



การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัลเรื่อง อัตราส่วน
สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

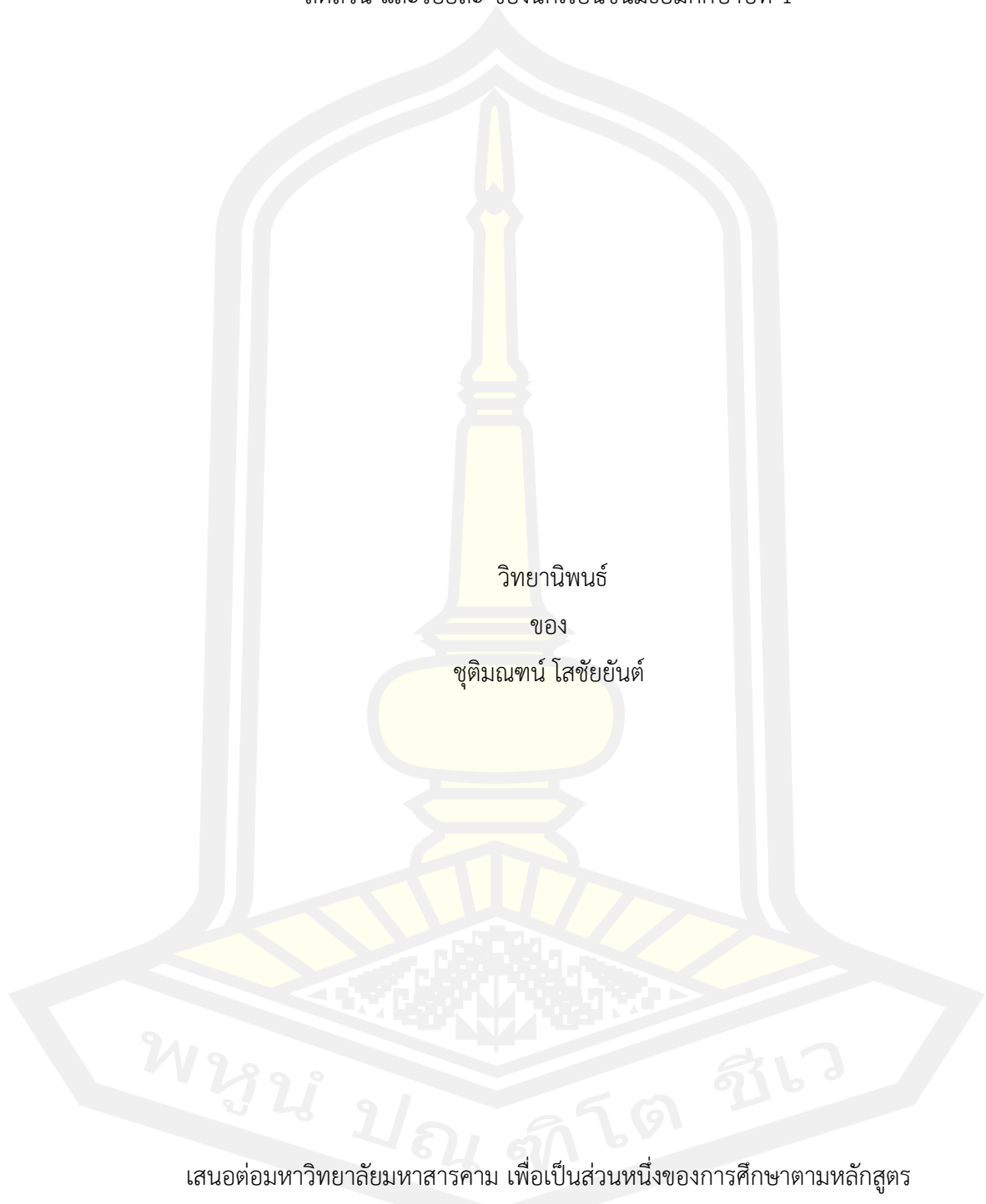
วิทยานิพนธ์
ของ
ชุตินฉนวน โสชัยยันต์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

กรกฎาคม 2565

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัลเรื่อง อัตราส่วน
สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



วิทยานิพนธ์
ของ
ชุตินฉนน โสชัชนันต์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

