป็น ความสามารถในการ ใช้รูปภาพและ สัญลักษณ์	12) ครูผู้สอนสามารถใช้รูปแบบภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อธิบาย เนื้อหาสาระ และถ่ายทอดให้นักเรียนได้ เกิดความเข้าใจได้					
3.3 การให้เหตุผล เป็นความสามารถใน การอธิบาย	13) ครูผู้สอนสามารถอธิบายการให้ เหตุผล ผลลัพธ์ ที่สอดคล้องกับ สถานการณ์หรือบริบทเนื้อหาอย่างสมเหตุ สมผล					
3.4 การเชื่อมโยง เป็น ความสามารถในการ ใช้ความรู้ทาง คณิตศาสตร์	14) ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนการ สอน เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ บูรณาการกับบริบทสถานการณ์ต่าง ที่ เกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่าง ๆ ได้					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม







MAHASARAKHAM
UNIVERSITY

แบบประเมินความเหมาะสม ของหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง

แบบประเมินชุดนี้ เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตร การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

ข้อมูลที่ได้จะนำไปวิเคราะห์เพื่อนำเสนอภาพรวมถือเป็นความลับของผลการวิจัย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน ในครั้งนี้ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มนทยา ลีประโคน

นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พณฺณ ปณฺ ทิโต ชีเว

**ตอนที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง
การเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

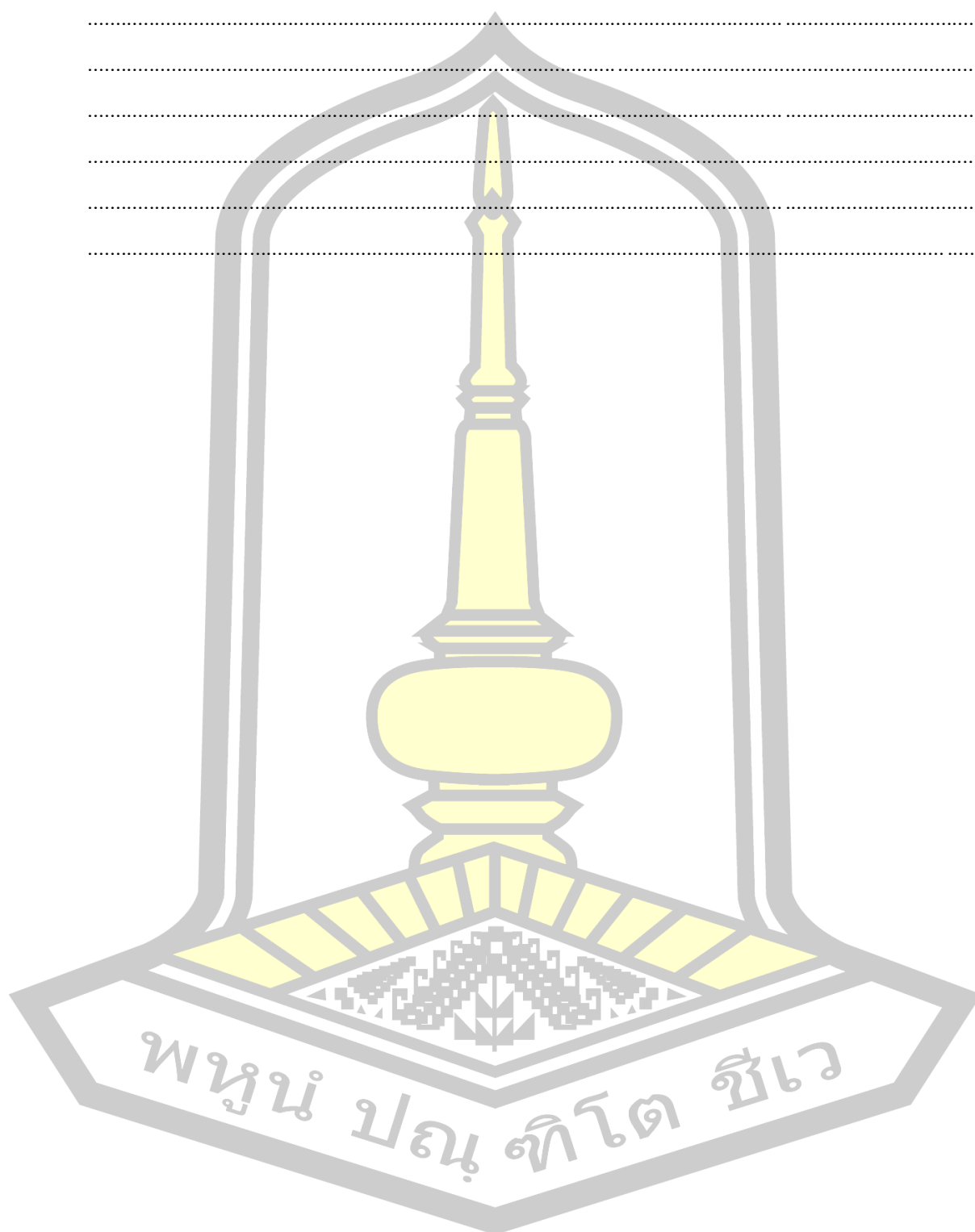
คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้เพื่อ
เสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็น ว่ามี
ความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

- 5 หมายถึง หลักสูตร มีความเหมาะสมมากที่สุด
4 หมายถึง หลักสูตร มีความเหมาะสมมาก
3 หมายถึง หลักสูตร มีความเหมาะสมปานกลาง
2 หมายถึง หลักสูตร มีความเหมาะสมน้อย
1 หมายถึง หลักสูตร มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

องค์ประกอบหลัก	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร					
1.1 เพื่อให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจ ในการจัดการ เรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
1.2 เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการจัดการ เรียนรู้					
1.3 เพื่อให้ครูผู้สอนมีความตระหนัก เกี่ยวกับการจัดการ เรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
2. เนื้อหาของหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้					
2.1 การกำหนดหัวข้อของเนื้อหาหลักสูตร					
2.2 เนื้อหาแต่ละหน่วยในหลักสูตร					
2.3 การจัดเรียงลำดับเนื้อหา					
2.4 เวลาที่กำหนด					
2.5 การนำไปปฏิบัติได้จริง					
2.6 ความเหมาะสมกับผู้ปฏิบัติ					
3. เนื้อหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา					
3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วย					

องค์ประกอบหลัก	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3.2 การส่งเสริมให้ครูผู้สอนพัฒนาเกี่ยวกับการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์					
3.3 เหมาะสมกับความมุ่งหมาย					
3.4 เหมาะสมกับการนำไปปฏิบัติจริง					
3.5 เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหน่วย					
4. เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์					
4.1 เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร					
4.2 เหมาะสมกับเนื้อหาของหลักสูตรการรู้เรื่องคณิตศาสตร์					
4.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
4.4 เหมาะสมกับการวัดการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับ ครูผู้สอน					
5. โครงร่างของหลักสูตร เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการ รู้เรื่องคณิตศาสตร์					
5.1 ส่วนประกอบ ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล ในแต่ละ หน่วยมีความเหมาะสม					
5.2 รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วย มีความเหมาะสม					
5.3 แผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยเหมาะกับการ นำไปปฏิบัติจริง					
6. โครงร่างหลักสูตร เกี่ยวกับความสามารถของ เกี่ยวกับการ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์					
6.1 เหมาะสมกับเนื้อหาของหลักสูตร					
6.2 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
6.3 เหมาะสมกับกระบวนการการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับ ครูผู้สอน					
6.4 เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอน					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม



เอกสารประกอบการวิจัย ระยะที่ 3

1. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. แบบประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
3. แบบวัดความพึงพอใจ ที่มีการหลักสูตรการพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



**แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
2. แบบประเมินฉบับนี้ มีทั้งสิ้น 30 ข้อ 30 คะแนน ประกอบด้วย
 - ตอนที่ 1 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาสาระการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน)
 - ตอนที่ 2 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน)
3. การประเมินในครั้งนี้ ให้ทำเครื่องหมาย (X) ทับตัวอักษรหน้าตัวเลือกที่ตอบถูกต้องที่สุด

ตอนที่ 1 วัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการเนื้อหาสาระการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (จำนวน 10 ข้อ)

คำถาม สถานการณ์ : อายุของแม่ค้า

จงนำไปตอบคำถาม ข้อ 1 – 2 จากการสำรวจข้อมูล พบว่าอายุของแม่ค้า มีดังนี้

40	35	42	38	40	45	37	50	54	41
47	38	49	52	41	47	60	50	49	43
59	60	56	55	54	42	56	50	57	60
35	37	48	44	49	58	51	50	56	49

ข้อ 1 ให้เลือกพิจารณาข้อมูลดังกล่าวมานำเสนอข้อมูลรูปแบบใด เหมาะสมที่สุด

- ก. ตารางแจกแจงแบบความถี่
- ข. แจกแจงความถี่เป็นอันตรภาคชั้น
- ค. นำเสนอแบบแผนภูมิวงกลม
- ง. นำเสนอแบบแผนภูมิแท่ง

ข้อ 2 จากข้อมูลในข้างต้น ควรแสดงตารางการนำเสนอ ที่ระดับ

- ก. สามระดับ
- ข. สี่ระดับ
- ค. ห้าระดับ
- ง. หก ระดับ

คำถาม สถานการณ์ : เครื่องเล่นวิดีโอและเครื่องเล่นเพลง

บริษัท โทรอนิกส์ ผลิตเครื่องเล่นวิดีโอและเครื่องเล่นเพลงด้วยกัน ในขั้นตอนสุดท้ายของ การผลิต ในแต่ละวัน เครื่องเล่นจะถูกทดสอบและหากเครื่องเล่นเหล่านั้นชำรุดจะถูกคัดออก แล้วส่งไปซ่อม (ตอบคำถามข้อ 3 – 4)

ตารางข้างล่างเปรียบเทียบจำนวนเครื่องเล่นแต่ละชนิดที่ผลิตโดยเฉลี่ยต่อวัน และร้อยละของ เครื่องเล่นที่ชำรุดโดยเฉลี่ยต่อวันของสองบริษัท

บริษัท	จำนวน/เฉลี่ยต่อวัน		ร้อยละ	
	เครื่องวิดีโอ	เครื่องเล่นเพลง	เครื่องวิดีโอ	เครื่องเล่นเพลง
อิเล็กทรอนิกส์	2,000	6,000	5%	3%
ทรอนิกส์	7,000	1,000	4%	2%

ข้อ 3 จำนวนเครื่องเล่นเพลง ที่ส่งซ่อมของทั้งสองบริษัทในแต่ละวัน มีกี่แผ่น

- ก. 130 แผ่น
- ข. 150 แผ่น
- ค. 180 แผ่น
- ง. 200 แผ่น

ข้อ 4 บริษัทใดในสองบริษัท ที่มีจำนวนเครื่องเล่นชำรุดน้อยกว่า และน้อยกว่ากี่แผ่น

- ก. บริษัทอิเล็กทรอนิกส์ ชำรุดน้อยกว่า 20
- ข. บริษัทอิเล็กทรอนิกส์ ชำรุดน้อยกว่า 200
- ค. บริษัททรอนิกส์ ชำรุดน้อยกว่า 20
- ง. บริษัททรอนิกส์ ชำรุดน้อยกว่า 200

คำถาม สถานการณ์ : การสอบวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ 5 ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 10 คน มีคะแนนเต็ม 100 คะแนน ครูหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตได้ 54.6 คะแนน. แต่เมื่อตรวจสอบพบว่าครูคิดคะแนนของนักเรียนผิดไปหนึ่งคน คือนักเรียนได้คะแนน 64 แต่ครูคิดคะแนน เป็น 54 คะแนน ดังนั้นค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ถูกต้องเป็นเท่าไร

- ก. 44.6
- ข. 55.6
- ค. 66.6
- ง. 77.6

คำถาม สถานการณ์ : พื้นที่ห้องเก็บของ

ข้อ 6 ห้องเก็บของใหญ่ห้องหนึ่ง มีรูปร่างเป็นครึ่งทรงกลม ถ้าใช้สี 13 ลิตร ทาทั่วพื้นจะต้องใช้สีกี่ลิตรจึงจะทาทั่วภายนอกห้องเก็บของนี้

- ก. 18 ลิตร
- ข. 24 ลิตร
- ค. 26 ลิตร
- ง. 28 ลิตร

คำถาม สถานการณ์ : ตูปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ข้อ 7 ภายในตูปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 42. เซนติเมตร และมีความสูง 28 เซนติเมตร ถ้าบรรจุน้ำสูงจากระดับพื้นตูปลายู่ 18 เซนติเมตร. แล้วอากาศภายในตูปลานี้มีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร

- ก. 11,800 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ข. 12,400 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ค. 12,600 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- ง. 22,680 ลูกบาศก์เซนติเมตร

คำถาม สถานการณ์ : ซื้อที่ดินแปลงใหม่

ข้อ 8 นายวิเชียรกับนายวิชัย มีที่ดินอยู่ติดกัน นายวิเชียรมีที่ดิน 1 ไร่ 2 งาน 50 ตารางวา ต่อมา นายวิชาแบ่งที่ดินให้นายวิเชียร 2. งาน 150 ตารางวา ในเวลาต่อมา นายวิเชียรขายที่ดินทั้งหมดที่มีอยู่. โดยกำหนดราคาขายเป็นไร่ละ 160,000 บาท เพื่อนำเงินที่ได้ไปซื้อที่ดินอีกแปลงหนึ่งซึ่งขายราคาตารางวาละ 4,000 บาท อยากทราบว่านายวิเชียรจะซื้อที่ดินแปลงใหม่ได้กี่งาน

- ก. 0.5 งาน
- ข. 1.0 งาน
- ค. 1.5 งาน
- ง. 2.0 งาน

คำถาม สถานการณ์ : เงินลงทุน

ข้อ 9 สมคิดมีเงินลงทุน 9,000 บาท แบ่งเงินนี้เป็นสองส่วน ส่วนแรกนำไปลงทุนขายเสื้อผ้าได้กำไร 10% ส่วนที่สองนำไปลงทุนขายขนมได้กำไร 15% สมคิดต้องนำเงินไปลงทุนในส่วนที่สองอย่างน้อยที่สุดเท่าไร จึงจะทำให้ได้กำไรรวมอย่างน้อย 1,200 บาท

- ก. 5,000 บาท
- ข. 5,400 บาท
- ค. 5,600 บาท
- ง. 6,000 บาท

คำถาม สถานการณ์ : หยอดเหรียญใส่กระปุก

ข้อ 10 สมชัย หยอดเงินใส่กระปุกวันละ 10 บาท สมคิด หยอดเงินใส่กระปุกวันละ 32 บาท สิ้นชัย หยอดเงินใส่กระปุกวันละ 40 บาท มีอยู่วันหนึ่ง ซึ่งตรงกันวันที่ 25 ธันวาคม หลังจากที่สามคนได้หยอดเงินใส่กระปุกแล้ว ได้ทำการทบกระปุกของแต่ละคนแล้วนำเงินทั้งหมดมานับปรากฏว่าทั้งสามคนมีเงินเท่ากันพอดี อยากทราบว่า สมชัยมีเริ่มหยอดเงินใส่กระปุกวันที่เท่าไร

- ก. วันที่ 8 ธันวาคม
- ข. วันที่ 9 ธันวาคม
- ค. วันที่ 10 ธันวาคม
- ง. วันที่ 11 ธันวาคม

ตอนที่ 2 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง
การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน)

- ข้อ 1 ลักษณะของครูในรูปแบบการสอน Active Learning ตรงกับข้อใด
- ครูเอก ประเมินพฤติกรรมเชิงปริมาณ
 - ครูก้อย ประเมินพฤติกรรมเชิงคุณภาพเท่านั้น
 - ครูไก่ ยึดตนเองเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้
 - ครูตึก นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง
- ข้อ 2 กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยผู้เรียนเป็นผู้กระทำ และขณะเดียวกันก็คิด
ที่จะทำสิ่งนั้นด้วย ตรงกับความหมายข้อใดมากที่สุด
- การสอนแบบสืบเสาะ
 - การสอนแบบบูรณาการ
 - การสอนแบบบรรยาย
 - การสอนเชิงรุก
- ข้อ 3 ข้อใดไม่อยู่ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
- ขั้นการสร้างความสนใจ
 - ขั้นการวิพากษ์
 - ขั้นขยายความรู้
 - ขั้นประเมินผล
- ข้อ 4 ข้อใดไม่ใช่ข้อองค์ความรู้ของการสอนเชิงรุก
- ครูเป็นผู้บรรยายด้วยตนเอง
 - เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้
 - ผู้เรียนกระตือรือร้น
 - นำไปประยุกต์ใช้กับบริบทต่าง ๆ

ข้อ 5 เหตุใดการสอนโครงการจึงไม่ประสบความสำเร็จ

- ก. ผู้เรียนประเมินศักยภาพตนเอง
- ข. ฝึกการทำงานเป็นระบบ
- ค. ความลำเอียงของผู้ประเมิน
- ง. ขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน

ข้อ 6 หากท่านจะให้นักเรียนเก็บผลงานในแฟ้มสะสมงาน ควรเริ่มต้นจากสิ่งใด

- ก. ผลงานที่แสดงถึงความรู้และพัฒนาการ
- ข. ผลงานที่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้
- ค. ผลงานที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้น
- ง. ผลงานเกี่ยวกับการใช้ความสามารถ

ข้อ 7 ข้อใด ไม่ใช่ หลักการของแนวคิด Active Learning

- ก. การเรียนรู้เกิดขึ้นในตนเอง
- ข. การเรียนรู้ผ่านการกระทำ
- ค. การเรียนรู้คือการอำนวยความสะดวก
- ง. การเรียนรู้ด้วยการประเมินตนเอง

ข้อ 8 บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ แบบ Active Learning ชัดเจนที่สุดคือข้อใด

- ก. จัดกิจกรรมท้าทายหลากหลาย
- ข. วางแผนการสอนชัดเจน
- ค. กิจกรรมการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
- ง. ยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น

ข้อ 9 EAP : Experiential Activities Planning มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. การเรียนรู้โดยการจัดประสบการณ์
- ข. การเรียนรู้โดยความเก่งความฉลาดของบุคคล
- ค. การเรียนรู้โดยมีการมีสติ ความรู้ตัว
- ง. การเรียนรู้โดยมีผู้เรียนและผู้สอนเป็นฐาน

ข้อ 10 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning คือข้อใด

- ก. ช่วยจัดการกับภาระงานสอนของครู
- ข. เหมาะสำหรับห้องเรียนขนาดใหญ่
- ค. ไม่จำเป็นต้องเตรียมอุปกรณ์
- ง. เพิ่มช่องทางการสื่อสารกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน

ข้อ 11 ข้อใดคือข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก

- ก. ใช้เวลาในการเตรียมการ
- ข. ค้นพบแรงขับด้วยตนเอง
- ค. คงทนในการจดจำข้อมูล
- ง. ยอมรับและได้สิ่งตอบแทน

ข้อ 12 การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson Study) ขั้นตอนใด เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการจัดกิจกรรม

- ก. ขั้นวิเคราะห์ (Analyze)
- ข. ขั้นปรับปรุงใหม่ (Redesign)
- ค. ขั้นสะท้อนความคิด (Reflect)
- ง. ขั้นปฏิบัติและสังเกตการณ์ (Do & See)

ข้อ 13 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เกี่ยวข้องกับข้อใดน้อยที่สุด

- ก. การเปลี่ยนแปลงทางสังคม
- ข. สารการเรียนรู้แกนกลาง
- ค. กิจกรรมการเรียนรู้
- ง. การประเมินการเรียนรู้

ข้อ 14 แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สิ่งที่สามารถพัฒนาจุดเด่นเพื่อสื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ คือข้อใด

- ก. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
- ข. วัตถุประสงค์การเรียนรู้
- ค. สารการเรียนรู้
- ง. สื่อสารและสะท้อนคิด

ข้อ 15 ช่องทางในการเขียนบทความ ในรูปของการบันทึก หรือได้ตอบสนองความคิดเห็นได้

- ก. Weblogs
- ข. e-learning
- ค. Media-Sharing
- ง. Social Network Website

ข้อ 16 เกณฑ์สำหรับให้คะแนนปฏิบัติงานควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

- ก. เกณฑ์สำหรับให้คะแนน และคุณภาพ
- ข. เกณฑ์สำหรับให้คะแนน และระดับคุณภาพ
- ค. รายการประเมิน และคำอธิบายคุณภาพ
- ง. เกณฑ์การพิจารณา ระดับคุณภาพ และคำอธิบายคุณภาพ

ข้อ 17 แนวทางการแก้ปัญหาในอนาคต ผ่านกระบวนการพูดหรือการเขียน ซึ่งช่วยในการคิดทบทวนตนเองอย่างลึกซึ้ง คือข้อใด

- ก. Multiple measures
- ข. Learning Reflection
- ค. Commentator
- ง. Intellectual and Affective Dimensions

ข้อ 18 เครื่องมือที่มีแนวทางการให้คะแนนที่เหมาะสมกับการประเมินการปฏิบัติงานมากที่สุด คืออะไร

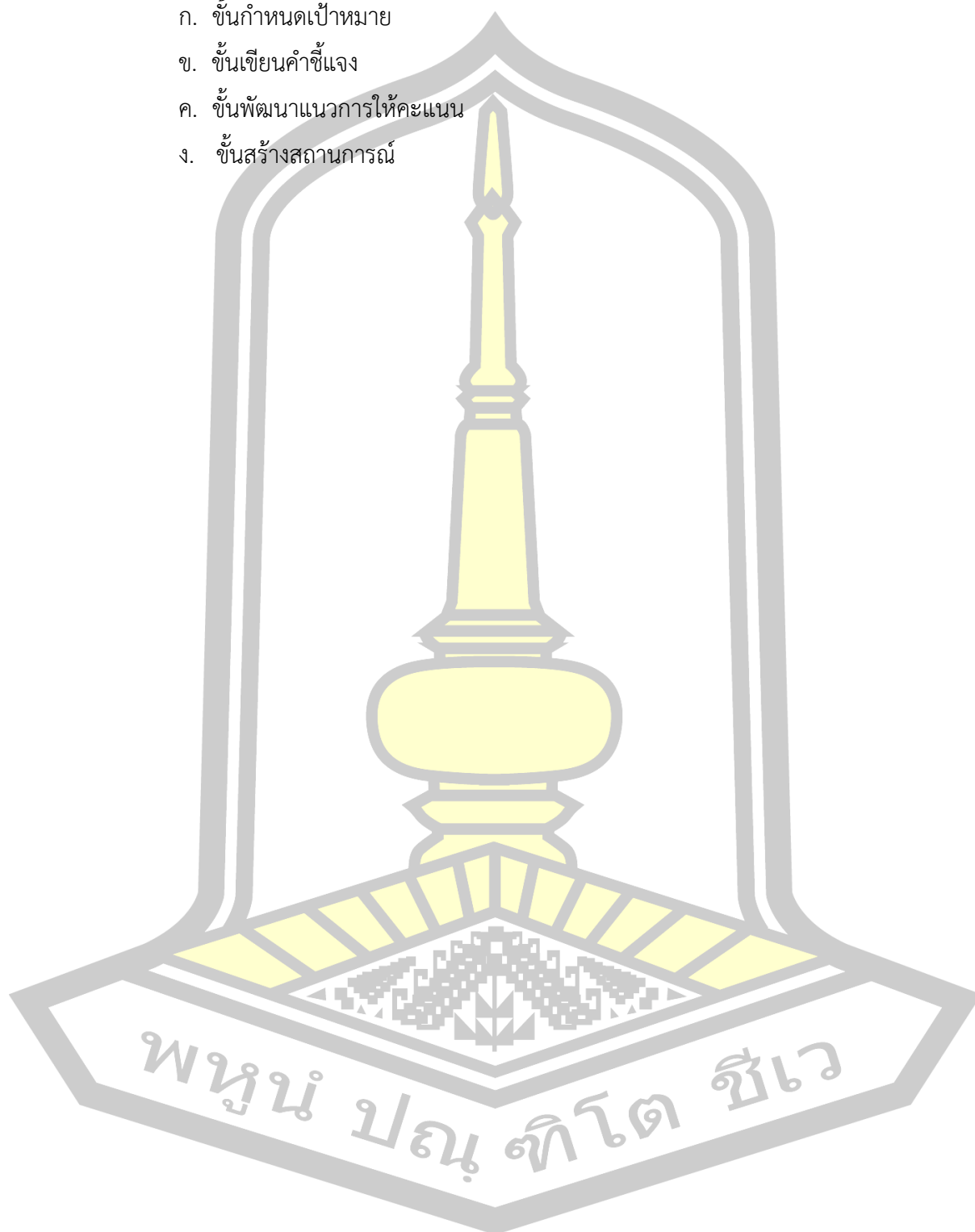
- ก. แบบประเมินมาตรฐานการปฏิบัติงาน
- ข. แบบสังเกตการปฏิบัติงาน
- ค. แบบประเมินพัฒนาการ
- ง. รูบรีค

ข้อ 19 ในการเตรียมสร้างมือ ประเมินผลควรทำอย่างไรก่อน

- ก. วิเคราะห์สาระสำคัญ
- ข. วิเคราะห์ผู้เรียน
- ค. วิเคราะห์เนื้อหาสาระ
- ง. วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอน

ข้อ 20 “การกำหนดระดับคุณภาพของภาระงาน” อยู่ในขั้นตอนใดของการวางแผนประเมินผล

- ก. ขั้นตอนกำหนดเป้าหมาย
- ข. ขั้นตอนเขียนคำชี้แจง
- ค. ขั้นตอนพัฒนาแนวการให้คะแนน
- ง. ขั้นตอนสร้างสถานการณ์



เฉลยคำตอบ

เฉลยตอนที่ 1 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	คำตอบที่ถูกต้อง	ข้อที่	คำตอบที่ถูกต้อง
1	ข. แจกแจงความถี่แบบอันตรภาคชั้น เพราะง่ายต่อการแจกแจงความถี่	6	ค. 26 ลิตร
2	ค. ห้าระดับ	7	ค. 12,600 ลูกบาศก์เซนติเมตร
3	ง. 200	8	ข. 1.0 งาน
4	ก. บริษัทอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด น้อยกว่า 20	9	ง. 6,000 บาท
5	ข. 55.6	10	ค. วันที่ 10 ธันวาคม

เฉลยตอนที่ 2 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง
การรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	คำตอบที่ถูกต้อง	ข้อที่	คำตอบที่ถูกต้อง
1	ง. ครูดีก็ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตจริง	11	ก. ใช้เวลาในการเตรียมการกัน
2	ง. การสอนเชิงรุก	12	ข. ปรับปรุงใหม่ (Redesign)
3	ข. ขั้นการวิพากษ์	13	ข. สารการเรียนรู้แกนกลาง
4	ก. ครูเป็นผู้บรรยายด้วยตนเอง	14	ง. สื่อสารและสะท้อนคิด
5	ค. ความลำเอียงของผู้ประเมิน	15	ก. Weblogs
6	ก. ผลงานที่แสดงถึงความรู้และ พัฒนาการ	16	ง. เกณฑ์การพิจารณา ระดับคุณภาพ และคำอธิบายคุณภาพ
7	ง. การเรียนรู้ด้วยการประเมินตนเอง	17	ข. Learning Reflection
8	ก. จัดกิจกรรมท้าทายหลากหลาย	18	ง. รูบริค
9	ก. การเรียนรู้โดยการจัดประสบการณ์	19	ก. วิเคราะห์สาระสำคัญ
10	ง. เพิ่มช่องทางการสื่อสารกับผู้เรียนที่มี ความแตกต่างกัน	20	ค. ขั้นพัฒนาแนวการให้คะแนน



แบบประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นเครื่องมือประกอบการพัฒนาครูผู้สอน และส่วนหนึ่งของการวิจัยระดับปรัชญาดุษฎีบัณฑิต ของนางสาวมนทยา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2. แบบประเมินฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3. แบบประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกประเมิน

ตอนที่ 2 รายการประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้

มนทยา ลีประโคน

นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกประเมิน

ชื่อ - สกุล ผู้รับการประเมิน

โรงเรียน.....

ตอนที่ 2 รายการประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องระดับการปฏิบัติให้ตรงกับระดับการปฏิบัติ
ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งมี 5 ระดับ ต่อไปนี้

- ครูผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้มากที่สุด ให้ 5 คะแนน
- ครูผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้มาก ให้ 4 คะแนน
- ครูผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ปานกลาง ให้ 3 คะแนน
- ครูผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้น้อย ให้ 2 คะแนน
- ครูผู้สอนมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้น้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

รายการประเมิน	ระดับความสามารถ				
	5	4	3	2	1
ความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้					
1. ครูผู้สอนสามารถแปลงปัญหาในรูปของภาษาทางคณิตศาสตร์					
2. ครูผู้สอนสามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้					
3. ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์ เกี่ยวกับ บริบทส่วนตัวได้					
4. ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสถานการณ์และ บริบทส่วนตัวได้					
5. ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับ บริบทการทำงานอาชีพได้					
6. ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในบริบทการทำงาน อาชีพได้					



แบบวัดความพึงพอใจ ที่มีต่อการหลัสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง

1. แบบวัดความพึงพอใจ ที่มีต่อหลัสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นเครื่องมือส่วนหนึ่งของงานวิจัยปริญญาดุษฎีบัณฑิต นางสาวมนทิยา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2. แบบประเมินฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินวัดความพึงพอใจ ที่มีต่อหลัสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3. แบบประเมินความสามารถการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกประเมิน
ตอนที่ 2 รายการวัดความพึงพอใจ ที่มีต่อหลัสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้

มนทิยา ลีประโคน
นิสิตหลัสูตรปริญญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกประเมิน

ชื่อ - สกุล ผู้รับการประเมิน

โรงเรียน.....

ตอนที่ 2 รายการวัดความพึงพอใจ ที่มีหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

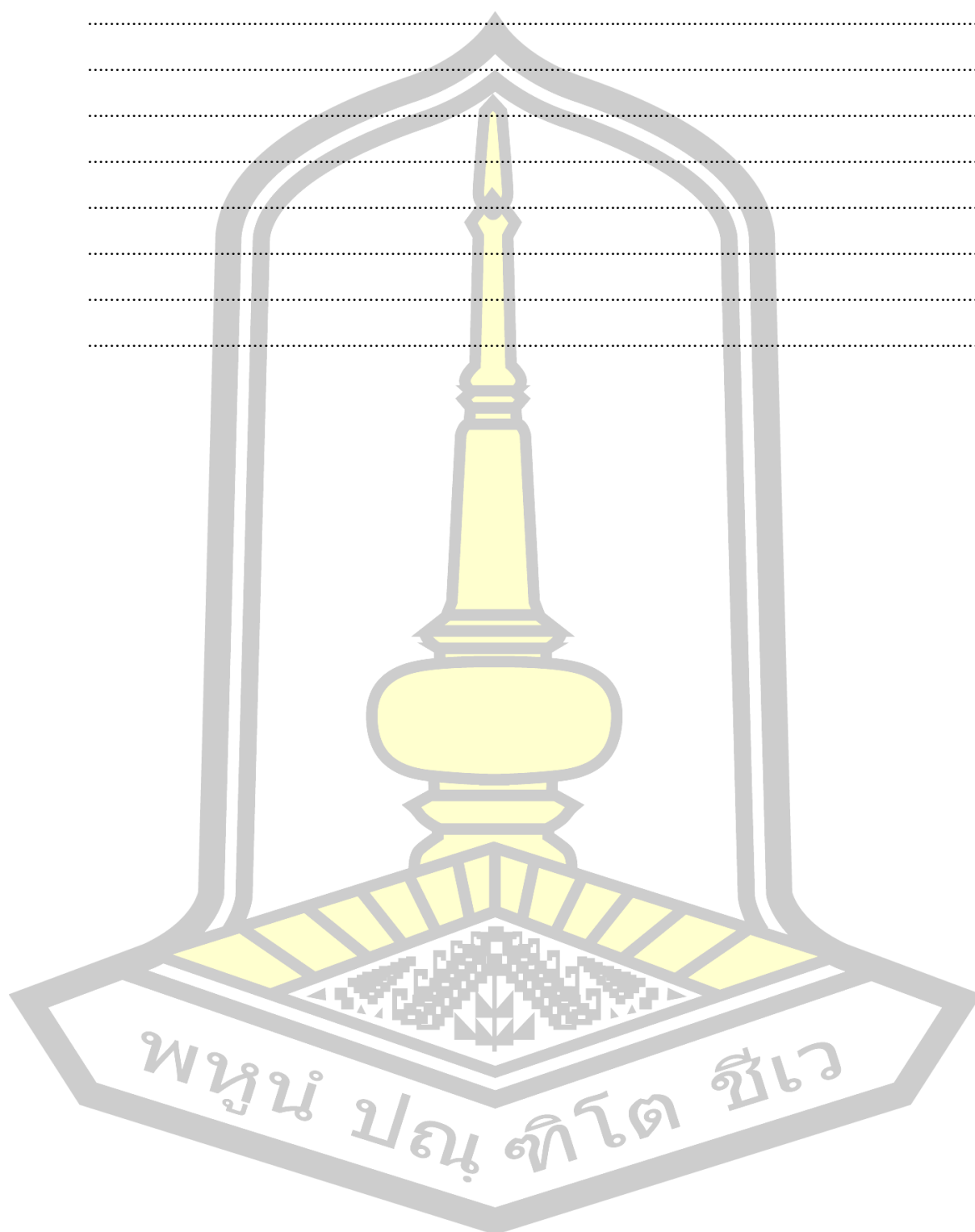
คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กำหนดเกณฑ์ระดับความพึงพอใจ ดังนี้

- 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาที่สอนมีกิจกรรมที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
2. กิจกรรมที่จัดขึ้นมีความทันสมัย เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน					
3. เนื้อหาที่มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
4. กิจกรรมกระตุ้นการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และการแก้ปัญหา					
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสม					
6. กิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนความสนุกสนานและท้าทาย					
7. ครูผู้สอนนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมและออกแบบการสอนได้จริง					
8. ครูผู้สอนได้แนวทางในการนำไปใช้กับศาสตร์ต่าง ๆ					
9. สามารถบูรณาการความรู้และเนื้อหาที่ได้รับไปใช้กับการเรียนการสอนกับนักเรียนได้					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม







**แบบสอบถามความคิดเห็น ของหัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอนและ
นักเรียน ที่มีต่อหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความคิดเห็น ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นเครื่องมือวิจัยของงานวิจัยปริญญาดุษฎีบัณฑิต ของนางสาวมนทยา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2. แบบประเมินฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3. แบบประเมินความสามารถการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. ความมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้
2. ขอบข่ายเนื้อหา
3. การจัดการเรียนรู้

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

มนทยา ลีประโคน

นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คำชี้แจง โปรดตอบแบบสอบถาม โดยทำเครื่องหมาย x ลงใน [] หน้าข้อความให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ประเมิน เป็น

- [] หัวหน้าฝ่ายบริหารงานวิชาการ
 [] ศึกษานิเทศก์
 [] ครูผู้สอน
 [] นักเรียน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็น ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเกี่ยวกับหลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง ระดับความคิดเห็นของท่านเห็นด้วยมากที่สุด
 4 คะแนน หมายถึง ระดับความคิดเห็นของท่านเห็นด้วยมาก
 3 คะแนน หมายถึง ระดับความคิดเห็นของท่านเห็นด้วยปานกลาง
 2 คะแนน หมายถึง ระดับความคิดเห็นของท่านเห็นด้วยน้อย
 1 คะแนน หมายถึง ระดับความคิดเห็นของท่านเห็นด้วยน้อยที่สุด

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ความมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้					
1. สามารถจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเข้าใจ					
2. จัดกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก					
3. ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ก่อนการเรียนการสอน					
4. ใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เหมาะสมกับเนื้อหา					
5. แบ่งเวลาสอนได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหา					

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ขอขยายเนื้อหา					
1. การกระตุ้นให้ผู้รับการพัฒนาได้รู้					
2. การจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีความชัดเจน					
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและซักถามปัญหา					
4. การเปิดโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน					
5. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง					
การจัดการเรียนรู้					
1. การประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้					
2. เครื่องมือครอบคลุมสิ่งที่ต้องการประเมิน					
3. ขอบข่ายของการประเมินผล					
4. การมีส่วนร่วมประเมินผลของผู้เข้าอบรม					
5. การให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนางาน					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

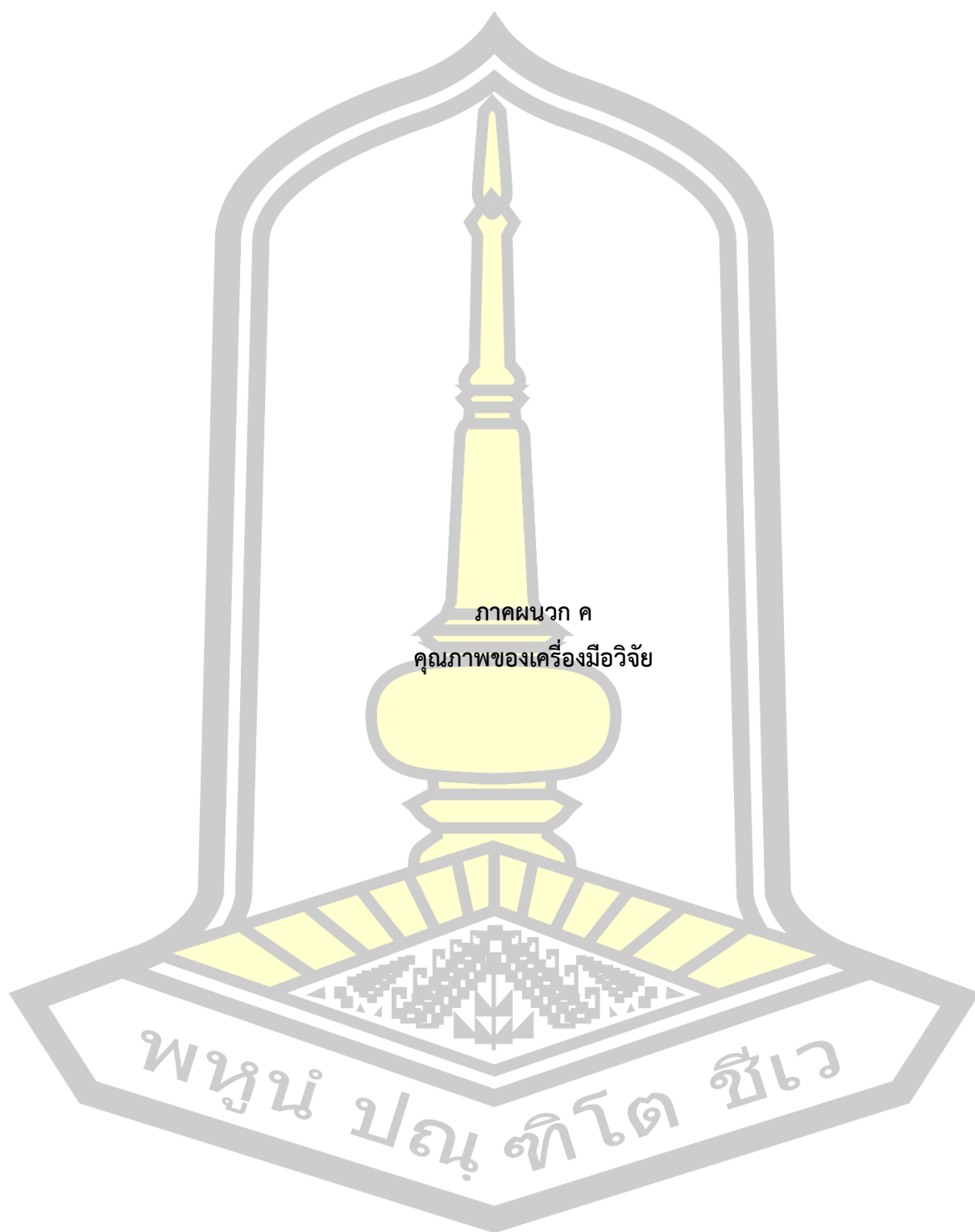
.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

พจนานุกรมศัพท์จิตวิทยา



ตาราง 29 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามสภาพปัจจุบัน ปัญหาและแนวทางการ
พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล	ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล
สภาพปัจจุบัน การรู้เรื่องคณิตศาสตร์			5	ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	
1	การคิดสถานการณ์ของปัญหา		5.1	0.60	สอดคล้อง
1.1	1.00	สอดคล้อง	5.2	1.00	สอดคล้อง
1.2	0.80	สอดคล้อง	5.3	0.80	สอดคล้อง
1.3	0.80	สอดคล้อง	5.4	1.00	สอดคล้อง
1.4	0.80	สอดคล้อง	5.5	1.00	สอดคล้อง
1.5	1.00	สอดคล้อง	6	การวัดและประเมินผล	
2	กระบวนการทางคณิตศาสตร์		6.1	0.80	สอดคล้อง
2.1	0.60	สอดคล้อง	6.2	1.00	สอดคล้อง
2.2	1.00	สอดคล้อง	6.3	0.80	สอดคล้อง
2.3	1.00	สอดคล้อง	6.4	0.80	สอดคล้อง
2.4	0.80	สอดคล้อง	6.5	1.00	สอดคล้อง
2.5	0.80	สอดคล้อง	7	การออกแบบการจัดการเรียนรู้	
3	การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์		7.1	0.60	สอดคล้อง
3.1	1.00	สอดคล้อง	7.2	0.80	สอดคล้อง
3.2	0.60	สอดคล้อง	7.3	0.80	สอดคล้อง
3.3	0.80	สอดคล้อง	7.4	0.80	สอดคล้อง
3.4	1.00	สอดคล้อง	7.5	0.60	สอดคล้อง
3.5	1.00	สอดคล้อง	ปัญหา การรู้เรื่องคณิตศาสตร์		
4	การเชื่อมโยงสู่แนวทางการปฏิบัติ		1	ความรู้ความเข้าใจการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์	
4.1	0.60	สอดคล้อง	1.1	0.60	สอดคล้อง
4.2	1.00	สอดคล้อง	1.2	0.60	สอดคล้อง
4.3	1.00	สอดคล้อง	1.3	0.60	สอดคล้อง
4.4	0.60	สอดคล้อง	1.4	0.60	สอดคล้อง
4.5	1.00	สอดคล้อง	1.5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 29 (ต่อ)

ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล	ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล
ปัญหา การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (ต่อ)					
2	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน		6	ด้านการใช้หลักการและกระบวนการ	
2.1	0.80	สอดคล้อง	6.1	1.00	สอดคล้อง
2.2	1.00	สอดคล้อง	6.2	0.60	สอดคล้อง
2.3	0.80	สอดคล้อง	6.3	0.60	สอดคล้อง
2.4	0.60	สอดคล้อง	6.4	0.60	สอดคล้อง
2.5	0.60	สอดคล้อง	6.5	1.00	สอดคล้อง
3	การใช้สื่อการเรียนรู้		7	การออกแบบการจัดการเรียนรู้	
3.1	0.80	สอดคล้อง	7.1	0.80	สอดคล้อง
3.2	0.80	สอดคล้อง	7.2	0.80	สอดคล้อง
3.3	1.00	สอดคล้อง	7.3	1.00	สอดคล้อง
3.4	0.80	สอดคล้อง	7.4	0.60	สอดคล้อง
3.5	1.00	สอดคล้อง	7.5	0.60	สอดคล้อง
4	การวัดและประเมินผล		8	เนื้อหาคณิตศาสตร์	
4.1	0.80	สอดคล้อง	8.1	0.80	สอดคล้อง
4.2	0.80	สอดคล้อง	8.2	0.80	สอดคล้อง
4.3	1.00	สอดคล้อง	8.3	1.00	สอดคล้อง
4.4	0.80	สอดคล้อง	8.4	0.80	สอดคล้อง
4.5	1.00	สอดคล้อง	8.5	1.00	สอดคล้อง
5	ด้านการคิดสถานการณ์ปัญหา		9	ข้อสอบด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	
5.1	0.60	สอดคล้อง	9.1	0.80	สอดคล้อง
5.2	0.80	สอดคล้อง	9.2	0.60	สอดคล้อง
5.3	1.00	สอดคล้อง	9.3	1.00	สอดคล้อง
5.4	0.80	สอดคล้อง			
5.5	0.60	สอดคล้อง			