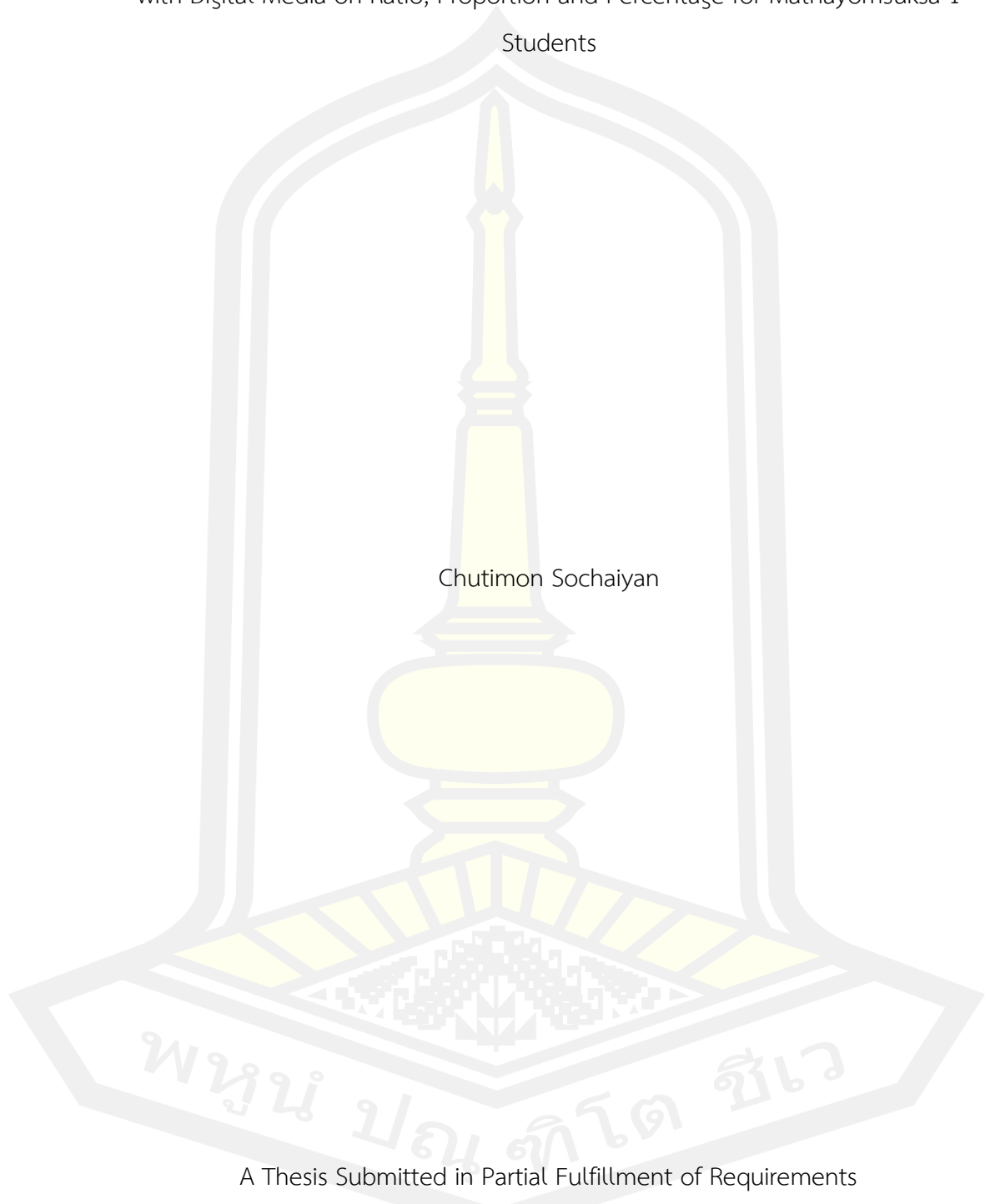
กรกฎาคม 2565

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of Mathematical Problem Solving Skills Using Problem-Based Learning
with Digital Media on Ratio, Proportion and Percentage for Mathayomsuksa 1

Students

Chutimon Sochaiyan



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Science (Mathematics Education)

July 2022

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวชุตินันท์ โสชัย
ยันต์ แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. สุพรรณิ สมพงษ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. มะลิวัลย์ ภัทรชาลีกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รศ. ดร. นิภาพร ชุตินันต์)

..... กรรมการ

(รศ. ดร. ชวลิต บุญปก)

..... กรรมการ

(ผศ. ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(ศ. ดร. ไพโรจน์ ประมวล)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัลเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1		
ผู้วิจัย	ชุตินณชน์ โสชัยยันต์		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มะลิวัลย์ ภัทรชาลิกุล รองศาสตราจารย์ ดร. นิภาพร ชุตินันต์		
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2565

บทคัดย่อ

การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัลเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบและสามารถหาคำตอบได้ รวมถึงใช้สื่อดิจิทัลในการส่งเสริมการเรียนรู้ความเข้าใจ จนสามารถเกิดการพัฒนาศักยภาพการคิดในระดับสูงได้ การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัลกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตอาชีวศึกษา ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 5 ชนิด ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 60 นาที (2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 60 นาที (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ (4) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 4 ข้อ (5) แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการ

วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน(r) และ Hotelling's T^2

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.89/80.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ซึ่งหมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพสูงสามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มสูงขึ้น
2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 0.6786 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 67.86
3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
4. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีระดับความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล, ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

TITLE	Development of Mathematical Problem Solving Skills Using Problem-Based Learning with Digital Media on Ratio, Proportion and Percentage for Mathayomsuksa 1 Students		
AUTHOR	Chutimon Sochaiyan		
ADVISORS	Assistant Professor Maliwan Phattarachaleekul , Ph.D. Assistant Professor Nipaporn Chutiman , Ph.D.		
DEGREE	Master of Science	MAJOR	Mathematics Education
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2022

ABSTRACT

Development of Mathematical problem-solving skills using problem-based learning with digital media on ratio, proportion and percentage for Mathayomsuksa 1 students. It encourages learners to learn that aims to develop problem-solving thinking skills. It has systematic and answerable procedures, as well as using digital media to promote cognitive learning until a high level of thinking skills can be developed. The purposes of this research are to 1) develop mathematics lesson plans learning activities using problem-based learning with digital media. Ratio, Proportional, and Percentage to be effective according to criteria 75/75 2) find out the effectiveness index of mathematics lesson plans activities using problem-based learning with digital media. 3) compare the mathematical achievement and mathematical problem-solving skills using problem-based learning with digital media with regular learning activities 4) study student satisfaction. The research randomly conducted on two groups of at Samrongthap Wittayakom School who studied in 2nd semester of the academic year 2021. Research instruments There are 5 types: (1) a problem-based math learning plan with digital media. The ratio, proportion and percentage of 15 Plan 1 period 60 minutes. (2) Normal learning management plan, mathematics, ratio, proportion and percentage of 15 Plan 1 period 60 minutes. (3) Mathematical achievement test on ratio, proportion and percentage is a 4-choice test 30 questions (4) Mathematical problem solving skills test on ratio, proportion and percentage are subjective tests, 4 questions.

(5) measure satisfaction with problem-based learning management in conjunction with digital media. It is a 15 questions 5-level rating scale questionnaire. The collected data were analyzed by using means of arithmetic mean, means of percentage, standard deviation, Pearson correlation(r) and Hotelling's T^2 . The research results are as follows:

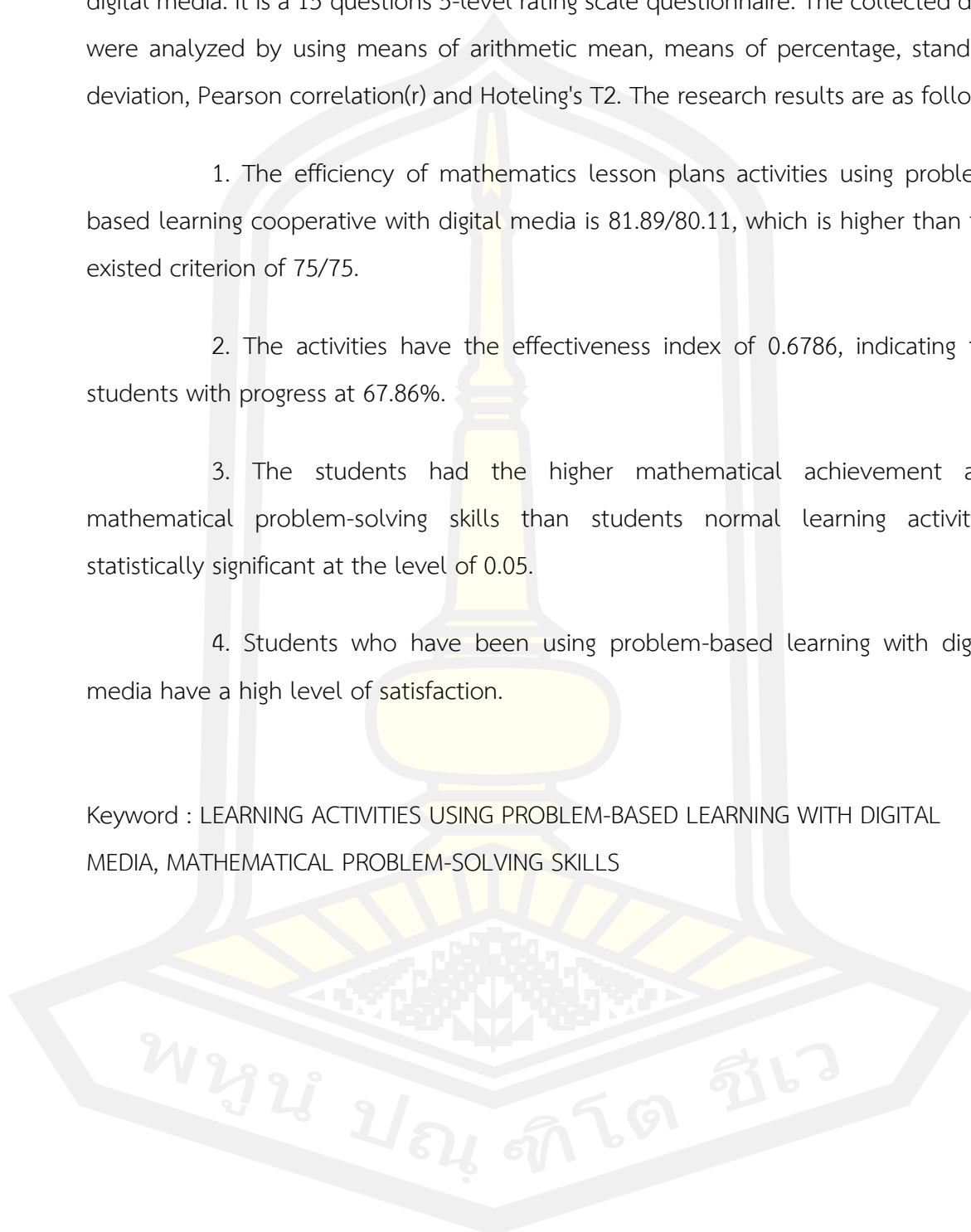
1. The efficiency of mathematics lesson plans activities using problem-based learning cooperative with digital media is 81.89/80.11, which is higher than the existed criterion of 75/75.