ตาราง 30 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	การคิดสถานการณ์ของปัญหา	5.1	0.71
1.1	0.71	5.2	0.57
1.2	0.57	5.3	0.71
1.3	0.71	5.4	0.57
1.4	0.57	5.5	0.28
1.5	0.28	6	การวัดและประเมินผล
2	กระบวนการทางคณิตศาสตร์	6.1	0.71
2.1	0.28	6.2	0.57
2.2	0.42	6.3	0.28
2.3	0.71	6.4	0.42
2.4	0.57	6.5	0.57
2.5	0.28	7	การออกแบบการจัดการเรียนรู้
3	การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	7.1	0.42
3.1	0.71	7.2	0.28
3.2	0.57	7.3	0.42
3.3	0.28	7.4	0.57
3.4	0.42	7.5	0.71
3.5	0.57	ปัญหา การรู้เรื่องคณิตศาสตร์	
4	การเชื่อมโยงสู่แนวทางการปฏิบัติ	1	การใช้หลักสูตร
4.1	0.71	1.1	0.28
4.2	0.57	1.2	0.42
4.3	0.28	1.3	0.28
4.4	0.42	1.4	0.42
4.5	0.57	1.5	0.57

ตาราง 30 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
ปัญหา การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (ต่อ)			
2	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน	6	ด้านการใช้หลักการและกระบวนการ
2.1	0.42	6.1	0.71
2.2	0.28	6.2	0.57
2.3	0.42	6.3	0.28
2.4	0.57	6.4	0.42
2.5	0.71	6.5	0.57
3	การใช้สื่อการเรียนรู้	7	การออกแบบการจัดการเรียนรู้
3.1	0.28	7.1	0.57
3.2	0.42	7.2	0.28
3.3	0.57	7.3	0.42
3.4	0.71	7.4	0.57
3.5	0.57	7.5	0.42
4	การวัดและประเมินผล	8	เนื้อหาคณิตศาสตร์
4.1	0.71	8.1	0.71
4.2	0.28	8.2	0.41
4.3	0.42	8.3	0.42
4.4	0.57	8.4	0.71
4.5	0.28	8.5	0.41
5	ด้านการคิดสถานการณ์ปัญหา	9	ข้อสอบด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
5.1	0.28	9.1	0.71
5.2	0.26	9.2	0.71
5.3	0.57	9.3	0.41
5.4	0.51		
5.5	0.42		
ความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84			

ตาราง 31 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล	ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล
1	0.60	สอดคล้อง	26	0.80	สอดคล้อง
2	0.80	สอดคล้อง	27	0.60	สอดคล้อง
3	0.60	สอดคล้อง	28	0.60	สอดคล้อง
4	0.60	สอดคล้อง	29	0.80	สอดคล้อง
5	0.80	สอดคล้อง	30	0.80	สอดคล้อง
6	0.80	สอดคล้อง			
7	0.80	สอดคล้อง			
8	0.60	สอดคล้อง			
9	1.00	สอดคล้อง			
10	0.60	สอดคล้อง			
11	0.80	สอดคล้อง			
12	0.80	สอดคล้อง			
13	0.60	สอดคล้อง			
14	0.80	สอดคล้อง			
15	0.80	สอดคล้อง			
16	0.60	สอดคล้อง			
17	0.80	สอดคล้อง			
18	0.80	สอดคล้อง			
19	0.60	สอดคล้อง			
20	0.80	สอดคล้อง			
21	0.80	สอดคล้อง			
22	0.80	สอดคล้อง			
23	0.60	สอดคล้อง			
24	0.80	สอดคล้อง			
25	0.80	สอดคล้อง			

ตาราง 32 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ
เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.57	0.36	25	0.73	0.41
2	0.63	0.45	26	0.73	0.32
3	0.50	0.60	27	0.60	0.41
4	0.50	0.41	28	0.70	0.32
5	0.50	0.24	29	0.57	0.35
6	0.50	0.47	30	0.50	0.31
7	0.63	0.23			
8	0.63	0.60			
9	0.63	0.53			
10	0.47	0.60			
11	0.50	0.22			
12	0.47	0.53			
13	0.63	0.24			
14	0.50	0.61			
15	0.63	0.28			
16	0.50	0.60			
17	0.53	0.40			
18	0.43	0.47			
19	0.63	0.60			
20	0.73	0.40			
21	0.63	0.60			
22	0.70	0.47			
23	0.63	0.62			
24	0.67	0.40			

ความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.95

ตาราง 33 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล	ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล
1	0.80	สอดคล้อง	8	0.60	สอดคล้อง
2	0.60	สอดคล้อง	9	0.80	สอดคล้อง
3	0.60	สอดคล้อง	10	0.60	สอดคล้อง
4	0.60	สอดคล้อง	11	1.00	สอดคล้อง
5	0.80	สอดคล้อง	12	0.80	สอดคล้อง
6	0.80	สอดคล้อง	13	0.80	สอดคล้อง
7	0.60	สอดคล้อง	14	0.60	สอดคล้อง

ตาราง 34 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.69	8	0.52
2	0.62	9	0.52
3	0.47	10	0.48
4	0.45	11	0.62
5	0.61	12	0.45
6	0.47	13	0.56
7	0.53	14	0.68
ความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.86			

ตาราง 35 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล	ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล
1	0.60	สอดคล้อง	8	0.80	สอดคล้อง
2	1.00	สอดคล้อง	9	0.60	สอดคล้อง
3	0.60	สอดคล้อง			
4	0.80	สอดคล้อง			
5	0.80	สอดคล้อง			
6	0.80	สอดคล้อง			
7	0.60	สอดคล้อง			

ตาราง 36 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตร การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.46	8	0.62
2	0.67	9	0.48
3	0.45		
4	0.31		
5	0.53		
6	0.59		
7	0.45		
ความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.74			

ตาราง 37 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความคิดเห็น ที่มีต่อหลักสูตร
การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล	ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล
ความมุ่งหมายของหลักสูตร			การจัดการเรียนรู้		
1	0.60	สอดคล้อง	11	0.80	สอดคล้อง
2	0.80	สอดคล้อง	12	0.60	สอดคล้อง
3	0.60	สอดคล้อง	13	0.60	สอดคล้อง
4	0.60	สอดคล้อง	14	0.60	สอดคล้อง
5	0.80	สอดคล้อง	15	0.80	สอดคล้อง
ขอบข่ายการจัดการเรียนรู้					
6	1.00	สอดคล้อง			
7	1.00	สอดคล้อง			
8	1.00	สอดคล้อง			
9	0.60	สอดคล้อง			
10	0.80	สอดคล้อง			

ตาราง 38 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตร
การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.49	9	0.53
2	0.65	10	0.40
3	0.47	11	0.60
4	0.41	12	0.33
5	0.60	13	0.47
6	0.47	14	0.41
7	0.59	15	0.60
8	0.53		

ความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.87

ตาราง 39 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตร
การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล	ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร			การวัดและการประเมินผล		
1	0.60	เหมาะสม	15	0.80	เหมาะสม
2	1.00	เหมาะสม	16	0.60	เหมาะสม
3	0.80	เหมาะสม	17	0.60	เหมาะสม
เนื้อหาของหลักสูตร			18	0.80	เหมาะสม
4	0.80	เหมาะสม	แผนการจัดการเรียนรู้		
5	1.00	เหมาะสม	19	0.80	เหมาะสม
6	0.60	เหมาะสม	20	1.00	เหมาะสม
7	0.60	เหมาะสม	21	0.60	เหมาะสม
8	0.60	เหมาะสม	แบบฝึกหัด PISA-Like คณิตศาสตร์		
9	0.60	เหมาะสม	22	1.00	เหมาะสม
จัดการเรียนรู้			23	0.60	เหมาะสม
10	1.00	เหมาะสม	24	1.00	เหมาะสม
11	0.60	เหมาะสม	25	0.60	เหมาะสม
12	0.60	เหมาะสม			
13	0.80	เหมาะสม			
14	0.80	เหมาะสม			

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตาราง 40 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่น แบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่าง
หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.54	14	0.64
2	0.47	15	0.47
3	0.59	16	0.59
4	0.41	17	0.60
5	0.60	18	0.47
6	0.47	19	0.59
7	0.59	20	0.41
8	0.60	21	0.60
9	0.77	22	0.47
10	0.59	23	0.59
11	0.60	24	0.41
12	0.47	25	0.62
13	0.59		

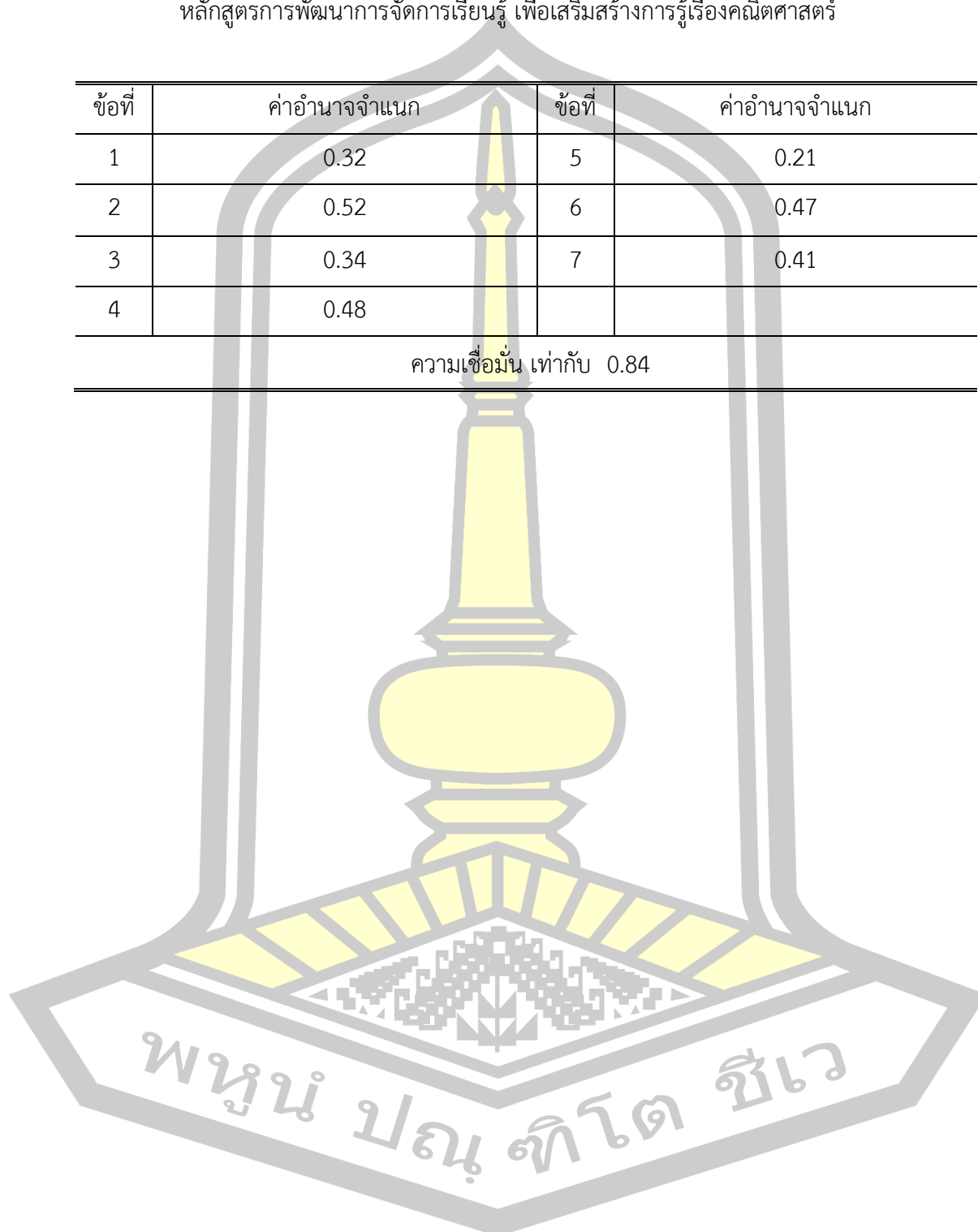
ความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82

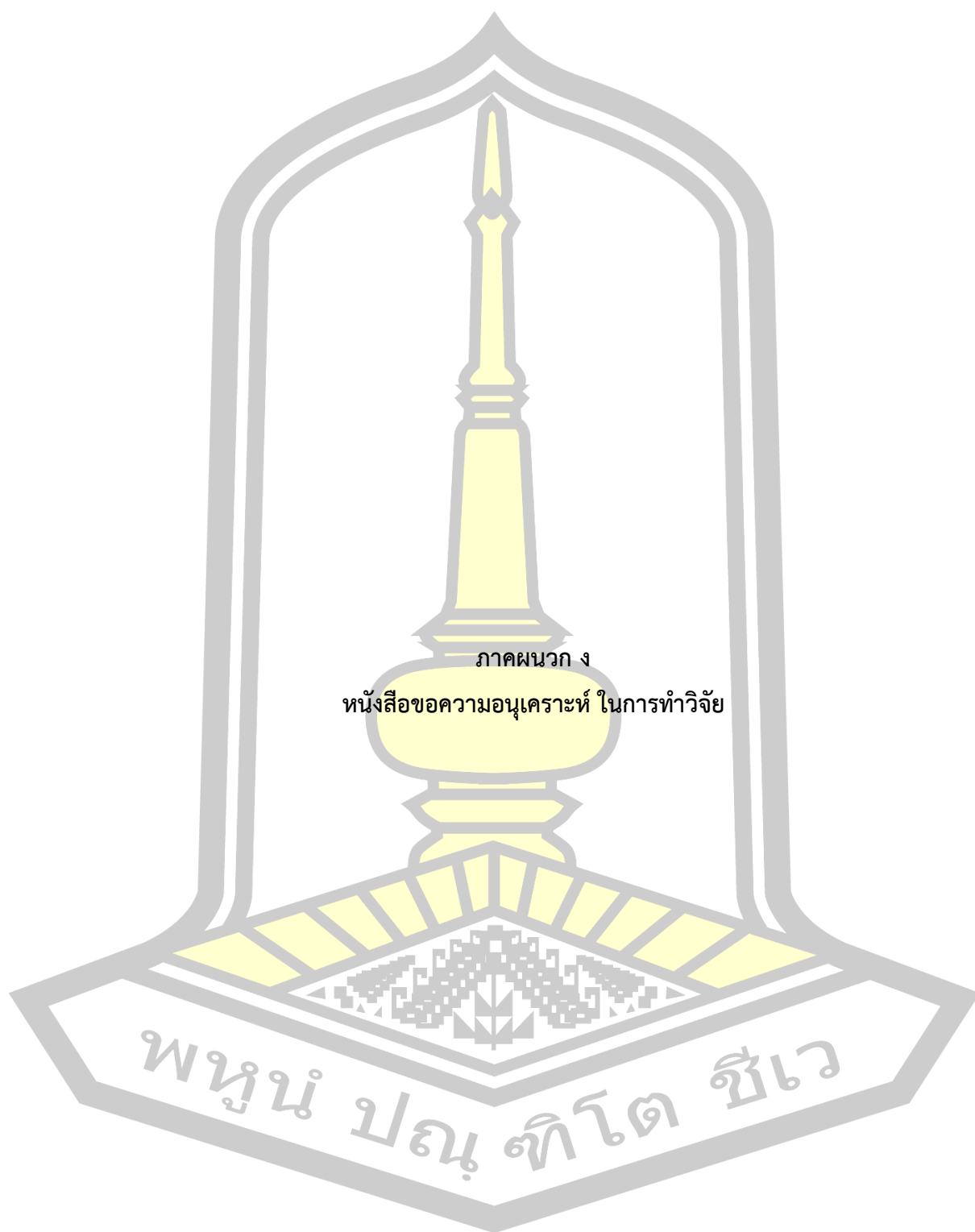
ตาราง 41 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสอดคล้องของโครงร่างหลักสูตร
การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล	ข้อที่	ค่า IOC	แปลผล
1	0.60	สอดคล้อง	5	0.80	สอดคล้อง
2	0.80	สอดคล้อง	6	0.60	สอดคล้อง
3	0.80	สอดคล้อง	7	0.60	สอดคล้อง
4	0.80	สอดคล้อง			

ตาราง 42 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่น แบบประเมินความสอดคล้องของโครงร่าง
หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.32	5	0.21
2	0.52	6	0.47
3	0.34	7	0.41
4	0.48		
ความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84			







บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216

ที่ อว 0605.5(2) / ว 6351

วันที่ 1 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ

ด้วย นางสาวมนทิยา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปร.ด. วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผศ.ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216
ที่ อว 0605.5(2) / วันที่ 1 พฤศจิกายน 2562
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม

ด้วย นางสาวมนทิยา สีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง หลักสูตรการพัฒนากิจการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ป.ด. วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผศ.ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216
ที่ อว 0605.5(2) / ว 6351 วันที่ 1 พฤศจิกายน 2562
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อ.ดร. อพันธ์ พูลพุดธา

ด้วย นางสาวมนทยา สีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปร.ด. วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผศ.ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ที่ อว 0605.5(2) / ว 6368

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

5 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณพรพิมล ระวันประโคน

ด้วย นางสาวมนทิยา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง หลักสูตรการพัฒนารจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ป.ด. วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผศ.ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โนมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910602618



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216

ที่ อว 0605.5(2) / ว6436

วันที่ 9 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทระจิตร

ด้วย นางสาวมนทิยา สีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผศ.ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โนมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ที่ อว 0605.5(2)/ว2057

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 กรกฎาคม 2563

เรื่อง ขออนุญาตเป็นผู้ใช้ขีวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพรรณิ อึ้งปัญญสังค์

ด้วย นางสาวนทียา ลิปะโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตเคราะหจากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์เป็น ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910602618



ที่ อว 0605.5(2)/ว2057

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 กรกฎาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ คล่องดี

ด้วย นางสาวมนทิยา ลิปะโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์เป็น ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910602618



ที่ อว 0605.5(2)/ว2057

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 กรกฎาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุภูมิ เขตจัตุรัส

ด้วย นางสาวมนทิยา สิประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โหมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910602618

คณะ ปณู ทัต



ที่ อว 0605.5(2)/ว3414

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.มนตรี นวัตกรรม

ด้วย นางสาวมนทิยา ลิปะโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 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 0910602618



ที่ อว 0605.5(2) / ว 6368

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

5 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นางชนากาญจน์ เสาะหาอึ้ง

ด้วย นางสาวมนทิยา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ป.ด. วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผศ.ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โหมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910602618



ที่ อว 0605.5(2) / ว 6368

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

5 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นายสมกรด โทพันธ์

ด้วย นางสาวมนทิยา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ประ.ด. วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผศ.ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โอมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910602618



ที่ อว 0605.5(2) / ว 6368

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

5 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน นางสาวสุนต์ ชื่นธีรพงศ์

ด้วย นางสาวมนทิยา ลิปะโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปร.ด. วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผศ.ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โนมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0910602618



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216
ที่ อว 0605.5(2)/ว2056 วันที่ 8 กรกฎาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการวิพากษ์ร่างหลักสูตร

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม

ด้วย นางสาวมนทยา สีสระโค่น นิสิตปริญญาเอก สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และ มีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ ทรงคุณวุฒิ ในการวิพากษ์ร่างหลักสูตร เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ขอความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216
ที่ อว 0605.5(2)/ว2056 วันที่ 8 กรกฎาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการวิพากษ์ร่างหลักสูตร

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระพร ชะโน

ด้วย นางสาวนทียา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์เป็น ผู้ทรงคุณวุฒิ ในการวิพากษ์ร่างหลักสูตร เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ขอความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216
ที่ อว 0605.5(2)/ว2056 วันที่ 8 กรกฎาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการวิพากษ์ร่างหลักสูตร

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เรือนนະการ

ด้วย นางสาวมนทิยา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สัทธมมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ ทรงคุณวุฒิ ในการวิพากษ์ร่างหลักสูตร เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ขอความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ที่ อว 0605.5(2)/ว2056

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 กรกฎาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการวิพากษ์ร่างหลักสูตร

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ

ด้วย นางสาวมนทิยา สีสระโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการวิพากษ์ร่างหลักสูตร 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 0910602618

บันทึก



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216
ที่ อว 0605.5(2)/ว2056 วันที่ 8 กรกฎาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการวิพากษ์ร่างหลักสูตร

เรียน อาจารย์ ดร.สาวิตรี ราญมีชัย

ด้วย นางสาวนทียา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการพัฒนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการวิพากษ์ร่างหลักสูตร เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ขอบความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ที่ อว 0605.5(2)/ว2057

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 กรกฎาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.สุชาติ จันทร์หอม

ด้วย นางสาวนันทิยา ลิปะโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โหมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910602618



ที่ อว 0605.5(2)/ว2057

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

8 กรกฎาคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุตประไทย บุพศิริ

ด้วย นางสาวมนทิยา ลิปะโคณ นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โนมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์ โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0910602618

บัณฑิตศึกษา



ที่ อว 0605.5(2)/ว3270

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

25 พฤศจิกายน 2563

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลบ้านเสด็จ

ด้วย นางสาวมนทิยา ลิปะโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ใคร่ขออนุมัติครุภัณฑ์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาว มนทิยา ลิปะโคน 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 0910602618



ที่ อว 0605.5(2)/ว3270

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

25 พฤศจิกายน 2563

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดหนองปล่อง

ด้วย นางสาวมนทยา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ใคร่ขออนุมัติครุภัณฑ์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาว มนทยา ลีประโคน 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 0910602618



ที่ อว 0605.5(2)/ว3270

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

25 พฤศจิกายน 2563

เรื่อง ขออนุญาตเคราะหืทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบ้านแสงคง

ด้วย นางสาวมนทยา ลิปะโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาว มนทยา ลิปะโคน ทำการทดลอง ใช้เครื่องมือเพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โนมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910602618

บุญ ภิเษ



ที่ อว 0605.5(2) /ว 6351

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

1 พฤศจิกายน 2562

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์เป็นวัสดุตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.ชรินทร์ เจริญไชย

ด้วย นางสาวมนทิยา ลิประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ประถมศึกษา วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผศ.ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุมัติครุภัณฑ์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์ โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910602618



ที่ อว 0605.5(2)/ว3414

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

9 ธันวาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.รัตนกรณ์ ไตรศร

ด้วย นางสาวมนทิยา สี่ประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โนมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0910602618



ที่ อว 0605.5(2)/ว350

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

5 กุมภาพันธ์ 2564

เรื่อง ขออนุญาตขอทราบข้อมูลเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านบุญช่วย

ด้วย นางสาวมนทยา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้อนุญาตให้ นางสาว มนทยา ลีประโคน เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไป ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โหมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4374-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910602618



ที่ อว 0605.5(2)/ว350

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

5 กุมภาพันธ์ 2564

เรื่อง ขออนุญาตเคราะห้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อกำหนดทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบ้านไทร (เสศุราษฎร์อนุสรณ์)

ด้วย นางสาวมนทยา ลิปะโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้อนุญาตให้ นางสาว มนทยา ลิปะโคน เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไป ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โนมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0910602618



ที่ อว 0605.5(2)/ว350

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

5 กุมภาพันธ์ 2564

เรื่อง ขออนุญาตขอทราบข้อมูลเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองโสน

ด้วย นางสาวมนทิยา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้อนุญาตให้ นางสาว มนทิยา ลีประโคน เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไป ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โนมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0910602618



ที่ อว 0605.5(2)/ว350

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

5 กุมภาพันธ์ 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหินเหล็กไฟ

ด้วย นางสาวมนทิยา ลีประโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้อนุญาตให้ นางสาว มนทิยา ลีประโคน เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไป ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174
เบอร์โทรนิสิต 0910602618

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



ที่ อว 0605.5(2)/ว350

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

5 กุมภาพันธ์ 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองไม้งาม 1

ด้วย นางสาวมนทยา สีสระโคน นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง : “หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้อนุญาตให้ นางสาวมนทยา สีสระโคน เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ 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 0910602618



ภาคผนวก จ

หลักสูตร และคู่มือการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

พูน ปณ จิต ชีวะ

**หลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น**

หลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (โมดูลที่ 1)

อบรมเชิงปฏิบัติการจำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้

2. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ (โมดูลที่ 2)

- ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

3. การจัดการเรียนรู้ (โมดูลที่ 3)

- การจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้

- สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้

- การประเมินการเรียนรู้และการประเมินผล

- แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้าง

การเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์



หลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตร
 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
 (Mathematical Literacy)

กลุ่มเป้าหมาย :

ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา
 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

มนทิยา ลีประโคน

หลักสูตรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
 สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คำนำ

หลักสูตรการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์นี้ จัดทำ ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์เกิดความตระหนักในการจัดการศึกษา ให้จัดการศึกษาโดยให้ความสำคัญกับครูผู้สอนที่เป็นเป้าหมายของหลักสูตร เพื่อการสร้างแนวทางให้ครูได้นำไปใช้ โดยคำนึงถึงความสอดคล้องของ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้จัดทำได้นำเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ โดยกำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมการอบรม สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เพื่อช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และความสามารถในการจัดการเรียนรู้

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือการใช้หลักสูตรเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน สถานศึกษา และหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ในการวางแผนและจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการใช้ชีวิตและจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสนับสนุนครูผู้สอนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ให้เกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

มนทิยา ลีประโคน

นิสิตปริญญาเอกสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

พูน ปณ จิตโต ชีเว

สารบัญ

หน้า

ตอนที่ 1 บทนำ	1
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	1
โครงสร้างหลักสูตร	1
การเตรียมความพร้อมก่อนเข้ารับการพัฒนา	2
แผนภูมิโครงสร้างหลักสูตร	3
ตอนที่ 2 รายละเอียดหลักสูตรและแนวทางการพัฒนา	4
โมดูลที่ 1 ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	4
ความสำคัญของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	4
การคิดสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์	7
การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	10
แผนภูมิแสดงกรอบความคิดการเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	22
โมดูลที่ 2 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้	23
โมดูลที่ 3 การจัดการเรียนรู้	25
ตอนที่ 3 การประเมินผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้	26
ตอนที่ 4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	29
ภาคผนวก	79

พูน ปณ จิตโต ชีเว

ตอนที่ 1 บทนำ

หลักการและเหตุผล

ทิศทางของแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) ได้มีวาระการขับเคลื่อนสำหรับการปฏิรูปการศึกษา เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ในศตวรรษที่ 21 และเตรียมกำลังคนเข้าสู่โลก 4.0 การปรับเปลี่ยนหลักสูตรและการเรียนรู้รวมถึงกระบวนการทัศน์และทักษะของครู เป็นแนวทางที่จะสร้างความตระหนักเกี่ยวข้องกับเป้าหมายและระบบบริหารพัฒนาครูผู้สอนให้มีความพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ส่งผลต่อศักยภาพระดับประเทศ และแนวทางการจัดการกระบวนการเรียนรู้ตามศักยภาพ นำไปสู่การเชื่อมโยงหลักสูตรสาระการเรียนรู้ แนวทางการแก้ปัญหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ให้มีความรู้ความสามารถเท่าทันกับความเปลี่ยนแปลงของสังคมที่มีความซับซ้อนนั้น ในส่วนของรูปแบบที่จะสามารถสร้างความตระหนักและความสนใจ ได้แก่ การสร้างแนวทางการจัดการเรียนรู้ ให้กับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มีความจำเป็นที่ครูจะต้องรู้และเข้าใจถึงข้อบ่งชี้เนื้อหาในหลักสูตรที่มีความจำเป็นต่อความก้าวหน้าทางการศึกษา ควรให้เห็นความแตกต่างระหว่างวิธีสอนและวิธีแก้ปัญหาแนวทางที่ดีกว่า จึงได้พัฒนาให้มีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ที่เป็นข้อบ่งชี้ในเนื้อหาไปสู่การ เชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา คณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่าง ๆ กระบวนการเรียนการสอน ให้เข้าใจหลักการจัดการเรียนรู้และแนวทางการทดสอบ แนะนำแนวทางด้วยการนิเทศใช้กระบวนการชี้แนะแบบพี่เลี้ยงผ่านกระบวนการของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) กระตุ้นให้มียึดความรู้ที่นำมาปรับใช้ภายใต้บริบทอย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์

1. ครูผู้สอนที่เข้ารับการอบรม มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. ครูผู้สอนที่เข้ารับการอบรม มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. ครูผู้สอนที่เข้ารับการอบรม มีความพึงพอใจที่ดีต่อหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เข้ารับการอบรม และเรียนรู้จากวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ เน้นการเรียนรู้แบบองค์รวมโดยบูรณาการความรู้ ทักษะและเจตคติ และเน้นการศึกษาสภาพจริง โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ประกอบด้วย 6 หน่วย ดังนี้

- หน่วยที่การเรียนรู้ที่ 1 การสร้างความตระหนักเรื่องการประเมิน
- หน่วยที่การเรียนรู้ที่ 2 การคิดสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์
- หน่วยที่การเรียนรู้ที่ 3 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- หน่วยที่การเรียนรู้ที่ 4 เทคนิควิธีเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
- หน่วยที่การเรียนรู้ที่ 5 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
- หน่วยที่การเรียนรู้ที่ 6 การเชื่อมโยงสู่การปฏิบัติ

ส่วนที่ 2 การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การเรียนรู้ตามสภาพจริง โดยผู้เข้ารับการพัฒนา จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และดำเนินการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา และได้รับการนิเทศที่ใช้กระบวนการชี้แนะแบบพี่เลี้ยงผ่านกระบวนการของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) กระตุ้นให้ม้องค์ความรู้ที่นำมาปรับใช้ภายใต้บริบทที่เหมาะสม

ส่วนที่ 3 การนิเทศ ติดตาม/ การนำเสนอการจัดการเรียนรู้

หลังสิ้นสุดการดำเนินการมีการนำเสนอผลการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เข้ารับการพัฒนา เข้าร่วมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนผลการปฏิบัติ เพื่อนำผลการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ เรียบเรียงสรุปผลจัดทำเป็นเอกสารรายงานผลการพัฒนา

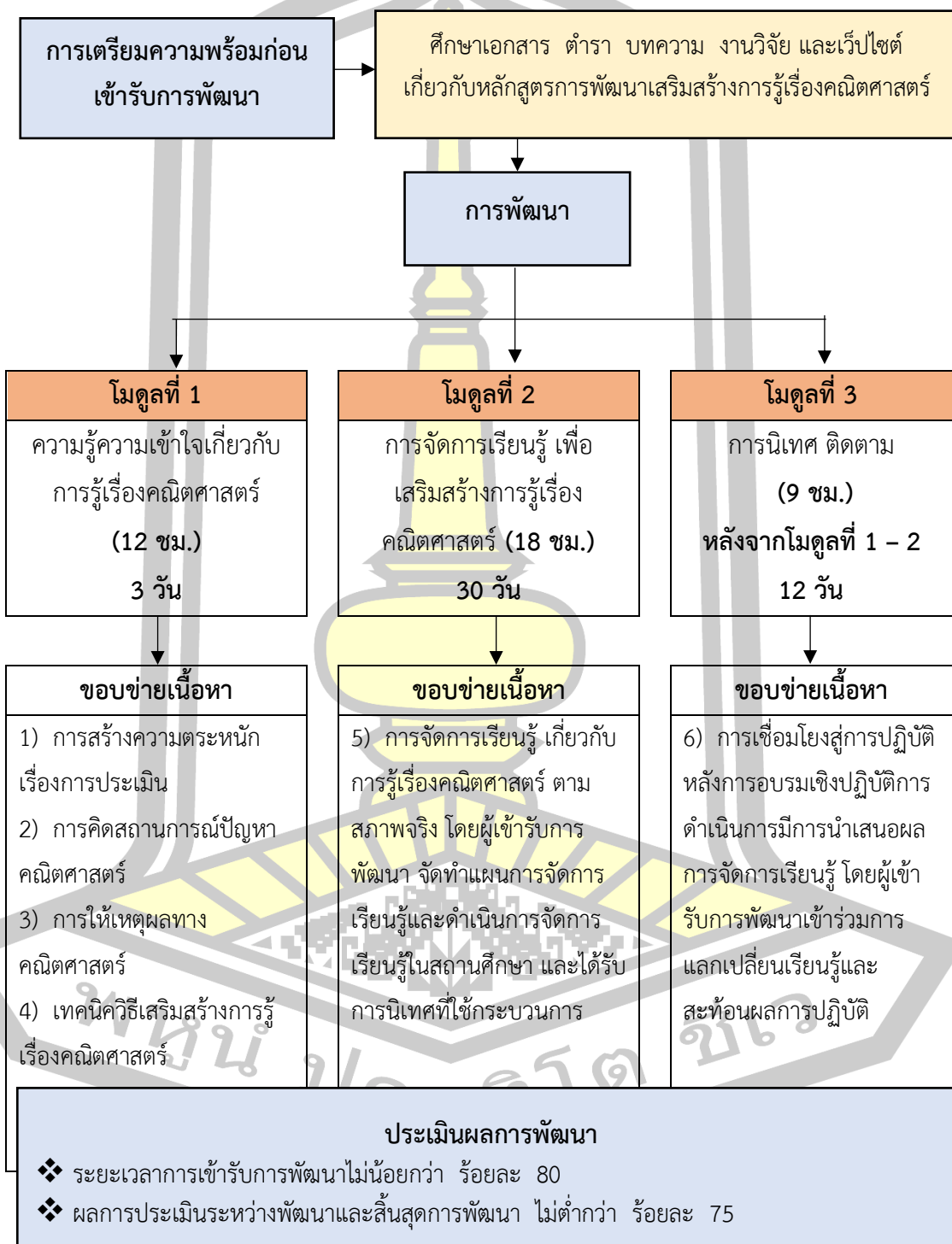
การเตรียมความพร้อมก่อนเข้ารับการพัฒนา

ศึกษาความรู้ด้วยตนเอง ในเรื่องต่อไปนี้

1. สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. ศักยภาพการสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนการสอน
3. ศึกษาแนวทางการประเมินเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
4. ศึกษาแนวคิด ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวกับจัดการเรียนรู้ การวิจัยและพัฒนาการนิเทศการศึกษา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แผนภูมิโครงสร้างหลักสูตร

การจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ระยะเวลา 39 ชั่วโมง ในระยะเวลา 45 วัน



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิโครงสร้างหลักสูตร

ตอนที่ 2 รายละเอียดหลักสูตรและแนวทางการพัฒนา

โมดูลที่ 1 ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

การสร้างความตระหนักเรื่องการประเมิน

คำอธิบาย

การวัดและประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาการสอนของครู เพื่อสร้างความตระหนัก เรื่องการประเมินของครูและปรับปรุงคุณภาพของผู้เรียน อีกทั้งเพื่อจูงใจให้ครูประเมินผลสอดคล้อง กับหลักสูตรและการสอนในสภาพการณ์ปัจจุบัน ดังนั้น เมื่อหลักสูตรมีการเปลี่ยนเป้าหมายการเรียนรู้ และเปลี่ยนแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว การวัดและประเมินผลจึงจำเป็นต้องเปลี่ยน ให้สอดคล้องและครอบคลุมกับเป้าหมายการเรียนรู้ของหลักสูตร เพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทาง เสริมสร้างการจัดการเรียนรู้ ในการเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

เป้าหมายการพัฒนา

ผู้เข้ารับการพัฒนามีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ความคิดรวบยอด

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) เป็นส่วนหนึ่งที่จัดขึ้นเป็นโครงการ ประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) เพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพผู้เรียนสู่ความพร้อม จึงควรเตรียม ความพร้อมสำหรับครูผู้สอน ไปสู่การจัดการเรียนการสอนเพื่อเตรียมความพร้อมในการประเมินผล นักเรียน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา นำความรู้ไปออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อ พัฒนาผู้เรียนให้พร้อม เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง สามารถ คิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้

สาระการเรียนรู้

1. แนวคิดการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. องค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

เกณฑ์การประเมิน

การประเมินคุณภาพของผู้เข้ารับการอบรม ใช้ผลงานระหว่างการอบรมและผลการประเมิน การปฏิบัติงานจริง เป็นองค์ประกอบสำคัญในผลงานต่าง ๆ โดยต้องสะท้อนให้เห็นระดับคุณภาพตาม มิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

มิติการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
1. การปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน	ปฏิบัติตามใบงาน ครบถ้วน ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ปฏิบัติตามใบงาน ร้อยละ 80-90	ปฏิบัติตามใบงาน น้อยกว่า ร้อยละ 80
2.. การตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงาน/ใบกิจกรรม	ตอบประเด็นคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจนทุกประเด็นหรือได้ผลงานตามที่กำหนด ครบถ้วน มีคุณภาพดี น่าพอใจ ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงาน ตามใบงานได้ถูกต้อง ร้อยละ 80-90	ตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงาน ตามใบงานได้ถูกต้อง น้อยกว่า 80-89
3. ทักษะความสามารถในการทำงาน	มีความกระตือรือร้นในการทำงานสำเร็จถูกต้องตามกำหนด	มีความกระตือรือร้นในการทำงานสำเร็จถูกต้องแต่ช้ากว่ากำหนด	ขาดความกระตือรือร้นแต่ทำงานสำเร็จถูกต้องช้ากว่ากำหนด
4. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม	ผลงานเกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิกร้อยละ 90 ขึ้นไป	ผลงานเกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิกร้อยละ 80-90	ผลงานของสมาชิกน้อยกว่าร้อยละ 80-90
5. กรอบความคิด	เสนอถึงความสัมพันธ์การคิดเชิงระบบหรือภาพรวมครอบคลุมองค์ประกอบ	การจัดข้อมูลเป็นกลุ่มเสนอเป็นใยแมงมุมความสัมพันธ์เชิงเดี่ยว	เสนอแต่ละองค์ประกอบข้อมูลอธิบายทีละอย่าง
6. การวางแผน	รายงานที่ทำสู่ผลอย่างชัดเจนต่อเนื่อง บรรลุได้ผลจริง มีแต่งงานสำคัญ	ลำดับงานเป็นขั้นตอนแต่ยังมีงานที่ไม่จำเป็นอยู่	แผนไม่ต่อเนื่อง อธิบายทีละตอนที่ละงาน

มิติการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
7. การสื่อความหมาย	นำเสนอได้ผลต่อผู้ฟังทุกระดับ นำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง	อธิบายได้ชัดเจน เป็นที่เข้าใจแต่ขาดตัวอย่าง	อธิบายไม่ชัดเจน มองไม่เห็นภาพรวม ไม่ใช้สื่ออื่นประกอบ
8. การนำเสนอผลงาน	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ มีขั้นตอนที่น่าสนใจ และครบถ้วนทุกประเด็น	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ มีขั้นตอนที่น่าสนใจ แต่ยังไม่ครบถ้วนในบางประเด็น	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ แต่ขั้นตอนไม่น่าสนใจ และไม่ครบถ้วนในบางประเด็น

กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิทยากร ตรวจสอบโน้ตสนักรอบแนวคิดการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมฝึกปฏิบัติกิจกรรมตรวจสอบโน้ตสนักรอบแนวคิดการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมฝึกปฏิบัติกิจกรรมตรวจสอบโน้ตสนักรอบแนวคิดการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมฝึกปฏิบัติกิจกรรมตรวจสอบโน้ตสนักรอบแนวคิดการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. วิทยากรบรรยายให้ความรู้ ตามเอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง กรอบโครงสร้างการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ รูปแบบการตอบข้อสอบ และการตรวจให้คะแนน พร้อมยกตัวอย่างข้อสอบ
3. ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติกิจกรรมทำแบบทดสอบ
4. ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติกิจกรรมตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ

เวลา 1.30 ชั่วโมง

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เอกสารฝึกอบรม (ใบความรู้/กิจกรรม/เอกสารประกอบการบรรยาย)
2. หลักสูตรเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
4. อินเทอร์เน็ต
5. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

วิธีการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมผู้เข้ารับการอบรมระหว่างการทำกิจกรรม
2. การนำเสนอผลงานบุคคล/กลุ่ม
3. การประเมินตนเองและการเข้าร่วมกิจกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

การคิดสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์

คำอธิบาย

ศึกษา วิเคราะห์ และฝึกปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และทักษะที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้กิจกรรม กระบวนการ เทคนิค และทักษะในการจัดการเรียนรู้กับผู้ประเมินภายใน เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดสถานการณ์ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และมีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ และเชื่อมโยงสู่การจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล

เป้าหมายการพัฒนา

1. ผู้เข้ารับการพัฒนามีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. ผู้เข้ารับการพัฒนามีฝึกปฏิบัติกิจกรรมการคิดสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ความคิดรวบยอด

ลักษณะของการประเมินของ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ได้แก่ 1) ไม่ถามเนื้อหาสาระโดยตรงตามหลักสูตร 2) เน้นวัดสมรรถนะด้านต่าง ๆ 3) เน้นการคิดวิเคราะห์และอธิบายวิธีคิด และ 4) เป็นข้อสอบทั้งแบบเขียนตอบและเลือกตอบ

การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา ได้แก่ 1) กระบวนการทางคณิตศาสตร์ 2) การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ 3) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และ 4) การตีความ และประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้

1. การประเมินความสามารถด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. รูปแบบและตัวอย่างข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

เกณฑ์การประเมิน

การประเมินคุณภาพของผู้เข้ารับการอบรม ใช้ผลงานระหว่างการอบรมและผลการประเมิน การปฏิบัติงานจริง เป็นองค์ประกอบสำคัญในผลงานต่าง ๆ โดยต้องสะท้อนให้เห็นระดับคุณภาพตาม มิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

มิติการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
1. การปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน	ปฏิบัติตามใบงาน ครบถ้วน ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ปฏิบัติตามใบงาน ร้อยละ 80-90	ปฏิบัติตามใบงาน น้อยกว่า ร้อยละ 80
2.. การตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงาน/ ใบกิจกรรม	ตอบประเด็นคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจนทุกประเด็นหรือได้ผลงานตามที่กำหนด ครบถ้วน มีคุณภาพดี น่าพอใจ ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงาน ตามใบงานได้ถูกต้อง ร้อยละ 80-90	ตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงานได้ถูกต้อง น้อยกว่า 80-89
3. ทักษะความสามารถในการทำงาน	มีความกระตือรือร้นในการทำงานสำเร็จถูกต้องตามกำหนด	มีความกระตือรือร้นในการทำงานสำเร็จถูกต้อง แต่ช้ากว่ากำหนด	ขาดความกระตือรือร้น แต่ทำงานสำเร็จถูกต้อง ช้ากว่ากำหนด
4. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม	ผลงานเกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิกร้อยละ 90 ขึ้นไป	ผลงานเกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิกร้อยละ 80-90	ผลงานของสมาชิกน้อยกว่า ร้อยละ 80-90
5. กรอบความคิด	เสนอถึงความสัมพันธ์ การคิดเชิงระบบหรือภาพรวมครอบคลุมองค์ประกอบ	การจัดข้อมูลเป็นกลุ่ม เสนอเป็นใยแมงมุม ความสัมพันธ์เชิงเดี่ยว	เสนอแต่ละองค์ประกอบ ข้อมูลอธิบายทีละอย่าง
6. การวางแผน	รายงานที่ทำสู่ผลอย่างชัดเจนต่อเนื่อง บรรลุได้ผลจริง มีแต่งงานสำคัญ	ลำดับงานเป็นขั้นตอน แต่ยังม้งานที่ไม่จำเป็นอยู่	แผนไม่ต่อเนื่อง อธิบายทีละตอนที่ละงาน

มิติการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
7. การสื่อความหมาย	นำเสนอได้ผลต่อผู้ฟังทุกระดับ นำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง	อธิบายได้ชัดเจน เป็นที่เข้าใจแต่ขาดตัวอย่าง	อธิบายไม่ชัดเจน มองไม่เห็นภาพรวม ไม่ใช่สื่ออื่นประกอบ
8. การนำเสนอผลงาน	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ มีขั้นตอนที่น่าสนใจ และครบถ้วนทุกประเด็น	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ มีขั้นตอนที่น่าสนใจ แต่ยังไม่ครบถ้วนในบางประเด็น	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ แต่ขั้นตอนไม่น่าสนใจ และไม่ครบถ้วนในบางประเด็น

กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิทยากร ตรวจสอบโน้ตค้นกรอบแนวคิดการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมฝึกปฏิบัติกิจกรรมตรวจสอบโน้ตค้นตามแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม
2. วิทยากรบรรยายให้ความรู้ ตามเอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง กรอบโครงสร้างการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ รูปแบบการตอบข้อสอบ พร้อมยกตัวอย่างข้อสอบ
3. ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติกิจกรรมทำแบบทดสอบ
4. ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติกิจกรรมตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ

เวลา 1.30 ชั่วโมง

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เอกสารฝึกอบรม (ใบความรู้/กิจกรรม/เอกสารประกอบการบรรยาย)
2. หลักสูตรเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
4. อินเทอร์เน็ต

วิธีการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของผู้เข้ารับการพัฒนา
2. การประเมินความรู้และทักษะจากการปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน
3. ตรวจสอบผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรม
4. การสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการพัฒนา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

คำอธิบาย

ศึกษา วิเคราะห์ และฝึกปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และทักษะที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้กิจกรรม กระบวนการ เทคนิค และทักษะในการจัดการเรียนรู้กับผู้ประเมินภายใน เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และนำองค์ความรู้ที่ได้ไปพัฒนาให้มีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ และเชื่อมโยงสู่การจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน นำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล

เป้าหมายการพัฒนา

1. ผู้เข้ารับการพัฒนามีความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์ปัญหาตามแนวทางการประเมินของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. ผู้เข้ารับการพัฒนามีความสามารถในการแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมินของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. ผู้เข้ารับการพัฒนามีปฏิบัติกิจกรรมเกี่ยวกับการให้เหตุผลของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ความคิดรวบยอด

ปัญหาตามแนวทางการประเมินของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาที่มีการเชื่อมโยงระหว่างเหตุการณ์ที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องด้วยในการดำเนินชีวิตประจำวันกับคำถามที่ต้องการให้ใช้ความรู้ ความสามารถ และทักษะที่มีอยู่ในตัวเอง โดยเป้าหมายในการประเมินด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) มุ่งประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจพบเจอในการดำเนินชีวิตประจำวันหรือคำถามมุ่งประเมินความสามารถด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 3 ลักษณะ คือ การคิดสถานการณ์ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ การใช้หลักการหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และการประเมินตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้

1. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมิน
2. รูปแบบและตัวอย่างข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. การพิจารณากระบวนการแก้ปัญหา

เกณฑ์การประเมิน

การประเมินคุณภาพของผู้เข้ารับการอบรม ใช้ผลงานระหว่างการอบรมและผลการประเมิน การปฏิบัติงานจริง เป็นองค์ประกอบสำคัญในผลงานต่าง ๆ โดยต้องสะท้อนให้เห็นระดับคุณภาพตาม มิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

มิติการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
1. การปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน	ปฏิบัติตามใบงาน ครบถ้วน ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ปฏิบัติตามใบงาน ร้อยละ 80-90	ปฏิบัติตามใบงาน น้อยกว่า ร้อยละ 80
2.. การตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงาน/ใบกิจกรรม	ตอบประเด็นคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจนทุกประเด็นหรือได้ผลงานตามที่กำหนด ครบถ้วน มีคุณภาพดี น่าพอใจ ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงานได้ถูกต้อง ร้อยละ 80-90	ตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงานได้ถูกต้อง น้อยกว่า 80-89
3. ทักษะความสามารถในการทำงาน	มีความกระตือรือร้นในการทำงานสำเร็จถูกต้องตามกำหนด	มีความกระตือรือร้นในการทำงานสำเร็จถูกต้อง แต่ช้ากว่ากำหนด	ขาดความกระตือรือร้น แต่ทำงานสำเร็จถูกต้อง ช้ากว่ากำหนด
4. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม	ผลงานเกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิกร้อยละ 90 ขึ้นไป	ผลงานเกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิกร้อยละ 80-90	ผลงานของสมาชิกน้อยกว่า ร้อยละ 80-90
5. กรอบความคิด	เสนอถึงความสัมพันธ์ การคิดเชิงระบบหรือภาพรวมครอบคลุมองค์ประกอบ	การจัดข้อมูลเป็นกลุ่ม เสนอเป็นใยแมงมุม ความสัมพันธ์เชิงเดี่ยว	เสนอแต่ละองค์ประกอบ ข้อมูลอธิบายทีละอย่าง
6. การวางแผน	รายงานที่ทำสู่ผลอย่างชัดเจนต่อเนื่อง บรรลุได้ผลจริง มีแต่งงานสำคัญ	ลำดับงานเป็นขั้นตอน แต่ยังม้งานที่ไม่จำเป็นอยู่	แผนไม่ต่อเนื่อง อธิบายทีละตอนที่ละงาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

เทคนิควิธีเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

คำอธิบาย

ศึกษา วิเคราะห์ และฝึกปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และทักษะที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้กิจกรรม กระบวนการ เทคนิค และทักษะในการจัดการเรียนรู้กับผู้ประเมินภายใน เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการเทคนิควิธีเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และนำองค์ความรู้ที่ได้ไปพัฒนาให้มีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ และเชื่อมโยงสู่การจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน นำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล

เป้าหมายการพัฒนา

1. ผู้เข้ารับการพัฒนามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมที่สร้างแรงจูงใจในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. ผู้เข้ารับการพัฒนามีความสามารถในการแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมินของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. ผู้เข้ารับการพัฒนาดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับเทคนิควิธีเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ความคิดรวบยอด

เครื่องมือชี้วัดคุณภาพด้านการศึกษาประเทศว่าอยู่ในระดับใดเมื่อเทียบกับต่างประเทศ สามารถสะท้อนจุดแข็งและจุดอ่อนของระบบการศึกษาของประเทศไทย การพัฒนาครูผู้สอนให้เข้าใจการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินผลนักเรียนระดับนานาชาติ มีความสำคัญและเชื่อมโยงไปสู่ศักยภาพของการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ นับเป็นกลไกที่สำคัญที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ได้เตรียมเยาวชนให้มีความสามารถเต็มศักยภาพ รองรับการแข่งขันได้ทัดเทียมกับนานาชาติ

สาระการเรียนรู้

1. เทคนิควิธีเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. กิจกรรมที่กระตุ้นและสร้างแรงจูงใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

เกณฑ์การประเมิน

การประเมินคุณภาพของผู้เข้ารับการอบรม ใช้ผลงานระหว่างการอบรมและผลการประเมิน การปฏิบัติงานจริง เป็นองค์ประกอบสำคัญในผลงานต่าง ๆ โดยต้องสะท้อนให้เห็นระดับคุณภาพตาม มิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

มิติการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
1. การปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน	ปฏิบัติตามใบงาน ครบถ้วน ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ปฏิบัติตามใบงาน ร้อยละ 80-90	ปฏิบัติตามใบงาน น้อยกว่า ร้อยละ 80
2.. การตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงาน/ใบกิจกรรม	ตอบประเด็นคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจนทุกประเด็นหรือได้ผลงานตามที่กำหนด ครบถ้วน มีคุณภาพดี น่าพอใจ ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงานได้ถูกต้อง ร้อยละ 80-90	ตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงานได้ถูกต้อง น้อยกว่า 80-89
3. ทักษะความสามารถในการทำงาน	มีความกระตือรือร้นในการทำงานสำเร็จถูกต้องตามกำหนด	มีความกระตือรือร้นในการทำงานสำเร็จถูกต้อง แต่ช้ากว่ากำหนด	ขาดความกระตือรือร้น แต่ทำงานสำเร็จถูกต้องช้ากว่ากำหนด
4. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม	ผลงานเกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิกร้อยละ 90 ขึ้นไป	ผลงานเกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิกร้อยละ 80-90	ผลงานของสมาชิกน้อยกว่า ร้อยละ 80-90
5. กรอบความคิด	เสนอถึงความสัมพันธ์ การคิดเชิงระบบหรือภาพรวมครอบคลุมองค์ประกอบ	การจัดข้อมูลเป็นกลุ่มเสนอเป็นใยแมงมุมความสัมพันธ์เชิงเดี่ยว	เสนอแต่ละองค์ประกอบ ข้อมูลอธิบายทีละอย่าง
6. การวางแผน	รายงานที่ทำสู่ผลอย่างชัดเจนต่อเนื่อง บรรลุได้ผลจริง มีแต่งงานสำคัญ	ลำดับงานเป็นขั้นตอน แต่ยังมีส่วนที่ไม่จำเป็นอยู่	แผนไม่ต่อเนื่อง อธิบายทีละตอนที่ละงาน

มิติการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
7. การสื่อความหมาย	นำเสนอได้ผลต่อผู้ฟังทุกระดับ นำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง	อธิบายได้ชัดเจน เป็นที่เข้าใจแต่ขาดตัวอย่าง	อธิบายไม่ชัดเจน มองไม่เห็นภาพรวม ไม่ใช้สื่ออื่นประกอบ
8. การนำเสนอผลงาน	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ มีขั้นตอนที่น่าสนใจ และครบถ้วนทุกประเด็น	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ มีขั้นตอนที่น่าสนใจ แต่ยังไม่ครบถ้วนในบางประเด็น	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ แต่ขั้นตอนไม่น่าสนใจ และไม่ครบถ้วนในบางประเด็น

กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิทยากร ตรวจสอบโน้ตศักรอบแนวคิดการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมฝึกปฏิบัติกิจกรรมตรวจสอบโน้ตศักรตามแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม
2. วิทยากรบรรยายให้ความรู้ ตามเอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง กรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ รูปแบบการตอบข้อสอบ และการตรวจให้คะแนน พร้อมยกตัวอย่างข้อสอบ
3. ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติกิจกรรมทำแบบทดสอบ
4. ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติกิจกรรมตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ

เวลา 1.30 ชั่วโมง

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เอกสารฝึกอบรม (ใบความรู้/กิจกรรม/เอกสารประกอบการบรรยาย)
2. หลักสูตรเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
4. อินเทอร์เน็ต

วิธีการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของผู้เข้ารับการพัฒนา
2. การประเมินความรู้และทักษะจากการปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน
3. ตรวจสอบผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

การจัดการเรียนรู้

คำอธิบาย

ศึกษา วิเคราะห์ และฝึกปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และทักษะที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้กิจกรรม กระบวนการ เทคนิค และทักษะในการจัดการเรียนรู้กับผู้ประเมินภายใน เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และนำองค์ความรู้ที่ได้ไปพัฒนาให้มีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ และเชื่อมโยงสู่การจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน นำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผล

เป้าหมายการพัฒนา

1. ผู้เข้ารับการพัฒนามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. ผู้เข้ารับการพัฒนามีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. ผู้เข้ารับการพัฒนาดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับเทคนิควิธีเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ความคิดรวบยอด

แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยนักเรียนในระดับประถมศึกษา จนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้พัฒนาแนวความคิดรากฐาน และการคิดขั้นสูงในวิชา คณิตศาสตร์ ก่อนการเรียนในระดับที่สูงขึ้น กิจกรรมที่สร้างขึ้นตาม สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน สามารถพบได้ในสถานการณ์หรือโลกแห่งความจริงซึ่งต้องใช้กระบวนการในการแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอนหรือวิธีการ

สาระการเรียนรู้

1. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. ฝึกทักษะการแก้ปัญหา กิจกรรม ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้
3. แนวทางการจัดการเรียนรู้

เกณฑ์การประเมิน

การประเมินคุณภาพของผู้เข้ารับการอบรม ใช้ผลงานระหว่างการอบรมและผลการประเมิน การปฏิบัติงานจริง เป็นองค์ประกอบสำคัญในผลงานต่าง ๆ โดยต้องสะท้อนให้เห็นระดับคุณภาพตาม มิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

มิติการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
1. การปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน	ปฏิบัติตามกิจกรรมตามใบงาน ครบถ้วน ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ปฏิบัติตามกิจกรรมตามใบงาน ร้อยละ 80-90	ปฏิบัติตามกิจกรรมตามใบงาน น้อยกว่า ร้อยละ 80
2.. การตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงาน/ใบกิจกรรม	ตอบประเด็นคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจน ทุกประเด็นหรือได้ผลงานตามที่กำหนด ครบถ้วน มีคุณภาพดี น่าพอใจ ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงานได้ถูกต้อง ร้อยละ 80-90	ตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงานได้ถูกต้อง น้อยกว่า 80-89
3. ทักษะความสามารถในการทำงาน	มีความกระตือรือร้นในการทำงานสำเร็จถูกต้องตามกำหนด	มีความกระตือรือร้นในการทำงานสำเร็จถูกต้อง แต่ช้ากว่ากำหนด	ขาดความกระตือรือร้น แต่ทำงานสำเร็จถูกต้อง ช้ากว่ากำหนด
4. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม	ผลงานเกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิก ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ผลงานเกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิก ร้อยละ 80-90	ผลงานของสมาชิกน้อยกว่า ร้อยละ 80-90
5. กรอบความคิด	เสนอถึงความสัมพันธ์ การคิดเชิงระบบหรือภาพรวมครอบคลุมองค์ประกอบ	การจัดข้อมูลเป็นกลุ่ม เสนอเป็นใยแมงมุม ความสัมพันธ์เชิงเดี่ยว	เสนอแต่ละองค์ประกอบ ข้อมูลอธิบายทีละอย่าง
6. การวางแผน	รายงานที่ทำสู่ผลอย่างชัดเจนต่อเนื่อง บรรลุได้ผลจริง มีแต่งงานสำคัญ	ลำดับงานเป็นขั้นตอน แต่ยังม้งานที่ไม่จำเป็นอยู่	แผนไม่ต่อเนื่อง อธิบายทีละตอนที่ละงาน

มิติการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
7. การสื่อความหมาย	นำเสนอได้ผลต่อผู้ฟังทุกระดับ นำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง	อธิบายได้ชัดเจน เป็นที่เข้าใจแต่ขาดตัวอย่าง	อธิบายไม่ชัดเจน มองไม่เห็นภาพรวม ไม่ใช้สื่ออื่นประกอบ
8. การนำเสนอผลงาน	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ มีขั้นตอนที่น่าสนใจ และครบถ้วนทุกประเด็น	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ มีขั้นตอนที่น่าสนใจ แต่ยังไม่ครบถ้วนในบางประเด็น	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ แต่ขั้นตอนไม่น่าสนใจ และไม่ครบถ้วนในบางประเด็น

กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิทยากร ตรวจสอบโน้ตสนักรอบแนวคิดการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมฝึกปฏิบัติกิจกรรมตรวจสอบโน้ตสนักรอบแนวคิดการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. วิทยากรบรรยายให้ความรู้ ตามเอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง กรอบโครงสร้างการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ รูปแบบการตอบข้อสอบ และการตรวจให้คะแนน พร้อมยกตัวอย่างข้อสอบ
3. ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติกิจกรรมทำแบบทดสอบ
4. ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติกิจกรรมตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ

เวลา 1.30 ชั่วโมง

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เอกสารฝึกอบรม (ใบความรู้/กิจกรรม/เอกสารประกอบการบรรยาย)
2. หลักสูตรเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
4. อินเทอร์เน็ต

วิธีการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของผู้เข้ารับการพัฒน
2. การประเมินความรู้และทักษะจากการปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน
3. ตรวจสอบผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6

การเชื่อมโยงสู่การปฏิบัติ

คำอธิบาย

ศึกษา วิเคราะห์ และฝึกปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และทักษะที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ การเลือกใช้กิจกรรม กระบวนการ เทคนิค และทักษะในการจัดการเรียนรู้กับผู้ประเมินภายใน เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการเชื่อมโยงสู่การปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และนำองค์ความรู้ที่ได้ไปพัฒนาให้มีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ และเชื่อมโยงสู่การจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน นำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล

เป้าหมายการพัฒนา

1. ผู้เข้ารับการพัฒนาศาสมารถการทำข้อสอบด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ในรูปแบบการทำข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ (CBT)
2. ผู้เข้ารับการพัฒนามีความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. ผู้เข้ารับการพัฒนารู้ใช้ระบบออนไลน์ข้อสอบด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ในการทำข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ และนำไปเผยแพร่ในสถานศึกษา

ความคิดรวบยอด

รูปแบบการประเมินของ PISA ในปัจจุบันที่เปลี่ยนเป็นการทำข้อสอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาระบบสารสนเทศที่สามารถใช้เผยแพร่ตัวอย่างข้อสอบแบบออนไลน์ และมีรูปแบบที่สอดคล้องกับแนวทางการประเมินของ PISA เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทำข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ และเป็นแหล่งการเรียนรู้หนึ่งที่บุคลากรทางการศึกษา ครู นักเรียน และประชาชนทั่วไป สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษา

สาระการเรียนรู้

1. การจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. ฝึกทักษะการแก้ปัญหา กิจกรรม ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้
3. รูปแบบการประเมินของ PISA

เกณฑ์การประเมิน

การประเมินคุณภาพของผู้เข้ารับการอบรม ใช้ผลงานระหว่างการอบรมและผลการประเมิน การปฏิบัติงานจริง เป็นองค์ประกอบสำคัญในผลงานต่าง ๆ โดยต้องสะท้อนให้เห็นระดับคุณภาพตาม มิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

มิติการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
1. การปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน	ปฏิบัติตามใบงาน ครบถ้วน ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ปฏิบัติตามใบงาน ร้อยละ 80-90	ปฏิบัติตามใบงาน น้อยกว่า ร้อยละ 80
2.. การตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงาน/ใบกิจกรรม	ตอบประเด็นคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน ชัดเจนทุกประเด็นหรือได้ผลงานตามที่กำหนด ครบถ้วน มีคุณภาพดี น่าพอใจ ร้อยละ 90 ขึ้นไป	ตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงาน ตามใบงานได้ถูกต้อง ร้อยละ 80-90	ตอบประเด็นคำถามหรือสร้างผลงานตามใบงานได้ถูกต้อง น้อยกว่า 80-89
3. ทักษะความสามารถในการทำงาน	มีความกระตือรือร้นในการทำงานสำเร็จถูกต้องตามกำหนด	มีความกระตือรือร้นในการทำงานสำเร็จถูกต้อง แต่ช้ากว่ากำหนด	ขาดความกระตือรือร้น แต่ทำงานสำเร็จถูกต้องช้ากว่ากำหนด
4. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม	ผลงานเกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิกร้อยละ 90 ขึ้นไป	ผลงานเกิดจากการมีส่วนร่วมของสมาชิกร้อยละ 80-90	ผลงานของสมาชิก น้อยกว่า ร้อยละ 80-90
5. กรอบความคิด	เสนอถึงความสัมพันธ์ การคิดเชิงระบบหรือภาพรวมครอบคลุมองค์ประกอบ	การจัดข้อมูลเป็นกลุ่มเสนอเป็นใยแมงมุมความสัมพันธ์เชิงเดี่ยว	เสนอแต่ละองค์ประกอบ ข้อมูลอธิบายทีละอย่าง
6. การวางแผน	รายงานที่ทำสู่ผลอย่างชัดเจนต่อเนื่อง บรรลุได้ผลจริง มีแต่งงานสำคัญ	ลำดับงานเป็นขั้นตอน แต่ยังม้งานที่ไม่จำเป็นอยู่	แผนไม่ต่อเนื่อง อธิบายทีละตอนที่ละงาน

มิติการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ปรับปรุง (1)
7. การสื่อความหมาย	นำเสนอได้ผลต่อผู้ฟังทุกระดับ นำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง	อธิบายได้ชัดเจน เป็นที่เข้าใจแต่ขาดตัวอย่าง	อธิบายไม่ชัดเจน มองไม่เห็นภาพรวม ไม่ใช้สื่ออื่นประกอบ
8. การนำเสนอผลงาน	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ มีขั้นตอนที่น่าสนใจ และครบถ้วนทุกประเด็น	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ มีขั้นตอนที่น่าสนใจ แต่ยังไม่ครบถ้วนในบางประเด็น	นำเสนอผลงานมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ แต่ขั้นตอนไม่น่าสนใจ และไม่ครบถ้วนในบางประเด็น

กิจกรรมการเรียนรู้

1. วิทยากร ตรวจสอบโน้ตสนักรอบแนวคิดการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมฝึกปฏิบัติกิจกรรมตรวจสอบโน้ตสนักรตามแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม
2. วิทยากรบรรยายให้ความรู้ ตามเอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง กรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ รูปแบบการตอบข้อสอบ และการตรวจให้คะแนน พร้อมยกตัวอย่างข้อสอบ
3. ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติกิจกรรมทำแบบทดสอบ
4. ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติกิจกรรมตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ

เวลา ภาคทฤษฎี 1.30 ชั่วโมง

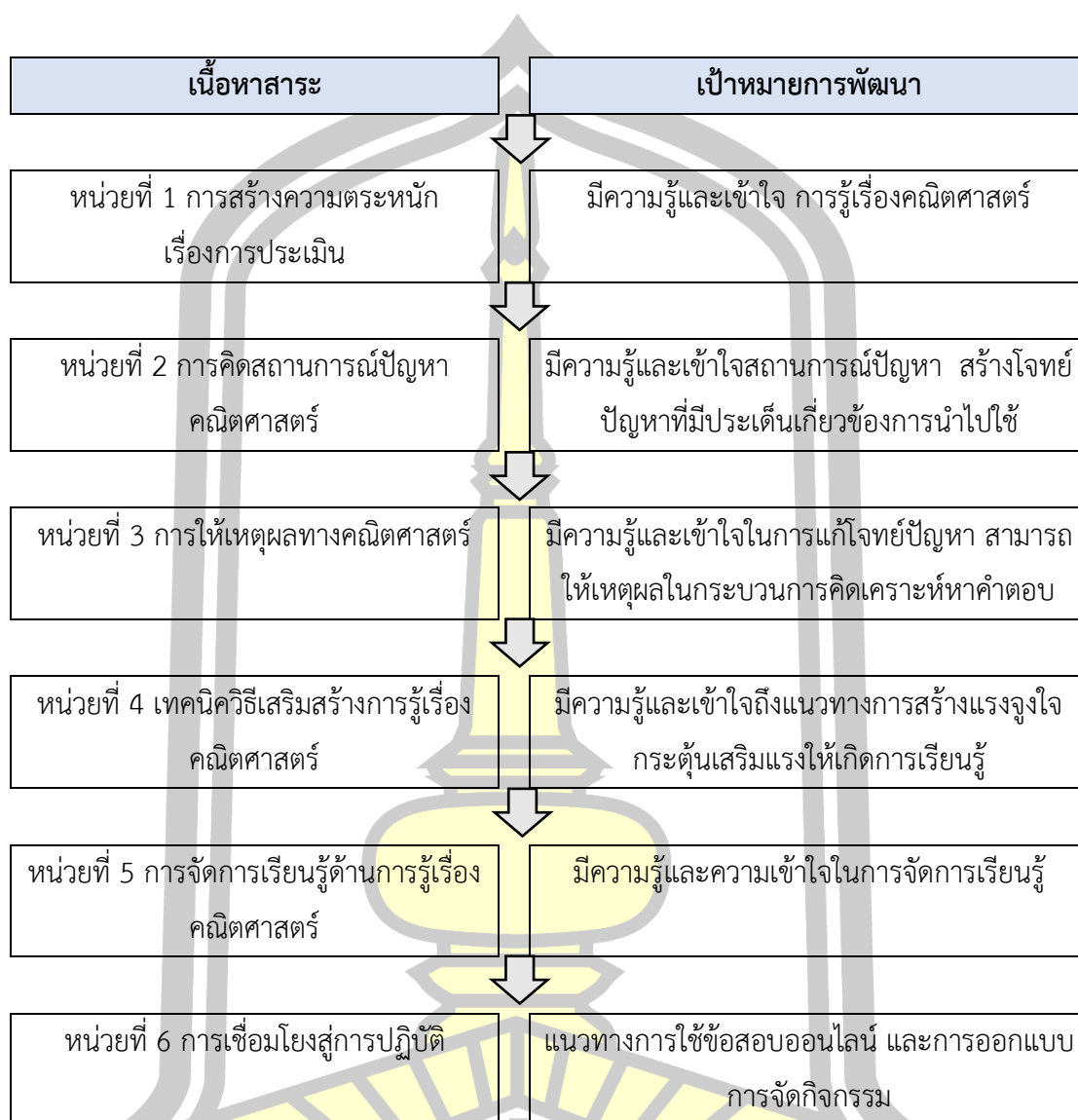
สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เอกสารฝึกอบรม (ใบความรู้/กิจกรรม/เอกสารประกอบการบรรยาย)
2. หลักสูตรเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
4. อินเทอร์เน็ต

วิธีการประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมของผู้เข้ารับการพัฒนา
2. การประเมินความรู้และทักษะจากการปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน
3. ตรวจสอบผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรม

กรอบความคิดการเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์



ภาพประกอบ 2 กรอบความคิดการเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

พูน ปณ จิต ชีเว

ส่วนที่ 2 การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

คำอธิบายหน่วย

ครูผู้สอนศึกษาวิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้ วางแผนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนนำความรู้จากการศึกษาด้วยตนเอง เชื่อมโยงสู่การปฏิบัติ ดำเนินการจัดการเรียนรู้ และรับการติดตามประเมินผลคุณภาพการจัดการศึกษา ผู้เสนอโครงการดำเนินการติดตามนิเทศการศึกษา ออกแบบการนิเทศการศึกษา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ จัดทำรายงานผลการพัฒนาการนิเทศการศึกษาและหาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา

เป้าหมายการพัฒนา

1. เสริมสร้างความสามารถของครูผู้สอนที่เข้ารับการพัฒนา เกี่ยวกับการแก้ปัญหา และออกแบบการจัดการเรียนรู้
2. ให้ผู้เข้ารับการพัฒนาสามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ความคิดรวบยอด

การจัดกิจกรรมในกลุ่มครูที่ปฏิบัติหน้าที่การสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยร่วมกันกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ และการร่วมกันปฏิบัติงานส่วนบุคคล ด้วยการร่วมกันกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาตนเอง ร่วมกันวางแผน วิเคราะห์ปัญหาหาแนวทางจัดการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสะท้อนผลการปฏิบัติงานต่อกันภายใต้บรรยากาศที่เป็นมิตร เพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ดังนั้น ครูผู้สอนควรมีการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ซึ่งวิธีการสอนหลากหลายในการปฏิบัติจริง เป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เข้าร่วมได้ลงมือกระทำ โดยใช้กระบวนการคิด การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ สามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง

กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรม “การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์” เป็นกิจกรรมต่อเนื่องจากการพัฒนาระยะที่ 1 มาแล้ว ระยะเวลาในการพัฒนาระยะนี้ 10 วัน มีรายละเอียดกิจกรรม ดังต่อไปนี้

1. ผู้เข้ารับการอบรม ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามหลักสูตร ที่เข้ารับการพัฒนา
2. ศึกษาวิเคราะห์และผู้วิจัย ดำเนินการเป็นวิทยากรพี่เลี้ยงและเป็นผู้ประเมินผลการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นรายบุคคล การจัดกิจกรรมตามตารางการปฏิบัติงาน ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และมอบให้ปรับปรุงแก้ไขตามที่เห็นสมควร

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. เอกสาร ตำรา และ เว็บไซต์ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ การประเมินผลระดับนานาชาติ ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. บุคลากรในสถานศึกษา ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน นักเรียน
3. สถานศึกษาเป้าหมายที่ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการประเมินผล

1. วิธีการประเมินผล

ใช้การประเมินตามสภาพจริง การสังเกตพฤติกรรมจากผลการปฏิบัติงาน ดังนี้

- ความสามารถในการปฏิบัติงาน ได้แก่ รายงานผลการปฏิบัติงาน การออกแบบการจัดการเรียนรู้ การเข้าใช้ระบบออนไลน์ของข้อสอบ การสร้างสถานการณ์โจทย์ปัญหา การแก้ไขโจทย์ปัญหา การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2. เกณฑ์การประเมิน

2.1 ผู้เข้ารับการพัฒนา มีผลการประเมินในทุกด้าน ไม่น้อยกว่า ระดับ 3 จากเกณฑ์การประเมิน 4 ระดับ วิธีการประเมินผล หรือคิดเป็นร้อยละ 70

2.2 คำนวณน้ำหนักของการประเมินผลการเข้ารับการพัฒนา การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 30 จากคะแนนการประเมินผลการพัฒนา

3. เครื่องมือการประเมิน

- แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
บันทึกการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นปัจจุบัน และมีการสรุปรายงานการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นจุดเด่น จุดด้อย และข้อเสนอแนะ เพื่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เข้ารับการพัฒนา	บันทึกการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงานได้ มีการบันทึกการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างเป็นปัจจุบัน	ออกแบบการจัดการเรียนรู้ และแบบบันทึกการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงานได้	ออกแบบการจัดการเรียนรู้

ส่วนที่ 3 การนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

ความคิดรวบยอด

การนำเสนอผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น เป็นแนวทางการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ผลที่ได้จากการนำแผนการจัดการเรียนรู้สู่การปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม และเกิดองค์ความรู้ที่เชื่อมโยง ความรู้เดิมไปสู่แนวทางการจัดการเรียนความรู้ใหม่ สามารถเป็นแบบอย่างต่อการพัฒนางานและ นำเสนอได้หลากหลายรูปแบบ

เป้าหมายการพัฒนา

1. เพื่อให้ผู้เข้ารับการพัฒนานำเสนอผลการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ได้
2. เพื่อให้ผู้เข้ารับการพัฒนานำเสนอผลการดำเนินการจัดการเรียนรู้และนำเสนอ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้

สาระการเรียนรู้

1. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้วยวิธีการจัดการความรู้ (Knowledge –Management)
2. การนำเสนอผลการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้เข้ารับการพัฒนานำเสนอผลการจัดการเรียนรู้ด้วยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้
2. ผู้เข้ารับการพัฒนาร่วมประเมินผลงานที่นำเสนอ
3. วิทยากรวิพากษ์เพิ่มเติม

สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

1. เอกสาร ตำรา และเว็บไซต์ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ การวัดและการประเมินผล
2. คณะวิทยากร
3. Internet

วิธีการประเมินผล

1. การประเมินผลงานโดยเพื่อนร่วมกลุ่ม
2. การประเมินผลงานโดยคณะวิทยากร
3. การวัดความพึงพอใจ

ตอนที่ 3 การประเมินผลการจัดการเรียนรู้

เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ การประเมินผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ได้กำหนดให้มี 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การประเมินเพื่อแสดงความก้าวหน้า

1. การประเมินระหว่างการพัฒนา เป็นการประเมินเพื่อการปรับปรุงการเรียนรู้ระหว่างการพัฒนา วิธีการประเมินใช้การประเมินผลงาน พฤติกรรมการมีส่วนร่วม การสรุปองค์ความรู้ และผลการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. การประเมินหลังการพัฒนา เป็นการประเมินผลเพื่อให้ได้ข้อมูลความก้าวหน้าและการพัฒนาของผู้เข้ารับการพัฒนามีอย่างน้อยเพียงใด วิธีการประเมินใช้การประเมินหลังการพัฒนา (Post-test) ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการพัฒนา

ส่วนที่ 2 การประเมินเพื่อตัดสินการผ่านหลักสูตร

เป็นการประเมินเพื่อนำผลไปสู่การตัดสินใจการผ่านการหรือไม่ผ่าน วิธีการประเมินใช้การประเมินเวลาที่ผู้เข้ารับการพัฒนายกร่วมกิจกรรม และการประเมินการพัฒนาตามหลักสูตรจากส่วนที่ 1

รายละเอียดการประเมินผล

การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการพัฒนามีดังนี้

ตอนที่ 1 การประเมินการพัฒนาตามหลักสูตร (คะแนน 100 คะแนน) แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 การรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ระยะที่ 2 การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ระยะที่ 3 การนำเสนอผลการจัดการเรียนรู้

ตอนที่ 2 การประเมินตัดสินการผ่านหลักสูตร พิจารณาจากเวลาการเข้าร่วมการพัฒนาตามหลักสูตรทุกระยะ

เกณฑ์การประเมินผล

เกณฑ์การประเมินผลของผู้เข้ารับการพัฒนามีรายละเอียด ดังนี้

1. เกณฑ์การประเมินการพัฒนาตามหลักสูตร (คะแนนเต็ม 100 คะแนน) ดังนี้

1.1 ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (50 คะแนน) ประเมินโดยผู้ดำเนินการพัฒนาเป็นรายหน่วยหรือวิทยากรพี่เลี้ยง สิ่งที่ต้องประเมิน คือ

- | | |
|------------------------------|----------|
| 1.1.1 ชิ้นงานเดี่ยวหรือกลุ่ม | 10 คะแนน |
| 1.1.2 การมีส่วนร่วมกิจกรรม | 10 คะแนน |
| 1.1.3 แบบทดสอบหลังการอบรม | 30 คะแนน |

1.2 การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (30 คะแนน) ประเมินโดยวิทยากรพี่เลี้ยงที่ได้รับการแต่งตั้งในสำนักงานเขตพื้นที่ การพัฒนาเป็นรายหน่วย หรือการนำผลการจัดการเรียนรู้ไปปฏิบัติจริง 30 คะแนน

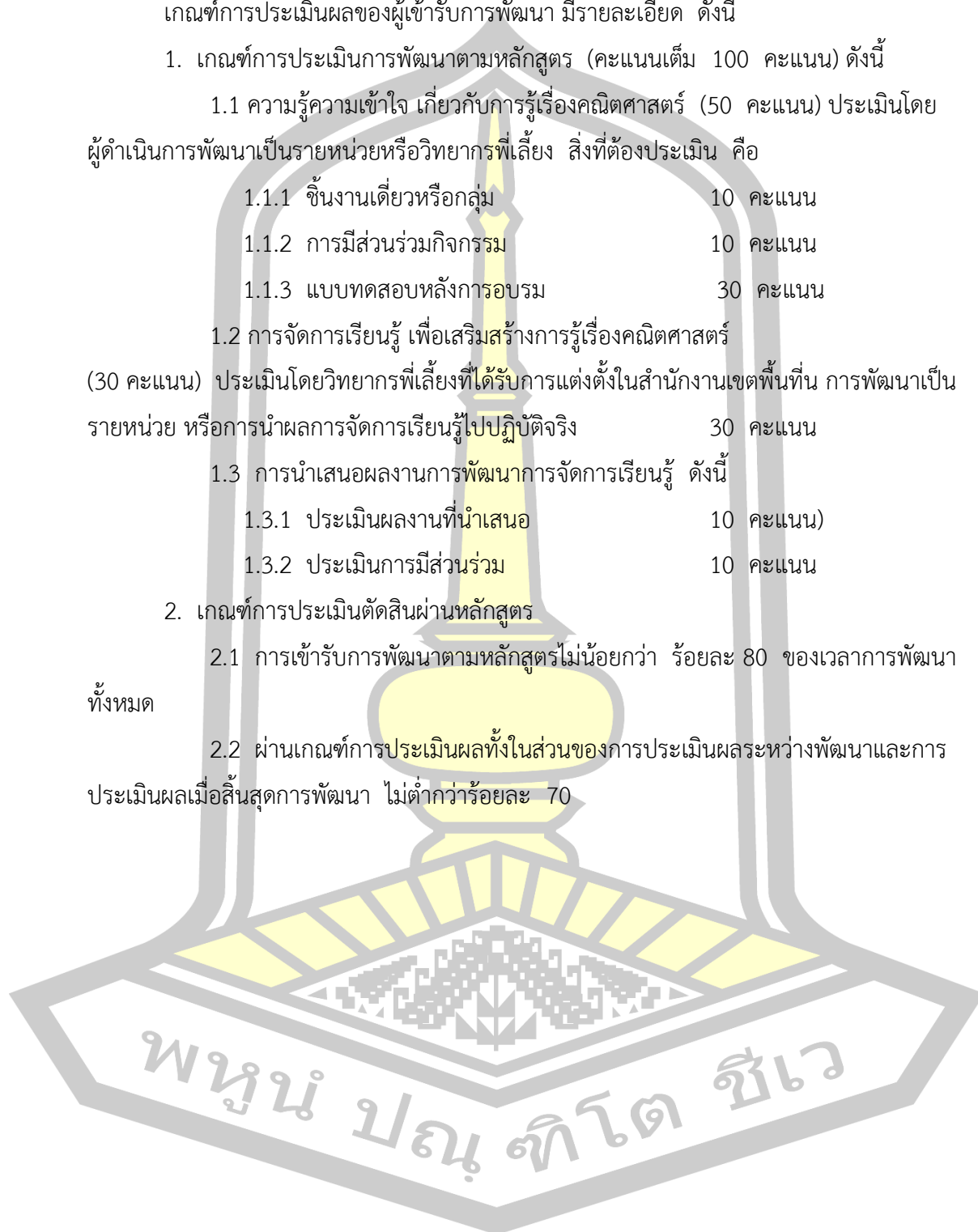
1.3 การนำเสนอผลงานการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| 1.3.1 ประเมินผลงานที่นำเสนอ | 10 คะแนน) |
| 1.3.2 ประเมินการมีส่วนร่วม | 10 คะแนน |

2. เกณฑ์การประเมินตัดสินผ่านหลักสูตร

2.1 การเข้ารับการพัฒนามตามหลักสูตรไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 ของเวลาการพัฒนาทั้งหมด

2.2 ผ่านเกณฑ์การประเมินผลทั้งในส่วนของการประเมินผลระหว่างพัฒนาและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการพัฒนา ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70



เครื่องมือประเมินและผู้ประเมิน

ที่	เครื่องมือการประเมิน	ผู้ประเมิน
1	แบบทดสอบ	ผู้วิจัยดำเนินโครงการ
2	แบบประเมินชิ้นงานเดี่ยว	
3	แบบประเมินชิ้นงานกลุ่ม	
4	แบบประเมินการมีส่วนร่วม ระยะที่ 1	
5	แบบประเมินการสรุปลงข้อความรู้	
6	แบบประเมินการมีส่วนร่วม ระยะที่ 2	
7	แบบประเมินการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปฏิบัติจริง	
8	แบบประเมินการมีส่วนร่วม ระยะที่ 3	
9	แบบประเมินผลงานที่น่าเสนอ	
10	เวลาการเข้าร่วมการพัฒนา ทั้ง 3 ระยะ	



ตอนที่ 4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตารางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ครั้งที่	เวลา	เนื้อหา
1	10.00 - 12.00	ชี้แจงเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตร
2	10.00 - 12.00	หน่วยที่ 1 การสร้างความตระหนักเรื่องการประเมิน
3	10.00 - 12.00	หน่วยที่ 2 การคิดสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์
4	10.00 - 12.00	หน่วยที่ 3 การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
5	10.00 - 12.00	หน่วยที่ 4 เทคนิควิธีเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
6	10.00 - 12.00	หน่วยที่ 5 การจัดการเรียนรู้ด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
7	10.00 - 12.00	หน่วยที่ 6 การเชื่อมโยงสู่การปฏิบัติ - ปฏิบัติกิจกรรมสร้างเครื่องมือ - วิพากษ์ข้อสอบ ด้านการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
9	10.00 - 12.00	- จัดกิจกรรมการเรียนรู้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 1 - นิเทศ ติดตาม ประเมินผล Coaching & Mentoring
10	9.00 - 12.00	- จัดกิจกรรมการเรียนรู้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 2 - แลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนผลการทำงาน
11	9.00 - 12.00	- จัดกิจกรรมการเรียนรู้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 3 - นิเทศ ติดตาม ประเมินผล Coaching & Mentoring
12	9.00 - 12.00	- จัดกิจกรรมการเรียนรู้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 4 - ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ
13	9.00 - 12.00	- จัดกิจกรรมการเรียนรู้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 5 - แบบวัดความพึงพอใจ
14	9.00 - 12.00	- จัดกิจกรรมการเรียนรู้การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 6 - แบบวัดความคิดเห็น
15	10.00 - 12.00	ทำแบบทดสอบ (Post-test)

แผนการจัดกิจกรรมหน่วยที่ 1
การสร้างความตระหนักเรื่องการประเมิน

ที่	เนื้อหากิจกรรม	เวลา/ ชั่วโมง	วิธีการ	สื่อ
1	- ชี้แจงเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตร - ชมวิดีโอจาก ลิงก์ https://youtu.be/-luKs-D5lNE https://vimeo.com/38003641	(30 นาที)	ทฤษฎี	- ใบความรู้ที่ 1.1 แนวคิด การประเมินการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์
2	- ทำแบบทดสอบ (Pre-test)	(1.30)	ทฤษฎี	- แบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจ ด้านการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์
3	- ทำกิจกรรม	(30 นาที)	ปฏิบัติ	ใบความรู้ที่ 1.2 องค์ประกอบของการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ - ใบกิจกรรมที่ 1.1 การสร้างความตระหนักใน การประเมิน - ใบกิจกรรมที่ 1.2 วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้

พูน ปณ จิตโต ชีเว

หน่วยที่ 1

การสร้างความตระหนักเรื่องการประเมิน

สาระสำคัญ

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) เป็นส่วนหนึ่งที่จัดขึ้นเป็นโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) เพื่อเป็นการยกระดับคุณภาพผู้เรียนสู่ความพร้อม จึงควรเตรียมความพร้อมสำหรับครูผู้สอน ไปสู่ความพร้อมในการประเมินผลนักเรียน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา นำความรู้ไปออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้พร้อม เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้

การวัดและประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาการสอนของครู เพื่อสร้างความตระหนักเรื่องการประเมินของครูและปรับปรุงคุณภาพของผู้เรียน อีกทั้งเพื่อจูงใจให้ครูประเมินผลสอดคล้องกับหลักสูตรและการสอนในสภาพการณ์ปัจจุบัน ดังนั้น เมื่อหลักสูตรมีการเปลี่ยนเป้าหมายการเรียนรู้ และเปลี่ยนแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว การวัดและประเมินผลจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนให้สอดคล้องและครอบคลุมกับเป้าหมายการเรียนรู้ของหลักสูตร เพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางเสริมสร้างการจัดการเรียนรู้ ในการเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

บทบาท

1. ปฏิบัติกิจกรรมตรวจสอบโน้ตศักรอบแนวคิด การประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. ฟังบรรยาย และศึกษาเอกสารเสริมความรู้ เรื่อง กรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

กิจกรรม

1. วิทยากร ตรวจสอบโน้ตศักรอบแนวคิดการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมฝึกปฏิบัติกิจกรรมตรวจสอบโน้ตศักรตามแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมที่ 1
2. วิทยากรบรรยายให้ความรู้ ตามเอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง กรอบโครงสร้างการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ รูปแบบการตอบข้อสอบ และการตรวจให้คะแนน พร้อมยกตัวอย่างข้อสอบ
3. ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติกิจกรรมทำแบบทดสอบ
4. ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติกิจกรรมตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ

การประเมิน

สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วม

ใบความรู้ที่ 1.1

แนวคิดการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ตรงกับภาษาอังกฤษ ว่า “Mathematics Literacy” การใช้คณิตศาสตร์ในแนวทางที่สอดคล้องกับความต้องการของแต่ละบุคคลในฐานะที่เป็นพลเมืองที่สร้างสรรค์และมีคุณภาพ เป็นส่วนหนึ่งในโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co - operation and Development : OECD) แต่ละประเทศมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในโลกปัจจุบันเพียงใด ซึ่งจะบ่งชี้ศักยภาพเชิงสัมพันธ์ของการพัฒนาเศรษฐกิจ ของแต่ละประเทศด้วย