2. The activities have the effectiveness index of 0.6786, indicating the students with progress at 67.86%.

3. The students had the higher mathematical achievement and mathematical problem-solving skills than students normal learning activities, statistically significant at the level of 0.05.

4. Students who have been using problem-based learning with digital media have a high level of satisfaction.

Keyword : LEARNING ACTIVITIES USING PROBLEM-BASED LEARNING WITH DIGITAL MEDIA, MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING SKILLS



กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ภัทรชาลีกุล และ รองผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิภาพร ชุติมันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ แนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ ตลอดจนคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และประสบการณ์อันมีค่ายิ่ง ตลอดจนระยะเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัย มหาสารคาม

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จुरี สุวรรณศรี ดร.คุณชัยสิทธิ์ คุณสวัสดิ์ ดร. รวิษณุวัฒน์ ทองแมน คุณครูวิรัชชา นีวทอง และคุณครูรัตนาวดี สมศรี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็น ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอย่างดียิ่ง ทำให้เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี คุณภาพ ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนสำโรงทาบวิทยาคม คณะครูและนักเรียนโรงเรียนสำโรงทาบ วิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ที่กรุณาให้ความสะดวกและความร่วมมือใน การทดลองครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่พ่อคุณแม่ ครอบครัว และญาติพี่น้องอันเป็นที่รักยิ่งที่คอยผลักดันให้ ความช่วยเหลือและเป็นกำลังที่สำคัญยิ่งในทุกด้าน

ขอขอบคุณเพื่อนพี่น้อง สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาทุกคน ที่ร่วมทุกข์ร่วมสุข และให้ความ ช่วยเหลือ เกื้อกูลกันด้วยดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยมหาสารคามที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยสำหรับ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา งบประมาณรายได้ คณะวิทยาศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2565

ชูติมณฑน์ โสชัยยันต์

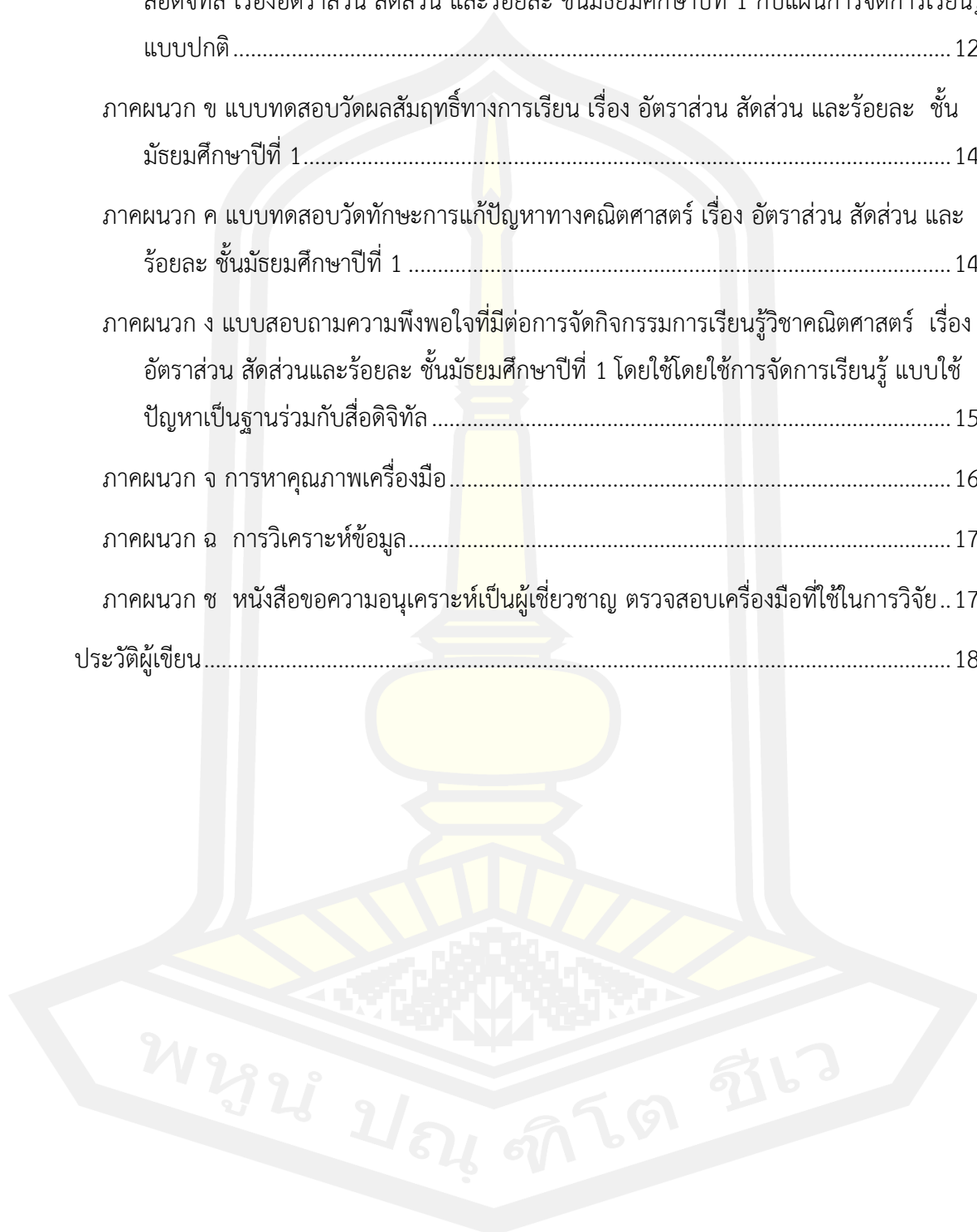
พหุ มณู ทีโตน ชิว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ภูมิหลัง.....	1
1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 ความสำคัญของการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์.....	12
2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ.....	17
2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	19
2.4 ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	30
2.5 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	38

2.6	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	41
2.7	ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	42
2.8	แนวคิดเกี่ยวกับสื่อดิจิทัล.....	43
2.9	ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ.....	73
2.10	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	75
บทที่ 3	วิธีดำเนินการ.....	84
3.1	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	84
3.2	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	85
3.3	การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	85
3.4	รูปแบบของการวิจัย.....	92
3.5	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	94
3.6	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	94
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	100
4.1	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	100
4.2	ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	101
4.3	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	101
บทที่ 5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	109
5.1	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	109
5.2	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	110
5.3	สรุปผล.....	110
5.4	อภิปรายผล.....	111
5.5	ข้อเสนอแนะ.....	114
บรรณานุกรม.....		116
ภาคผนวก.....		119

ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ สื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับแผนการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ.....	120
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1.....	142
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	148
ภาคผนวก ง แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบใช้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล	159
ภาคผนวก จ การหาคุณภาพเครื่องมือ.....	162
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ข้อมูล.....	171
ภาคผนวก ช หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..	174
ประวัติผู้เขียน.....	181



สารบัญตาราง

หน้า

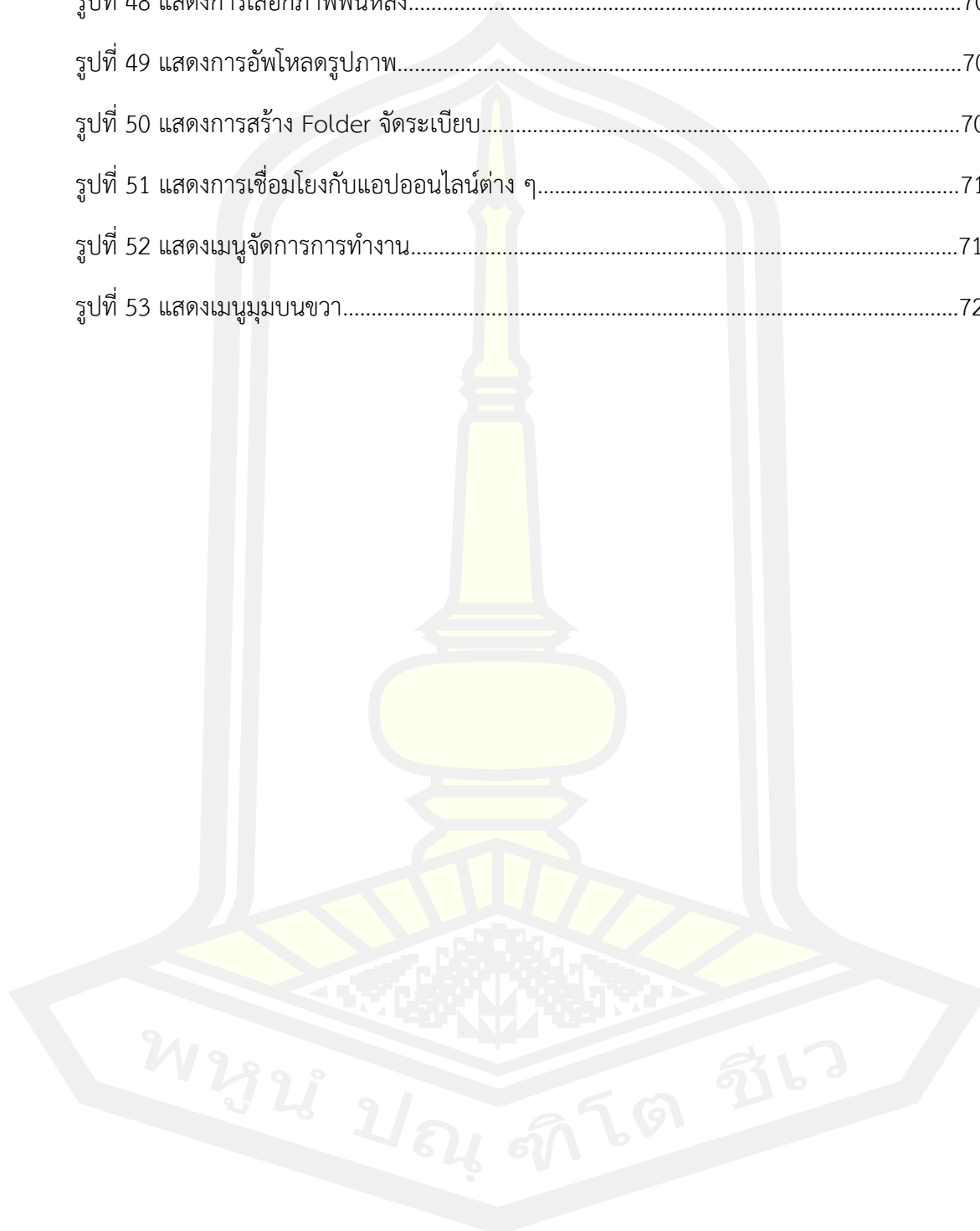
ตารางที่ 1	เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	34
ตารางที่ 2	เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric Score.....	36
ตารางที่ 3	เกณฑ์การประเมินผลทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	37
ตารางที่ 4	รูปแบบของการทดลอง.....	92
ตารางที่ 5	ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนระหว่างเรียน	101
ตารางที่ 6	ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	104
ตารางที่ 7	คะแนนค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	105
ตารางที่ 8	ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา	105
ตารางที่ 9	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับสื่อดิจิทัลกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้วิธีการทางสถิติ Hotelling's T^2	106
ตารางที่ 10	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับสื่อดิจิทัลกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้ Univariate Tests	106
ตารางที่ 11	ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ สื่อดิจิทัล.....	107