ปัจจุบันมีประเทศจากทั่วโลกเข้าร่วมโครงการมากกว่า 70 ประเทศ สำหรับประเทศไทย เข้าร่วมโครงการนี้ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2543 (PISA 2000) และดำเนินการต่อเนื่องมาใน PISA 2003, PISA 2006, PISA 2009, PISA 2012, PISA 2015 และ PISA 2018 แม้ว่าประเทศไทยไม่ใช่สมาชิกของ OECD แต่สมัครเข้าร่วมในฐานะประเทศร่วมโครงการ (Partner countries)

นิยามการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิด ให้เหตุผล ความสามารถในการตีความ แก้ปัญหา มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย

จุดมุ่งหมายการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

จุดมุ่งหมายของการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เพื่อให้สามารถรับข้อมูลข่าวสาร เป็นผู้บริโภคที่ฉลาดเพียงใด และสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ที่จะต้องพบในชีวิตจริงได้ ปัญหาในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เช่น ปริมาณ รูปทรงมิติ ความน่าจะเป็น และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ระบุสถานการณ์ ที่สำคัญของปัญหา กระตุ้นให้หาข้อมูล สืบเสาะตรวจสอบ และนำไปสู่การแก้ปัญหา

ความสำคัญการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ช่วยให้เข้าใจประเด็นหรือความจำเป็นต่าง ๆ อย่างมีความหมาย เพื่อเตรียมคนในการใช้ชีวิตในสังคมที่มีความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีที่แปลกใหม่ และประยุกต์ใช้ความรู้และวิธีการที่มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายให้เป็นคณิตศาสตร์

ใบความรู้ที่ 1.2

องค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่ 1) เนื้อหาคณิตศาสตร์ 2) สถานการณ์ หรือบริบทปัญหา 3) การทำใหม่ หรือการสร้างตัวแบบ 4) การสะท้อนและการสื่อสาร 5) การจัดการข้อมูลตามโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และ 6) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

OECD (2003 : 30-48) ระบุถึง องค์ประกอบของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์มี ดังนี้ คือ

1. สถานการณ์หรือบริบทของปัญหา (Situations or Contexts) ได้แก่ ชีวิตส่วนตัว ชีวิตในโรงเรียน ชีวิตการทำงานและเวลาว่าง ชุมชนและท้องถิ่น ชุมชนในโลกวิทยาศาสตร์

2. เนื้อหาคณิตศาสตร์ (Mathematical Content) ได้แก่

2.1 ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ (Space and Shape) เรื่องของแบบรูป รูปร่าง เป็นรูปที่เห็นได้ทั่วไป เป็นต้นว่า รูปร่างของบ้าน โรงเรียน อาคาร สะพาน ถนน ผลึก ดอกไม้ ฯลฯ แบบรูปเรขาคณิตเป็นตัวแบบ (Model) อย่างง่ายที่พบอยู่ในสิ่งต่าง ๆ การที่ต้องทำความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและภาพในความคิดหรือภาพที่เรามองเห็น เป็นต้น รวมทั้งความเข้าใจในรูปร่างที่เป็นสามมิติ ที่แสดงแทนออกมาในภาพสองมิติ ความเข้าใจเรื่ององเงาและภาพที่มีความลึก (Perspective) และความเข้าใจด้วยว่ามันทำงานอย่างไร

2.2 การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ (Change and Relationships)

การเปลี่ยนแปลงมากมาย แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ทั้งชั่วคราวและถาวรของการเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงบางกระบวนการสามารถบอกได้หรือสร้างเป็นตัวแบบได้ ได้โดยตรงโดยใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ส่วนมากเป็นรูปของสมการ หรือสมการ และจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อระบุถึงความสัมพันธ์

2.3 ปริมาณ (Quantity) คือ การบอกปริมาณ ความเข้าใจของขนาด

เปรียบเทียบแบบรูปของจำนวน และการใช้จำนวน แสดงปริมาณและแสดงวัตถุต่าง ๆ การนับและการวัด เกี่ยวข้องกับกระบวนการและความเข้าใจเรื่องจำนวนที่นำมาใช้ในเรื่องต่าง ๆ

2.4 ความไม่แน่นอน (Uncertainty) เรื่องของความไม่แน่นอนเกี่ยวข้องกับสองเรื่องคือข้อมูลและโอกาส ซึ่งเป็นการศึกษาทาง “สถิติ” และเรื่องของ “ความน่าจะเป็น” ข้อเสนอแนะสำหรับหลักสูตรคณิตศาสตร์ในโรงเรียน เรื่องสถิติและความน่าจะเป็น คณิตศาสตร์เข้ามา มีบทบาทในการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเสนอข้อมูล ความน่าจะเป็นและการอ้างอิง

สำนักทดสอบการศึกษา (2561 : 10 – 11) ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกระบวนการคณิตศาสตร์ ที่ใช้ในกรอบโครงสร้างมี 7 ด้าน ดังนี้

1. การสื่อสาร (Communication) เป็นการตีความ ข้อความ การถาม การะงาน หรือสิ่งต่าง ๆ ที่ทำให้แต่ละคนสามารถสร้างแบบจำลองสถานการณ์ ทำให้เข้าใจปัญหา การคิด

ปัญหา ในกระบวนการแก้ปัญหา อาจจำเป็นต้องมีการสรุปและนำเสนอ หลังจากที่ได้พบวิธีแก้ปัญหาแล้ว ผู้แก้ปัญหาก็จำเป็นต้องนำเสนอวิธีแก้ปัญหานั้น และบางครั้งต้องมีการอธิบายและให้เหตุผลกับผู้อื่นด้วย

2. การทำให้เป็นคณิตศาสตร์ (Mathematising) เป็นการแปลงปัญหาในโลกชีวิตจริงให้อยู่ในรูปทางคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง การสร้างสมมติฐาน การคิดแบบจำลอง การตีความหรือการประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้เชื่อมโยงกับปัญหาเดิม

3. การแสดงแทน (Representation) การแสดงเครื่องหมาย แทนของสิ่งต่าง ๆ และสถานการณ์ในเชิงคณิตศาสตร์ แสดงเครื่องหมายแทนที่หลากหลายในสถานการณ์ปฏิสัมพันธ์กับปัญหาเพื่อนำเสนองาน ได้แก่ กราฟ ตาราง แผนภาพ รูปภาพ สมการ สูตร และสื่อที่เป็นรูปธรรม

4. การให้เหตุผลและการสร้างข้อโต้แย้ง (Reasoning and argument) ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ที่ถูกนำมาใช้ในแต่ละขั้นตอนและแต่ละกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์คือ การให้เหตุผลและการสร้างข้อโต้แย้ง

5. การสร้างกลยุทธ์เพื่อแก้ปัญหา (Devising strategies for solving problems) ประกอบด้วย กระบวนการควบคุมนำไปสู่การรู้การสร้าง และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือกลยุทธ์ที่จะใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่มาจากภาระงานหรือบริบทและการชี้แนะทางการนำไปใช้ ใช้ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการแก้ปัญหา

6. การใช้สัญลักษณ์ภาษาที่เป็นทางการและภาษาเทคนิค และการดำเนินการ ประกอบด้วย ความเข้าใจ การตีความ การจัดการ และการใช้นิพจน์สัญลักษณ์ในบริบททางคณิตศาสตร์ รวมถึง ความเข้าใจ และการใช้โครงสร้างตามแบบแผนที่มาจากนิยาม กฎเกณฑ์และระบบตามแบบแผน สัญลักษณ์กฎเกณฑ์และระบบจะถูกใช้ตามความรู้เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาหรือตีความทางคณิตศาสตร์

7. การใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ (Using mathematical tools) สนับสนุนการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ในทางปฏิบัติ เช่น เครื่องมือวัด เครื่องคิดเลข และเครื่องมือในการรอบโครงสร้างการประเมินผล

ใบกิจกรรมที่ 1.1

การสร้างความตระหนักรู้ในการประเมิน

ชื่อ-สกุล.....โรงเรียน.....

คำชี้แจง

ให้ผู้เข้ารับการอบรมทบทวน กรอบแนวคิดการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ แล้วสรุป
เป็นผังความคิด

กรอบการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

พูน ปณ จิโต ชีเว

ใบกิจกรรมที่ 1.2
วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง ให้ผู้เข้ารับการอบรมชมวีดิทัศน์ สังเกตการสอนบันทึกผลการสังเกตตามประเด็นต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการชมวีดิทัศน์ ใช้สื่อประกอบการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

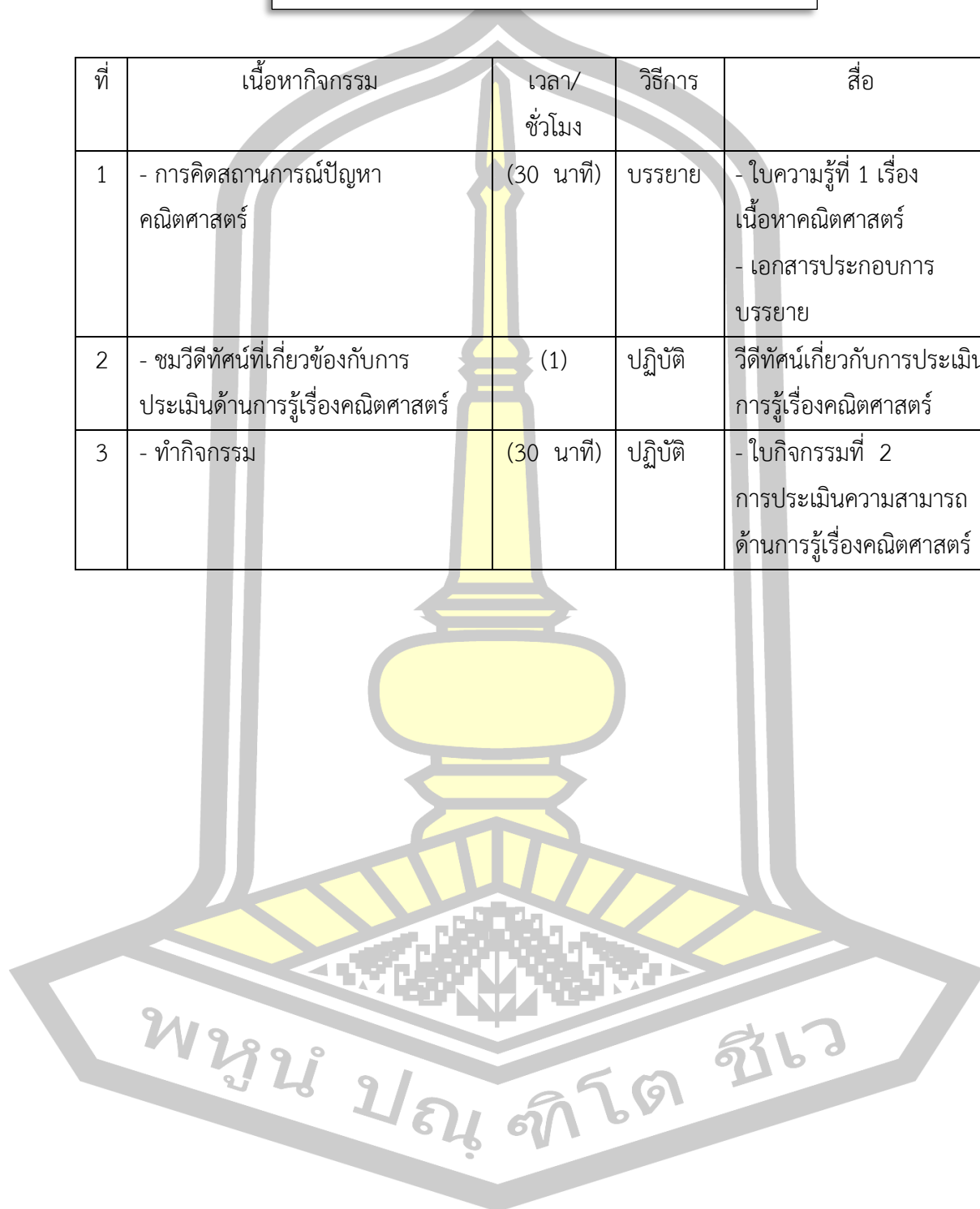
.....

.....

พูน ปณ จิโต ชีเว

แผนการจัดกิจกรรมหน่วยที่ 2
การคิดสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์

ที่	เนื้อหากิจกรรม	เวลา/ ชั่วโมง	วิธีการ	สื่อ
1	- การคิดสถานการณ์ปัญหา คณิตศาสตร์	(30 นาที)	บรรยาย	- ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง เนื้อหาคณิตศาสตร์ - เอกสารประกอบการ บรรยาย
2	- ชมวีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับการ ประเมินด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	(1)	ปฏิบัติ	วีดิทัศน์เกี่ยวกับการประเมิน การรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3	- ทำกิจกรรม	(30 นาที)	ปฏิบัติ	- ใบกิจกรรมที่ 2 การประเมินความสามารถ ด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์



หน่วยที่ 2

การคิดสถานการณ์ปัญหาคณิตศาสตร์

สาระสำคัญ

ลักษณะของการประเมินของ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ได้แก่ 1) ไม่ถามเนื้อหาสาระโดยตรงตามหลักสูตร 2) เน้นวัดสมรรถนะด้านต่าง ๆ 3) เน้นการคิดวิเคราะห์และอธิบายวิธีคิด และ 4) เป็นข้อสอบทั้งแบบเขียนตอบและเลือกตอบ

การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา ได้แก่ 1) กระบวนการทางคณิตศาสตร์ 2) การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ 3) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และ 4) การตีความ และประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

บทบาท

1. ปฏิบัติกิจกรรมตรวจสอบลักษณะของการประเมินของ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. ฟังบรรยาย และศึกษาเอกสารเสริมความรู้ เรื่อง การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา

กิจกรรม

1. วิทยากร ตรวจสอบโน้ตทัศน์กรอบแนวคิดการประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมฝึกปฏิบัติกิจกรรมตรวจสอบโน้ตทัศน์ตามแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมที่ 2
2. วิทยากรบรรยายให้ความรู้ ตามเอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง การประเมินความสามารถด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

การประเมิน

สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วม

พูน ปณ จิโต ชีเว

ใบความรู้ที่ 2.1

การประเมินความสามารถด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ลักษณะของการประเมินของ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ได้แก่ 1) ไม่ถามเนื้อหาสาระโดยตรงตามหลักสูตร 2) เน้นวัดสมรรถนะด้านต่าง ๆ 3) เน้นการคิดวิเคราะห์และอธิบายวิธีคิด และ 4) เป็นข้อสอบทั้งแบบเขียนตอบและเลือกตอบ

การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา ได้แก่ 1) กระบวนการทางคณิตศาสตร์ 2) การคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์ 3) การใช้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และ 4) การตีความ และประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์



ใบความรู้ที่ 2.2

รูปแบบและตัวอย่างข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อสอบที่เกี่ยวข้องกับ “การรู้เรื่อง (Literacy) ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1) สถานการณ์ เป็นส่วนสารสนเทศที่ใช้เป็นสิ่งที่เร้าเพื่อการตอบคำถาม อาจเป็นเหตุการณ์ ปรากฏการณ์หรือประสบการณ์ที่สอดคล้องและเชื่อมโยงกับความเป็นจริงของชีวิตและสังคม เป็นข้อความที่บอก เป็นข้อความที่บอกถึงเรื่องราวต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อม ภัยธรรมชาติ ความเชื่อ ฯลฯ ซึ่งอาจอยู่ในภาพ แผนภูมิ รูปถ่าย และสื่ออื่น ๆ โดยเน้นว่าเป็นเรื่องที่เด็กสามารถพบเห็น ได้ยิน ได้อ่านในโลกแห่งความเป็นจริง แหล่งที่มาทั้งข่าว จากหนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ จากรายงานวิจัย อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

2) คำถาม เป็นส่วนของคำสั่งที่ระบุให้ผู้สอบปฏิบัติหรือตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่ให้มา ต้องใช้ทักษะการคิดในเชิงคณิตศาสตร์ และนำความรู้ ทักษะต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้จากโรงเรียน มาใช้เพื่อการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัด ซึ่งเมื่อเทียบกับการจำแนกของบลูม (Bloom taxonomy) แล้วจะเน้นการใช้ความรู้ในระดับสูงกว่าความจำ งานที่อาจเป็นการเติมคำสั้น ๆ ลงในช่องว่าง เติมตัวเลข เติมรายละเอียดลงในตาราง วาดภาพ เติมรูปและเติมสัญลักษณ์

คำถามที่ใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นฐาน (Context-based questions) มีรูปแบบของข้อสอบที่หลากหลายประกอบด้วย เนื้อเรื่องและข้อความที่เกี่ยวกับเนื้อเรื่องนั้น ๆ ในแต่ละข้อคำถามได้ระบุเกณฑ์ การให้คะแนน และลักษณะเฉพาะของข้อสอบ (เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ บริบท กระบวนการ รูปแบบของข้อสอบ) รูปแบบของข้อสอบมี 4 รูปแบบ ได้แก่

- 1) ข้อสอบรูปแบบเลือกตอบแบบหลายตัวเลือก (Multiple choice questions)
 - 2) ข้อสอบรูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อน (Complex Multiple-Choice questions)
- ลักษณะเหมือนข้อสอบถูกผิด ให้ตอบอย่างน้อย 3-4 ข้อที่สัมพันธ์กัน ไม่ใช่ข้อสอบเดี่ยว ๆ ข้อเดียว
- 3) ข้อสอบรูปแบบสร้างคำตอบแบบปิด เขียนตอบแบบสั้น ๆ หรือแบบเติมข้อความหรือคำ (Short Answer Question : SAQ)

4) ข้อสอบคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended question) เป็นข้อสอบเขียนตอบอิสระ ให้เขียนอธิบายหรือแสดงวิธีทำ ซึ่งปัจจุบันข้อสอบเขียนตอบใช้คอมพิวเตอร์ตรวจ

ข้อสอบรูปแบบสร้างคำตอบอิสระ (เขียนอธิบาย หรือแสดงวิธีทำ) ต้องมีการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบที่สร้างขึ้นในประเด็น เนื้อหาที่ใช้บริบท กระบวนการ และเจตนาของคำถาม ทั้งนี้รูปแบบของข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ มีอยู่ 4 รูปแบบ ซึ่งแบบเลือกตอบแบบหลายตัวเลือก เลือกตอบเชิงซ้อน และสร้างคำตอบแบบปิด (ตอบสั้น) จะนิยมให้คะแนนเป็น 0, 1 (ไม่ได้คะแนนกับคะแนนเต็ม) แต่รูปแบบของข้อสอบแบบสร้างคำตอบอิสระบางข้ออาจมีการให้ คะแนนบางส่วน (Partial credit) ซึ่งขึ้นกับลักษณะและความซับซ้อนของสถานการณ์ในคำถามข้อนั้น

ใบกิจกรรมที่ 2.1

การคิดสถานการณ์ปัญหาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ชื่อ-สกุล.....โรงเรียน.....

คำชี้แจง

ให้ผู้เข้ารับการอบรม บันทึกสร้างสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รูปแบบข้อสอบ
การรู้เรื่องคณิตศาสตร์

สถานการณ์ที่ 1



ที่มาจาก

The bangkokinsight.com

<https://www.thebangkokinsight.com/385040/>

แบบบันทึกสร้างสถานการณ์ที่ 1

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

.....

.....

2. ความคิดรวบยอดที่ใช้ในการหาคำตอบ

.....

.....

3. สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical competencies)

.....

.....

4. ระดับความสามารถด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ตาม

.....

.....

5. ลักษณะของคำถาม

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ :

บริบท :

กระบวนการ :

เจตนาของคำถาม :

6. สถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

.....

.....

7. แสดงวิธีการหาคำตอบของสถานการณ์ที่สร้างโดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2



ที่มา สยามรัฐออนไลน์

<https://siamrath.co.th/n/141719>

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบบันทึกสร้างสถานการณ์ที่ 2

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

.....

.....

2. ความคิดรวบยอดที่ใช้ในการหาคำตอบ

.....

.....

3. สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical competencies)

.....

.....

4. ระดับความสามารถด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ตาม

.....

.....

5. ลักษณะของคำถาม

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ :

บริบท :

กระบวนการ :

เจตนาของคำถาม :

6. สถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

.....

.....

7. แสดงวิธีการหาคำตอบของสถานการณ์ที่สร้างโดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์

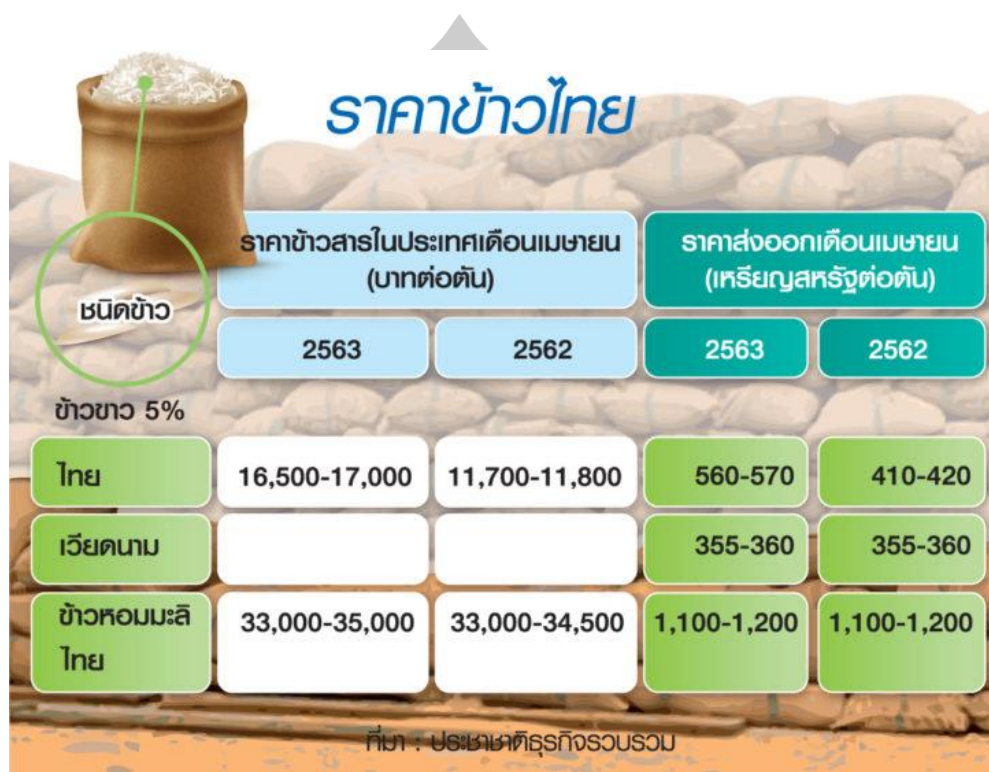
.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 3



ที่มา ประชาชาติธุรกิจออนไลน์

<https://www.prachachat.net/economy/news-444449>



แบบบันทึกสร้างสถานการณ์ที่ 3

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

.....

.....

2. ความคิดรวบยอดที่ใช้ในการหาคำตอบ

.....

.....

3. สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical competencies)

.....

.....

4. ระดับความสามารถด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ตาม

.....

.....

5. ลักษณะของคำถาม

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ :

บริบท :

กระบวนการ :

เจตนาของคำถาม :

6. สถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

.....

.....

7. แสดงวิธีการหาคำตอบของสถานการณ์ที่สร้างโดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 4

	ราคาขายส่ง	ราคาขายปลีก
 uos 0	3.70	3.80-3.90
 uos 1	3.50	3.60-3.70
 uos 2	3.40	3.50-3.60
 uos 3	3.30	3.40-3.50
 uos 4	3.20	3.30-3.40
 uos 5	3.10	3.20-3.30
 ไข่	2.90	-
 ไข่ต้ม	4.80	-

ที่มา Thai PBS News ออนไลน์
<https://news.thaipbs.or.th>



แบบบันทึกสร้างสถานการณ์ที่ 4

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

.....

.....

2. ความคิดรวบยอดที่ใช้ในการหาคำตอบ

.....

.....

3. สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical competencies)

.....

.....

4. ระดับความสามารถด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ตาม

.....

.....

5. ลักษณะของคำถาม

เนื้อหาทางคณิตศาสตร์

:

.....

บริบท

:

.....

กระบวนการ

:

.....

เจตนาของคำถาม

:

.....

6. สถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

.....

7. แสดงวิธีการหาคำตอบของสถานการณ์ที่สร้างโดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์

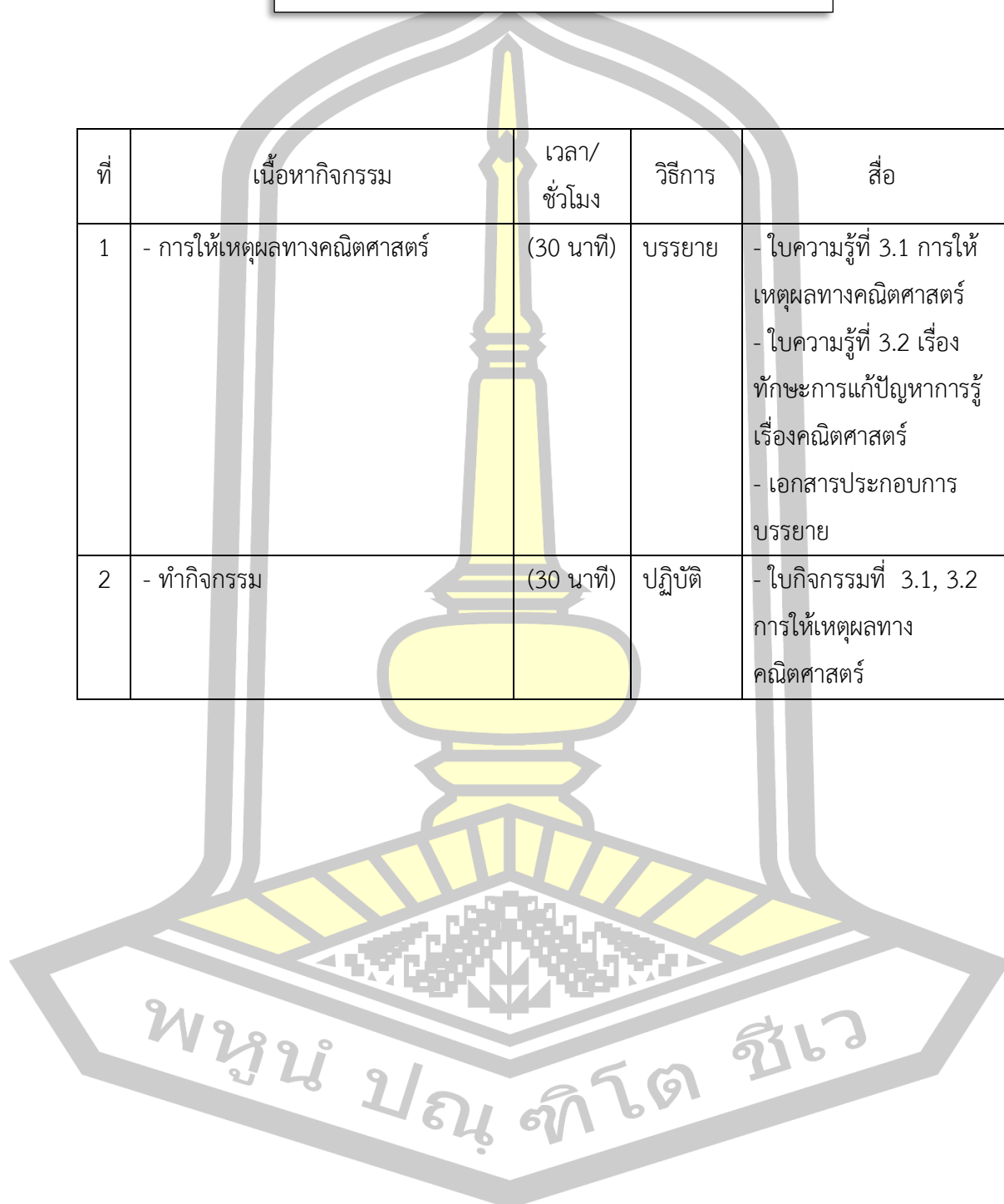
.....

.....

.....

แผนการจัดกิจกรรมหน่วยที่ 3
การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ที่	เนื้อหากิจกรรม	เวลา/ ชั่วโมง	วิธีการ	สื่อ
1	- การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	(30 นาที)	บรรยาย	- ใบความรู้ที่ 3.1 การให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์ - ใบความรู้ที่ 3.2 เรื่อง ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ - เอกสารประกอบการ บรรยาย
2	- ทำกิจกรรม	(30 นาที)	ปฏิบัติ	- ใบกิจกรรมที่ 3.1, 3.2 การให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์



หน่วยที่ 3

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

สาระสำคัญ

ปัญหาตามแนวทางการประเมินของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาที่มีการเชื่อมโยงระหว่างเหตุการณ์ที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องด้วยในการดำเนินชีวิตประจำวันกับคำถามที่ต้องการให้ใช้ความรู้ ความสามารถ และทักษะที่มีอยู่ในตัวเอง

โดยเป้าหมายในการประเมินด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) จะมุ่งประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจพบเจอในการดำเนินชีวิตประจำวัน หรือคำถามมุ่งประเมินความสามารถด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ 3 ลักษณะ คือ การคิดสถานการณ์ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ การใช้หลักการหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และการประเมินตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์

1. ผู้เข้ารับการพัฒนามีความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์ปัญหาตามแนวทางการประเมินของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. ผู้เข้ารับการพัฒนามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมินของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. ผู้เข้ารับการพัฒนามีปฏิบัติกิจกรรมเกี่ยวกับการให้เหตุผลของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

บทบาทของผู้เข้ารับการอบรม

1. ปฏิบัติกิจกรรมตามใบกิจกรรมที่ปรากฏ
2. ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้
3. สะท้อนข้อคิดเห็น

กิจกรรม

1. วิเคราะห์ปัญหาด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. แนวคิดหาคำตอบแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาตามแนวทางการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. ฝึกทักษะการแก้ปัญหาตามแนวทางของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ใบความรู้ที่ 3.1

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ในการประเมินผลในชั้นเรียน กล่าวว่า ข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์มีความน่าสนใจ และมีความท้าทาย ดังนั้น หากครูผู้สอนที่สนใจจะนำข้อสอบไปใช้ในชั้นเรียน ซึ่งเป็นการวัดและประเมินผลที่สะท้อนมาตรฐาน (Standards-based Assessment) ต้องมีการวิเคราะห์ตัวชี้วัดและมาตรฐานเป็นหลักสำคัญ การออกแบบข้อสอบวิเคราะห์/เลือกตัวชี้วัดและมาตรฐาน การกำหนดสถานการณ์ การพิจารณาชนิดของคำถาม และการสร้างข้อคำถาม ควรมีความสอดคล้องกัน โดยอาจพิจารณา ดังนี้

1. วิเคราะห์/ เลือกตัวชี้วัด
 - 1) วิเคราะห์/เลือกตัวชี้วัด มาตรฐาน เพื่อหาคำสำคัญมาเป็นเป้าหมายในการเรียนรู้
 - 2) กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดให้ชัดเจน
2. การกำหนดสถานการณ์
 - 1) เหตุการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองที่ใกล้เคียงความจริง ความรู้ต่าง ๆ ที่มีผู้อื่นรวบรวมไว้แล้ว
 - 2) ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน หรือประเด็นสังคมที่ให้ความสนใจ
 - 3) สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน สารการเรียนรู้
 - 4) เรื่องสมมติที่สามารถนำมาวิเคราะห์แก้ปัญหา ให้ความคิดเห็น หรือแสดงความรู้สึก
3. การพิจารณาชนิดของคำถาม

ครูควรเลือกชนิดของคำถามที่จะนำมาสร้างก่อนว่าจะอยู่ในรูปแบบใด (เลือกตอบ เลือกตอบเชิงซ้อน สร้างคำตอบแบบเปิด สร้างคำตอบแบบอิสระ ตอบสั้น) ทั้งนี้ชนิดของคำถามต้องสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่เลือกด้วย
4. การสร้างข้อคำถาม
 - 1) สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และสถานการณ์ที่กำหนด
 - 2) สื่อสารได้ชัดเจนและใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
 - 3) ส่งเสริมให้ผู้เรียน คิดวิเคราะห์ วิจัย อภิปรายแก้ปัญหา ตัดสินใจ ประเมินค่า และสร้างคำตอบได้อย่างสมเหตุสมผล
 - 4) เนื้อหาของคำถามมีความยุติธรรมสำหรับนักเรียนทุกคน
 - 5) การตอบคำถามหรือแก้ปัญหาที่ให้ ต้องใช้ความรู้หรือสารสนเทศจากสถานการณ์ที่กำหนดมาให้

ใบความรู้ที่ 3.2

ทักษะการแก้ปัญหาตามแนวทางการประเมิน

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

กระบวนการตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกในการวิเคราะห์ประเด็นของปัญหาว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง ต้องทำความเข้าใจ และพิจารณาโจทย์ปัญหา เพื่อสามารถระบุส่วนสำคัญของปัญหา ได้แก่ ตัวไม่ทราบค่า ข้อมูลและเงื่อนไข โดยขั้นตอนนี้ครูผู้สอนมี บทบาทสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะครูต้องทำหน้าที่ตั้งคำถามนำ เพื่อให้ นักเรียนได้เข้าใจในโจทย์ข้อนั้น ๆ ได้ อย่างถูกต้อง ซึ่งในการอ่าน และทำความเข้าใจในปัญหา นักเรียนต้องพิจารณาส่งสำคัญของปัญหาอย่างถี่ถ้วน พิจารณาเข้าไปเข้ามา พิจารณาหลากหลาย มุมมอง หรืออาจใช้วิธีต่าง ๆ ช่วยในการทำความเข้าใจในปัญหา เช่น การเขียนภาพ การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยของตนเอง

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ค้นหาความเชื่อมโยงหรือ ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการทราบ แล้วนำความสัมพันธ์นั้น มาผสมผสานกับ ประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทาง หรือแผนในการแก้ปัญหา และ ท้ายสุดเลือก กลยุทธ์/ ยุทธวิธี ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งขั้นตอนนี้ ครูผู้สอนควรจะต้อง แสดง บทบาทไปพร้อม ๆ กับนักเรียน โดย ร่วมกันวางแผน แก้ปัญหา เป็นการฝึกให้นักเรียน รู้ยุทธวิธีของ การแก้ปัญหาที่หลากหลาย

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือ แผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2 โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือ ปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล ขั้นตอนนี้ต้องการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา ว่า ถูกต้องหรือไม่ โดยการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ และกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่ามีคำตอบ หรือกล ยุทธ์แก้ปัญหาย่างอื่นหรือไม่ ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่คาดเดา และคำตอบจริงใน ขั้นตอนนี้ ได้จากกระบวนการแก้ปัญหาข้างต้น

ใบกิจกรรมที่ 3.1

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ชื่อ-สกุล.....โรงเรียน.....

คำชี้แจง โปรดศึกษาสถานการณ์ และข้อคำถามต่อไปนี้ แล้ววิเคราะห์ตามประเด็นกรอบโครงสร้างการประเมินตามแนวทางของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

โจทย์ปัญหา

บริษัทแห่งหนึ่งเกิดจากการลงทุนของชาย 2 คน โดยชายคนแรกลงทุน 280,000 บาท ชายคนที่ 2 ลงทุน 200,000 บาท ต่อมาชายคนแรกขายหุ้นให้เพื่อนทำให้จำนวนหุ้นของชายคนแรกและชายคนที่ 2 เท่ากัน

คำถาม: ลงทุนร่วมกัน

เพื่อนของชายคนแรกถือหุ้นร้อยละเท่าไรของบริษัทนี้ (จงเขียนอธิบายแนวคิดของคำตอบที่ได้มา)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

ตารางการวิเคราะห์ตามประเด็นกรอบโครงสร้างการประเมินตามแนวทางการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ประเด็น/กรอบโครงสร้าง	ผลการวิเคราะห์
1. บริบท	
2. เนื้อหา	
3. กระบวนการทางคณิตศาสตร์	
- คำถามที่	
- คำถามที่	
- คำถามที่	

ใบกิจกรรมที่ 3.2

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ชื่อ-สกุล.....โรงเรียน.....

คำชี้แจง โปรดศึกษาสถานการณ์ และข้อความต่อไปนี้ แล้ววิเคราะห์ตามประเด็นกรอบโครงสร้างการประเมินตามแนวทางของการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

คำถาม : ลดราคาทั้งร้าน

ถ้าซื้อสินค้าร้านแรกติดป้ายโฆษณา “ลด 30% ทั้งร้าน” ร้านที่ 2 ติดป้ายโฆษณา “ลด 40% ทั้งร้าน” บังเอิญเห็นสินค้าที่ชอบและเป็นสินค้าชนิดเดียวกันโดยสินค้าในร้านแรกติดราคาที่ยังไม่ลด 230 บาท และสินค้าในร้านที่ 2 ติดราคาที่ยังไม่ลด 260 บาท ท่านควรเลือกซื้อสินค้าชิ้นนี้จากร้านใด (จงเขียนอธิบายแนวคิดของคำตอบที่ได้มา)

ตอบ

.....

.....

.....

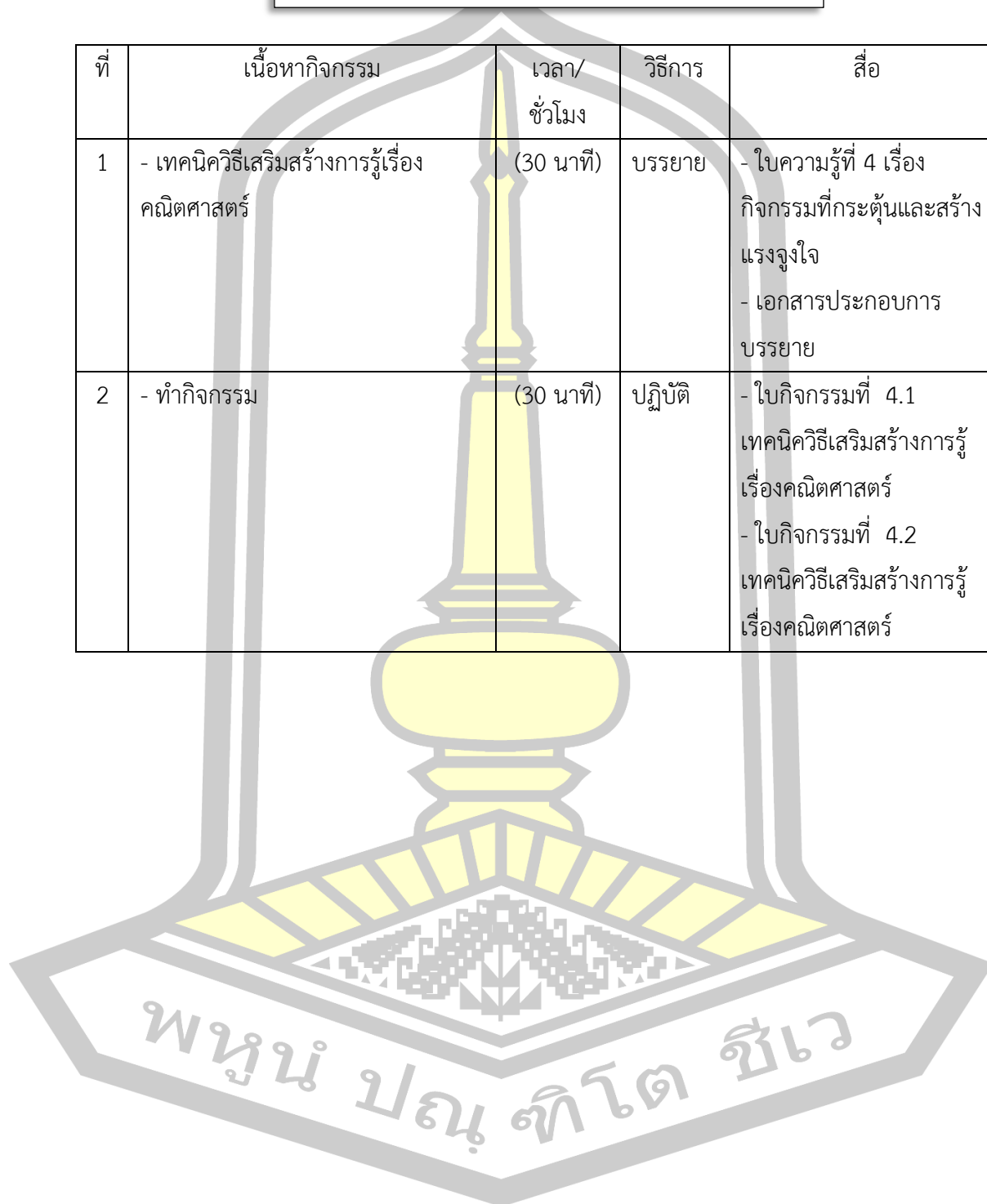
.....

ตารางการวิเคราะห์ตามประเด็นกรอบโครงสร้างการประเมินตามแนวทางการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ประเด็น/กรอบโครงสร้าง	ผลการวิเคราะห์
1. บริบท	
2. เนื้อหา	
3. กระบวนการทางคณิตศาสตร์	
- คำถามที่	
- คำถามที่	
- คำถามที่	

แผนการจัดกิจกรรมหน่วยที่ 4
เทคนิควิธีเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ที่	เนื้อหากิจกรรม	เวลา/ ชั่วโมง	วิธีการ	สื่อ
1	- เทคนิควิธีเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	(30 นาที)	บรรยาย	- ใบความรู้ที่ 4 เรื่อง กิจกรรมที่กระตุ้นและสร้าง แรงจูงใจ - เอกสารประกอบการ บรรยาย
2	- ทำกิจกรรม	(30 นาที)	ปฏิบัติ	- ใบกิจกรรมที่ 4.1 เทคนิควิธีเสริมสร้างการรู้ เรื่องคณิตศาสตร์ - ใบกิจกรรมที่ 4.2 เทคนิควิธีเสริมสร้างการรู้ เรื่องคณิตศาสตร์



หน่วยที่ 4

เทคนิควิธีเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

สาระสำคัญ

เครื่องมือชี้วัดคุณภาพด้านการศึกษาประเทศว่าอยู่ในระดับใดเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ ยังสะท้อนจุดแข็ง และจุดอ่อนของระบบการศึกษาของประเทศไทยการพัฒนาคน นั้น เป็นการประเมินผลนักเรียนระดับนานาชาติ โดยถือว่ากำลังคน (Human Capital) เป็นต้นทุนที่สำคัญและเชื่อมโยงไปสู่ศักยภาพของการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศนั้น ๆ การสร้างความรู้ ความเข้าใจและความตระหนักในสำคัญของการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ นับเป็นกลไกที่สำคัญที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ได้เตรียมเยาวชนให้มีความสามารถเต็มศักยภาพ รองรับการแข่งขันได้ทัดเทียมกับนานาชาติประเทศ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมตระหนักรู้ ถึงความสำคัญของการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ
2. เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมได้มีแนวทางและวิธีการสร้างแรงจูงใจ (Motivation) ให้กับนักเรียนในการเข้ารับการประเมินผลนักเรียน

บทบาทของผู้เข้ารับการอบรม

1. ปฏิบัติกิจกรรมตามใบกิจกรรม
2. ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้
3. ได้แสดงความคิดเห็น

กิจกรรม

1. วิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. แนวคิดหาคำตอบแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหตามแนวทางการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. ฝึกทักษะการแก้ปัญหตาม

พูน ปณ จิต ชีเว

ใบความรู้ที่ 4

กิจกรรมที่กระตุ้นและสร้างแรงจูงใจ

การประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) เป็นเครื่องมือชี้วัดคุณภาพด้านการศึกษาประเทศว่าอยู่ในระดับใดเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ อีกทั้งยังสะท้อนจุดแข็ง และจุดอ่อนของระบบการศึกษาของประเทศไทยการพัฒนาคอน โดยถือว่ากำลังคน (Human Capital) เป็นต้นทุนที่สำคัญและเชื่อมโยงไปสู่ศักยภาพของการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศนั้น ๆ การสร้างความรู้ ความเข้าใจและความตระหนักในสำคัญของการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ นับเป็นกลไกที่สำคัญที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ได้เตรียมเยาวชนให้มีความสามารถเต็มศักยภาพ รองรับ การประเมินได้ทัดเทียมกับนานาชาติ

การประเมินผลด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนอายุ 15 ปี ซึ่งเป็นวัยที่จบ การศึกษาภาคบังคับ การสุ่มตัวอย่างนักเรียนทำตามระบบอย่างเคร่งครัด เพื่อประกันว่านักเรียนเป็น ตัวแทนของนักเรียนทั้งระบบ ฉะนั้นเพื่อผลการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) ของประเทศ ไทยเกิดขึ้นเป็นไปตามเป้าหมายที่หน่วยงานรับผิดชอบตั้งไว้ จึงต้องเตรียมความพร้อมในการ ประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ครูผู้สอนจึงควรหาแนวทางทางหรือกิจกรรมที่กระตุ้น และสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน เพราะแรงจูงใจ (Motivation) คือ สิ่งเร้า สิ่งกระตุ้นที่จะทำให้ นักเรียนมีพลังในการใช้ความรู้ ความสามารถที่มีอยู่อย่างเต็มศักยภาพ



ใบกิจกรรมที่ 4.1

เทคนิควิธีเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ชื่อ-สกุล.....โรงเรียน.....

คำชี้แจง โปรดศึกษาใบความรู้และตอบคำถามต่อไปนี้

1. การประเมิน PISA เริ่มต้นเมื่อปีใด ?

คำตอบ.....

2. กลุ่มเป้าหมายในการประเมิน ด้านการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (PISA) คือใคร ?

คำตอบ.....

3. การประเมิน PISA มีกี่สมรรถนะ อะไรบ้าง?

คำตอบ.....

.....

.....

.....

4 ด้านการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมอย่างไร?

คำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

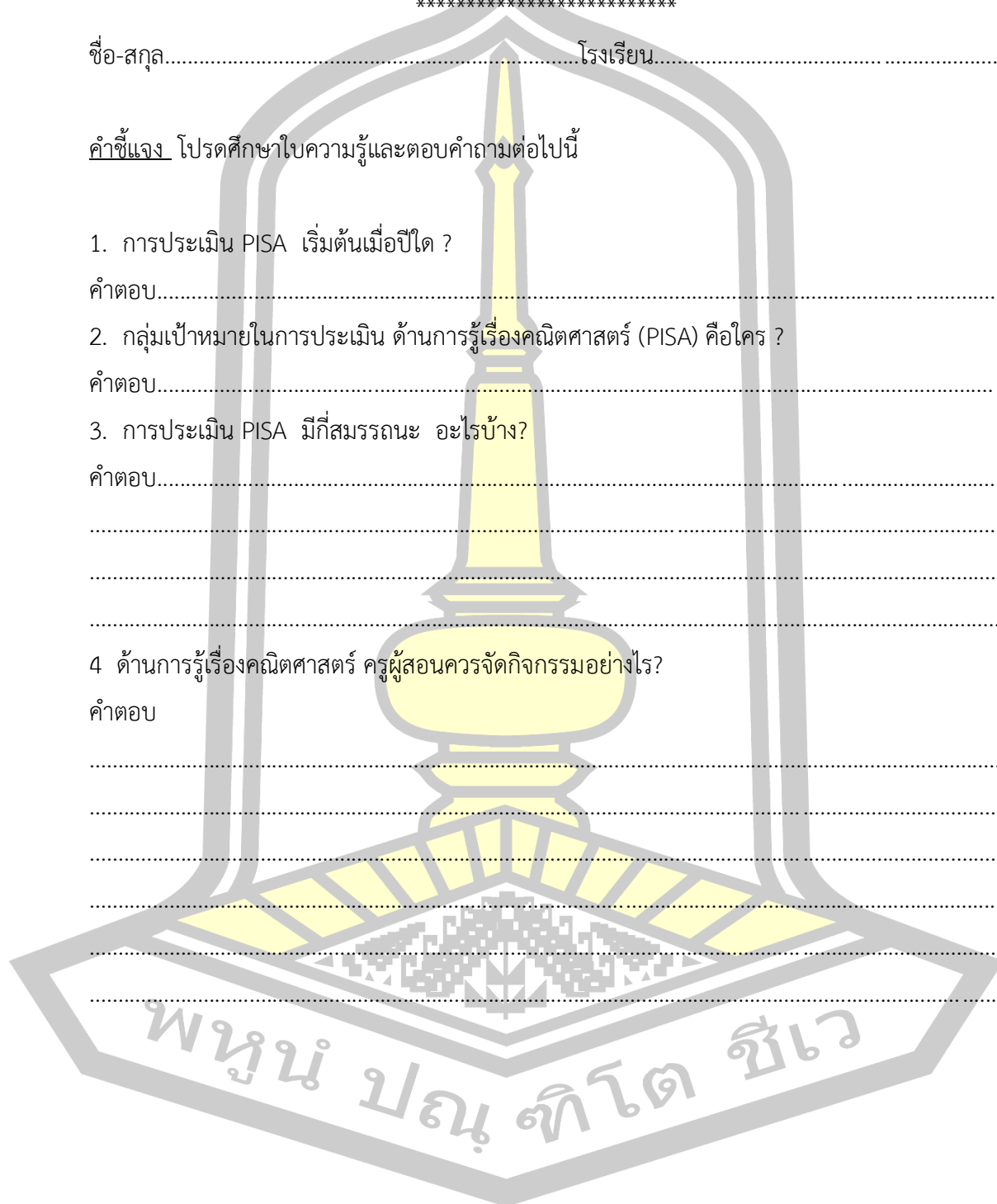
.....

.....

.....

.....

.....



ใบกิจกรรมที่ 4.2

เทคนิควิธีเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ชื่อ-สกุล.....โรงเรียน.....

สพป./สพม.เขต.....

คำชี้แจง

ให้ผู้เข้ารับการอบรมทบทวน เขียน “วิธีการสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน” โดยเลือกด้านใดด้านหนึ่งที่เคยประสบความสำเร็จมาแล้ว อย่างน้อย 3 วิธี แล้วสรุปเป็นผังความคิด เลือกวิธีที่คิดว่าประสบความสำเร็จมากที่สุด พร้อมอธิบายขั้นตอนการสร้างแรงจูงใจด้วยวิธีนั้น ๆ

วิธีสร้างแรงจูงใจในการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

พูน ปณ จิโต ชีเว

แผนการจัดกิจกรรมหน่วยที่ 5
การออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ที่	เนื้อหากิจกรรม	เวลา/ ชั่วโมง	วิธีการ	สื่อ
1	- การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	(30 นาที)	บรรยาย	- ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง การ ออกแบบการจัดการเรียนรู้ ด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ - เอกสารประกอบการ บรรยาย
2	- ทำกิจกรรม, ชมวีดิทัศน์	(30 นาที)	ปฏิบัติ	- ใบกิจกรรมที่ 5.1 การออกแบบการจัดการ เรียนรู้ด้านการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ - ใบกิจกรรมที่ 5.2 การออกแบบการจัดการ เรียนรู้ด้านการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์
3	- ทำแบบทดสอบ (Post-test)	(1.30)	ปฏิบัติ	แบบทดสอบวัดความรู้ ความเข้าใจ ด้านการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์

พูน ปณ จิต ชีเว

หน่วยที่ 5

การจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

สาระสำคัญ

แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยนักเรียนในระดับประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้พัฒนาแนวความคิดรากฐาน และการคิดขั้นสูงในวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น (Lesh, et al., 2000) แต่ละกิจกรรมที่สร้างขึ้นตามแนวคิด MEAs สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน สามารถพบได้ในสถานการณ์หรือโลกแห่งความจริงซึ่งต้องใช้กระบวนการในการแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอนหรือวิธีการเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจในออกแบบการจัดการเรียนรู้ ด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ในรูปแบบการทำข้อสอบ
2. เพื่อให้ครูผู้สอน สามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

บทบาทของผู้เข้ารับการอบรม

1. ผู้เข้าอบรมทดลองจัดการเรียนรู้ ด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หลังจากการจัดกิจกรรมกับผู้เรียน ด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

กิจกรรม

1. ศึกษาการออกแบบการจัดกิจกรรม
2. ฝึกทักษะการแก้ปัญหากิจกรรม ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

พูน ปณ จิต ชีเว

ใบความรู้ 5.1

การจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

กระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

แนวคิดหลักสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบ Model Eliciting Activities (MEAs)

MEAs เป็นแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยนักเรียนในระดับประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้พัฒนาแนวความคิดรากฐาน และความคิดขั้นสูงในวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น (Lesh, et al., 2000) แต่ละกิจกรรมที่สร้างขึ้นตามแนวคิด MEAs สามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน สามารถพบได้ในสถานการณ์หรือโลกแห่งความจริงซึ่งต้องใช้กระบวนการในการแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอนหรือวิธีการเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียน และสามารถนำรูปแบบที่นักเรียนสร้างไปใช้ในการตัดสินใจได้สำหรับในสถานการณ์จริง แทนที่จะเป็นเพียงคำตอบหรือจำนวนที่ตอบเท่านั้น ทั้งนี้ ในการทำงานของนักเรียนจะแสดงให้เห็นกระบวนการคิดตลอดการทำกิจกรรมและกระบวนการสร้างรูปแบบในการแก้ปัญหาของนักเรียน MEAs ช่วยสะท้อนให้เห็นถึงวิธีการที่ดีในการคิดกลยุทธ์ การแก้ปัญหา และการแก้ไขสถานการณ์ที่เหมาะสมของนักเรียนระหว่างการทำปัญหา นอกจากนี้ Blum and Niss (1991) กล่าวว่า MEAs มีความคล้ายคลึงกับการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์อื่น ๆ ที่เกิดขึ้นในหลายประเทศทั่วโลก อาทิ ออสเตรเลีย เดนมาร์ก เยอรมนี เนเธอร์แลนด์ และสหราชอาณาจักร ทั้งนี้ หลักสำคัญ 6 ประการ สำหรับการจัดกิจกรรมโดยใช้แนวคิด MEAs มีดังนี้ (Lesh, et al., 2000)

1. หลักการสร้างรูปแบบ (the Model Construction Principle) เป็นหลักการที่ทำให้มั่นใจได้ว่ากิจกรรมที่มีจำเป็นต้องให้นักเรียนสร้างกระบวนการในการแก้ปัญหา การอธิบาย รายละเอียด หรือขั้นตอนการดำเนินการอย่างมีนัยสำคัญทางคณิตศาสตร์ ผลลัพธ์ที่ได้สามารถแสดงให้เห็นวิธีการที่นักเรียนใช้ในการตีความสถานการณ์ และแสดงให้เห็นชนิดของความสัมพันธ์ในการดำเนินการ และวิธีการที่นักเรียนใช้เชื่อมโยงเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์
2. หลักการของความจริง (the Reality Principle) เป็นหลักการที่แสดงให้เห็นว่า ปัญหาที่ใช้จะต้องมีความหมาย มีความเกี่ยวข้องกับนักเรียน และมีพื้นฐานของความเป็นจริง หรือมี การแก้ไข ข้อมูลเพียงเล็กน้อยเพื่อให้ปัญหาใกล้เคียงกับความจริง และมีความหมายต่อนักเรียน หลักการนี้ทำให้มั่นใจได้ว่านักเรียนสามารถแปลความหมายกิจกรรมจากระดับที่แตกต่างกันของ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ และความรู้ทั่วไปได้

3. หลักการประเมินตนเอง (the Self-Assessment Principle) เป็นหลักการซึ่งทำให้ มั่นใจได้ว่ากิจกรรมที่ใช้มีเกณฑ์ที่นักเรียนเองสามารถระบุ และใช้ในตรวจสอบ แก้ไขวิธีการของ นักเรียน ขณะที่ดำเนินการแก้ปัญหาได้

4. หลักการแสดงเอกสาร (the Model Documentation Principle) กล่าวคือ นักเรียนสามารถแสดงให้เห็นถึงกระบวนการแก้ปัญหาของตนเองผ่านการนำเสนอด้วยวิธีการเขียนแสดงวิธีทำ แสดงกระบวนการคิดต่าง ๆ ลงในใบงาน ใบกิจกรรม หรือข้อสอบต่าง ๆ ที่จัดเตรียมไว้ให้

5. หลักการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความสามารถ และการนำกลับมาใช้ (the Construct Share-Ability and Re-Usability Principle) กล่าวคือ กระบวนการแก้ปัญหาที่นักเรียนสร้างขึ้น ควรทำให้เป็นวิธีการที่อยู่ในรูปร่างง่าย รูปทั่วไป หรือ ง่ายต่อการประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่น ๆ และสามารถให้ผู้อื่นใช้งานได้ กระบวนการแก้ปัญหานักเรียนควรแสดงวิธีการทั่วไปของการคิด แทนการแก้ปัญหาที่เฉพาะเจาะจงสำหรับบริบทเฉพาะเพียงอย่างเดียว

6. หลักการออกแบบที่มีประสิทธิภาพ (the Effective Prototype Principle) กล่าวคือ เพื่อให้แน่ใจว่ากระบวนการในการแก้ปัญหจะอยู่ในรูปร่างง่าย มีความเป็นไปได้ และ ยังคงมีนัยสำคัญทางคณิตศาสตร์ รูปแบบควรจะให้ต้นแบบที่มีประโยชน์หรือเป็นแบบอย่างสำหรับ การตีความในสถานการณ์อื่น หรือสามารถนำมาใช้ใหม่ได้ในสถานการณ์ใกล้เคียง ถ้าเป็นไปได้ กิจกรรมครูออกแบบควรได้รับการออกแบบเพื่อหลีกเลี่ยงการคำนวณในหลายๆ ขั้นตอน และ หลีกเลี่ยงการแก้ปัญหาในเรื่องของการทำความเข้าใจแนวคิด

จะเห็นได้ว่าหลักการสำคัญทั้ง 6 ประการในการจัดการเรียนรู้แบบ MEAs แสดงให้เห็นถึงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหา วิเคราะห์ วิจรณ์ พิจารณา ประเมิน และนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปใช้ประกอบการตัดสินใจ และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง สอดคล้องกับการศึกษาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของวินทร สุภาพ และกัลยา นฤตมกุล (2559) ซึ่งกล่าวว่าสิ่งหนึ่งที่ผู้สอนในปัจจุบันควรเน้นคือการสอนให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy)

ยกตัวอย่าง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชีวิตประจำวันเพื่อตอบโจทย์การประเมินในทุกๆระดับ และจุดมุ่งหมายที่มองไปในอนาคตมากกว่า การจำกัดอยู่ที่การวัดและการประเมินผลตามหลักสูตรที่นักเรียนได้เรียนรู้ในปัจจุบัน นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้แบบ MEAs ยังช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการในการทำงานร่วมกัน สามารถถ่ายทอดกระบวนการในการแก้ปัญหาหรือแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาผ่านการสื่อสาร การนำเสนอรูปแบบต่าง ๆ จนกลายเป็นต้นแบบหรือตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา

ตัวอย่าง เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยมี กระบวนการเรียนการสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความรู้ กระตุ้นความสนใจ

1. ครูแสดงสถิติ “การใช้บันไดสำหรับการทำงานบนที่สูงอย่างปลอดภัย” ให้นักเรียนในชั้นเรียนได้รับทราบว่ามีสถิติที่พบนั้น ส่วนหนึ่งมาจากการทำงานโดยการใช้บันได คือ ผู้ใช้งานขาดความเข้าใจ และไม่ตระหนักถึงอันตราย มีการเลือกใช้บันไดผิดประเภท การพาดบันไดไม่ถูกต้อง การละเลยการพิจารณามุม และความชันในการใช้บันได หรือการใช้บันไดกับความสูงที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น (หลักการของความจริง)

2. ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับประสบการณ์การใช้บันไดของนักเรียนว่าเคยใช้งานบันไดประเภทไหน ด้วยวิธีการใช้งานอย่างไร รวมทั้งสอบถามวิธีการในการคำนวณระยะความยาวของบันไดที่พาดหรือพิงกับระดับความสูงที่เหมาะสมว่านักเรียนเคยมีประสบการณ์หรือไม่อย่างไร โดยใช้เวลาประมาณ 3 - 5 นาที

3. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 4 คน ความสะดวกสบายแก่ ปานกลาง และอ่อน พร้อมทั้งแจกใบกิจกรรม “บันไดพิงผนัง” เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์(หลักการสร้างรูปแบบ)

4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาข้อมูลจากสถานการณ์ในใบกิจกรรม “บันไดพิงผนัง” เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาโดยมีครูคอยสังเกต ให้คำแนะนำ และความช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดเพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างสำเร็จลุล่วง

ขั้นที่ 2 ตระหนักคิดในการแก้ปัญหา

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันค้นหาวิธีการในการดำเนินการแก้ปัญหา โดยการ ปรึกษา ทบทวนความรู้ หรือการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม และมีครูคอยสังเกตการทำงานของ นักเรียน

2. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการ ดำเนินการแก้ปัญหาโดยการคำนวณหาความสูงของผนังจากพื้นถึงจุดปลายบนสุดที่บันไดพิงผนังโดย ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ดังคำถามต่อไปนี้

2.1 นักเรียนคิดว่าผนังที่บันไดพาด ทำมุมกี่องศากับพื้น เพราะเหตุใด (90 องศา เพราะการก่อสร้างที่ได้ตามมาตรฐาน ผนังตั้งต้องมีลักษณะเป็นมุมฉากกับพื้น)

2.2 นักเรียนจะหาความสูงของผนังจากพื้นถึงจุดที่ปลายบนสุดของบันไดพิงผนังได้อย่างไร โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ในการวัด (วิธีการคำนวณโดยใช้ความรู้ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส)

3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตระหนักคิดในการแก้ปัญหา เชื่อมโยงความรู้จากสาระ การเรียนรู้ที่เรียนมา พร้อมวาดรูปประกอบคำอธิบายแสดงการคิดแก้ปัญหา ลงในตอนที่ 1 ของ ใบกิจกรรม “บันไดพิงผนัง” โดยมีครูคอยอำนวยความสะดวก และให้คำแนะนำปรึกษา

ขั้นที่ 3 แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหาตามที่วางแผนไว้ โดยแสดงวิธีคิดแก้ปัญหาลงในใบกิจกรรม “บันไดพิงผนัง” ตอนที่ 2 เป็นเวลา 10 – 15 นาที (หลักการแสดงเอกสาร) โดยครูคอยดูแลการทำงานของนักเรียน พร้อมทั้งอำนวยความสะดวก และให้คำแนะนำปรึกษาหากนักเรียนเกิดข้อสงสัยในการดำเนินการ ทั้งนี้ในระหว่างที่นักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหา ครูคอยสังเกตแนวทาง และวิธีการที่นักเรียนกลุ่มต่าง ๆ ใช้ในการแก้ปัญหา เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มมีวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เพื่อนำไปใช้ในเลือกกลุ่มนักเรียนในการออกมาอภิปรายในขั้นถัดไป

ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสบการณ์

ครูสุ่มนักเรียน 2 - 3 กลุ่มโดยใช้ผลการพิจารณาในขั้นที่ 3 จากการสังเกตของครู เพื่อนำเสนอผลการดำเนินงาน และอธิบายแนวทางในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งให้นักเรียน แสดงเหตุผลประกอบคำอธิบาย โดยครูเป็นผู้นำการอภิปราย และเปิดโอกาสให้นักเรียนในห้องเรียน ชักถามเมื่อมีคำถาม หรือข้อสงสัย ทั้งนี้ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย ความเป็นไปได้ ความถูกต้อง ในการคิดของนักเรียน โดยยังไม่มี การตัดสินหรือประเมินผลว่าผลลัพธ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหา ของนักเรียน ถูกต้องหรือผิดพลาดในขั้นนี้

ขั้นที่ 5 ประเมินผลเพื่อพัฒนา

1. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบวิธีการดำเนินการของกลุ่มเพื่อประเมินผลที่ได้จากการทำกิจกรรมว่าถูกต้อง หรือมีข้อผิดพลาดหรือไม่ อย่างไร (หลักการประเมินตนเอง) โดยนักเรียนสามารถประเมินผลด้วยการเปรียบเทียบแนวคิดและวิธีการของกลุ่มตนเองกับกลุ่มเพื่อนเพื่อสนับสนุนความถูกต้องในกรณีที่มีแนวคิดและวิธีการที่เหมือนกัน หรือยอมรับข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในกลุ่มของตนเองในกรณีที่แนวคิดและวิธีการมีความแตกต่างกัน

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทบทวน แก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาการทำงาน (หลักการออกแบบที่มีประสิทธิภาพ) ก่อนส่งใบกิจกรรม “บันไดพิงผนัง” ให้ครูตรวจสอบความถูกต้อง และสะท้อนผลที่ได้ให้นักเรียนทราบ

ขั้นที่ 6 สร้างทักษะ/ขยายความรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากกิจกรรม “บันไดพิงผนัง” โดยการพูดคุย และอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน

2. ครูให้นักเรียนขยายความรู้ที่ได้จากกิจกรรม “บันไดพิงผนัง” ในสถานการณ์เพิ่มเติม ข้อที่ 2 ของใบกิจกรรม “บันไดพิงผนัง” เป็นรายบุคคลโดยนำความรู้และข้อสรุปที่ได้จากการทำ กิจกรรมมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์อื่น

3. ครูให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้เป็นเวลา 5 - 10 นาที

การวัดและประเมินผล

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตความรับผิดชอบในการทำงาน	
2. สังเกตความร่วมมือในการทำงาน	
3. การแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน	
4. ตรวจจากการทำใบกิจกรรม	
5. ตรวจจากการเขียนบันทึกการเรียนรู้	

(ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้)

กลุ่มสาระการเรียนรู้..... เรื่อง.....

เวลา..... ชั่วโมง..... ชั้น.....

สาระสำคัญ

.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

(ด้านความรู้/ ทักษะกระบวนการ / เจตคติ)

กระบวนการจัดการเรียนรู้

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

กระบวนการวัดและประเมินผล.....

บันทึกผลหลังการสอน.....

แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้

แนวทางการออกแบบด้วยการใช้การเรียนรู้เชิงรุกแบบรวมพลัง 5 ขั้นตอน (Collaborative 5 STEPs) ในการเขียนให้ครบองค์ประกอบของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการประเมินการเรียนรู้

โดยการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกแบบรวมพลัง 5 ขั้นตอน ดังนี้

ผู้ออกแบบและเขียนแผนชื่อ.....

มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

2. สาระการเรียนรู้

2.1 ความรู้ (K)

2.2 กระบวนการ/สมรรถนะ (P)

2.3 คุณลักษณะและค่านิยม (A)

3. กิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ขั้นตอนการเรียนการสอน

ขั้น 1 เสนอสิ่งเร้าและระบุคำถามสำคัญ

- 1) เสนอสิ่งเร้า แล้วให้นักเรียนสังเกตเพื่อสงสัย
- 2) ครูและนักเรียนร่วมกันระบุคำถามสำคัญ
 1. คืออะไร/หมายถึงอะไร
 2. ประเภทของ.....มีอะไรบ้าง
- 3) ให้นักเรียน (4 คน/กลุ่ม) คัดคะแนนคำตอบของคำถามข้างต้น

ขั้น 2 แสวงหาสารสนเทศและวิเคราะห์

- 1) ให้นักเรียนปฏิบัติงานตามใบกิจกรรมชื่อ..... แบบรวมพลังด้วยความรับผิดชอบ
- 2) จากนั้นให้วิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำเสนอด้วยผังกราฟิก ที่เหมาะสม

ขั้น 3 อภิปรายและสร้างความรู้

- 1) นำเสนอผลการวิเคราะห์ จากนั้นครูอภิปรายด้วยคำถาม
สู่การสรุป (ให้ระบุคำถาม.....)
- 2) กลุ่มแต่ละกลุ่มสรุปความรู้ นำมาแลกเปลี่ยน
สามารถสรุปหรือสร้างความรู้ได้สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่ครูกำหนด
- 3) ให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด (ถ้ามี)

ขั้น 4 สื่อสารและสะท้อนคิด

- 1) ให้นักเรียนเล่าเรื่องที่เรียนรู้ร่วมกันฟัง (สื่อสาร)
- 2) กลุ่มมีการสะท้อนคิดถึงจุดเด่น จุดบกพร่อง และสื่อใคร่รู้

ขั้น 5 ประยุกต์และตอบแทนสังคม

- 1) ครูให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์สร้างผลงาน คือ
- 2) นำผลงานไปเผยแพร่ที่.....

3.2 สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

4. ประเมินการเรียนรู้

- 4.1 ประเมินความรู้และความเข้าใจ เรื่อง..... ด้วยแบบสอบ
- 4.2 ประเมินการปฏิบัติกิจกรรม
- 4.3 ประเมินผลงาน..... ด้วยแบบประเมิน
- 4.4 ประเมินความรับผิดชอบด้วยแบบสังเกต

การเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ทำมากกว่าฟังและจดบันทึก วิธีการสอนหลากหลายในการปฏิบัติจริง เป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เข้าร่วมได้ลงมือกระทำ โดยใช้กระบวนการคิด การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ สามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง

ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2553) กล่าวว่า ลักษณะของการจัดการเรียนรู้ เป็นดังนี้

- 1) พัฒนาศักยภาพการคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
- 2) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
- 3) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 4) มีส่วนร่วมในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ร่วมมือกัน
- 5) ผู้เรียนเรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน
- 6) กระบวนการสร้างสถานการณ์อย่างลุ่มลึก ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้
- 7) กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง
- 8) ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการความคิดรวบยอด
- 9) ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ และผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ
- 10) ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปบทวน

องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

Meyers & Jones (1993 : 20) องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถนำมาใช้เป็นดัชนีวัดการจัดการเรียนรู้ของครู ในห้องเรียนเชิงรุกมีอยู่ 3 ประการ คือ

- 1) ปัจจัยพื้นฐาน (Basic Element) ประกอบด้วย การแสดงออกของผู้เรียนทั้งการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และการไตร่ตรองสะท้อนคิด (Reflecting)
- 2) ยุทธวิธีการเรียนการสอน (Learning Strategies) ซึ่งครอบคลุมถึงรูปแบบวิธีสอนและเทคนิคที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- 3) ทรัพยากรการสอน (Teaching Resources) ซึ่งเป็นสิ่งที่สนับสนุนการเรียนรู้ อาทิ สื่อวัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ทั้งสถานที่และบุคคล และบรรยากาศ สภาพแวดล้อม

Shenker, Goss & Bemstein (1996 : 1) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก มุ่งเน้นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทบาทการเรียนรู้ของตนเองมากกว่ารับความรู้ฝ่ายเดียว การที่ผู้เรียนได้กระทำการต่าง ๆ ด้วยตนเอง จะนำไปสู่การคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองกำลังทำ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ตื่นเต้น สนุกสนาน ดึงดูดความสนใจ ให้ผู้เรียนได้พูด ฟัง อ่าน เขียน เป็นองค์ประกอบหลักสำคัญ

Sutherland (1996 : 3) กล่าวว่า องค์ประกอบการเรียนรู้การสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ มีการควบคุมตนเองในระดับสูง ครูสามารถจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมกระบวนการแก้ปัญหา โดยจัดเป็นรายบุคคล หรือรายรายกลุ่มย่อยเล็ก ๆ มีกิจกรรมที่กระตุ้นให้เกิดทักษะด้านการสื่อสาร เกิดความสนุกในการเรียน เกิดทัศนคติในทางบวกในการเรียน ได้ทำงานกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กันและกัน และได้แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน

Fink (1999 : 2) กล่าวว่า ลักษณะการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

- 1) การสนทนากับตนเพื่อสะท้อนความคิด บันทึกการเรียนรู้ หรือแฟ้มสะสมงาน
- 2) การสนทนาสื่อสารกับผู้อื่น ผู้สอนมอบหมายให้อภิปรายกลุ่มย่อยในหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจจะช่วยสถานการณ์ในการสนทนาสื่อสารมีความสนุกสนาน ทำทนาย
- 3) ประสบการณ์ที่ได้จากการลงมือกระทำ จะเกิดประสบการณ์โดยตรงจากการออกแบบและทำการทดลอง หรือได้ประสบการณ์ทางอ้อม จากกรณีศึกษา บทบาทสมมติ กิจกรรมสถานการณ์จำลอง
- 4) ประสบการณ์ที่ได้จากการสังเกตโดยตรง หรือการสังเกตสถานการณ์จำลอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีคุณค่า



ใบกิจกรรมที่ 5.1

การออกแบบการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง แบบทดสอบวัดความรู้ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ฉบับนี้ให้ครูผู้สอน ทำเครื่องหมายถูก (✓) ไว้หน้าข้อความที่ถูกต้อง และกาเครื่องหมายผิด (✗) ไว้หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

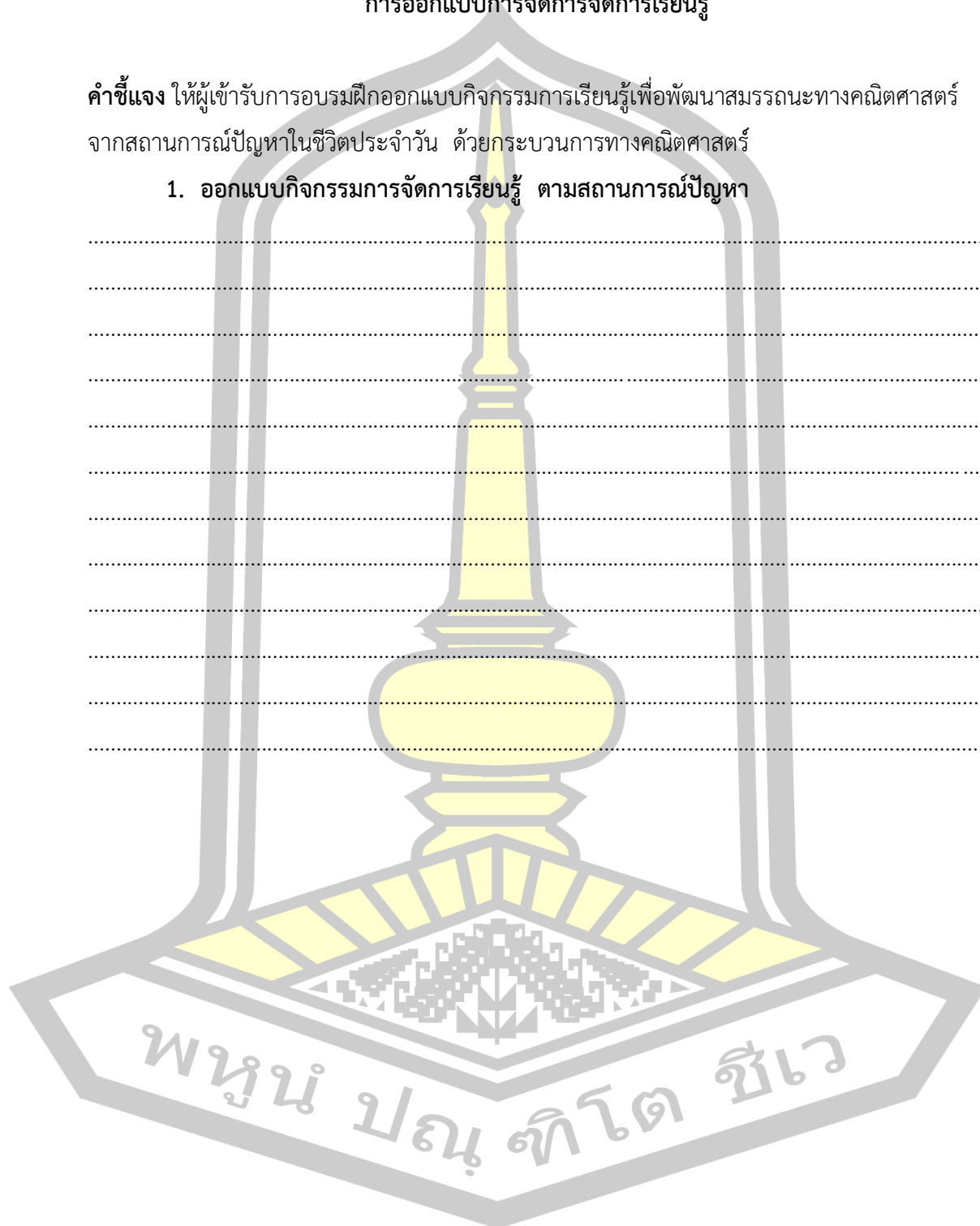
- 1. การเรียนรู้เชิงรุกเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยผู้เรียนเป็นผู้กระทำ และในขณะเดียวกันก็คิดในสิ่งที่ทำด้วย
- 2. การจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีเทคนิคการสอนที่ตายตัว มีความเฉพาะเจาะจง
- 3. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พูด ฟัง อ่าน เขียน เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก
- 4. การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเน้นกิจกรรมด้านพฤติกรรม (Behavior Activity) เท่านั้น
- 5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกต้องคำนึงถึงธรรมชาติของผู้เรียน ประสบการณ์ พื้นฐานความรู้เดิม
- 6. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกไม่ควรผสมผสานเทคนิคการจัดการเรียนรู้หลายเทคนิครวมกัน เนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนสับสน
- 7. การจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ทั้งในและนอกห้องเรียน
- 8. การจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับทั้งการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก การเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่
- 9. องค์ประกอบของการเรียนรู้เชิงรุก ประกอบด้วยปัจจัยพื้นฐานด้านการพูด การฟัง การอ่าน การเขียน และการสะท้อน
- 10. การประเมินที่สะท้อนให้เห็นถึงการเรียนรู้เชิงรุกคือการประเมินตามสภาพจริง

พูน ปณ จิต ชเว

ใบกิจกรรมที่ 5.2
การออกแบบการจัดการจัดการเรียนรู้

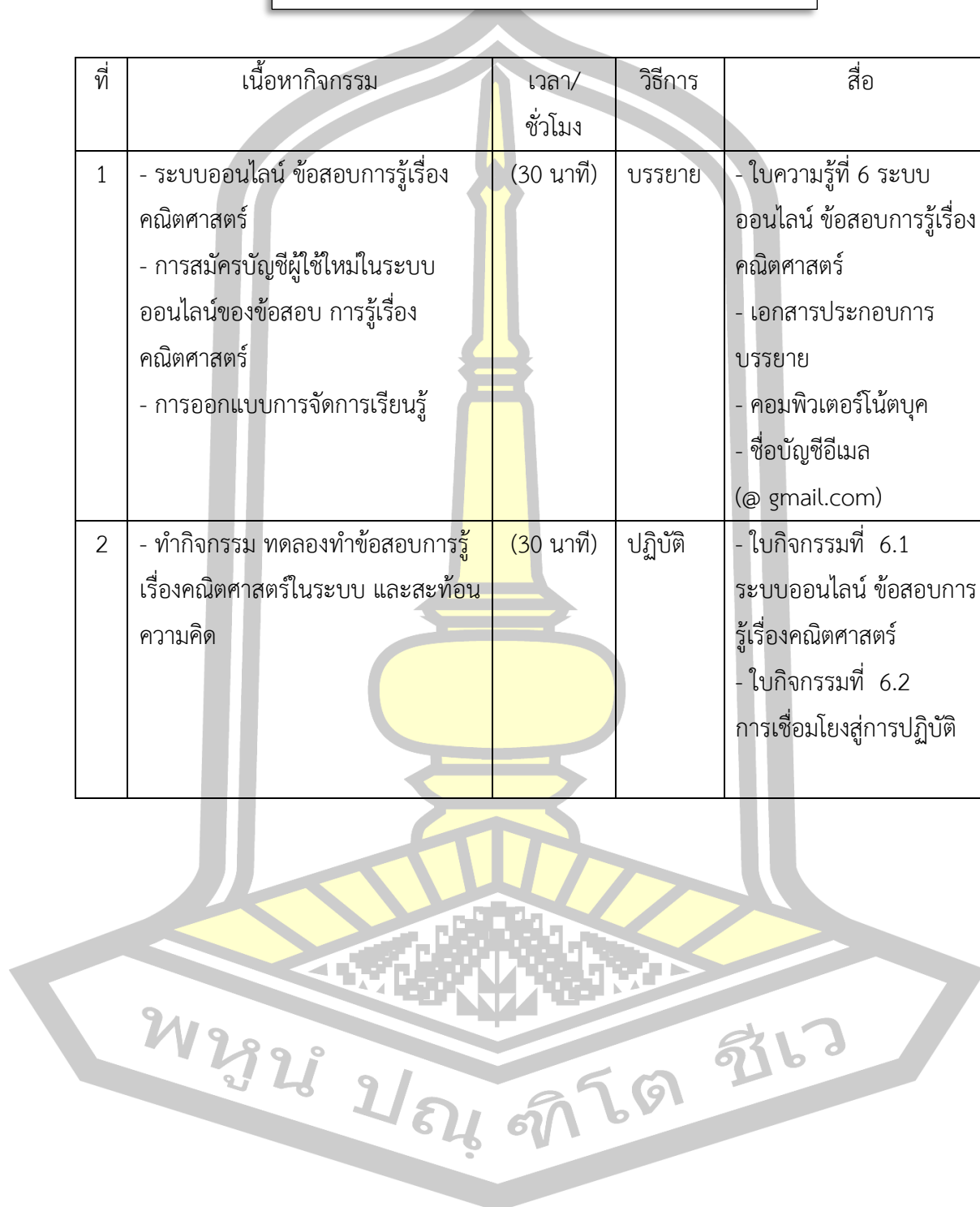
คำชี้แจง ให้ผู้เข้ารับการอบรมฝึกออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะทางคณิตศาสตร์
จากสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวัน ด้วยกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. ออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ตามสถานการณ์ปัญหา



แผนการจัดกิจกรรมหน่วยที่ 6
การเชื่อมโยงสู่การปฏิบัติ

ที่	เนื้อหากิจกรรม	เวลา/ ชั่วโมง	วิธีการ	สื่อ
1	- ระบบออนไลน์ ข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ - การสมัครบัญชีผู้ใช้ใหม่ในระบบออนไลน์ของข้อสอบ การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ - การออกแบบการจัดการเรียนรู้	(30 นาที)	บรรยาย	- ใบความรู้ที่ 6 ระบบออนไลน์ ข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ - เอกสารประกอบการบรรยาย - คอมพิวเตอร์โน้ตบุค - อีเมล (@ gmail.com)
2	- ทำกิจกรรม ทดลองทำข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ในระบบ และสะท้อนความคิด	(30 นาที)	ปฏิบัติ	- ใบกิจกรรมที่ 6.1 ระบบออนไลน์ ข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ - ใบกิจกรรมที่ 6.2 การเชื่อมโยงสู่การปฏิบัติ



หน่วยที่ 6

การเชื่อมโยงสู่การปฏิบัติ

สาระสำคัญ

รูปแบบการประเมินของ PISA ในปัจจุบันที่เปลี่ยนเป็นการทำข้อสอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาระบบสารสนเทศที่สามารถใช้เผยแพร่ตัวอย่างข้อสอบแบบออนไลน์ และมีรูปแบบที่สอดคล้องกับแนวทางการประเมินของ PISA เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทำข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ และเป็นแหล่งการเรียนรู้หนึ่งที่บุคลากรทางการศึกษา ครู นักเรียน และประชาชนทั่วไป สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษา

วัตถุประสงค์

1. ผู้เข้ารับการพัฒนาศาสนาสามารถการทำข้อสอบด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ในรูปแบบการทำข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ (CBT)
2. ผู้เข้ารับการพัฒนามีความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
3. ผู้เข้ารับการพัฒนารู้ใช้ระบบออนไลน์ข้อสอบด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ในการทำข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ และนำไปเผยแพร่ในสถานศึกษา

บทบาทของผู้เข้ารับการอบรม

1. ผู้เข้าอบรมทดลองใช้ระบบออนไลน์ ข้อสอบด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
2. ผู้เข้าอบรมทำความเข้าใจการทำข้อสอบด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ รูปแบบ CBT
3. ผู้เข้าอบรมทดลองออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์
4. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้ และการสร้างข้อสอบ

กิจกรรม

1. การสมัครบัญชีผู้ใช้ใหม่ ระบบออนไลน์ข้อสอบ เพื่อทดลองสร้างข้อสอบ
2. ฝึกทักษะการสร้างข้อสอบ และการออกแบบการจัดการเรียนรู้และ ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้



ใบความรู้ที่ 6

ระบบออนไลน์ ข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ทำหน้าที่เป็นศูนย์แห่งชาติรับผิดชอบดำเนินการศึกษาวิจัย โครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) ร่วมกับองค์การเพื่อความร่วมมือพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) เล็งเห็นประโยชน์ในการเผยแพร่ ข้อสอบที่ใช้ในการประเมินของ PISA ซึ่งทาง OECD เป็นผู้ถือลิขสิทธิ์ และอนุญาตให้เผยแพร่ข้อสอบบางส่วนได้ ประกอบกับรูปแบบการประเมินของ PISA ในปัจจุบันที่เปลี่ยนเป็นการทำข้อสอบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาระบบสารสนเทศที่สามารถใช้เผยแพร่ตัวอย่างข้อสอบแบบออนไลน์ และมีรูปแบบที่สอดคล้องกับแนวทางการประเมินของ PISA เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทำข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ และเป็นแหล่งการเรียนรู้หนึ่งที่บุคลากรทางการศึกษา ครูผู้สอน นักเรียน และประชาชนทั่วไป สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางการศึกษา

ได้มีการพัฒนาค้างข้อสอบมาตรฐาน (Standardize Item Bank System : SIBS) สามารถเข้าไปลงทะเบียน โดยกรอกอีเมลหรือเลขประจำตัวประชาชน และตั้งรหัสผ่าน ยืนยันรหัสผ่าน เพื่อเข้าใช้ข้อสอบ ข้อมูลของข้อสอบแต่ละปีจะอยู่ในคลังข้อสอบ โดยระบบปีที่สร้าง กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้น สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ระดับความยาก และระดับพฤติกรรม

นอกจากนี้ มีการพัฒนาระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศที่เผยแพร่ข้อสอบที่เน้นการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การอ่าน และการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการที่ได้เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน อันจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามลำดับ

1. การสมัครบัญชีผู้ใช้ใหม่ ระบบออนไลน์ เพื่อทดลองทำข้อสอบ ในรูปแบบ Computer Based Testing (CBT) นั้น สมัครใช้ระบบโดยเข้าไปที่เว็บไซต์ <http://pisaitems.ipst.ac.th> โดยสมัครใช้ระบบ บัญชีผู้ใช้ใหม่ ที่เมนูขวามือของเว็บไซต์ แล้วกรอกข้อมูลเพื่อสร้างบัญชีใหม่

2. เข้าไปในอีเมลที่ใช้ในการสมัคร คลิกลิงก์ที่ระบบส่งให้ สามารถกำหนดรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบและยืนยันรหัสผ่าน

3. เมื่อ login เข้าสู่ระบบอีกครั้ง กำหนดรหัสผ่าน (Password) ที่ใช้ในการเข้าระบบในครั้งต่อไปเสร็จแล้วคลิกปุ่ม “บันทึก”

ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA เป็นระบบสารสนเทศที่เผยแพร่ข้อสอบที่เน้นการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาในด้าน เพื่อให้สามารถนำความรู้และทักษะกระบวนการที่ได้เรียนไปใช้ในการ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย

1. ระบบออนไลน์ข้อสอบ ที่ได้รับการอนุญาตให้เผยแพร่เป็นระบบสารสนเทศที่ใช้เผยแพร่ ตัวอย่างข้อสอบ PISA ที่ OECD อนุญาตให้เผยแพร่ ประกอบด้วย ข้อสอบคณิตศาสตร์ จำนวน 51 เรื่อง (111 ข้อ) ข้อสอบวิทยาศาสตร์ จำนวน 31 เรื่อง (93 ข้อ) และข้อสอบการอ่าน จำนวน 23 เรื่อง (99 ข้อ) และข้อสอบการอ่าน จำนวน 23 เรื่อง (99 ข้อ) ผู้ใช้จะได้ทดลองทำข้อสอบ ใน รูปแบบการทดสอบที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน Computer Based Testing (CBT) โดยสามารถเลือก ข้อสอบได้ 2 รูปแบบ ได้แก่

1) การทำข้อสอบแบบจัดชุด (สุ่มโดยระบบ) – ระบบจะทำการสุ่มชุดข้อสอบ ที่ ประกอบด้วยข้อสอบคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการอ่าน รวมจำนวน 4 เรื่อง และระบบจะ สรุปผลคะแนนหลังจากผู้ใช้ระบบทำข้อสอบครบทั้ง 4 เรื่องแล้ว

2) การทำข้อสอบแบบเลือกเอง – ผู้ใช้สามารถเลือกทำข้อสอบวิชาต่าง ๆ ได้โดยเลือกทำ ที่ละเรื่อง ภายหลังจากการเลือกทำข้อสอบรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งครบทุกข้อในชุดนั้น ๆ หรือเรื่องนั้น ๆ แล้ว ระบบจะทำการตรวจคำตอบให้อัตโนมัติ สำหรับข้อสอบแบบคลิกเลือกตอบ หากคำตอบยังไม่ถูกต้อง ระบบจะยังไม่เฉลยคำตอบ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตรวจคำตอบได้ จึงมีแนวคำตอบไว้ให้ ซึ่ง ผู้ใช้สามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตัวเอง

ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA สามารถใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ Tablet และ สมาร์ทโฟน ที่ รองรับเว็บเบราว์เซอร์ทุกประเภท ทั้ง Microsoft Internet Explorer (version 11 ขึ้นไป) Mozilla Firefox (version 32 ขึ้นไป) และ Google Chrome (version 36 ขึ้นไป) อย่างไรก็ตาม Google Chrome เป็น เว็บเบราว์เซอร์ที่เหมาะสมต่อการใช้งานมากที่สุด

2. ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA-Like เป็นระบบสารสนเทศที่ใช้เผยแพร่ตัวอย่างข้อสอบ ที่ พัฒนาโดย สสวท. ซึ่งเป็นข้อสอบที่สอดคล้องกับกรอบการประเมินของ PISA โดยมีเนื้อหาตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วยข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย และระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3. ระบบออนไลน์ข้อสอบด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Collaborative Problem Solving : CPS) ที่พัฒนาโดย สสวท. เป็นข้อสอบที่สอดคล้องกับแนวทางการประเมินของ PISA 2015

ใบกิจกรรมที่ 6.1
ระบบออนไลน์ ข้อสอบการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ชื่อ-สกุล.....โรงเรียน.....