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	7
รูปที่ 2 แสดงการเข้าเว็บไซต์ kahoot	47
รูปที่ 3 แสดงการเลือกประเภทใช้งาน Kahoot.....	48
รูปที่ 4 แสดงการลงทะเบียน kahoot	48
รูปที่ 5 แสดงการเลือกหัวข้อในการตั้งคำถาม.....	48
รูปที่ 6 แสดงการเข้าสู่หน้าการตั้งคำถาม.....	49
รูปที่ 7 แสดงการเพิ่มหน้าในตั้งคำถาม	49
รูปที่ 8 แสดงการตั้งข้อความเสร็จสิ้น	50
รูปที่ 9 แสดงการเข้าสู่หน้าสำหรับการเข้าเล่นรายบุคคล	50
รูปที่ 10 แสดงการเข้าสู่หน้าต่างเริ่มเล่นเกม	51
รูปที่ 11 แสดงการเข้าสู่หน้าต่างความพร้อมในการเข้าเกม.....	51
รูปที่ 12 แสดงการเข้าร่วมเล่นเกมส์	52
รูปที่ 13 แสดงการใส่ชื่อสำหรับผู้เข้าเล่นเกมส์.....	52
รูปที่ 14 แสดงความพร้อมในการเข้าร่วมเล่นเกมส์.....	53
รูปที่ 15 แสดงการเข้าร่วมเล่นเกมส์สำหรับทีม	53
รูปที่ 16 แสดง PIN ในการเข้าร่วม	54
รูปที่ 17 แสดงการหน้าต่างในการเข้าร่วม	54
รูปที่ 18 แสดงการลงชื่อ.....	55
รูปที่ 19 แสดงการใส่ชื่อสมาชิกทุกคนในทีม.....	55
รูปที่ 20 แสดงคำถามและคำตอบให้ผู้เล่นเกม	56
รูปที่ 21 แสดงภาพที่ขึ้นบนหน้าจอของผู้เล่น	56
รูปที่ 22 แสดงภาพคำตอบที่ถูกต้อง	56

รูปที่ 23 แสดงภาพผู้ที่ได้ 3 อันดับแรกที่มีคะแนนสูงสุดในการตอบคำถาม	57
รูปที่ 24 แสดงการเข้าสู่เว็บไซต์ Quizizz.....	58
รูปที่ 25 แสดงการเข้าระบบของโปรแกรม Quizizz	58
รูปที่ 26 แสดงการสร้างชุดแบบทดสอบ Quiz info.....	58
รูปที่ 27 แสดงการสร้างข้อสอบ Quizizz	59
รูปที่ 28 แสดงการสร้างข้อสอบเมื่อเรียบร้อยแล้ว	60
รูปที่ 29 แสดงการกำหนดระดับชั้นของผู้เรียน	60
รูปที่ 30 แสดงข้อสอบที่สร้างไว้.....	61
รูปที่ 31 แสดงกรณีต้องการตรวจทานเฉลยคำตอบ	61
รูปที่ 32 แสดงกรณีถ้าไม่ต้องการให้ผู้สอบดูคำตอบต้องตั้งค่าเพิ่มเติม	62
รูปที่ 33 แสดงการแจ้ง Code รหัสข้อสอบ	62
รูปที่ 34 แสดงการเข้าทำข้อสอบ.....	63
รูปที่ 35 แสดงการเข้าในห้องสอบเรียบร้อยแล้ว	63
รูปที่ 36 แสดงภาพหน้าจอขณะที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบ	64
รูปที่ 37 แสดงหน้าจอเมื่อนักเรียนตอบถูก-ผิดและจัดอันดับแสดงคะแนน	64
รูปที่ 38 แสดงผลการทำแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว	65
รูปที่ 39 แสดงผลการสอบของนักเรียนทุกคน	65
รูปที่ 40 แสดงการดาวน์โหลดผลการสอบ	66
รูปที่ 41 แสดงการดาวน์โหลดผลการสอบและตัวอย่างไฟล์ Excel	66
รูปที่ 42 แสดงการเข้าระบบ Canva	67
รูปที่ 43 แสดงการเข้าสู่ระบบและมาสู่หน้าแรก	68
รูปที่ 44 แสดงการสร้างรูปแบบ.....	68
รูปที่ 45 แสดงการเลือกรูปภาพ.....	69
รูปที่ 46 แสดงการใส่สัญลักษณ์ รูปทรง กรอบรูปและกราฟต่าง ๆ.....	69

รูปที่ 47 แสดงการสร้างเลือกข้อความต่าง ๆ.....	69
รูปที่ 48 แสดงการเลือกภาพพื้นหลัง.....	70
รูปที่ 49 แสดงการอัปโหลดรูปภาพ.....	70
รูปที่ 50 แสดงการสร้าง Folder จัดระเบียบ.....	70
รูปที่ 51 แสดงการเชื่อมโยงกับแอปออนไลน์ต่าง ๆ.....	71
รูปที่ 52 แสดงเมนูจัดการการทำงาน.....	71
รูปที่ 53 แสดงเมนูมุมมอง.....	72



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นหัวใจของการพัฒนาคนในประเทศ ให้มีความเจริญก้าวหน้า เป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนั้นเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว หนึ่งในมิติการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น คือ ระบบการศึกษา ทำให้ครูซึ่งเป็นผู้จัดการเรียนรู้นั้นควรมีความเป็นพลวัต คือมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งในด้านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน ความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ ความสามารถในรูปแบบเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความถนัดความสนใจและพัฒนาการของนักเรียน รวมถึงการฝึกทักษะกระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์การประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ในชีวิตประจำวันตามที่ (วิจารณ์ พานิช, 2557) กล่าวไว้ว่าการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 จะเป็นการพัฒนาความสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความใกล้เคียงกับศักยภาพความสามารถที่มีอยู่ให้มากที่สุดและต้องเป็นการพัฒนาแบบพหุปัญญารอบด้าน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่าคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ ซึ่งตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี

การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

จากการพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ในปีการศึกษา 2561 ปีการศึกษา 2562 และปีการศึกษา 2563 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่าปีการศึกษา 2561 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 22.75 ซึ่งต่ำกว่าระดับจังหวัด ระดับสังกัด สพฐ. และระดับประเทศ ที่มีคะแนนเฉลี่ย 23.45, 24.90 และ 24.88 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2561) ปีการศึกษา 2562 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 19.22 ซึ่งต่ำกว่าระดับจังหวัด ระดับสังกัด สพฐ. และระดับประเทศ ที่มีคะแนนเฉลี่ย 22.81, 24.64 และ 24.53 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2562) และปีการศึกษา 2563 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 25.31 ซึ่งต่ำกว่าระดับจังหวัด ระดับสังกัด สพฐ. และระดับประเทศ ที่มีคะแนนเฉลี่ย 28.55, 31.15 และ 31.41 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2563) ผู้วิจัยจึงได้ตระหนักและเห็นความสำคัญที่จะต้องเร่งพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์