คำชี้แจง โปรดศึกษาใบความรู้และตอบคำถามต่อไปนี้

1. สถาบันใด ทำหน้าที่เป็นศูนย์แห่งชาติ รับผิดชอบการดำเนินการศึกษาวิจัยโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ ?

คำตอบ

2. PISA ย่อมาจากอะไร คือองค์ใด ?

คำตอบ

3. OECD คือองค์กรใด มีหน้าที่อะไร?

คำตอบ

4. ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA-Like พัฒนาขึ้นโดยใคร และมีวัตถุประสงค์ใด?

คำตอบ

5. การสมัครบัญชีผู้ใช้ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA ต้องทำอย่างไร?

คำตอบ

พจน ปรณ จิต ธิเว

ใบกิจกรรมที่ 6.2

การเชื่อมโยงสู่การปฏิบัติ

ชื่อ-สกุล.....โรงเรียน.....

คำชี้แจง โปรดศึกษาใบความรู้และทำกิจกรรม และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

- ให้ผู้เข้ารับการอบรมทบทวน เข้าใช้ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA แล้วทดลองทำข้อสอบ
ในรูปแบบ Computer Based Testing (CBT) จากเว็บไซต์ <http://pisaitems.ipst.ac.th>

- ให้ทำความเข้าใจโครงสร้างของระบบข้อสอบออนไลน์ ปุ่ม และเมนูต่าง ๆ ที่ใช้ในการสอบ

- ทำความเข้าใจรูปแบบในการตอบ (เลือกตอบ หลายคำตอบ คำตอบเชิงซ้อน คำตอบ

สั้น ฯลฯ)

- นำเสนอเทคนิคการทำข้อสอบในระบบออนไลน์ โดยเลือกทำข้อสอบการรู้เรื่อง

คณิตศาสตร์ออนไลน์ จำนวน 2 เรื่อง พร้อมแสดงแนวทางการคิดหาคำตอบ

ข้อสอบข้อที่ 1

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อสอบข้อที่ 2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

พูน ปณ จิโต ชเว

**ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ
เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์**

ลำดับที่ครูผู้เข้าอบรม

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ ประกอบด้วย สถานการณ์ปัญหาจำนวน 7 สถานการณ์
จำแนกข้อคำถามได้จำนวน 20 ข้อ
2. ข้อสอบมีคะแนนเท่ากัน ทุกข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ข้อที่ 1

ใช้ข้อความตอบคำถามข้อที่ 1 - ข้อที่ 3

ห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง มีร้านขายสินค้าที่ใช้สอยหลากหลายชนิด และเป็นสินค้าที่มีลักษณะเหมือนกันอยู่ 2 ร้าน รวมทั้งราคาที่ติดไว้ ถ้าราคาสินค้าชนิดเดียวกันก็ติดราคาเดียวกัน และมีการลดราคาสินค้าทั้งสองร้านตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

ร้านค้า	รายการ
ร้าน A	ลดราคา 25% ของราคาสินค้าที่ติดไว้บนสินค้านั้น ๆ
ร้าน B	ลดราคา 20% ของยอดเงินที่ซื้อ 3,000 บาท แรกตามราคาสินค้าที่ติดไว้ ส่วนที่เกิน 3,000 จะลดราคาให้ 30%

คำถามที่ 1 : เลือกซื้อสินค้าร้านใด

ถ้าต้องการซื้อสินค้าเมื่อคิดตามป้ายราคาสินค้าเป็นจำนวน 4,500 บาท ควรเลือกซื้อสินค้าร้านใดจึงจะได้ส่วนลดมากกว่า และได้ส่วนลดเท่าไร

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 2

คำถามที่ 2 : เลือกซื้อสินค้าร้านใด

ถ้าต้องการซื้อสินค้าเมื่อคิดตามป้ายราคาสินค้าเป็นจำนวน 7,000 บาท ควรเลือกซื้อสินค้าร้านใด
จึงจะได้ส่วนลดมากกว่า และได้รับส่วนลดมากกว่าอีกร้านหนึ่งเป็นจำนวนเท่าไร

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 3

คำถามที่ 3 : เลือกซื้อสินค้าร้านใด

จะต้องซื้อสินค้าตามราคาป้ายสินค้า เป็นจำนวนกี่บาท จึงจะได้รับส่วนลดเท่ากันทั้งสองร้าน

1. 5,500
2. 5,720
3. 6,000
4. 6,720

ข้อที่ 4

ใช้ข้อความตอบคำถามข้อที่ 4 - ข้อที่ 6

การเดินทางไปยังสถานที่ A สามารถเลือกเดินทางได้โดยรถยนต์โดยสาร 2 สาย ดังนี้
สายที่ 1 รถจะมาทุก ๆ 10 นาที และใช้เวลาแล่นไปถึงสถานที่ A เป็นเวลา 80 นาที
สายที่ 2 รถจะมาทุก ๆ 15 นาที และใช้เวลาแล่นไปถึงสถานที่ A เป็นเวลา 75 นาที
ถ้าต้องการเดินทางไปยังสถานที่ A และต้องเลือกรถยนต์โดยสารสายใดสายหนึ่งเพียงสายเดียว โดย
ไปขึ้นรถดังกล่าวที่ป้ายรถโดยสารคนละป้าย

คำถามที่ 4 : การเดินทาง

ถ้าขึ้นไปถึงป้ายที่รถสายที่ 1 ผ่าน และหน่วยไปถึงป้ายรถสายที่ 2 ผ่าน และไปถึงในเวลา
เดียวกันคือ เวลา 7.30 น. ปรากฏว่ารถโดยสารเพิ่งออกไปพอดี จึงต้องรอรถเที่ยวต่อไป นิดและ
หน่วยจะไปถึงสถานที่ A ในเวลา

กี่นาฬิกา

ตอบ

ข้อที่ 5

คำถามที่ 5 : การเดินทาง

ถ้านิดและน้อยไปถึงป้ายที่รถสายที่ 1 ผ่าน และสายที่ 2 ตามลำดับพร้อมกัน แล้วปรากฏว่า นิดไปถึงป้ายเมื่อรถออกไปแล้ว 7 นาที ส่วนน้อยไปถึงป้ายเมื่อรถออกไปแล้ว 5 นาที ระหว่าง นิดและน้อย ใครจะไปถึงสถานีที่ A ก่อนกี่นาที

ตอบ

ข้อที่ 6

คำถามที่ 6 : การเดินทาง

ในการเดินทางไปยังสถานที่ A โดยรถสายที่ 1 หรือรถสายที่ 2 โอกาสที่จะใช้เวลาในการเดินทางน้อยที่สุด ควรจะขึ้นรถโดยสารสายใด และใช้เวลานานเท่าไร (จงเขียนอธิบายแนวคิดของ คำตอบที่ได้มา)

ตอบ

ข้อที่ 7

ใช้ข้อความตอบคำถามข้อที่ 7 - ข้อที่ 8

มีครอบครัวหนึ่งในใช้สกุลเงินดิว เป็นเงินตราของประเทศ ในครอบครัวมีพ่อแม่ และลูกอีก 5 คน ทุกครั้งที่พ่อแม่มีเงินรายได้เข้าครอบครัวจะมีการแบ่งเงิน ดังนี้

- พ่อให้แม่ครึ่งหนึ่ง อีกครึ่งหนึ่งแม่เก็บไว้
- แม่ให้ลูกคนที่ 1 ครึ่งหนึ่ง อีกครึ่งหนึ่งแม่เก็บไว้
- ลูกคนที่ 1 ให้ลูกคนที่ 2 ครึ่งหนึ่ง อีกครึ่งหนึ่งลูกคนที่ 1 เก็บไว้
- ลูกคนที่ 2 ให้ลูกคนที่ 3 ครึ่งหนึ่ง อีกครึ่งหนึ่งลูกคนที่ 2 เก็บไว้
- ลูกคนที่ 3 ให้ลูกคนที่ 4 ครึ่งหนึ่ง อีกครึ่งหนึ่งลูกคนที่ 3 เก็บไว้เป็นจำนวนเงิน 125 ดิว
- ลูกคนที่ 4 ให้ลูกคนที่ 5 ครึ่งหนึ่ง อีกครึ่งหนึ่งลูกคนที่ 4 เก็บไว้

จงตอบคำถาม พร้อมทั้งเขียนอธิบายแนวคิดของคำตอบที่ได้มา

คำถามที่ 7 : แบ่งเงินที่ได้รับ

ลูกคนที่ 5 ได้รับเงินทั้งหมดเป็นจำนวนเท่าไร

ตอบ

ข้อที่ 8

จากคำถามที่ 8 : แบ่งเงินที่ได้รับ

ลูกคนที่ 2 ได้รับจากลูกคนที่ 1 คิดเป็นจำนวนเงินร้อยละเท่าไรของเงินของพ่อที่มีรายได้เข้าครอบครัวในครั้งนี้

ตอบ

ข้อที่ 9

ใช้ข้อความตอบคำถามข้อที่ 9 - ข้อที่ 10

สูตรทำคุกกี้ช็อกโกแลตชิป มีส่วนผสมดังนี้

1. แป้งขนมปัง $2\frac{1}{2}$ ถ้วย
2. เนย 1 ถ้วย
3. น้ำตาล $1\frac{1}{2}$ ถ้วย
4. ไข่ 2 ฟอง
5. วานิลลา 2 ช้อนชา
6. เบกกิ้งโซดา $\frac{1}{2}$ ช้อนชา
7. เกลือ $\frac{1}{2}$ ช้อนชา
8. ช็อกโกแลตชิป 2 ถ้วย

คำถามที่ 9 : สูตรการทำคุกกี้ช็อกโกแลตชิป

ถ้าเพิ่มส่วนผสมทุกอย่างโดยให้แต่ละอย่างเพิ่มขึ้นเป็นสามเท่าของเดิม แล้วรสชาติของคุกกี้จะเปลี่ยนไปหรือไม่ และจะได้คุกกี้เพิ่มขึ้นอีกกี่ชิ้น (จงเขียนอธิบายแนวคิดของคำตอบที่ได้มา)

ตอบ

ข้อที่ 10

คำถามที่ 10 : สูตรการทำคุกกี้ช็อกโกแลตชิป

ถ้าเพิ่มส่วนผสมทุกอย่าง โดยยังมีสัดส่วนระหว่างส่วนผสมต่าง ๆ เท่าเดิม ทำให้ต้องเพิ่มแป้งขนมปังเป็น 10 ถ้วย จะได้คุกกี้ทั้งหมดกี่โหล

ตอบ

ข้อที่ 11

ใช้ข้อความตอบคำถามข้อที่ 11 - ข้อที่ 13

ถ้าเมืองเมืองหนึ่งมีร้านค้าอยู่ 2 ร้าน ซึ่งอยู่ใกล้กันและขายสินค้าประเภทเดียวกัน และทั้งสองร้านมีเงื่อนไขในการลดราคาให้กับผู้ซื้อ ดังนี้

ร้าน A	สินค้าทุกชนิดลดราคาให้ 15% ของราคาที่ดีไว้
ร้าน B	ลูกค้าซื้อ 4,000 บาทแรกไม่ลดราคา แต่จะลดราคาส่วนที่เกิน 4,000 บาทแรก โดยลดให้ถึง 25%

คำถามที่ 11 : ซื้อสินค้า

ถ้าต้องการซื้อสินค้าต่าง ๆ ในงบประมาณ 8,000 บาท และจะต้องเลือกซื้อจากร้านใดร้านหนึ่งเท่านั้น ควรเลือกซื้อสินค้าจากร้านใด จึงจะประหยัดกว่า และประหยัดกว่ากันเท่าไร (จงเขียนอธิบายแนวคิดของคำตอบที่ได้มา)

ตอบ

ข้อที่ 12

คำถามที่ 12 : ซื้อสินค้า

การที่จะเลือกร้าน A หรือร้าน B ร้านใดร้านหนึ่ง จะต้องซื้อสินค้าอย่างน้อยกี่บาท จึงจะได้รับส่วนลดเท่ากัน (จงเขียนอธิบายแนวคิดของคำตอบที่ได้มา)

ตอบ

ข้อที่ 13

คำถามที่ 13 : ซื้อสินค้า

ลูกค้าจะซื้อสินค้าจากร้านทั้งสองในงบประมาณ 9,500 บาท จะต้องซื้อสินค้าจากแต่ละร้านเป็นจำนวนเงินเท่าไร โดยได้รับส่วนลดจากร้านทั้งสองรวมกันเป็น 1,025 บาท (จงเขียนอธิบายแนวคิดของคำตอบที่ได้มา)

ตอบ

ข้อที่ 14

ใช้ข้อความต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อที่ 14 - ข้อที่ 17

กำหนดเวลาการเดินทางเที่ยวไปจากเมือง A ไปยังเมืองต่าง ๆ ดังนี้ (แต่ละขบวนวิ่งไม่เกิน 24 ชั่วโมง)

เลขขบวน	สถานีต้นทาง	เวลาออก	สถานีปลายทาง	เวลาถึง
301	เมือง A	04 : 20	เมือง B	07 : 05
302	เมือง A	07 : 00	เมือง C	17 : 20
303	เมือง A	08 : 30	เมือง D	20 : 30
304	เมือง A	09 : 25	เมือง E	17 : 50
305	เมือง A	10 : 50	เมือง F	19 : 15
306	เมือง A	11 : 20	เมือง G	15 : 35
307	เมือง A	12 : 55	เมือง H	19 : 15

ถ้ารถไฟวิ่งด้วยความเร็วสม่ำเสมอคือ 180 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ทุกขบวน

คำถามที่ 14 : ตารางการเดินทางของรถไฟ

เมืองใดที่อยู่ไกลจากเมือง A มากที่สุด (จงเขียนอธิบายแนวคิดของคำตอบที่ได้มา)

ตอบ

.....

.....

ข้อที่ 15

คำถามที่ 15 : ตารางการเดินทางของรถไฟ

เมืองใดที่อยู่ห่างจากเมือง A เป็นระยะทางเท่ากัน (จงเขียนอธิบายแนวคิดของคำตอบที่ได้มา)

ตอบ

.....

.....

ข้อที่ 16

คำถามที่ 16 : ตารางการเดินทางของรถไฟ

เมืองที่อยู่ใกล้เคียงเมือง A มากที่สุดอยู่ห่างจากเมือง A ประมาณกี่กิโลเมตร (จงเขียนอธิบายแนวคิดของคำตอบที่ได้มา)

ตอบ

ข้อที่ 17

คำถามที่ 17 : ตารางการเดินทางของรถไฟ

ถ้านรศออกจากบ้านเวลา 9.00 น. เพื่อไปที่สถานีเมือง A ใช้เวลาประมาณชั่วโมงกว่าก็ถึงสถานีแล้วขึ้นรถไฟที่สถานีเมือง A เพื่อไปยังอีกเมืองหนึ่ง เพียงเวลาไม่ถึง 1 ชั่วโมง รถไฟก็เริ่มออกจากสถานีเมือง A เพื่อไปยังสถานีปลายทางที่เมืองเมืองหนึ่ง นรศขอให้เพื่อนมารับที่สถานีปลายทางนี้ประมาณครึ่งชั่วโมงกว่า เพื่อนมารับเขาเวลา 20.00 น. พอดี นรศเดินทางไปที่เมืองใด (จงเขียนอธิบายแนวคิดของคำตอบที่ได้มา)

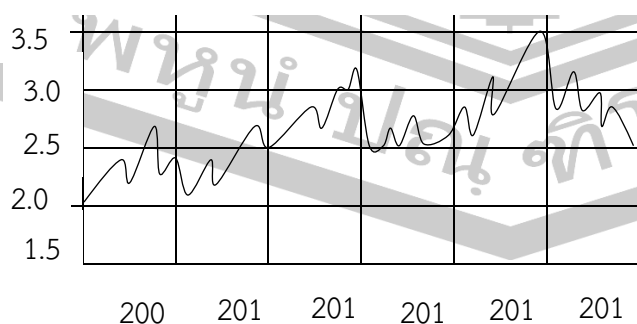
ตอบ

ข้อที่ 18

ใช้ข้อความต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อที่ 18 - ข้อที่ 20

กราฟแสดงราคาไข่ไก่คละ (บาท/ฟอง) ของผู้ค้าและส่งออกไข่ไก่ เป็นเงินตราของประเทศ (เป็นราคาไข่ไก่ต่อหนึ่งฟอง) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2009-2014

ราคาเฉลี่ย (บาท/ฟอง)



จากข้อมูลข้างต้น จงเขียนวงกลมล้อมรอบคำว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” อย่างใดอย่างหนึ่งในแต่ละข้อความต่อไปนี้

คำถามที่ 18 : ราคาไข่ไก่

ข้อความ	ใช่ หรือ ไม่ใช่
1. จำนวนไข่ไก่ส่งออกได้มากที่สุดในช่วงสิ้นปี ค.ศ. 2013 หรือต้นปี ค.ศ. 2014	ใช่ / ไม่ใช่
2. ราคาของไข่ไก่ต่อฟองที่ส่งออกตั้งแต่ปี ค.ศ. 2009 – 2014 จะมีราคาสูงสุด คือ 3.50 บาท และราคาต่ำสุด คือ 2 บาท	ใช่ / ไม่ใช่
3. ราคาส่งออกของไข่ไก่ต่อฟองในช่วงปี ค.ศ./2013 และปี ค.ศ. 2014 เมื่อคิดราคาเฉลี่ยตั้งแต่ต้นปีถึงปลายปีจะมีราคาเฉลี่ยต่อฟอง พอ ๆ กัน	ใช่ / ไม่ใช่
4. จำนวนไข่ไก่ขายได้น้อยที่สุดในช่วงปี ค.ศ. 2010	ใช่ / ไม่ใช่

ข้อที่ 19

คำถามที่ 19 : ราคาไข่ไก่

ในช่วงปีใดที่ราคาเฉลี่ยของไข่ไก่ต่อฟองที่ส่งออกมีราคาต่ำสุดและราคาสูงสุดแตกต่างกันมากที่สุด

1. ปี ค.ศ. 2009
2. ปี ค.ศ. 2010
3. ปี ค.ศ. 2011
4. ปี ค.ศ. 2013

ข้อที่ 20

คำถามที่ 20 : ราคาไข่ไก่

ในช่วงปีใดที่ราคาส่งออกของไข่ไก่ต่อฟองมีราคาสูงช่วงต้นปีและหลังจากนั้นราคาไข่ไก่ต่อฟองจะมีราคาไม่แตกต่างกันมากจนถึงสิ้นปี (จงเขียนอธิบายแนวคิดของคำตอบที่ได้มา)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยตัวอย่างแบบทดสอบ
วัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ข้อที่	คำตอบที่ถูกต้อง
1	ร้านที่ 1 และได้รับส่วนลด 1,125 บาท
2	ร้านที่ 2 และได้รับส่วนลดมากกว่าอีกร้านหนึ่ง 50 บาท
3	6,000
4	ทั้งสองคนไปถึงสถานที่ A ในเวลาเดียวกัน คือ เวลา 9.00 น
5	นัดไปถึงก่อน 2 นาที
6	ควรขึ้นรถสายที่ 2 และใช้เวลานาน 75 นาที
7	62.5 ดีว
8	4,000 ดีว
9	ร้อยละ 12.5 ของเงินของพ่อ (หรือ ร้อยละ 12.5 ของเงินของพ่อ)
10	รสชาติไม่เปลี่ยน และจะได้คุกกี้เพิ่มขึ้นอีก 120 ชิ้น
11	20 โหล
12	ซื้อสินค้าจากร้าน A และประหยัดกว่ากัน 200 บาท
13	อย่างน้อย 10,000 บาท
14	ซื้อสินค้าจากร้าน A 3,500 บาท ซื้อสินค้าจากร้าน B 6,000 บาท
15	เมือง D
16	เมือง E และเมือง F
17	495 กิโลเมตร
18	เมือง F
19	ถูกต้องทุกข้อ คือ ข้อ 1. ไม่ใช่, 2. ใช่, 3. ใช่ และ 4. ไม่ใช่
20	ปี ค.ศ. 2013

หลักสูตรและคู่มือการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ฉบับสมบูรณ์)

คู่มือการใช้หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้นำผลจากการศึกษาในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 มาเป็นแนวทางการสร้างหลักสูตรที่สอดคล้องกับ สภาพปัจจุบัน ปัญหาและแนวทางการพัฒนา หลักสูตรที่สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ และศักยภาพของครูผู้สอนที่สมัครใจเข้ารับการ พัฒนา จากนั้นหาประสิทธิภาพหลักสูตรโดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินโครงร่างของหลักสูตรนำมา ปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นแล้วนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับครูผู้สอนกลุ่มตัวอย่างนำผลที่ ได้จากการทดลองใช้หลักสูตรมาหาประสิทธิภาพของหลักสูตรและปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรให้สมบูรณ์ พร้อมนำไปเผยแพร่ โดยประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ตัวชี้วัดการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์เนื้อหาของหลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลและประเมินผล ดังนี้

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ มีความมุ่งหมาย เพื่อให้ครูผู้สอน ดังนี้

- 1.1 เพื่อให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
- 1.2 เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
- 1.3 เพื่อให้ครูผู้สอนมีความพึงพอใจ ที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง คณิตศาสตร์

ขั้นตอนการสมัครเข้าร่วม

- เปิดรับสมัครครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน เข้าร่วมโครงการ มีกำหนดการ ดังนี้
- เปิดรับสมัครรอบที่ 1 ระหว่างเดือนตุลาคม - เดือนพฤศจิกายน 2561 และรอบที่ 2 เดือนพฤษภาคม - เดือนมิถุนายน 2561 ประกาศผลการคัดเลือก ผ่านเว็บไซต์ ของสำนักงาน

ศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์ [http : //www.brmpeo.moe.go.th](http://www.brmpeo.moe.go.th) หน่วยงานสำนักงานศึกษาธิการ
จังหวัดบุรีรัมย์

- ยกย่องผลงาน และการมอบเกียรติบัตร ให้แก่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น ที่สมัครเข้าร่วมกิจกรรมในครั้งนี้

2. ขอบข่ายเนื้อหาของหลักสูตร

หลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่อง
คณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีทั้งหมด 3 โมดูล เนื้อหาสาระเป็น
สถานการณ์หรือบริบทโลกจริงหรือเสมือนจริงโดยใช้ความรู้หรือทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์มา
แก้ปัญหา แนวทางการพัฒนาหลักสูตร มีดังนี้

1.1 การอบรมเชิงปฏิบัติการ (Work shop)

1.2 การอบรมแบบออนไลน์

1.3 การจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 6 หน่วยการเรียนรู้

กำหนดโครงสร้างการจัดการเรียนรู้ (General Structure of the Lesson)

ขั้นตอน	ประสบการณ์/การจัดการเรียนรู้	เวลา
(1) Warm Up	ขั้นเตรียมความพร้อม การค้นหาและเลือกข้อมูลเพื่อ ตรวจสอบความรู้เดิม	5 – 10 นาที
(2) Introduction of the main topic	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน การค้นหาและเลือกข้อมูล การแจ้ง วัตถุประสงค์การเรียนรู้ประจำวัน การวางเป้าหมายของ บทเรียน การชี้แจงกิจกรรม	5 -10 นาที
(3) Body Processing	ขั้นกิจกรรมการแก้ปัญหา รวบรวมหลักฐานเชิง ประจักษ์ กิจกรรมการวางแผน การลงมือปฏิบัติและการ แปลความ เป็นขั้นการจัดกระทำข้อมูลและสรุปความรู้	15 นาที
(4) Closing	ขั้นปิดบทเรียน การเชื่อมโยงไปสู่การนำไปใช้จริง การ นำไปใช้จริงโดยให้ปฏิบัติกิจกรรม หรือนำภาระงาน กลับไปทำที่บ้าน เชื่อมโยงกับสาระวิชาอื่น	5-10 นาที
(5) Exit	ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ สะท้อนผลการเรียนรู้และความ สมเหตุสมผล เป็นขั้นการประเมินตนเองหรือควบคุม ตนเอง	5 – 10 นาที

1.4 การนิเทศติดตามการจัดการเรียนรู้

3. แนวทางการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยให้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยกำหนดแนวทางในการจัดกิจกรรมและวิธีการสอนในแต่ละแผนการจัดการกิจกรรม มีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นนำ นำเข้าสู่บทเรียนด้วยสถานการณ์หรือบริบทโลกจริงหรือเสมือนจริงที่สร้างจากปัญหาคลายกับแนวทาง PISA

ขั้นสอน ใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวทางแนวคิดของโพลยา (Polya) ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน มาแก้ปัญหา (ฉวีวรรณ เสวตมาลย์, 2544) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาขั้นนี้เป็นการพิจารณาว่า สถานการณ์หรือบริบทโลกจริงหรือเสมือนจริงที่กำหนดให้เป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไรกำหนดอะไรให้บ้าง

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา ขั้นนี้เป็นการพิจารณาว่าจะหาแนวทางอย่างไร จะแก้ไขด้วยวิธีใด รวมถึงพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ครูผู้สอนได้เคยทราบแนวทางการแก้ไขมาก่อน เพื่อกำหนดแนวทางและเลือกยุทธวิธี หรือโน้ตส์ทางคณิตศาสตร์ใดมาใช้ในสถานการณ์หรือบริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริงที่กำหนด

ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน ขั้นตอนนี้เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผน หรือแนวทางที่วางไว้ จนสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ไม่สามารถหาคำตอบได้ ผู้เรียนต้องเลือกยุทธวิธีใหม่ จนกว่าจะได้รับคำตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ ขั้นตอนนี้ เป็นการพิจารณาความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบ ตรวจสอบความถูกต้องของแต่ละขั้นตอน รวมถึงการตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ กลับไปสู่สถานการณ์หรือบริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริง ได้

ขั้นสรุป ครูผู้สอนสรุปความรู้หรือความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ที่ต้องนำมาใช้และให้ปฏิบัติกิจกรรม เพื่อประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ อีกครั้ง

สื่อการเรียน

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ PISA – Like
2. การวัดและประเมินผล พิจารณาจาก

1) แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่อง

คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

- 2) แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยมีเกณฑ์ประเมินคะแนนแบบรูบริก (Rubrics Score) แบ่งเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ดี (3) ปานกลาง (2) และกำลังพัฒนา (3)
- 3) นิเทศติดตามการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 องค์ประกอบหลัก 9 องค์ประกอบย่อย และ 14 ตัวชี้วัด

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	ตัวชี้วัดการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (ML)
1. เนื้อหาคณิตศาสตร์	1.1 ความรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ ในการแก้ปัญหา การตีความสถานการณ์ ในบริบทต่าง ๆ จำเป็นต้องทำความเข้าใจความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และการนำไปใช้	1) ครูผู้สอนสามารถแปลงปัญหาในรูปแบบของภาษาทางคณิตศาสตร์ 2) ครูผู้สอนสามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้
2. สถานการณ์ปัญหา	2.1 บริบทส่วนตัว ได้แก่ บริบทที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมส่วนบุคคล เช่น การซื้อ การขายสินค้า การเดินทาง การท่องเที่ยว การเล่นเกมกีฬา	3) ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์ เกี่ยวกับบริบทส่วนตัวได้ 4) ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสถานการณ์และบริบทส่วนตัวได้
	2.2 บริบททางรงานอาชีพ ได้แก่ บริบทที่เกี่ยวข้องกับอาชีพการงานในชีวิตประจำวัน เช่น การเงิน การบัญชี การจัดการรายการสินค้า	5) ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทการงานอาชีพได้ 6) ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในบริบทการงานอาชีพได้
2. สถานการณ์ปัญหา (ต่อ)	2.3 บริบททางสังคม ได้แก่ บริบทที่เกี่ยวข้องกับชุมชน ท้องถิ่น ไปจนถึงระดับชาติ เช่น การลงคะแนนเสียงเลือกตั้ง นโยบาย การปกครอง	7) ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบททางสังคมได้ 8) ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในบริบททางสังคมได้

องค์ประกอบหลัก	องค์ประกอบย่อย	ตัวชี้วัดการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (ML)
	2.4 บริบททางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ บริบทที่ต้องนำสาระคณิตศาสตร์ไปใช้ในวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เช่น การแพทย์ ภูมิประเทศ พยากรณ์อากาศ	9) ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบททางวิทยาศาสตร์ได้ 10) ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในบริบททางวิทยาศาสตร์ได้
3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	3.1 การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา ด้วยการคิดวิเคราะห์ วางแผนการแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	11) ครูผู้สอนสามารถใช้หลักการ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้
	3.2 การสื่อสาร เป็นความสามารถในการใช้รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายสรุปผลและนำเสนอได้อย่างถูกต้อง	12) ครูผู้สอนสามารถใช้รูปแบบภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อธิบายเนื้อหาสาระ และถ่ายทอดให้นักเรียนได้เกิดความเข้าใจได้
	3.3 การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการอธิบายข้อสนับสนุน หรือข้อโต้แย้ง นำสู่บทสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ	13) ครูผู้สอนสามารถอธิบายการให้เหตุผล ผลลัพธ์ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือบริบทเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล
	3.4 การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต่าง ๆ หรือนำไปบูรณาการกับเนื้อหา ศาสตร์ต่าง ๆ	14) ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอน เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ บูรณาการกับบริบทสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่าง ๆ ได้

ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนกับมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับ การนำไปใช้บูรณาการประกอบการจัดการเรียนรู้ ควบคู่กับเนื้อหาสาระที่ใช้ในสถานการณ์หรือบริบท ของชั้นเรียน เพื่อปรับใช้กับสถานการณ์จำลองของโลกความจริงหรือเสมือนจริงโดยใช้ความรู้และ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นำมาแก้ปัญหาแต่ละหน่วยใช้เวลาประกอบการจัดการเรียน โดย ยึดหยุ่นตามความเหมาะสม มีรายละเอียด ดังนี้

หน่วยการ เรียนรู้	เรื่อง	ความรู้หรือทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
1	น้ำผลไม้	การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม
2	รายได้และเงินลงทุน	การแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับทศนิยม (รวมการ แลกเปลี่ยนเงินต่างประเทศ
3	เต็นท์ผ้าใบ	ร้อยละ
4	ทางเข้าสวนสัตว์	การแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม
5	เลือกเส้นทางไหน	การนำเสนอข้อมูล การบวก ลบ คูณ หารทศนิยม
6	ผลสำรวจความชื่นชอบ	การบวก ลบ คูณ หาร

กิจกรรมการเรียนรู้

แนวทางในการจัดกิจกรรมและวิธีสอนในแต่ละหน่วย มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ชี้นำ

ชี้นำเข้าสู่บทเรียนด้วยสถานการณ์ หรือ บริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริงที่สร้าง ปัญหาคล้ายกับแนวทางของ PISA

2. ชี้นสอน

ใช้กระบวนการการแก้ปัญหาตามแนวทางของ โพลยา (Polya) ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน มาแก้ปัญหา ดังนี้

2.1 ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- ขั้นตอนนี้ เป็นการพิจารณาว่าสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดขึ้น เป็นบริบท

ในโลกจริงหรือเสมือนจริงที่กำหนดให้เป็นเกี่ยวกับอะไร กำหนดอะไรให้บ้าง เกี่ยวข้องกับความรู้ ใดบ้าง การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อช่วยให้เข้าใจมากขึ้น เช่น การวาดภาพ การบอก การเขียนสถานการณ์ปัญหา ด้วยภาษาของตน

2.2 ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา ขึ้นด้วยวิธีใดแก้อย่างไรรวมถึงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์การแก้ปัญหาที่ผู้เรียนมีอยู่ เพื่อกำหนดแนวทางและเลือกยุทธวิธีหรือโมทัศน์ ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาสถานการณ์หรือบริบทที่กำหนด

2.3 ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

ขั้นตอนนี้เป็นการลงมือปฏิบัติตามแบบแผน หรือแนวทางที่วางไว้ จนสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ ไม่สามารถหาคำตอบได้ ต้องเลือกยุทธวิธีใหม่ด้วยตนเองจนกว่าจะได้คำตอบ

2.4 ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาความถูกต้องความสมเหตุสมผลของคำตอบ เพื่อตรวจสอบดูความถูกต้องของแต่ละขั้นตอนรวมถึงตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ กลับไปสู่สถานการณ์และบริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริงได้

3. ขั้นสรุป

ให้ครูผู้สอนร่วมกันสรุปความรู้หรือทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ต้องนำมาใช้และทำกิจกรรมจากประสบการณ์ที่เคยได้รับ ในลักษณะบูรณาการปัญหาที่คล้ายคลึงกัน

การวัดและประเมินผล

มีวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ดังนี้

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้
1. ความรู้ความเข้าใจ	- ลองทำกิจกรรมลองคิด ลองทำ - การทดสอบ	- ใบกิจกรรมลองคำลองทำ - แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจสำหรับครูผู้สอน
2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	การรู้เรื่องคณิตศาสตร์	แบบประเมินความสามารถการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ความพึงพอใจ	แบบวัดความพึงพอใจ

เกณฑ์การประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี	ปานกลาง	กำลังพัฒนา
1. ครูผู้สอนสามารถแปลงปัญหาในรูปของภาษาทางคณิตศาสตร์ (ตัวชี้วัด 1)	สามารถแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของภาษาทางคณิตศาสตร์ได้เหมาะสมและถูกต้อง	สามารถแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของภาษาทางคณิตศาสตร์ได้เหมาะสมแต่ไม่ถูกต้อง	สามารถแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของภาษาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง
2. ครูผู้สอนสามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้ (ตัวชี้วัด 2)	สามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	สามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมแต่ไม่ถูกต้อง	สามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง
3. ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์ เกี่ยวกับบริบทส่วนตัวได้ (ตัวชี้วัด 3)	สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์ เกี่ยวกับบริบทส่วนตัวได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์ เกี่ยวกับบริบทส่วนตัวได้เหมาะสมแต่ไม่ถูกต้อง	สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์ เกี่ยวกับบริบทส่วนตัวได้ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง
4. ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสถานการณ์และบริบทส่วนตัวได้ (ตัวชี้วัด 4)	สามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสถานการณ์และบริบทส่วนตัวได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	สามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสถานการณ์และบริบทส่วนตัวได้เหมาะสมแต่ไม่ถูกต้อง	สามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสถานการณ์และบริบทส่วนตัวได้ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง
5. ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทการทำงานอาชีพได้ (ตัวชี้วัด 5)	สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทการทำงานอาชีพได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทการทำงานอาชีพได้เหมาะสมแต่ไม่ถูกต้อง	สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทการทำงานอาชีพได้ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง

[illegible]

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี	ปานกลาง	กำลังพัฒนา
13. ครูผู้สอนสามารถอธิบายการให้เหตุผล ผลลัพธ์ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือบริบทเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล (ตัวชี้วัด 13)	สามารถอธิบายการให้เหตุผล ผลลัพธ์ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือบริบทเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล อย่างถูกต้องและชัดเจน	สามารถอธิบายการให้เหตุผล ผลลัพธ์ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือบริบทเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล ถูกต้องแต่ไม่ชัดเจน	สามารถอธิบายการให้เหตุผล ผลลัพธ์ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือบริบทเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล ไม่ถูกต้องและไม่ชัดเจน
14. ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอน เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ บูรณาการกับบริบทสถานการณ์ต่าง ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่าง ๆ ได้ (ตัวชี้วัด 14)	สามารถจัดการเรียนการสอน เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ บูรณาการกับบริบทสถานการณ์ต่าง ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	สามารถจัดการเรียนการสอน เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ บูรณาการกับบริบทสถานการณ์ต่าง ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่าง ๆ ได้ เหมาะสมแต่ไม่ถูกต้อง	สามารถจัดการเรียนการสอน เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ บูรณาการกับบริบทสถานการณ์ต่าง ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่าง ๆ ได้ ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง



คำนำ

คู่มือการใช้หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ของครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นเอกสารที่อธิบายวิธีการใช้หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวทางการบูรณาการจัดการเรียนรู้ ที่ได้รับการอบรมพัฒนา มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับมาตรฐานตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการใช้หลักสูตรเล่มนี้ได้เสนอที่มาของการปรับหลักสูตร เป้าหมาย หลักสูตร การเปลี่ยนแปลงของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ แกนกลาง การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมทั้งความรู้เพิ่มเติมสำหรับผู้สอนคณิตศาสตร์

คู่มือการใช้หลักสูตรประกอบด้วย เนื้อหาสาระ 4 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 บทนำ ตอนที่ 2 หลักสูตรการพัฒนากิจการการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ และตอนที่ 3 การนำไปใช้จัดการเรียนการสอน และตอนที่ 4 การวัดและประเมินผล ซึ่งคู่มือการใช้หลักสูตร จะเป็นแนวทางในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ให้ครูผู้สอนได้เห็นแนวทางการเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เป็นแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

มนทิยา ลีประโคน
ผู้วิจัย

พูน ปรณ จิตโต ชีเว

สารบัญ

	หน้า
ที่มาของหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้.....	1
การจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ..	
สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	2
การจัดการเรียนรู้.....	4
การประเมินความสามารถการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่อง	
คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	5
สาระความรู้ สำหรับครูผู้สอน	8
การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21	8
ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	11
การใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้	16
เทคโนโลยีในการเรียนการสอน	18
การสอนในสถานการณ์จำลอง	30
ภาคผนวก	31
- แผนการจัดการเรียนรู้	36
ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้	37
ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรม	39
- สรุปผลการประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้.	
เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์	40
เอกสารอ้างอิง	41

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ที่มาของหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศนั้น จำเป็นต้องอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ เป็นที่ยอมรับว่าคณิตศาสตร์มีความจำเป็นอย่างหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ เพราะช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนได้อย่างมีระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาอื่นได้อีกด้วย จากความสำคัญดังกล่าว จึงได้มีหลักสูตรการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ขึ้น เนื่องจากผลการประเมินการเรียนคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาของไทยมีคะแนนเฉลี่ย ในโครงการ TIMSS ค.ศ. 2015 ที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของไทยยังคงมีคะแนนเฉลี่ย คณิตศาสตร์ทั้งในด้านเนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับต่ำ (Low International Benchmark) นอกจากนี้ผลการประเมินการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของผู้เรียนในโครงการ PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งเป็น โครงการประเมินความสามารถในการใช้ความรู้และทักษะ ของผู้เรียนที่มีอายุ 15 ปี ในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ จัดโดย OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ก็บ่งชี้เช่นกันว่าผู้เรียนไทยที่มีอายุ 15 ปี ซึ่งส่วนใหญ่เรียนอยู่ในมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 4 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของ OECD ทั้งใน ค.ศ. 2015 และ ค.ศ. 2018 ซึ่งครูจะสอนได้ผลดีต้องประกอบด้วย ความสามารถ 4 ประการ ได้แก่ ความรู้ในเนื้อหา ความรู้ในจิตวิทยาการสอน ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ และการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอน (Gibson, 1976) ถ้าครูมีความสามารถในด้านต่าง ๆ นั้นแล้ว ก็จะสามารถจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างดี แต่ถ้าครูขาดความสามารถดังกล่าว แม้ว่าหลักสูตรจะดีเด่นเพียงใด ย่อมทำให้การเรียนการสอนนั้น ประสบความล้มเหลว

เนื่องจากการปฏิบัติงานด้านการสอนของครู ยังประสบกับปัญหา ด้านการสอนเนื้อหาเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการนำไปใช้ในปัจจุบัน ความเปลี่ยนแปลงตามทิศทางการประเมิน และความสามารถบูรณาการเนื้อหาให้ผู้เรียน จึงทำให้อุปสรรคการสอนยังเกิดขึ้นกับครูผู้สอน และจากความสำคัญดังกล่าว จึงควรที่จะเร่งรัดพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนของครู โดยส่งเสริมให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาของแต่ละวิชา การใช้สื่อการสอนอย่างเหมาะสม และมีการวัดและประเมินผลในแต่ละปีการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาและช่วยกันยกผลการเรียนให้มีมาตรฐานสูงขึ้น

หน้า 2

การจัดการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
สำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การรู้เรื่องคณิตศาสตร์สำหรับครูผู้สอนกับมัธยมศึกษาตอนต้นมีจำนวน 6 หน่วย
การเรียนรู้เนื้อหาสาระที่ใช้ในสถานการณ์หรือบริบทของโลกความจริงหรือเสมือนจริงโดยใช้ความรู้
และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นำมาแก้ปัญหาแต่ละหน่วยใช้เวลาในการเรียน 3 ชั่วโมง
มีรายละเอียด ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ความรู้หรือทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
1	น้ำผลไม้	การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม
2	รายได้และเงินลงทุน	การแก้โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับทศนิยม (รวมการ แลกเปลี่ยนเงินต่างประเทศ
3	เต็นท์ผ้าใบ	ร้อยละ
4	ทางเข้าสวนสัตว์	การแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม
5	เลือกเส้นทางไหน	การนำเสนอข้อมูล การบวก ลบ คูณ หารทศนิยม
6	ผลสำรวจความชื่นชอบ	การบวก ลบ คูณ หาร

กิจกรรมการเรียนรู้

แนวทางในการจัดกิจกรรมและวิธีสอนในแต่ละหน่วย มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ขั้นนำ

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนด้วยสถานการณ์ หรือ บริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริงที่สร้าง
ปัญหาคล้ายกับแนวทางของ PISA

2. ขั้นสอน

ใช้กระบวนการการแก้ปัญหาตามแนวทางของ โพลยา (Polya) ซึ่งประกอบด้วย
ขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน มาแก้ปัญหาคือ ดังนี้