จากปัญหาข้างต้นสะท้อนให้เห็นถึงการสอนของครูที่ผ่านมาครูสอนแบบปกติ คือรูปแบบบรรยาย ทำให้ไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้ดีเท่าที่ควร จึงจำเป็นต้องครูผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอน ผู้ชี้แนะผู้ถ่ายทอด มาเป็นผู้นำในการเรียนรู้ (Teacher as Leader) โดยเรียนรู้ไปพร้อมกับผู้เรียน ได้ช่วยเหลือ ส่งเสริม สนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปสร้างองค์ความรู้ของตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549) ซึ่งการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของการเรียนรู้ (Learning Context) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษา ไปพร้อมกันด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก ถ้ามองในแง่ของยุทธศาสตร์การสอน PBL เป็นเทคนิคการสอน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาด้วย

ตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ เช่น การคิดวิจารณ์ญาณ คิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ เน้นให้ผู้เรียนได้คิดและสร้างความรู้จากการเผชิญสถานการณ์ปัญหา แล้วเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่โดยการค้นหาและแสวงหาความรู้มาใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาด้วยตนเองและเรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มการใช้ภาษาที่ผู้เรียนสื่อสารกันยังเป็นภาษาที่สามารถเข้าใจกันได้ดีและเหมาะสมกว่าภาษาของครู รวมทั้งส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อีกด้วย ที่พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีและมีทักษะในการทำกิจกรรมกลุ่มที่ดีขึ้นด้วย

การสอนที่มีประสิทธิภาพในยุคศตวรรษที่ 21 จึงมุ่งเน้นไปที่การจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดมากที่สุด ต้องเข้าใจเนื้อหาสาระในเชิงลึก (มลินทรา ธรรมบุศย์, 2553) การจัดการศึกษาเปรียบเสมือนการสร้างเวทีแห่งการเรียนรู้ ผู้สอนต้องคำนึงถึงวิธีการจัดการเรียนรู้และเลือกมาใช้ให้เหมาะสม (สุวิทย์ มูลคา และอรทัย มูลคา, 2551) ดังนั้นจึงเล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน เพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนนำเอาทักษะการแก้ปัญหาไปใช้ในการแก้ปัญหาและหาทางออกอย่างเหมาะสม

นอกจากนี้จะเห็นว่าเทคโนโลยีดิจิทัลได้เข้ามามีบทบาทสำคัญและผลกระทบอย่างไรต่อการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ เช่น แท็บเล็ตและสมาร์ตโฟน โปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นต้น โดยนักเรียนจะเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้ที่นิ่งเฉยและเป็นผู้รับ (Passive) เป็นชั้นเรียนที่นักเรียนจะกระตือรือร้นในการเรียนรู้ (Active) แทน หรืออาจจะเปลี่ยนวิธีการเรียนการสอนเป็นแบบไม่ต้องเข้าห้องเรียนก็ได้ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากได้มีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและระหว่างผู้เรียนด้วยกัน จากการศึกษาเทคโนโลยีดิจิทัลที่สนับสนุน การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ใน e-Learning พบว่าเทคโนโลยีดิจิทัลช่วยให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ผู้เรียนที่ใช้งานระบบ e-Learning แบบมีปฏิสัมพันธ์มีแรงจูงใจ และการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Bakytgul Abykanovaa, 2016; Florence Martin, 2014; Min Jou & Chi-Chia Liu, 2012; Page, Pauli, Sturm, & Fierstein, 2011) อ้างถึงใน (พัทธนันท์ บุตรฉุย, 2561)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่านักเรียนควรได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้และทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จำเป็นต้องหาวิธีการสอนที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาที่พบเห็นหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

ได้เพื่อให้นักเรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข การเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหา มองเห็นสาเหตุของปัญหา และผลที่จะเกิดขึ้นจากปัญหานั้น จากความสำคัญและความจำเป็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล มาพัฒนาผลการเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม โดยการนำวิธีการวิจัยปฏิบัติการมาเป็นวิธีการในการพัฒนาทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสำโรงทาบวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ จะส่งผลให้นักเรียนมีพื้นฐานในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับสูงขึ้น และสามารถนำทักษะการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้เพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันที่จะทำให้ผู้เรียนเติบโตและดำเนินชีวิตในสังคมปัจจุบัน

1.2 ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.2.2 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัลกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

1.2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

1.4 ความสำคัญของการวิจัย

1.4.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ที่เพิ่มสูงขึ้น

1.4.2 นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นและมีความตั้งใจเรียนในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

1.4.3 ได้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล ที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนมากขึ้น

1.4.4 ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำแนวคิดและหลักการในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล ไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาอื่นในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ หรือวิชาอื่นในระดับชั้นต่าง ๆ ต่อไป

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสำโรงทาบ วิทยาคม อำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์ สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 226 คน จาก 6 ห้อง ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2563 ใกล้เคียงกัน และมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสำโรงทาบ วิทยาคม อำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 62 คน จาก 2 ห้อง ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่ม ดังนี้

1.5.2.1 ใช้จำนวนรวมของห้องเรียนในโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จำนวน 6 ห้องเรียน ทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มา 2 ห้องเรียน

1.5.2.2 ได้ห้องเรียน มา 2 ห้องเรียน ทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 30 คน เป็นห้องที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล และได้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 32 คน เป็นห้องที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.5.2 กรอบการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เนื้อหาในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสำโรงทาบวิทยาคม ภาคเรียนที่ 2

1.5.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองรวม 15 ชั่วโมง ไม่รวม ระยะเวลาที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1.5.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.4.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล

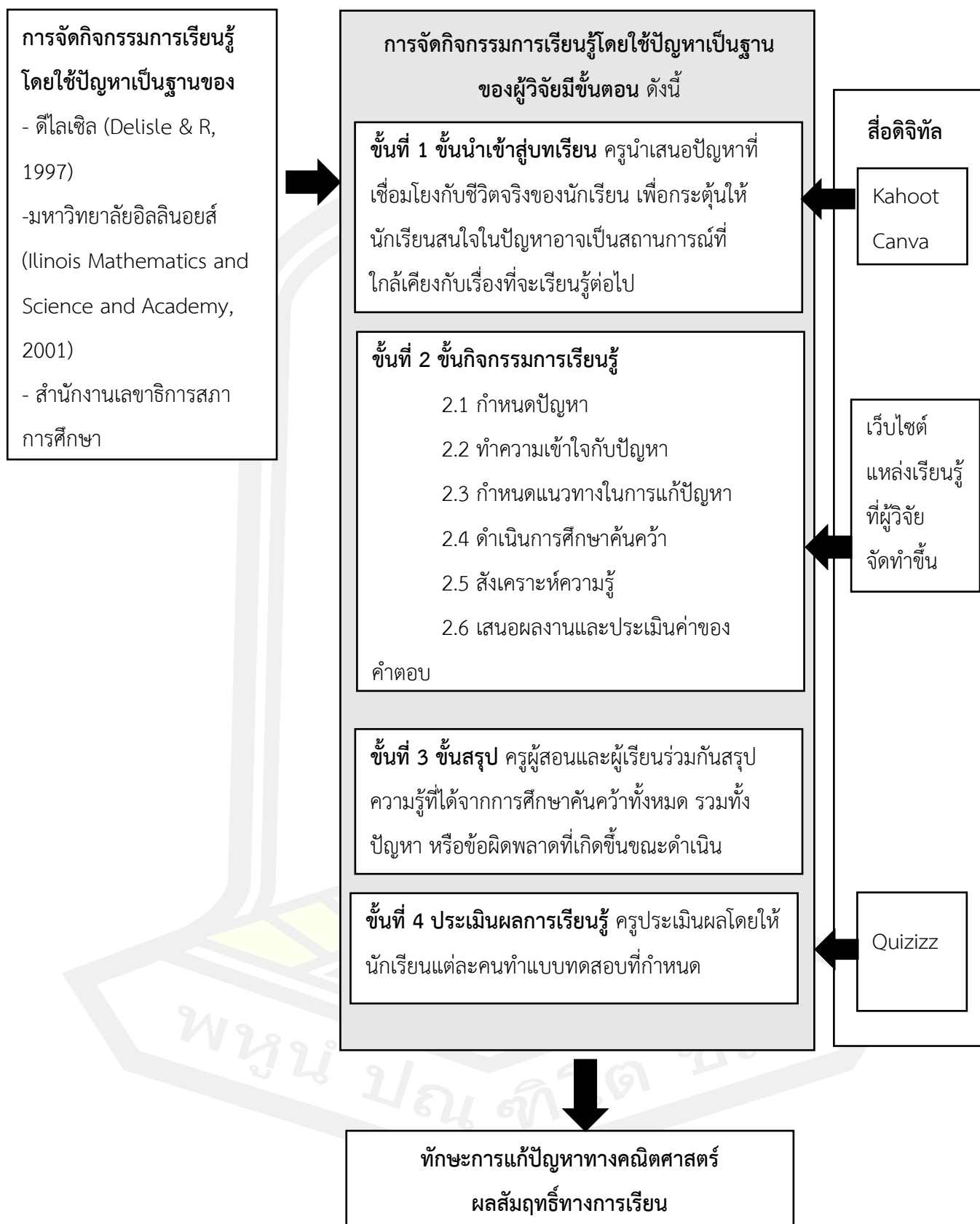
1.5.4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

- 1) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- 3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้

1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยให้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เป็นการผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับสื่อดิจิทัล ซึ่งจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ใช้สื่อดิจิทัล ได้แก่ Kahoot และ canva เข้ามามีส่วนช่วยในการนำเสนอปัญหาที่น่าสนใจ ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้สื่อดิจิทัล ได้แก่ canva เข้ามามีส่วนช่วยในการนำเสนอเนื้อหา ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ขั้นที่ 4 ประเมินผลการเรียนรู้ ใช้สื่อดิจิทัล ได้แก่ quizizz เข้ามาช่วยในการประเมินผลการเรียนรู้ แนวคิดผู้วิจัยจึงสรุปกรอบแนวคิดของการของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1

พหุ ประถมศึกษา



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากปัญหาหรือสถานการณ์ที่สนใจ ผ่านทางกระบวนการทำงานกลุ่ม การสืบค้น กระบวนการทำความเข้าใจและแก้ไขปัญหาด้วยเหตุผล ซึ่งตัวปัญหานั้นจะมีความสัมพันธ์กับชีวิตจริงและเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำและจัดสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูเตรียมความพร้อมของผู้เรียนด้วยการนำเสนอสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดความสนใจ อาจเป็นสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับเรื่องที่จะเรียนรู้ต่อไป เพื่อให้ผู้เรียน สามารถมองเห็นลักษณะของปัญหาอย่างกว้าง ๆ และกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ และเกิดความสนใจที่จะดำเนินการเพื่อหาคำตอบ เช่น คำถาม แผนภาพ สื่อดิจิทัล โดยใช้ Kahoot หรือ <https://kahoot.it/> เข้ามามีส่วนช่วยในการทบทวนความรู้ เป็นต้น

2. ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 กำหนดปัญหา ครูเสนอสถานการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะใช้ในการ กระตุ้นการเรียนรู้ ซึ่งเป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา โดยใช้สื่อดิจิทัล ที่อยู่ในรูปแบบเว็บไซต์ <https://www.canva.com/> หรือ Canva จากนั้นครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 4 คน

2.2 ทำความเข้าใจกับปัญหา เมื่อครูเสนอปัญหาให้ แล้วสมาชิกกลุ่มจะต้องเสนอแนวคิด ต่อปัญหาในแง่ของการกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหา และแนวทางในการแก้ไขปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหา สิ่งที่ต้องการเรียนรู้ กลุ่มผู้เรียนจะต้องอธิบายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ เพราะในปัญหาเริ่มต้นหนึ่งปัญหาที่ครูเสนอให้ อาจมีปัญหาย่อยออกมาอีกก็ได้ ขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์ ปัญหา หรือความเข้าใจหรือไม่เข้าใจของกลุ่ม

2.3 กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา เมื่อระบุปัญหาแล้วกลุ่มผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ ปัญหาและกำหนดวิธีการหรือแนวทางในการหาคำตอบที่สอดคล้องกับปัญหา ประกอบด้วย นักเรียน จะต้องแบ่งประเด็นที่ต้องศึกษาและวางแผนขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

- ข้อเท็จจริงจากปัญหา คือ ข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในสถานการณ์หรือปัญหา หรือ ข้อเท็จจริงที่ได้จากการอภิปราย หรือข้อมูลความรู้เดิมที่เคยเรียนรู้มาแล้ว

- ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม คือ ข้อมูลที่ต้องนำมาประยุกต์ใช้ในการ แก้ปัญหาที่นักเรียนยังไม่รู้ จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

- วิธีการศึกษาค้นคว้า คือ วิธีการที่จะดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้หรือ ข้อมูลที่ ต้องการ

2.4 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เมื่อเตรียมการที่จะศึกษาค้นคว้าแล้ว สมาชิกแต่ละคนของ กลุ่มจะมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม โดยสามารถหาได้จาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ครูได้กำหนดไว้แล้วในรูปแบบของเว็บไซต์ที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้น ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลก็ได้ ในการศึกษาค้นคว้าสมาชิกในกลุ่มจะต้องศึกษาอย่างละเอียดให้เข้าใจ สามารถอธิบายให้สมาชิกคนอื่นเข้าใจได้

2.5 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่กลุ่มผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยน อภิปรายผลและสังเคราะห์ภายในกลุ่ม ว่าความรู้ที่ได้มามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