2.1 ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

- ขั้นตอนนี้ เป็นการพิจารณาว่าสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดขึ้น เป็นบริบท
ในโลกจริงหรือเสมือนจริงที่กำหนดให้เป็นเกี่ยวกับอะไร กำหนดอะไรให้บ้าง เกี่ยวข้องกับความรู้
ใดบ้าง การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อช่วยให้เข้าใจมากขึ้น เช่น การวาดภาพ

หน้า 3

การบอก การเขียนสถานการณ์ปัญหา ด้วยภาษาของตน

2.2 ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา นั้นด้วยวิธีใดแก้อย่างไรรวมถึงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์การแก้ปัญหาที่ผู้เรียนมีอยู่ เพื่อกำหนดแนวทางและเลือกยุทธวิธีหรือโมทัศน์ ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาสถานการณ์หรือบริบทที่กำหนด

2.3 ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน

ขั้นตอนนี้เป็นการลงมือปฏิบัติตามแบบแผน หรือแนวทางที่วางไว้ จนสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ ไม่สามารถหาคำตอบได้ ต้องเลือกยุทธวิธีใหม่ด้วยตนเองจนกว่าจะได้คำตอบ

2.4 ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ

ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาความถูกต้องความสมเหตุสมผลของคำตอบ เพื่อตรวจสอบดูความถูกต้องของแต่ละขั้นตอนรวมถึงตีความและประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปสู่สถานการณ์และบริบทในโลกจริงหรือเสมือนจริงได้

3. ขั้นสรุป

ให้ครูผู้สอนร่วมกันสรุปความรู้หรือทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ต้องนำมาใช้และทำกิจกรรมจากประสบการณ์ที่เคยได้รับ ในลักษณะบูรณาการปัญหาที่คล้ายคลึงกัน



หน้า 4

การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล

มีวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ดังนี้

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้
1. ความรู้	- ลองทำกิจกรรมลองคิด ลองทำ - การทดสอบ	- ใบกิจกรรมลองคำลองทำ - แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ สำหรับครูผู้สอน
2. ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์	การรู้เรื่องคณิตศาสตร์	แบบประเมินความสามารถการรู้ เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ความพึงพอใจ	แบบวัดความพึงพอใจ



หน้า 5

เกณฑ์การประเมินความสามารถการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ สำหรับ
ครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี	ปานกลาง	กำลังพัฒนา
1. ครูผู้สอนสามารถแปลงปัญหาในรูปของภาษาทางคณิตศาสตร์ (ตัวชี้วัด 1)	สามารถแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของภาษาทางคณิตศาสตร์ได้เหมาะสมและถูกต้อง	สามารถแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของภาษาทางคณิตศาสตร์ได้เหมาะสมแต่ไม่ถูกต้อง	สามารถแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของภาษาทางคณิตศาสตร์ได้ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง
2. ครูผู้สอนสามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้ (ตัวชี้วัด 2)	สามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	สามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมแต่ไม่ถูกต้อง	สามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง
3. ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทส่วนตัวได้ (ตัวชี้วัด 3)	สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทส่วนตัวได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทส่วนตัวได้เหมาะสมแต่ไม่ถูกต้อง	สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทส่วนตัวได้ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง
4. ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสถานการณ์และบริบทส่วนตัวได้ (ตัวชี้วัด 4)	สามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสถานการณ์และบริบทส่วนตัวได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	สามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสถานการณ์และบริบทส่วนตัวได้เหมาะสมแต่ไม่ถูกต้อง	สามารถจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสถานการณ์และบริบทส่วนตัวได้ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง
5. ครูผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทการทำงานอาชีพได้ (ตัวชี้วัด 5)	สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทการทำงานอาชีพได้ อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทการทำงานอาชีพได้เหมาะสมแต่ไม่ถูกต้อง	สามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาจากสถานการณ์เกี่ยวกับบริบทการทำงานอาชีพได้ ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	ดี	ปานกลาง	กำลังพัฒนา
12. ครูผู้สอนสามารถใช้รูปแบบภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อธิบายเนื้อหาสาระ และถ่ายทอดให้นักเรียนได้เกิดความเข้าใจได้ (ตัวชี้วัด	สามารถใช้รูปแบบภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อธิบายเนื้อหาสาระ และถ่ายทอดให้นักเรียนได้เกิดความเข้าใจได้ อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	สามารถใช้รูปแบบภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อธิบายเนื้อหาสาระ และถ่ายทอดให้นักเรียนได้เกิดความเข้าใจได้ เหมาะสม แต่ไม่ถูกต้อง	สามารถใช้รูปแบบภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อธิบายเนื้อหาสาระ และถ่ายทอดให้นักเรียนได้เกิดความเข้าใจได้ ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง
13. ครูผู้สอนสามารถอธิบายการให้เหตุผล ผลลัพธ์ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือบริบทเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล (ตัวชี้วัด 13)	สามารถอธิบายการให้เหตุผล ผลลัพธ์ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือบริบทเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล อย่างถูกต้องและชัดเจน	สามารถอธิบายการให้เหตุผล ผลลัพธ์ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือบริบทเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล ถูกต้องแต่ไม่ชัดเจน	สามารถอธิบายการให้เหตุผล ผลลัพธ์ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือบริบทเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล ไม่ถูกต้องและไม่ชัดเจน
14. ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอน เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ บูรณาการกับบริบทสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่าง ๆ ได้ (ตัวชี้วัด 14)	สามารถจัดการเรียนการสอน เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ บูรณาการกับบริบทสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่าง ๆ ได้ อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	สามารถจัดการเรียนการสอน เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ บูรณาการกับบริบทสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่าง ๆ ได้ เหมาะสม แต่ไม่ถูกต้อง	สามารถจัดการเรียนการสอน เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ บูรณาการกับบริบทสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ต่าง ๆ ได้ ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้อง

สาระความรู้ สำหรับครูผู้สอน

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

Active Learning จึงเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรค์ทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาพร พงษ์พิบูล, 2558)

ลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2553)

1. เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้
2. เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด
3. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้ การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน
5. ผู้เรียนเรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกัน การมีวินัยในการทำงาน และการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
6. เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่าน ฟัง คิดอย่างลุ่มลึก ผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
7. เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง
8. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ และหลักการความคิดรวบยอด
9. ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง
10. ความรู้เกิดจากประสบการณ์ การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปบทวนของผู้เรียน

หน้า 9

บทบาทของอาจารย์ผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางของ Active Learning ดังนี้ (ณัชนัน แก้วชัยเจริญกิจ, 2550) จัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน กิจกรรมต้องสะท้อนความต้องการในการพัฒนาผู้เรียนและเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน

1. สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรม รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้
3. จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน
4. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลาย
5. วางแผนเกี่ยวกับเวลาในการจัดการเรียนการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของเนื้อหา และกิจกรรม
6. ครูผู้สอนต้องใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดเชิงที่ผู้เรียน

ตัวอย่างเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning สามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน รวมทั้งสามารถใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับ ทั้งการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก และการเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่ McKinney (2008) ได้เสนอตัวอย่างรูปแบบหรือเทคนิค การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้ดี ได้แก่

1. การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดแต่ละคน ประมาณ 2 - 3 นาที (Think) จากนั้นให้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอีกคน 3 - 5 นาที (Pair) และนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด (Share)
2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning group) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยจัดเป็นกลุ่มๆ ละ 3 - 6 คน

3. การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led review sessions) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา

4. การเรียนรู้แบบใช้เกม (Games) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนนำเกมเข้าบูรณาการในการเรียนการสอน ซึ่งใช้ได้ทั้งในขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน การสอน การมอบหมายงาน และหรือขั้นการประเมินผล

5. การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ (Analysis or reactions to videos) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ดูวิดีโอ 5-20 นาที แล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น หรือสะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ดู อาจโดยวิธีการพูดโต้ตอบกัน การเขียน หรือ การร่วมกันสรุปเป็นรายการกลุ่ม

6. การเรียนรู้แบบโต้เถียง (Student debates) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ นำเสนอข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์และการเรียนรู้ เพื่อยืนยันแนวคิดของตนเองหรือกลุ่ม

7. การเรียนรู้แบบผู้เรียนสร้างแบบทดสอบ (Student generated exam questions) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบจากสิ่งที่ได้เรียนรู้อมาแล้ว

8. การเรียนรู้แบบกระบวนการวิจัย (Mini-research proposals or project) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงกระบวนการวิจัย โดยให้ผู้เรียนกำหนดหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้ วางแผนการเรียนรู้ เรียนรู้ตามแผน สรุปความรู้หรือสร้างผลงาน และสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรืออาจเรียกว่าการสอนแบบโครงงาน (project-based learning) หรือ การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning)

9. การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze case studies) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้อ่านกรณีตัวอย่างที่ต้องการศึกษา จากนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือแนวทางแก้ปัญหาภายในกลุ่ม แล้วนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

10. การเรียนรู้แบบการเขียนบันทึก (Keeping journals or logs) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนจดบันทึกเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้พบเห็น หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน รวมทั้งเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับบันทึกที่เขียน

11. การเรียนรู้แบบการเขียนจดหมายข่าว (Write and produce a newsletter) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนร่วมกันผลิตจดหมายข่าว อันประกอบด้วย บทความ ข้อมูล สารสนเทศ ข่าวสาร และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วแจกจ่ายไปยังบุคคลอื่นๆ

12. การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept mapping) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนออกแบบแผนผังความคิด เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอด และความเชื่อมโยงกันของกรอบความคิด โดยการใช้เส้นเป็นตัวเชื่อมโยง อาจจัดทำเป็นรายบุคคลหรืองานกลุ่ม แล้วนำเสนอผลงานต่อผู้เรียนอื่นๆ จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคนอื่นได้ซักถามและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ในการหาคำตอบของสถานการณ์หรือปัญหาใดปัญหาหนึ่งนั้น อาจมียุทธวิธีที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหานั้นได้มากกว่าหนึ่งวิธี หรือต้องใช้หลายยุทธวิธีร่วมกัน ดังนั้นขึ้นอยู่กับผู้แก้ปัญหาว่จะเลือกยุทธวิธีใดมาใช้แก้ปัญหานั้นๆ ซึ่งนักแก้ปัญหาที่ดีจะต้องมียุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่พร้อมจะเลือกออกมาใช้ได้ในทันทียุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหามีหลากหลายวิธี ซึ่งในที่นี้จะขอนำเสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 9 วิธี ดังนี้

1. สร้างตาราง
2. การหาแบบรูป
3. การเขียนแผนผัง หรือภาพประกอบ
4. การเดาและตรวจสอบ
5. แจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด
6. เขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์
7. การดำเนินการแบบย้อนกลับ
8. แบ่งเป็นปัญหาย่อย ๆ หรือเปลี่ยนมุมมองปัญหา
9. การตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออก

ในแต่ละยุทธวิธีมีแนวทางการดำเนินการดังนี้

1. การสร้างตาราง

เป็นการจัดกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ดูง่าย และสะดวกต่อการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบคำตอบ หรือรูปแบบ หรือข้อชี้แนะอื่นๆ นอกจากนี้ตารางยังช่วยแสดงกรณีที่เป็นไปได้ของการแก้ปัญหานั้นๆ

หน้า 12

ตัวอย่าง 1.1 สมชายไปคืนหนังสือที่ยืมมาจากห้องสมุด พบประกาศการชำระค่าปรับกรณีคืนหนังสือเกินกำหนดเวลา ดังนี้

ค่าปรับส่งหนังสือ คืนเกินกำหนดเวลา	
1 วัน	ค่าปรับ 1 บาท
2 วัน	ค่าปรับ 2 บาท
3 วัน	ค่าปรับ 4 บาท

ถ้าสมชายมีหนังสือสองเล่ม เล่มหนึ่งเกินกำหนดส่งไป 7 วัน อีกหนึ่งเล่มเกินกำหนดส่ง 10 วัน เขาจะต้องเสียค่าปรับรวมเป็นเงินเท่าไร

แนวคิด สร้างตารางที่มีลักษณะดังนี้

จำนวนวัน (วัน)										
ค่าปรับ (บาท)										

ใส่ข้อมูลที่ทราบแล้วจากประกาศของห้องสมุด ดังนี้

จำนวนวัน (วัน)	1	2	3	4						
ค่าปรับ (บาท)	1	2	4	8						

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนวัน กับ ค่าปรับ จะพบว่า ค่าปรับเพิ่มเป็นสองเท่าของค่าปรับวันก่อนหน้า นั่นคือ ถ้าส่งช้า 5 วัน จะเสียค่าปรับ 16 บาท ถ้าส่งช้า 6 วัน จะเสียค่าปรับ 32 บาท ดังนั้นจะสามารถเติมค่าลงในตารางได้ดังนี้

จำนวนวัน (วัน)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ค่าปรับ (บาท)	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512

หน้า 13

สมชายคืนหนังสือเล่มหนึ่งเกินกำหนด 7 วัน เสียค่าปรับ 64 บาท อีกหนึ่งเล่มเกินกำหนด 10 วัน เสียค่าปรับ 512 บาท ดังนั้นเขาจะต้องเสียค่าปรับเป็นเงิน $64 + 512$ เท่ากับ 576 บาท

ตอบ สมชายจะต้องเสียค่าปรับรวมเป็นเงิน 576 บาท

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชูนี้เรียบเรียงจากแหล่งความรู้ต่างๆ เช่น

1. ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. คิดเก่ง สมองไว. บริษัท โปรดักทีฟ บุก จำกัด กรุงเทพฯ พิมพ์ครั้งที่ 2, 2542.
2. สมเดช บุญประจักษ์. การแก้ปัญหา. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ, 2543.
3. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. คู่มือการสอนหลักสูตรเพิ่มพูนประสบการณ์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ด้านคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. บริษัท พิมพ์ดี จำกัด กรุงเทพฯ, 2547.
4. วารสารวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หลายฉบับในช่วงปี พ.ศ. 2523 – 2525
5. Martin Gardner. More Mathematical Puzzles and Diversions. Penguin Books, 1961.
6. William E. Mitchell and Thomas F.Kowalik. Creative Problem Solving. Third Edition, 1999.
7. http://school.obec.go.th/math_sup/polya2.htm
8. http://en.wikipedia.org/wiki/George_P%C3%B3lya
9. การพัฒนากระบวนการคิด <http://www.bsru.ac.th/study/decision/ex2/a2.htm>
10. <http://math1.snru.ac.th/UserFiles/File/math1@snru/thinking%20and%20decise%20subject/t1112-22.doc>
11. <http://library.thinkquest.org/25459/learning/problem/>
12. <http://library.thinkquest.org/4471/learn.htm>
13. <http://members.optusnet.com.au/charles57/Creative/Brain/cps.htm>

หน้า 15

2.2 ปัญหาแปลกใหม่ เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน และผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยกับปัญหานั้น ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องผสมผสานความรู้ความสามารถหลายด้านเข้าด้วยกันจึงจะ

3. แบ่งโดยลักษณะของปัญหา สามารถแบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็น 3 ประเภท คือ

3.1 ปัญหาปลายเปิด เป็นปัญหาที่มีคำตอบที่เป็นไปได้หลายคำตอบ ขึ้นอยู่กับสถานะแวดล้อมและวิธีการแก้ปัญหา ปัญหาลักษณะนี้จะให้ความสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหา มากกว่าคำตอบ

3.2 ปัญหาให้ค้นพบ เป็นปัญหาที่กำหนดสถานการณ์ให้ผู้แก้ปัญหาดำเนินการตามขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์ จนกระทั่งได้คำตอบในขั้นตอนสุดท้ายของการแก้ปัญหา มักเป็นปัญหาที่มีวิธีแก้ได้หลายวิธี

3.3 ปัญหาที่มีการกำหนดแนวทาง เป็นปัญหาที่มีรายละเอียดของปัญหามาให้ เช่น มีคำแนะนำ และคำชี้แจงในการแก้ปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหสามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามการชี้แนะได้เลย

4. แบ่งโดยเป้าหมายของการฝึก สามารถแบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็น 6 ประเภท คือ

4.1 ปัญหาที่ใช้ฝึกทักษะ เป็นปัญหาที่ใช้ฝึกขั้นตอนวิธี และการคำนวณเบื้องต้น

4.2 ปัญหาข้อความอย่างง่าย เป็นปัญหาข้อความที่เคยพบมาก่อน เช่น ปัญหาในหนังสือเรียน เป็นการฝึกให้คุ้นเคยกับการเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ มักเป็นปัญหาขั้นตอนเดียวที่มุ่งให้เกิดความเข้าใจความคิดทางคณิตศาสตร์ และพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ

4.3 ปัญหาข้อความที่ซับซ้อน คล้ายกับปัญหาอย่างง่าย แต่เป็นปัญหาที่มีตั้งแต่ 2 ขั้นตอนขึ้นไป

4.4 ปัญหาที่เป็นกระบวนการ เป็นปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน เน้นการพัฒนายุทธวิธีต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ มีการวางแผนแก้ปัญหา และประเมินผลคำตอบ จะต้องจัดปัญหาให้ง่ายขึ้น หรือแบ่งเป็นขั้นตอนย่อย ๆ แล้วหารูปแบบทั่วไปของปัญหานั้น

4.5 ปัญหาการประยุกต์ เป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้ผู้แก้ปัญหสามารถใช้ทักษะกระบวนการ ความคิด ความรู้ ความเข้าใจ และข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา โดยเฉพาะปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ซึ่งจะให้ผู้แก้ปัญหเห็นประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์

4.6 ปัญหาปริศนา เป็นปัญหาที่บางครั้งได้คำตอบจากการเดาหรือการลองผิดลองถูก อาจไม่จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา หรือบางปัญหาต้องใช้

หน้า 16

เทคนิคการแก้ปัญหาเฉพาะตัว เป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้ผู้แก้ปัญหาได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา และเป็นปัญหาที่มีมุมมองได้หลายแง่มุม ปัญหาปริศนามักเป็นปัญหาลับสมอง ปัญหาท้าทาย ผู้ที่มีทักษะในการแก้ปัญหาจะแก้ปัญหาลักษณะนี้ได้ดี

การใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้

ความหมายและความสำคัญในการนำ ICT มาใช้ในการเรียนรู้

โดยความเป็นจริงแล้ว ครูเราใช้ ICT จัดการเรียนการสอนมานานแล้ว เพียงแต่ยังใช้รูปแบบเดิม ซึ่งหากมีการพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องตั้งแต่การรวบรวมการจัดเก็บข้อมูล การประมวลผล การพิมพ์ การสร้างงาน การสื่อสารข้อมูล ฯลฯ ซึ่งรวมไปถึงการให้บริการ การใช้ และการดูแลข้อมูล จะทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

ICT หมายถึง การนำเทคโนโลยีดิจิทัล เครื่องมือสื่อสาร หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการเข้าถึง จัดการ บูรณาการ ประเมินผล และสร้างข้อมูล

เป้าหมายของการใช้ ICT เพื่อการเรียนรู้

- เป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มผลงาน และการติดต่อสื่อสาร
- ความร่วมมือของนักเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน
- บริหารจัดการข้อมูล โดยการค้นคว้าข้อมูล
- ความร่วมมือของครู โดยครูทำงานร่วมกันเอง ทำงานร่วมกับนักเรียน
- ความร่วมมือระหว่างโรงเรียน โดยนักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นที่อยู่นอกโรงเรียน
- การสร้างงาน โดยการจัดทำชิ้นงาน การเผยแพร่ผลงาน
- ช่วยบพทวนบทเรียน โดยซอฟต์แวร์ เสริมการเรียนรู้

ICT จะมีความสำคัญ ก็ต่อเมื่อ

- ถูกใช้เป็นเครื่องมือแก้ปัญหา และพัฒนาความคิดวิเคราะห์
- ใช้ในการสร้างกลยุทธ์ เพื่อไขปัญหาที่ซับซ้อน และพัฒนาความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สำหรับ

เรื่องที่สนใจ

ประโยชน์จากการนำระบบ ICT มาประยุกต์ใช้ พอสรุปได้ดังนี้

1. ความสะดวกรวดเร็วในระหว่างการทำงาน
2. ลดปริมาณผู้ดำเนินงานและประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงได้อีกทางหนึ่ง
3. ระบบการปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีระเบียบมากขึ้นกว่าเดิม
4. ลดข้อผิดพลาดของเอกสารในระหว่างการทำงานได้
5. สร้างความโปร่งใสให้กับหน่วยงานหรือองค์กรได้
6. ลดปริมาณเอกสารในระหว่างการทำงานได้มาก (กระดาษ)
7. ลดขั้นตอนในระหว่างการทำงานได้มาก
8. ประหยัดเนื้อที่จัดเก็บเอกสาร (กระดาษ)

เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทต่อการศึกษาอย่างมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสารโทรคมนาคมมีบทบาทที่สำคัญต่อการพัฒนาการศึกษาดังนี้

1. เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนช่วยเรื่องการเรียนรู้ ปัจจุบันมีเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้หลายด้านมีระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ระบบสนับสนุนการรับรู้ข่าวสาร เช่น การค้นหาข้อมูลข่าวสารเพื่อการเรียนรู้ใน World Wide Web

2. เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนสนับสนุนการจัดการศึกษาโดยเฉพาะการจัดการศึกษาสมัยใหม่จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลข่าวสารเพื่อการวางแผน การดำเนินการ การติดตามและประเมินผล ซึ่งอาศัยคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารโทรคมนาคมเข้ามามีบทบาทที่สำคัญ

3. เทคโนโลยีสารสนเทศกับการสื่อสารระหว่างบุคคล ในเกือบทุกวงการทั้งทางด้านการศึกษาก็จำเป็นต้องอาศัยสื่อสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคล เช่น การสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยใช้องค์ประกอบที่สำคัญช่วยสนับสนุนให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เช่น การใช้โทรศัพท์ โทรสาร ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เทเลคอมเฟอเรนซ์ เป็นต้น

4. พัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยเกิดการศึกษาในรูปแบบใหม่ กระตุ้นความสนใจแก่ผู้เรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) และการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ (Computer-Assisted Learning : CAL) ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น ไม่ช้าชากจำเริญผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ด้วยระบบที่เป็นมัลติมีเดีย นอกจากนี้ยังมีบทบาทต่อการนำมาใช้ในการสอนทางไกล (Distance Learning) เพื่อผู้ด้อยโอกาสทางการศึกษาในชนบทที่ห่างไกล

เทคโนโลยีกับการเรียนการสอน

เทคโนโลยีจะเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน 3 ลักษณะ คือ

1. การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี (Learning about Technology) ได้แก่เรียนรู้ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ เรียนรู้จนสามารถใช้ระบบคอมพิวเตอร์ได้ ทำระบบข้อมูลสารสนเทศเป็นสื่อสารข้อมูลทางไกลผ่าน Email และ Internet ได้ เป็นต้น
2. การเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยี (Learning by Technology) ได้แก่การเรียนรู้ความรู้ใหม่ ๆ และฝึกความสามารถ ทักษะ บางประการโดยใช้สื่อเทคโนโลยี เช่น ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรียนรู้ทักษะใหม่ ๆ ทางโทรทัศน์ที่ส่งผ่านดาวเทียม การค้นคว้าเรื่องที่สนใจผ่าน Internet เป็นต้น
3. การเรียนรู้กับเทคโนโลยี (Learning with Technology) ได้แก่การเรียนรู้ด้วยระบบการสื่อสาร 2 ทาง กับเทคโนโลยี เช่น การฝึกทักษะภาษา กับโปรแกรมที่ให้ข้อมูลย้อนกลับถึงความถูกต้อง (Feedback) การฝึกการแก้ปัญหา กับสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

แนวคิดในการเพิ่มคุณค่าของเทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้

1. การใช้เทคโนโลยีพัฒนากระบวนการทางปัญญา ระบบคอมพิวเตอร์จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีความฉลาดในกระบวนการทางปัญญา โดยครูอาจจัดข้อมูลในเรื่องต่าง ๆ ในวิชาที่สอน ให้ผู้เรียนฝึกรับรู้ แสวงหาข้อมูล นำมาวิเคราะห์กำหนดเป็นความคิดรวบยอดและใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแสดงแผนผังความคิดรวบยอด (Concept Map) โยงเป็นกฎเกณฑ์ หลักการ ซึ่งผู้สอนสามารถจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนฝึกการนำกฎเกณฑ์ หลักการไปประยุกต์ จนสรุปเป็นองค์ความรู้อย่างมีเหตุผล บันทึกสะสมไว้เป็นคลังความรู้ของผู้เรียนต่อไป
2. การใช้เทคโนโลยีพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสามารถออกแบบแผนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีโอกาสทำโครงการแสวงหาความรู้ตามหลักสูตรเพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้ลักษณะนี้จะเริ่มต้นด้วยการกำหนดประเด็นเรื่อง ตามมาด้วยการวางแผนกำหนดข้อมูลหรือสาระที่ต้องการ ผู้สอนอาจจัดบัญชีแหล่งข้อมูล ทั้งจากเอกสาร สิ่งพิมพ์และจาก Electronic Sources เช่น ชื่อของ Web ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์สังเคราะห์ เป็นคำตอบ สร้างเป็นองค์ความรู้ต่าง ๆ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วย และครูช่วยกำกับผลการเรียนรู้ให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพที่ต้องการ

การจัดปัจจัยสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีช่วยการเรียนรู้

ปัจจัยพื้นฐานคือการสร้างความพร้อมของเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีสมรรถนะและจำนวนเพียงพอต่อการใช้งานของผู้เรียน รวมถึงการอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีได้ตลอดเวลาจะเป็นปัจจัยเบื้องต้นของการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ สิ่งที่ต้องเป็นปัจจัยเพิ่มเติมคือ

1. ครูสร้างโอกาสในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ การที่ครูออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการทำกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้กระบวนการแสวงหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งจากการสังเกตในสถานการณ์จริง การทดลอง การค้นคว้าจากสื่อสิ่งพิมพ์และจากสื่อ Electronic
2. ครูและผู้เรียนจัดทำระบบแหล่งข้อมูลสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ปัจจัยด้านแหล่งข้อมูลสารสนเทศ (Information Sources) เป็นตัวเสริมที่สำคัญที่ช่วยเพิ่มคุณค่าของระบบเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ครูและผู้เรียนควรช่วยกันแสวงหาแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่มีเนื้อหาสาระตรงกับหลักสูตรหรือสนองความสนใจของผู้เรียน
3. สถานศึกษาจัดศูนย์ข้อมูลสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ของครูและผู้เรียน เรียกว่าห้องสมุดเสมือน (Virtual Library) หรือ E – Library จะมีคุณประโยชน์ในการมีแหล่งข้อมูลสารสนเทศเพื่อการศึกษาค้นคว้าในวิทยาการสาขาต่าง ๆ
4. การบริการของกรมหรือหน่วยงานกลางทางเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ กรมต้นสังกัดหรือหน่วยงานกลางด้านเทคโนโลยีควรส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีของสถานศึกษาด้วยการบริการด้านข้อมูลสารสนเทศ

รูปแบบการใช้ ICT เพื่อพัฒนาการเรียนรู้

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และการแข่งขันการพัฒนาทางด้านซอฟต์แวร์ ในปัจจุบัน ส่งผลให้ประเทศต่าง ๆ นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษากันมาก การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(Computer Assisted Instruction) มีบทบาทและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมีรูปแบบการใช้ ICT ดังนี้

1. จัดการเรียนรู้ “ตลอดเวลา” (Anytime) เวลาใดก็สามารถเรียนรู้ได้ ระยะแรกเริ่มให้นักเรียนสามารถใช้ Computer สืบค้นหาความรู้จากห้องสมุด ซึ่งมีเครื่องคอมพิวเตอร์ให้บริการระบบ Internet
2. เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ “ทุกหนแห่ง” (Anywhere) นักเรียนสามารถเรียนรู้ร่วมกันจากสื่อต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ วิทยทัศน์ โทรทัศน์ CAI และอื่นๆ
3. การให้ทุกคน (Anyone) ได้เรียนรู้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพของตน ตั้งแต่ระดับอนุบาลเป็นต้นไป

การใช้ ICT เพื่อการเรียนรู้

การเรียนรู้ในปัจจุบันแตกต่างจากเดิมไปอย่างสิ้นเชิง ซึ่งหมายความว่า ผู้เรียนมีโอกาส มีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ สร้างทักษะด้วยตนเอง ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนมาเป็น ผู้ให้คำแนะนำ นอกจากนี้ทั้งครูและศิษย์สามารถเรียนรู้ไปพร้อมกันได้ การจัดการเรียนที่โรงเรียนดำเนินการได้ในขณะนี้

1. การสอนโดยใช้สื่อ CAI ช่วยสอนให้เกิดการเรียนรู้ตามความสนใจ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาไทย วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาสังคม หรือ สปช. วิชาภาษาอังกฤษ
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักสืบค้นวิทยาการใหม่ ๆ จากอินเทอร์เน็ต จาก E-book จาก E-Library
3. ส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างเจตคติที่ดีในการเรียนและการค้นคว้าหาความรู้ โดยกำหนดให้ผู้เรียนได้เล่นเกมการศึกษา (Education Games) ที่ผ่านการวิเคราะห์ของครูผู้รับผิดชอบว่าไม่เป็นพิษภัยต่อผู้เล่น และเป็นการสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่ดีให้กับเด็ก
4. ใช้แผนการสอนแบบ ICT บูรณาการเรียนรู้ในสาระวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และ คอมพิวเตอร์
5. จัดระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการเรียนรู้
6. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดระบบและเผยแพร่ความรู้
7. จัดระบบข้อมูลสารสนเทศแหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน และภูมิปัญญาชุมชนท้องถิ่น
8. พัฒนาเครือข่ายการเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน

การสอนในสถานการณ์จำลอง

ออกแบบการสอน (Instructional Design) โดยใช้โปรแกรมทั้งหมด หรือบางส่วน เพื่อมุ่งสู่ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือวัตถุประสงค์ตามแผนการสอนผสมผสานโปรแกรมกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎีการสอนโดยทั่วไปที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีชีวิตชีวา (Active Learning) ทั้งในและนอกห้องเรียน ก่อให้เกิดการเรียนรู้เร็ว รู้จริง รู้แจ้ง เชื่อมโยงกับความรู้เดิม และนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่

วิธีการสอนในสถานการณ์จำลอง (Simulation Technique)

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของวิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ไว้คล้ายคลึงกัน ดังนี้

การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง (เสริมศรี ลักษณะศิริ , ระวีวรรณ วุฒิประสิทธิ์ (2530 : 76, ไสว พักขาว ; 2544) สรุปได้ว่า การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนใช้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยผู้สอนจัดสถานการณ์ขึ้นเลียนแบบของจริง โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการแก้ปัญหา ได้ใช้ทักษะกระบวนการคิดและการตัดสินใจจากสถานการณ์นั้นๆ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทบาทหรือในสถานการณ์นั้นๆ ให้มากที่สุด

ความมุ่งหมายของวิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

สถานการณ์จำลองเป็นเหตุการณ์ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเลียนแบบสถานการณ์จริง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนให้เกิดความรู้และทักษะที่เกิดจากการได้ปฏิบัติหรือเผชิญในสถานการณ์จำลองนั้นๆ ดังรายละเอียดที่นักการศึกษาท่านให้ข้อคิดเห็นไว้ ดังนี้

ชาญชัย ยมดิษฐ์ (2548) กล่าวว่าความมุ่งหมายของการใช้วิธีสอนนี้คือ มุ่งฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการใช้ทักษะต่างๆ ที่ได้เรียนภาคทฤษฎีไปแล้วก่อนเข้าสู่สถานการณ์จริง เพราะในสถานการณ์จริงอาจมีปัญหาด้านผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินในกรณีที่เกิดผิดพลาด นอกจากนี้ยังเป็นการฝึกการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากสถานการณ์ การกล้าแสดงออกอันจะเป็นการเตรียมพร้อมสำหรับการเข้าสู่สถานการณ์จริงต่อไป

ทิศนา แคมมณี (2550) กล่าวว่า วิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สภาพความเป็นจริงและเกิดความเข้าใจในสถานการณ์หรือเรื่องที่มีตัวแปรจำนวนมากที่มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน

หน้า 22

เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540) กล่าวว่า การสอนแบบสถานการณ์จำลอง มีจุดมุ่งหมาย คือ

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้พบและรู้จักแก้ปัญหาในปัจจุบันและที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักหัดคิดสามารถนำเหตุผลมาอภิปราย เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจแก้ปัญหา
3. เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาในการทำงานเป็นกลุ่ม รู้จักวิพากษ์วิจารณ์ อดทนต่อการถูกวิจารณ์ มีวินัยในตนเอง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สำนึกในสิทธิของตนเองและผู้อื่น
4. เพื่อเป็นการเปลี่ยนกิจกรรมการสอนจากการสอนจากการยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลางมาเป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และ อินทรา บุญยาทร (2542 : 102) อธิบายว่า ความมุ่งหมายของการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ประกอบด้วย

1. เพื่อฝึกการคิดวินิจฉัยแก้ปัญหา การควบคุมสถานการณ์ การตัดสินใจในสถานการณ์ที่ผู้เรียนอาจต้องพบในชีวิตจริง
2. เพื่อฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม สร้างความสัมพันธ์กับสมาชิกในกลุ่ม การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น การมีวินัยในตนเอง
3. เพื่อฝึกความกล้าของผู้เรียน ให้กล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ดีในการแก้ปัญหาต่อไปในอนาคต

สรุปได้ว่า การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสภาพคล้ายความเป็นจริง มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญดังนี้ คือ

1. ให้ผู้เรียนรู้จักการใช้ทักษะต่างๆ ที่ได้เรียนภาคทฤษฎีไปแล้วก่อนเข้าสู่สถานการณ์จริง
2. มุ่งฝึกการคิดวินิจฉัยแก้ปัญหา การควบคุมสถานการณ์ การตัดสินใจในสถานการณ์ที่ผู้เรียนอาจต้องพบในชีวิตจริง
3. มุ่งฝึกการใช้ทักษะด้านต่างๆ ที่สำคัญ เช่น กระบวนการคิด การมีส่วนร่วมในการเรียน เป็นต้น
5. มุ่งให้ผู้เรียนได้พบและรู้จักแก้ปัญหาในปัจจุบันและที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. มุ่งให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ กล้าคิดกล้าทำมากยิ่งขึ้น และเตรียมความพร้อมสำหรับการเข้าสู่สถานการณ์จริง

หน้า 23

7. มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักทำงานเป็นกลุ่ม ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ และฝึกความอดทน

องค์ประกอบสำคัญของวิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

ทิตินา แชมมณี (2550 : 370) กล่าวว่า การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง มีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. มีผู้สอนและผู้เรียน
2. มีสถานการณ์ ข้อมูล บทบาทและกติกา ที่สะท้อนความเป็นจริง
3. ผู้เล่นในสถานการณ์มีปฏิสัมพันธ์กันหรือมีปฏิสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆ ในสถานการณ์นั้น
4. ผู้เล่นหรือผู้สวมบทบาทมีการใช้ข้อมูลที่ได้ให้ในการตัดสินใจ
5. การตัดสินใจส่งผลต่อผู้เล่นในลักษณะเดียวกันกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง
6. มีการอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ ข้อมูล และกติกาของสถานการณ์ วิธีการเล่น พฤติกรรมการเล่น และผลการเล่น เพื่อการเรียนรู้
7. มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

กระบวนการในการสร้างสถานการณ์จำลอง

ไสว พิกขาว (2544) กล่าวว่า กระบวนการสร้างสถานการณ์จำลอง จะต้องประกอบไปด้วย

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้
2. คัดเลือกสถานการณ์ที่จะนำมาใช้ในการกิจกรรมการเรียนรู้
3. กำหนดโครงสร้างของสถานการณ์ซึ่งประกอบด้วย

การจัดสถานการณ์ให้เหมือนจริง

บทบาทของผู้ร่วมกิจกรรม

ลำดับขั้นตอนของสถานการณ์และปัญหาจากสถานการณ์

การอภิปรายและสรุปหลังการใช้สถานการณ์จำลอง

นอกจากนี้ วิธีการเสนอสถานการณ์จำลอง การเสนอสถานการณ์จำลองอาจทำได้ดังต่อไปนี้ (เสริมศรี ลักษณะศิริ, 2540)

1. เล่าให้ฟังถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้น
2. ให้ดูวิดีโอหรือภาพยนตร์เกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น
3. ให้ดูภาพซึ่งลำดับตามเหตุการณ์หรือดูภาพแล้วเล่าประกอบ

4. ให้ดูจากสถานที่ที่ตกแต่งให้เหมือนสถานที่จริงและมีผู้แสดงบทบาทด้วย
5. ให้ดูจากเกมจำลองสถานการณ์ หรือให้ดูจากการแสดงบทบาทสมมุติหรือจากการแสดง

นาฏการ

ขั้นตอนของวิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

ทิตินา แคมมณี (2550 : 371-372) ได้แนะนำไว้ว่า ขั้นตอนของวิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง มี 1) การเตรียมการ 2) การนำเสนอสถานการณ์จำลอง 3) การเลือกบทบาท 4) การเล่นในสถานการณ์จำลอง และ 5) การอภิปราย

ไสว พักขาว (2544 : 122) ได้เสนอขั้นตอนการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ คือ

- ขั้นที่ 1 : ขั้นปฐมนิเทศ
- ขั้นที่ 2 : ขั้นแสดงบทบาทตามสถานการณ์
- ขั้นที่ 3 : ขั้นอภิปราย
- ขั้นที่ 4 : ขั้นสรุปและประเมินผล

ชาญชัย ยมดิษฐ์ (2548 : 224) กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง มี 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียม
2. ขั้นสอน
3. ขั้นสรุปอภิปรายผล

อินทิรา บุญยาทร (2542) กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ต้องประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการสอน
 - 1.1 กำหนดจุดประสงค์
 - 1.2 กำหนดสถานการณ์จำลอง
2. ขั้นตอนดำเนินการสอน

หน้า 25

- 1.1 ผู้สอนเสนอสถานการณ์จำลองโดยอาจใช้วิธีต่อไปนี้
- 1.2 ผู้เรียนศึกษาปัญหาและหาแนวทางที่จะแก้ปัญหา อาจแบ่งเป็นกลุ่มย่อย
ร่วมกันแสดงความคิดเห็น

- 1.3 ผู้เรียนเสนอแนวทางแก้ปัญหา

3. ขั้นตอนอภิปรายและสรุปผล

เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540) อธิบายขั้นตอนของการสอนแบบใช้สถานการณ์จำลอง จะต้องประกอบไปด้วย

1. ชี้นำ
2. ขั้นการเข้าร่วม
3. ขั้นแสดง
4. ขั้นอภิปราย
5. ขั้นสรุปและประเมินผล

จากที่นักวิชาการได้กำหนดขั้นตอนของวิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองสรุปได้ว่าขั้นตอนที่สำคัญคือขั้นเตรียมการสอนโดยผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์กำหนดสถานการณ์ เตรียมอุปกรณ์สำหรับผู้เรียน รวมถึงกำหนดกฎเกณฑ์และกติกาให้พร้อม ขั้นตอนการสอน เป็นขั้นที่ผู้สอนเริ่มเสนอสถานการณ์ให้กับผู้เรียน โดยผู้สอนจะต้องให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนให้เข้าใจถึงสถานการณ์ต่างๆ ได้มากที่สุดและขั้นอภิปรายและสรุปผล ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันสรุปและอภิปรายบทเรียน หลังจากจบการจำลองสถานการณ์

1. ขั้นเตรียมการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

มีนักวิชาการได้ กล่าวว่า ขั้นเตรียมการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองไว้คล้ายคลึงกันดังนี้

ทิศนา แอมมณี (2550) กล่าวว่า การเตรียมการ ผู้สอนเตรียมสถานการณ์จำลองที่จะใช้สอน โดยอาจสร้างขึ้นเองเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์โดยตรง ซึ่งถ้าจะสร้างขึ้นเอง ผู้สร้างจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการสร้าง รวมทั้งมีประสบการณ์ในสถานการณ์นั้นในความเป็นจริงหรือผู้สอนอาจเลือกสถานการณ์จำลองที่มีผู้สร้างไว้แล้ว หากตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการสถานการณ์จำลองที่วางจำหน่ายมีจำนวนไม่น้อย ผู้สอนสามารถศึกษาได้จากรายการและคำอธิบายซึ่งจะบอกวัตถุประสงค์และลักษณะของสถานการณ์จำลองไว้ สถานการณ์จำลองโดยทั่วไปมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

หน้า 26

เป็นสถานการณ์จำลองแท้ กับสถานการณ์จำลองแบบเกม หรือที่เรียกว่า เกมจำลองสถานการณ์ สถานการณ์จำลองแท้ จะเป็นสถานการณ์การเล่นที่ให้ผู้เรียนได้เล่น เพื่อเรียนรู้ความจริง เช่น ผู้สอน อาจจำลองสถานการณ์นั้นในการตัดสินใจในเหตุการณ์ต่างๆ ส่วนเกมจำลอง

สถานการณ์ มีลักษณะเป็นเกมการเล่น แต่เกมการเล่นนี้มีลักษณะที่สะท้อนความเป็นจริง ในขณะที่เกมธรรมดาทั่วไป อาจจะไม่ได้อะไรสะท้อนความเป็นจริงอะไร เกมจำลองสถานการณ์นี้มีอยู่ 2 ประเภทคือ เป็นเกมจำลองสถานการณ์แบบไม่มีการแข่งขัน เช่น เกมจำลองสถานการณ์การเลือกตั้ง เกมจำลองสถานการณ์การเลือกอาชีพ และเกม จำลองสถานการณ์การเลือกตั้ง เกมจำลองสถานการณ์การเลือกอาชีพ และเกมจำลองสถานการณ์แบบมีการแข่งขัน เช่น เกมจำลองสถานการณ์มลภาวะเป็นพิษ เกมจำลองสถานการณ์การค้าขาย เป็นต้น

เมื่อมีสถานการณ์จำลองแล้ว ผู้สอนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในสถานการณ์จำลองนั้น และควรลงเล่นด้วยตนเอง เพื่อจะได้ทราบถึงอุปสรรคข้อขัดข้องต่างๆ ในการเล่น จะได้จัดเตรียมการป้องกันหรือแก้ไขไว้ให้พร้อม เพื่อช่วยให้การเล่นเป็นไปอย่างสะดวกและราบรื่น ต่อจากนั้นจึงจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการเล่นไว้ให้พร้อม รวมทั้งการจัดสถานที่เล่นให้เอื้ออำนวยต่อการเล่น

อินทิรา บุญยาทร (2542) กล่าวว่า ขั้นตอนเตรียมการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง มีรายละเอียด ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ ผู้สอนต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า มุ่งหมายให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมหรือเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง การกำหนดจุดประสงค์ที่ชัดเจนจะช่วยให้การสร้างสถานการณ์จำลองง่ายขึ้น
2. กำหนดสถานการณ์จำลอง ผู้สอนต้องพิจารณาเลือกสถานการณ์ที่เป็นจริงในสังคมมาดัดแปลงให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน และต้องเป็นสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ วินิจฉัย ตัดสินใจที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงที่เป็นการก่อให้เกิดการเรียนรู้และทักษะที่ต้องการ
3. กำหนดโครงสร้างของสถานการณ์จำลอง ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้
 - 3.1 กำหนดจุดประสงค์ของสถานการณ์จำลอง
 - 3.2 กำหนดบทบาทของผู้ร่วมกิจกรรมแต่ละคน
 - 3.3 เตรียมข้อมูล เนื้อหา
 - 3.4 กำหนดสถานการณ์ต่างๆ ให้เหมือนจริงในสังคม
 - 3.5 ลำดับขั้นของเหตุการณ์ เวลา และปัญหาจากสถานการณ์

หน้า 27

4. กำหนดและจัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ให้พร้อม

เสริมศรี ลักษณศิริ (2540) อธิบายขั้นตอนแรกของการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง จะต้องประกอบไปด้วย ขั้นนำ ซึ่งผู้สอนเสนอสถานการณ์ที่จะนำมาซึ่งปัญหาแนะนำผู้เรียนให้รู้จักหลักเกณฑ์พื้นฐานและข้อมูลที่จำเป็นแก่การปฏิบัติ แนะนำวิธีการเรียน วัตถุประสงค์ วิธีแสดง เตรียมอุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็น และต่อมาเป็น ขั้นการเข้าร่วม โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กำหนดบทบาท คัดเลือกผู้แสดงบอกกติกา วิธีการแสดงและการให้คะแนน

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการเตรียมการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองนั้น ผู้สอนควรเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดสถานการณ์ เตรียมอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน รวมถึงกำหนดบทบาท กฎเกณฑ์และกติกาให้พร้อม เพื่อให้ผู้ที่เข้าร่วมในกิจกรรมได้ทราบและบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้

2. ขั้นตอนการสอน

ทิตนา แคมมณี (2550) ในขณะที่ผู้เรียนกำลังเล่นในสถานการณ์จำลองนั้น ผู้สอนควรติดตามอย่างใกล้ชิด เพื่อสังเกตพฤติกรรมการเล่นของผู้เรียน และจดบันทึกข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ นอกจากนั้นต้องคอยดูแลให้การเล่นดำเนินไปอย่างไม่ติดขัด ให้คำปรึกษาตามความจำเป็น รวมทั้งช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น

อินทิรา บุญยาทร (2542) กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ไว้ ดังนี้

1. ผู้สอนเสนอสถานการณ์จำลองโดยอาจใช้วิธีต่อไปนี้

- 1.1 เล่าให้ฟังถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้น
- 1.2 ให้ดูรูปภาพแล้วเล่าประกอบ
- 1.3 ให้ดูภาพยนตร์สถานการณ์ที่เกิดขึ้น
- 1.4 ให้ดูจากฉากที่จัดไว้ และมีผู้แสดงบทบาทประกอบ

2. ผู้เรียนศึกษาปัญหาและหาแนวทางที่จะแก้ปัญหา อาจแบ่งเป็นกลุ่มย่อยร่วมกันแสดงความคิดเห็น

3. ผู้เรียนเสนอแนวทางแก้ปัญหา

หน้า 28

เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540) อธิบาย ขั้นตอนการสอนของการสอนแบบใช้สถานการณ์จำลองว่า ผู้เรียนเริ่มแสดงตามข้อตกลง ผู้สอนมีหน้าที่แนะนำและดูแลให้การแสดงดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ ผู้สอนอาจสังเกตแล้วบันทึกพฤติกรรมผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อนำมาวิเคราะห์สำหรับการแก้ไขพฤติกรรมบางอย่างที่ไม่พึงประสงค์ต่อไป

3. ขั้นตอนอภิปรายและสรุปผล

ทิศนา แคมมณี (2550) กล่าวว่า เนื่องจากการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองเป็นการสอนที่มุ่งช่วยผู้เรียนให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับความเป็นจริงที่สถานการณ์นั้นจำลองขึ้นมา ดังนั้นการอภิปรายจึงควรมุ่งประเด็นไปที่การเรียนรู้ความเป็นจริงว่า ในความเป็นจริง สถานการณ์เป็นอย่างไร และอะไรเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสถานการณ์นั้นๆ ซึ่งผู้เรียนมักได้เรียนรู้จากการเล่นของตนในสถานการณ์นั้น จึงทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง เมื่อได้เรียนรู้ความเป็นจริงแล้ว การอภิปรายอาจขยายต่อไปว่า เราควรจะให้สถานการณ์นั้นคงอยู่ หรือเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างไร และจะอย่างไรจึงจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นได้

อินทิรา บุญยาทร (2542) กล่าวว่า ขั้นตอนอภิปรายและสรุปผลของการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองไว้ว่า ขั้นตอนอภิปรายและสรุปผลเป็นขั้นตอนจะต้องร่วมกันอภิปรายโดยพยายามค้นหาว่าอะไรเกิดขึ้น หรือทำไมจึงเกิดสภาพนั้น การอภิปรายจะช่วยผู้สอนในการประเมินผลว่า การจัดกิจกรรมครั้งนี้สำเร็จผลตามวัตถุประสงค์หรือล้มเหลว หรือมีจุดบกพร่องที่ต้องแก้ไขปรับปรุง เพื่อจะใช้สถานการณ์จำลองนั้นซ้ำอีกที่สำคัญที่สุดในการสอน เพราะทุกฝ่าย

เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540) อธิบายขั้นตอนอภิปรายและสรุปผลของการสอนแบบใช้สถานการณ์จำลองไว้ว่า ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปเหตุการณ์ความคิดเห็น เปรียบเทียบประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับจากสถานการณ์จำลองกับสถานการณ์ที่เป็นจริง เชื่อมโยงกิจกรรมที่ปฏิบัติไปสู่เนื้อหาวิชาที่เรียน ตลอดจนสรุปวิธีการที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์จริง นอกจากนี้ยังมีการประเมินผลบทเรียนพร้อมทั้งเสนอแนะการปรับปรุงบทเรียนต่อไป

จุดเด่นของการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

มีนักวิชาการหลายท่านได้เสนอแนะถึงจุดเด่นของการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ไว้ดังนี้

อินทิรา บุญยาทร (2542) กล่าวว่า การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองมีจุดเด่น ดังนี้

1. เป็นวิธีที่ดึงดูดความสนใจ จูงใจให้เกิดความพยายาม และเกิดความสนุกสนานในการเรียน
2. ฝึกผู้เรียนให้เคารพในกฎ กติกา การมีน้ำใจเป็นนักกีฬา การทำงานเป็นกลุ่ม

หน้า 29

3. ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ เรียนรู้การตัดสินใจ เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา นับเป็นวิธีเรียนที่ได้ความรู้แบบคงทน

4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างจริงจัง

5. เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากสำหรับผู้เรียนที่มีแรงจูงใจต่ำ

เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540) กล่าวว่า จุดเด่นของการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองประกอบด้วย

1. เป็นการถ่ายทอดความรู้ที่มีระบบ
2. เปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอนมาเป็นเพียงผู้แนะแนวทาง
3. เป็นประโยชน์ต่อการใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจปัญหาอื่นๆ ต่อไป
4. ช่วยให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหามากมายในระยะเวลาอันจำกัด
5. ส่งเสริมการแสดงออกทางทำทางประกอบการแสดงและการพูด
6. ช่วยพัฒนาความรู้สึกและทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อผู้อื่น
7. ช่วยพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ
8. ช่วยแก้ปัญหาที่ยากเป็นปัญหาที่ง่ายขึ้น การตัดสินใจปัญหาแม้จะผิดพลาดก็ไม่ทำให้เกิดผลเสียหาย

เกิดผลเสียหาย

9. ช่วยให้ผู้เรียนได้พบกับสภาพการณ์ก่อนที่จะเกิดในชีวิตจริง และทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียน

10. ช่วยให้ผู้เรียนตื่นตัว ให้ความร่วมมือโดยไม่คิดถึงการแข่งขัน และกล้าแสดงความคิดเห็น

11. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ทำให้เกิดความสุขสนุกสนานร่าเริง

ชาญชัย ยมดิษฐ์ (2548) อธิบายว่า จุดเด่นของการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองมีดังนี้

1. ทำให้เข้าใจสถานการณ์จริงได้ก่อนปฏิบัติงานจริง
2. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการกล้าแสดงออกของผู้เรียน
3. ฝึกการปฏิบัติงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน
4. ช่วยนำสถานการณ์ที่มีข้อจำกัดในการปฏิบัติจริงมาฝึกได้ก่อนใช้ทักษะขั้นสูง

ในสถานการณ์จริงต่อไป

ทศนา แหมมณี (2550) กล่าวว่า จุดเด่นของการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง มีดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องที่มีความสัมพันธ์ซับซ้อนได้อย่างเข้าใจ เกิดความเข้าใจ เนื่องจากได้มีประสบการณ์ที่เห็นประจักษ์ชัดด้วยตนเอง
2. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูงมาก ผู้เรียนได้เรียนอย่างสนุกสนาน การเรียนรู้มีความหมายต่อตัวผู้เรียน
3. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ จำนวนมาก เช่น กระบวนการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น กระบวนการสื่อสาร กระบวนการตัดสินใจ กระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการคิด เป็นต้น

จากการที่นักวิชาการ สรุปจุดเด่นของการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ได้ดังนี้

1. เป็นการสอนที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เกิดความสนุกสนาน
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานกลุ่ม ซึ่งต้องเคารพในกติกาการเรียน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
4. ส่งเสริมการแสดงออก และท่าทางการพูด
5. พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา กล้าตัดสินใจ
6. เป็นการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนตื่นตัว กล้าแสดงความคิดเห็น
7. ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่าย ประจักษ์ด้วยตนเอง

ข้อจำกัดของการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

ทศนา แหมมณี (2550) กล่าวว่า ข้อจำกัดของวิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ไว้ ดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง เพราะต้องมีวัสดุอุปกรณ์ และข้อมูลสำหรับผู้เล่นทุกคน และสถานการณ์จำลองบางเรื่องมีราคาแพง
2. เป็นวิธีสอนที่ใช้เวลามาก เพราะต้องใช้เวลาแก่ผู้เล่นในการเล่นและการอภิปราย
3. เป็นวิธีสอนที่ต้องใช้เวลาในการเตรียมการมาก ผู้สอนต้องศึกษารายละเอียด และลองเล่นด้วยตนเอง และในกรณีที่ต้องสร้างสถานการณ์เอง ยังต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น
4. เป็นวิธีสอนที่ต้องพึ่งสถานการณ์จำลอง ถ้าไม่มีสถานการณ์จำลองที่ตรงกับวัตถุประสงค์หรือความต้องการ ผู้สอนต้องสร้างขึ้นเอง ถ้าผู้สอนไม่มีความรู้ความเข้าใจในการสร้างสถานการณ์เพียงพอ ก็จะไม่สามารถสร้างได้

หน้า 31

5. เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เล่นและแสดงออกอย่างหลากหลาย จึงเป็นการยากสำหรับผู้สอนในการนำการอภิปรายไปสู่การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

อินทิรา บุญยาทร (2542) กล่าวว่า การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองมี ข้อจำกัด

ดังนี้

1. สถานการณ์จำลองไม่ใช่สถานการณ์จริง จึงเป็นสถานการณ์ที่ง่ายกว่าสถานการณ์จริง
2. ผู้สอนต้องใช้เวลาในการเตรียมสร้างสถานการณ์ และมักจะได้ผลไม่คุ้มทุน ผู้สอนจึงไม่

นิยมทำ

3. ถ้ามีความซับซ้อนผู้เรียนจะสับสน ถ้าง่ายไปผู้เรียนก็เบื่อหน่าย
 4. ไม่สามารถปรับให้เข้ากับความต้องการเฉพาะของแต่ละบุคคล
- เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540) กล่าวว่า ข้อจำกัดของการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง

ประกอบไปด้วย

1. การแสดงความรู้สึกเกี่ยวกับสถานการณ์จริงๆ โดยใช้สถานการณ์จำลอง เป็นการยกที่จะทำให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง

2. บางครั้งการแสดงไปกระทบกระเทือนใจผู้เรียนบางคน ทำให้ผู้เรียนไม่กล้าแสดงความรู้สึกที่แท้จริงจากข้อ 2 อาจทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุตามที่คาดหวังไว้

ชาญชัย ยมดิษฐ์ (2548) อธิบายว่า ข้อจำกัดของวิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง มี

ดังนี้

1. ต้องใช้เวลามากในการเตรียม
2. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก
3. ต้องอาศัยความสามารถและการตัดสินใจของผู้สอนที่มีทักษะและประสบการณ์
4. ถ้าควบคุมไม่ดีจะไม่ได้ผลตามบทเรียนที่ต้องการ

จากการที่นักวิชาการกล่าวว่าข้อจำกัดของการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองไว้ สรุปประเด็นที่น่าสนใจได้ ดังนี้

1. ค่าใช้จ่าย ต้องใช้เวลาในการสร้างสถานการณ์ จึงมักได้ผลไม่คุ้มทุน
2. ถ้าเป็นสถานการณ์ที่ซับซ้อนจะทำให้ผู้เรียนสับสน แต่ถ้าง่ายเกินไปผู้เรียนก็เบื่อหน่าย
3. ถ้าผู้สอนไม่สามารถคุมสถานการณ์ได้จะทำให้ไม่ได้ผลตามต้องการ
4. ผู้สอนจะต้องใช้เวลาในการเตรียมตัวมาก

หน้า 32

5. เป็นการสอนที่ยากสำหรับผู้สอนที่จะนำการอธิบายไปสู่การเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนใช้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยผู้สอนจัดสถานการณ์ขึ้นเลียนแบบของจริง โดยกระตุ้นให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้โดยการแก้ปัญหา ได้ใช้ทักษะกระบวนการคิดและการตัดสินใจจากสถานการณ์นั้นๆ โดยให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทบาทหรือในสถานการณ์นั้นๆ ให้มากที่สุด

การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสภาพคล้าย ความเป็นจริง มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญดังนี้ คือ 1) ให้ผู้เรียนรู้จักการใช้ทักษะต่างๆ ที่ได้เรียนภาคทฤษฎี ไปแล้วก่อนเข้าสู่สถานการณ์จริง 2) มุ่งฝึกการคิดวินิจฉัยแก้ปัญหา การควบคุมสถานการณ์ การ ตัดสินใจในสถานการณ์ที่ผู้เรียนอาจต้องพบในชีวิตจริง 3) มุ่งฝึกการใช้ทักษะด้านต่างๆ ที่สำคัญ เช่น กระบวนการคิด การมีส่วนร่วมในการเรียน เป็นต้น 4) มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้จากสถานการณ์คล้ายความ เป็นจริง 5) มุ่งให้ผู้เรียนได้พบและรู้จักแก้ปัญหาในปัจจุบันและที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างมี ประสิทธิภาพ 6) มุ่งให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ กล้าคิดกล้าทำมากยิ่งขึ้น และเตรียมความ พร้อมสำหรับการเข้าสู่สถานการณ์จริง และ 7) มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักทำงานเป็นกลุ่ม ยอมรับการ วิพากษ์วิจารณ์ และฝึกความอดทน

คำถามและกิจกรรมท้ายบท

1. จงอธิบายความหมายของ “วิธีสอนโดยใช้สถานการณ์” ตามความคิดเห็นของท่าน
2. วิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง มีจุดมุ่งหมายในการสอนเพื่ออะไรบ้าง
3. องค์ประกอบสำคัญของวิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง จำเป็นต้องมีอะไรบ้าง
4. หากท่านต้องใช้วิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ท่านจะมีขั้นตอนในการสอน

อย่างไร

5. ให้ท่านเสนอเทคนิคและข้อเสนอแนะของขั้นตอนการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง มาพอสังเขป

6. ท่านคิดว่า วิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง มีข้อดีและข้อจำกัดอะไรบ้าง จงอธิบาย

7. หากท่านเป็นคนหนึ่งที่ครูให้คัดเลือกวิธีสอน ท่านจะใช้วิธีสอนโดยใช้สถานการณ์ จำลองหรือไม่ เพราะเหตุใด

หน้า 33

ภาคผนวก

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....
 หน่วยการเรียนรู้ที่..... เวลาทั้งหมด..... ชั่วโมง
 สอนครั้งนี้เรื่อง..... เวลา..... ชั่วโมง
 วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

สาระที่.....

มาตรฐาน.....

ตัวชี้วัด.....

สาระสำคัญ.....

จุดประสงค์การเรียนรู้สู่ตัวชี้วัด

ด้านความรู้ (K)

ด้านทักษะและกระบวนการ (P)

ด้านคุณธรรม จริยธรรม (A)

สมรรถนะของผู้เรียน

1.

2.

3.

หน้า 34

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.
2.
3.

กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อและแหล่งเรียนรู้	การวัดผลและประเมินผล
ขั้นตอนที่ 1 : กำหนดสถานการณ์		
(5 นาที)		
ขั้นตอนที่ 2 : ทำความเข้าใจกับโจทย์		
(5 นาที)		
ขั้นตอนที่ 3 : วางแผนการแก้ปัญหา		
(5 นาที)		
ขั้นตอนที่ 4 : การดำเนินการตามแผน		
(10 นาที)		
ขั้นตอนที่ 5 : ตรวจสอบ ทบทวนเนื้อหา		
(5 นาที)		

วิธีการวัดและประเมิน

จุดประสงค์	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัดและประเมิน
ความรู้ความเข้าใจ (K)		
ทักษะและกระบวนการ (P)		
คุณธรรม จริยธรรม (A)		

หน้า 35

บันทึกผลหลังการสอน

ปัญหาและอุปสรรค

ข้อเสนอแนะ และแนวทางการแก้ไข

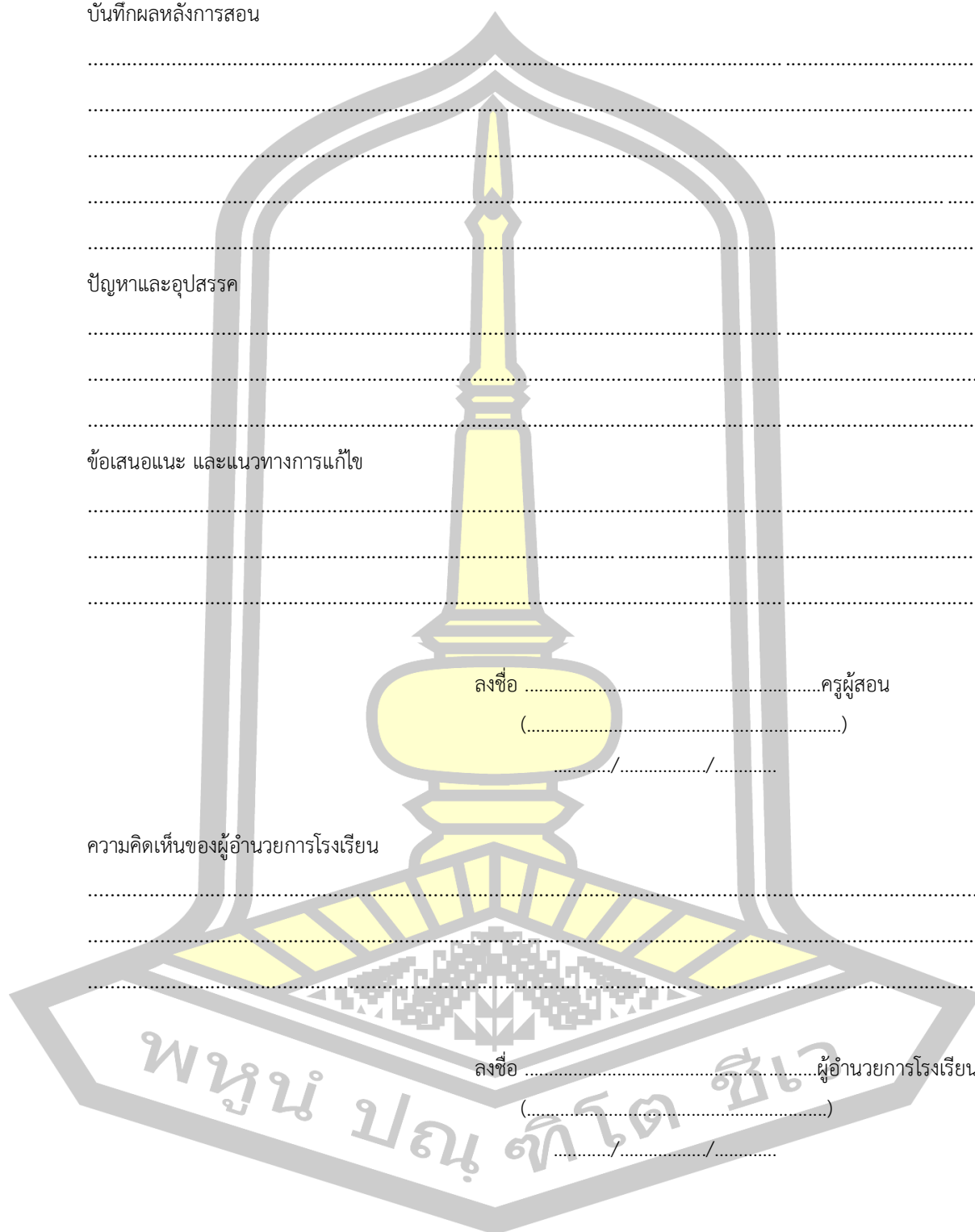
ลงชื่อครูผู้สอน
(.....)

...../...../.....

ความคิดเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียน

ลงชื่อผู้อำนวยการโรงเรียน
(.....)

...../...../.....



หน้า 36

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรม

หน่วยการเรียนรู้ เรื่องที่ 1 น้ำผลไม้

สำหรับครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

เวลาพัฒนา 2 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ครูผู้สอนแก้ปัญหาจากสถานการณ์การเลือกบรรจุขวดน้ำผลไม้ได้

ตัวชี้วัด

- ML.T1, ML.T 2, ML.T

ความรู้หรือทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

การบวก ลบ คูณ หาร

- Power Point

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ พูดคุยกับสถานการณ์จากเรื่อง “น้ำผลไม้” และกล่องที่นำมาใช้บรรจุ เช่น

คำถามที่ 1 กล่องแต่ละใบมีปริมาตรหรือความจุที่แตกต่างกัน ใช่หรือไม่

คำถามที่ 2 กล่องใดบรรจุได้มากที่สุด กล่องใดบรรจุได้น้อยที่สุด

คำถามที่ 3 การได้มาซึ่งคำตอบว่ากล่องยี่ห้อ C บรรจุได้มากกว่ากล่อง กล่องใบ A เขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างไร

00:00:22

ออกจากการทำโจทย์

น้ำผลไม้

คำถามที่ 1 / 3

จากข้อมูลเรื่อง “น้ำผลไม้” ทางด้านขวา ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

กล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่งมีขนาด ดังภาพ



จากภาพ กล่องใบนี้บรรจุขวดน้ำผลไม้ยี่ห้อ A ได้มากที่สุดก็ขวดที่ยังมีขนาดของกล่องได้สนิท

กล่องใบนี้บรรจุน้ำผลไม้ยี่ห้อ A ได้มากที่สุดที่: ขวด

น้ำผลไม้

ร้านค้าแห่งหนึ่งขายน้ำผลไม้ 3 ยี่ห้อ ที่บรรจุในภาชนะที่มีขนาดแตกต่างกันดังนี้



ยี่ห้อ	ภาชนะ	ขนาด (ซม.)	ปริมาตร	ราคา
น้ำผลไม้ยี่ห้อ A	ขวด	5 (กว้าง) x 16 (สูง)	300 มิลลิลิตร	ราคา 20 บาท
น้ำผลไม้ยี่ห้อ B	กล่อง	5 (กว้าง) x 10 (กว้าง) x 21 (สูง)	1 ลิตร	ราคา 63 บาท
น้ำผลไม้ยี่ห้อ C	กล่อง	6 (กว้าง) x 8 (กว้าง) x 25 (สูง)	1 ลิตร	ราคา 65 บาท

หมายเหตุ เมื่อบรรจุน้ำผลไม้ตามปริมาตรที่กำหนด ระดับน้ำผลไม้ในภาชนะจะต่ำกว่าความสูงของภาชนะที่บรรจุ

หน้า 37

ชั้นสอน**ขั้นที่ 1** ทำความเข้าใจกับปัญหา ครุยกสถานการณ์ปัญหา ด้วยคำถาม**ขั้นที่ 2** การวางแผนการแก้ปัญหา โดยการกำหนดหมายเลขระบุกล่องน้ำผลไม้แต่ละใบ และใช้คำถามว่าวิธีการตรวจสอบความจุหรือปริมาตร ได้อย่างไร**ขั้นที่ 3** การดำเนินการตามแผน ดำเนินการหาคำตอบตามขั้นตอน**ขั้นที่ 4** การตรวจสอบคำตอบร่วมกันระหว่างครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และเพิ่มเติมประเด็นที่จะนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมให้แก่ผู้เรียนอย่างไร เพื่อให้เกิดความเข้าใจการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์**ชั้นสรุป**

ให้ครูผู้สอนร่วมกันสรุปความรู้ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องนำมาใช้และสรุปประเด็นที่จะให้นักเรียนทำกิจกรรม

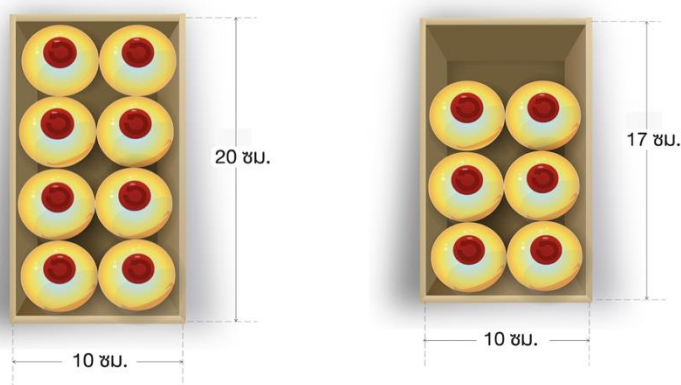
สื่อการเรียนรู้

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ PISA-Like ในเครื่องคอมพิวเตอร์
- Power Point

การวัดและประเมินผล**คำอธิบาย "น้ำผลไม้ (1/3)"
จากการทำโจทย์ข้อ 1****แนวคิด**

เนื่องจากขวดสูง 16 ซม. ดังนั้นสามารถวางขวดในแนวตั้งตามความยาวของกล่อง (20 ซม.) หรือ วางขวดในแนวนอนตามความสูงของกล่อง (17 ซม.) ดังนี้

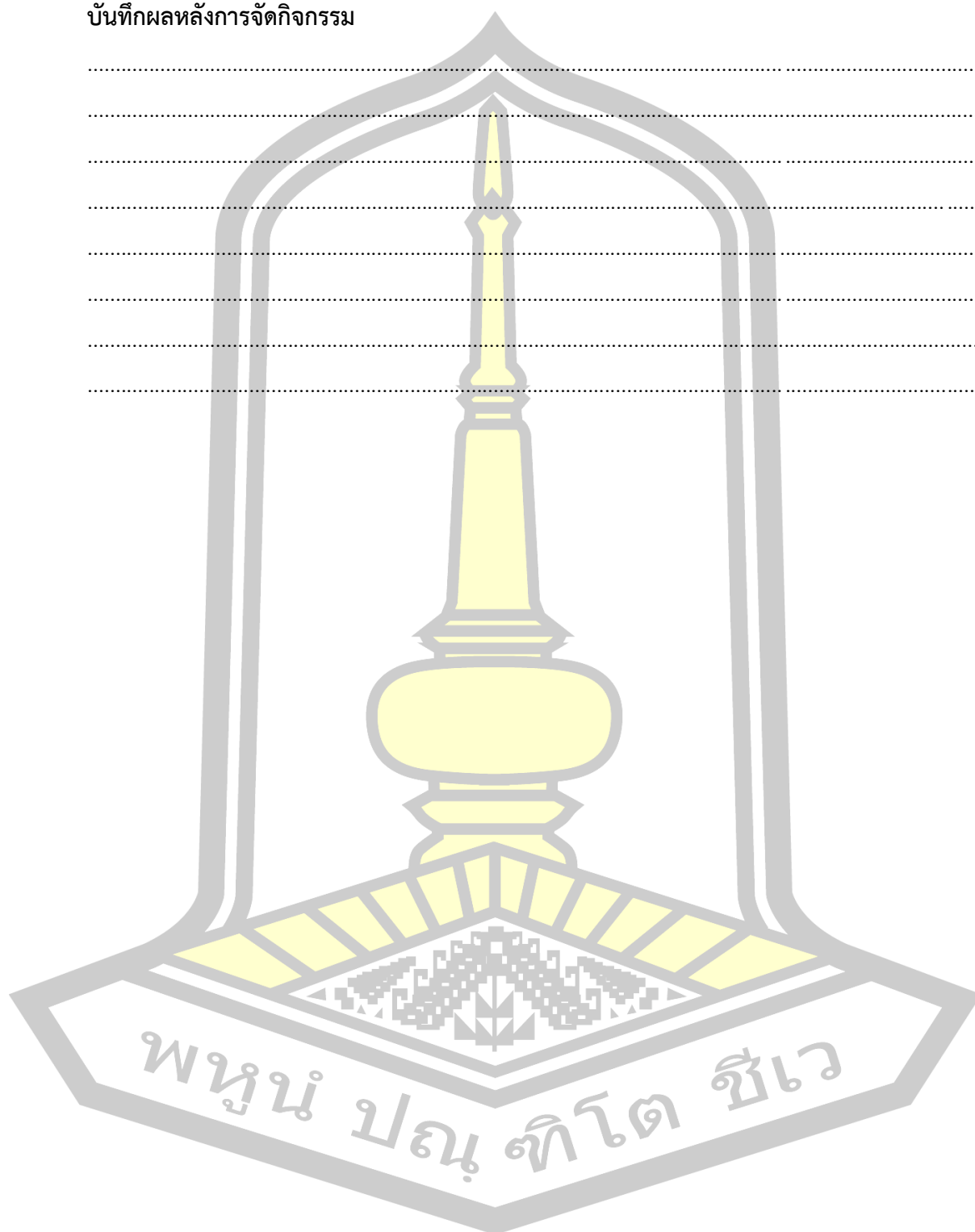
วางขวดในแนวตั้งตามความยาวของกล่อง จะได้ 8 ขวด วางขวดในแนวนอนตามความสูงของกล่อง จะได้ 6 ขวด

**เกณฑ์การให้คะแนน**

รายการประเมิน (ภาพรวม)		คะแนน
• ตอบ 8 ขวด		1
• คำตอบอื่น ๆ หรือไม่ตอบ		0

หน้า 38

บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรม



หน้า 39

สรุปผลการประเมินความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
ของครูผู้สอนรายบุคคล หน่วยการเรียนรู้.....

ตัวชี้วัด สำหรับครูผู้สอน	ผู้เข้ารับการประเมิน						สรุปผล ตามตัวชี้วัด
	1	2	3	4	5	6	
ตัวชี้วัด1							
ตัวชี้วัด2							
ตัวชี้วัด3							
ตัวชี้วัด4							
ตัวชี้วัด5							
ตัวชี้วัด6							
ตัวชี้วัด7							
ตัวชี้วัด8							
ตัวชี้วัด9							
ตัวชี้วัด10							
ตัวชี้วัด11							
ตัวชี้วัด12							
ตัวชี้วัด13							
ตัวชี้วัด14							
สรุปผล การประเมิน รายบุคคล							

เกณฑ์การประเมิน คะแนน 0 – 60 ไม่ผ่านเกณฑ์

คะแนน 61-70 ผ่าน

คะแนน 71-80 ดี

คะแนน 81-100 ดีเยี่ยม

หน้า 40

สรุปผลการประเมินความสามารถในการจัดการจัดการเรียนรู้
เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์

ตัวชี้วัด สำหรับครูผู้สอน	หน่วยการเรียนรู้						สรุปผล การประเมิน
	1	2	3	4	5	6	
ตัวชี้วัด1							
ตัวชี้วัด2							
ตัวชี้วัด3							
ตัวชี้วัด4							
ตัวชี้วัด5							
ตัวชี้วัด6							
ตัวชี้วัด7							
ตัวชี้วัด8							
ตัวชี้วัด9							
ตัวชี้วัด10							
ตัวชี้วัด11							
ตัวชี้วัด12							
ตัวชี้วัด13							
ตัวชี้วัด14							

เกณฑ์การประเมินความสามารถการจัดการเรียนรู้

คะแนน 0 – 60 ไม่ผ่านเกณฑ์

คะแนน 61-70 ผ่าน

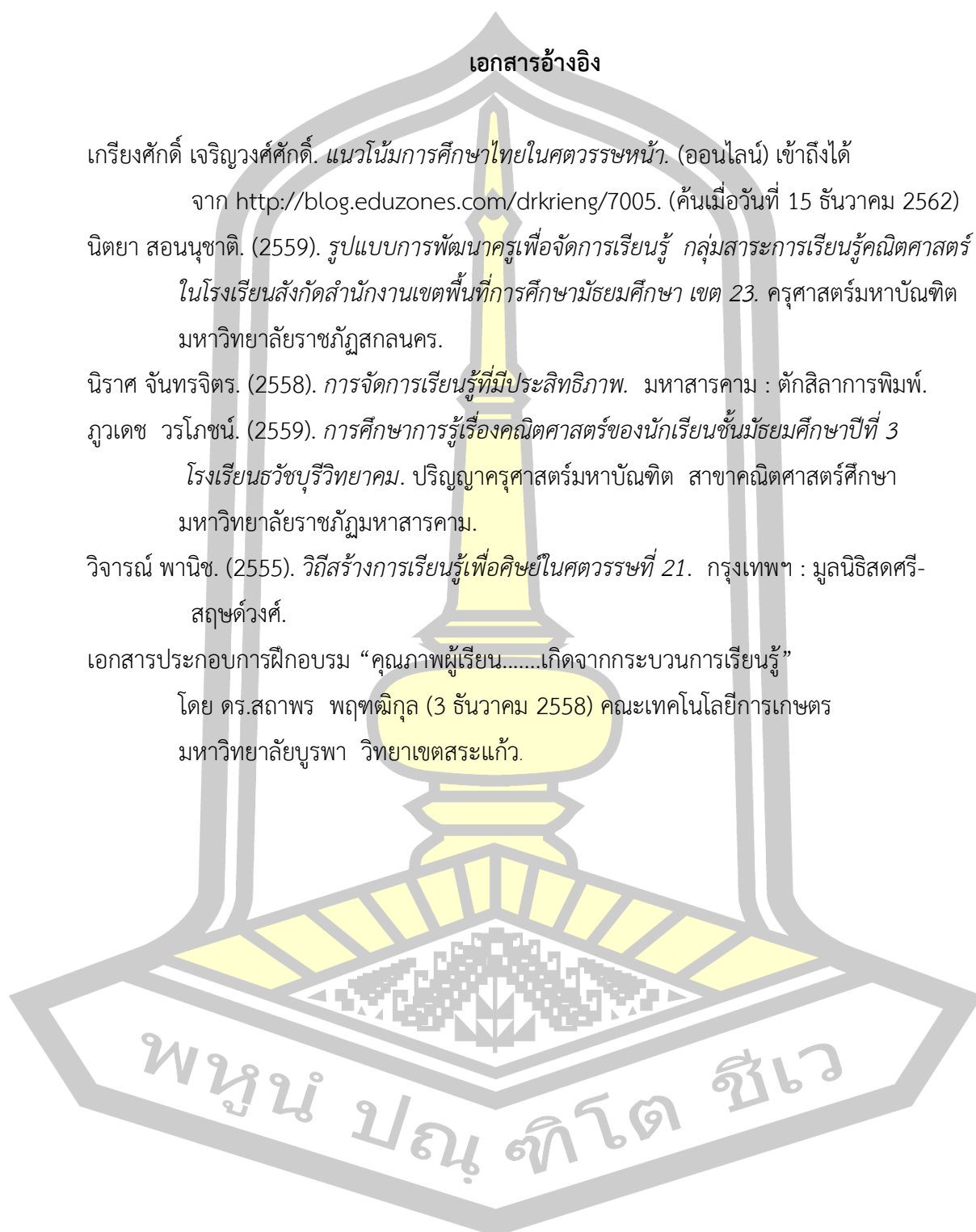
คะแนน 71-80 ดี

คะแนน 81-100 ดีเยี่ยม

พูน ปณ ทิโต ชีเว

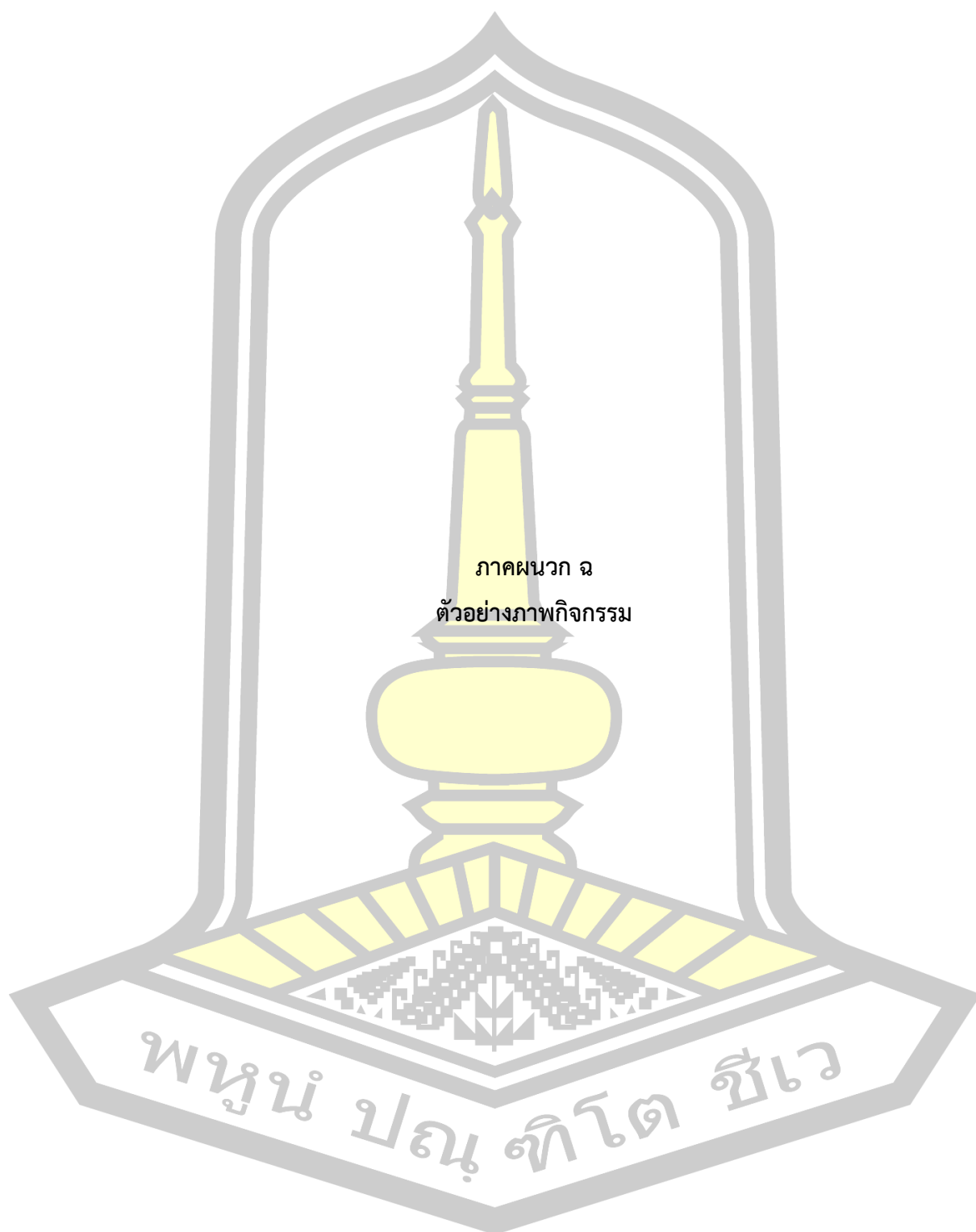
เอกสารอ้างอิง

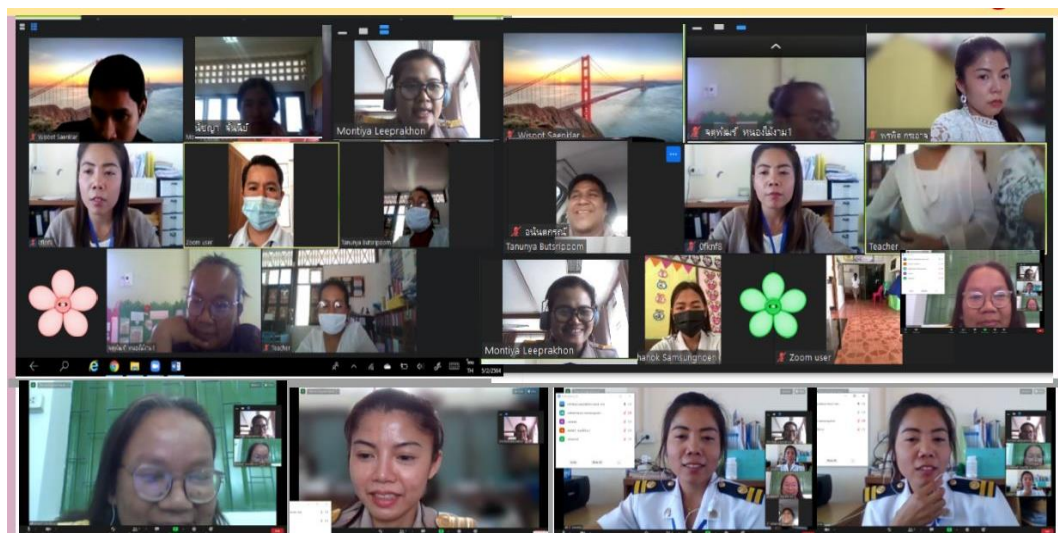
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. แนวโน้มการศึกษาไทยในศตวรรษหน้า. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก <http://blog.eduzones.com/drkieng/7005>. (ค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2562)
- นิตยา สอนนุชาติ. (2559). รูปแบบการพัฒนาครูเพื่อจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23. คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- นิราศ จันทระจิตร. (2558). การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.
- ภูเดช วรโกชน. (2559). การศึกษาการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนธวัชบุรีวิทยาคม. ปริญญาคุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- เอกสารประกอบการฝึกอบรม “คุณภาพผู้เรียน.....เกิดจากกระบวนการเรียนรู้” โดย ดร.สถาพร พงษ์พิบูล (3 ธันวาคม 2558) คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว.



เอกสารประกอบการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการรู้เรื่องคณิตศาสตร์
ตามแนวทางการประเมิน PISA – Like







การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แนวทางการศึกษาเอกสารและ
หลักสูตรและออกแบบการจัดการเรียนรู้





โรงเรียนวัดบ้านแสลง อำเภอฟลัปปลาชัย จังหวัดบุรีรัมย์
วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2564



โรงเรียนวัดบ้านไทร (เสตุรราชกูรอนุสรณ์) อำเภอประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์
วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2564



โรงเรียนบ้านบุญช่วย อำเภอพลับพลาชัย จังหวัดบุรีรัมย์
วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2564





โรงเรียนบ้านหินเหล็กไฟ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
โรงเรียนบ้านบุญช่วย อำเภอพลับพลาชัย จังหวัดบุรีรัมย์
วันที่ 17- 18 กุมภาพันธ์ 2564





โรงเรียนบ้านหนองไผ่งาม 1 อำเภอบ้านกรวด
จังหวัดบุรีรัมย์
วันที่ 19- 20 กุมภาพันธ์ 2564



โรงเรียนวัดหนองปล่อง อำเภอลำหานิ
จังหวัดบุรีรัมย์
วันที่ 19- 20 กุมภาพันธ์ 2564



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวมนทิยา ลีประโคน
วันเกิด วันที่ 9 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2520
สถานที่เกิด อำเภอพลับพลาชัย จังหวัดบุรีรัมย์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 316 หมู่ที่ 1 ตำบลสะเดา
อำเภอพลับพลาชัย จังหวัดบุรีรัมย์ รหัสไปรษณีย์ 31250
ตำแหน่งหน้าที่การงาน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดบุรีรัมย์
ซอยพิทักษ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองบุรีรัมย์
จังหวัดบุรีรัมย์ รหัสไปรษณีย์ 31000
ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2538 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพลับพลาชัยพิทยาคม
จังหวัดบุรีรัมย์
พ.ศ. 2542 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) (โครงการครูทายาท)
สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์
พ.ศ. 2548 ปริญญาการศึกษาบัณฑิต (ศษ.บ.)
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2552 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.)
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
พ.ศ. 2566 ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.)
สาขาวิชาวิจัยและประเมินการศึกษา
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ ภัโต ชีเว