2.6 เสนอผลงานและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของ กลุ่มตัวเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายาม ตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของ ปัญหาอีกครั้งประกอบการเสนอผลงานหรือผลการแก้ปัญหา โดยจะเสนอแผนงานของกลุ่ม ทั้งหมด และจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนในชั้นเรียนประเมินผลงานของกลุ่มอื่น ๆ ด้วย ในขั้นนี้ครูผู้สอน และผู้เรียนจะช่วยกันสรุปข้อมูลหรือความรู้ที่แต่ละกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าอีกครั้ง

3. ขั้นสรุป ครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าทั้งหมด รวมทั้งปัญหา หรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

4. ขั้นประเมินผล หมายถึง การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีต่างๆ ตามจุดประสงค์ การเรียนรู้ เช่น ทำแบบทดสอบจากสื่อดิจิทัล โดยใช้ Quizz หรือ <https://quizizz.com/> หรือ สังเกต การร่วมกิจกรรม การทำงานกลุ่ม

1.7.2 ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ ทักษะ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในการแสดงการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การใช้กระบวนการ

ทางสมอง ประสบการณ์ เพื่อตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา จากการสังเคราะห์ได้ขั้นตอนการแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนต้องสามารถระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการคืออะไรและอะไรคือข้อมูลที่โจทย์กำหนดมาให้บ้าง

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา ต้องนำทักษะความรู้ที่ได้จากการเรียน รวมทั้งการเลือกใช้ยุทธวิธีที่ช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา เป็นการดำเนินการตามแผนที่เลือก เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาที่ถูกต้องเหมาะสม

ขั้นที่ 4 การสรุปคำตอบ เป็นการมองย้อนกลับ เพื่อประเมินการแก้ปัญหาในภาพรวมทั้งด้านวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบ รวมทั้ง สรุปคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา

1.7.3 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการสอนในคู่มือครูคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550)

1.7.4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีการวางแผนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้าอย่างละเอียด

1.7.5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) กระบวนการในที่นี่ คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอนระหว่างเรียนทั้งหมด โดยคิดคะแนนจากการทำใบกิจกรรม คะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียน และคะแนนทดสอบย่อย ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ในที่นี่ คือ หลังจากที่คุณเรียนจบกระบวนการ คิดคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ซึ่งได้มาจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

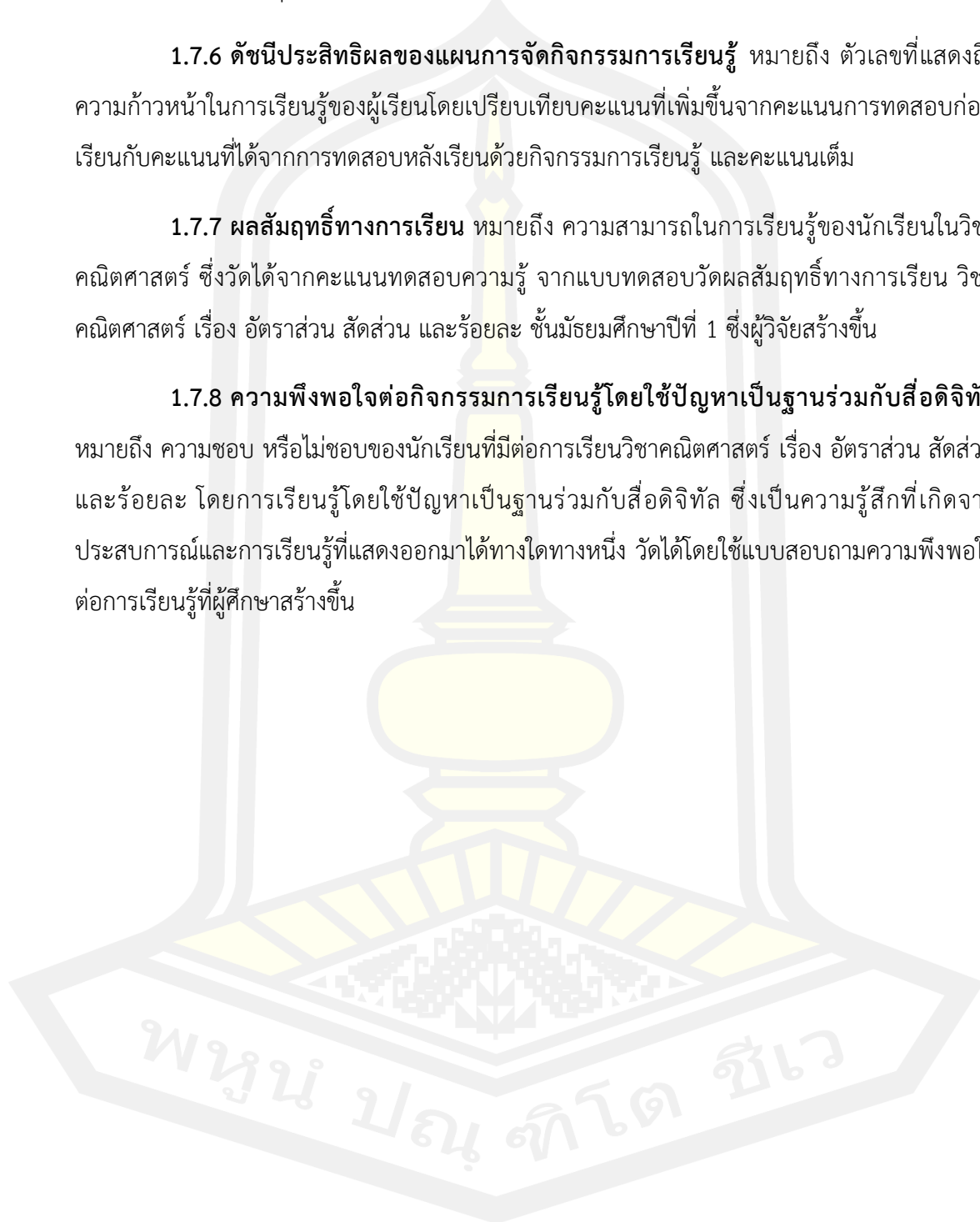
ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่จากการทำใบกิจกรรม พฤติกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบย่อย ในสัดส่วน 30 : 30 : 40 คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

ตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่จากการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

1.7.6 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ และคะแนนเต็ม

1.7.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนทดสอบความรู้ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7.8 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล หมายถึง ความชอบ หรือไม่ชอบของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล ซึ่งเป็นความรู้สึที่เกิดจากประสบการณ์และการเรียนรู้ที่แสดงออกมาได้ทางใดทางหนึ่ง วัดได้โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาการสอนนักเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.4 ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.5 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.6 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.7 ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.8 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อดิจิทัล

2.9 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.1.1 มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 โดยได้อธิบายในเชิงการตอบคำถามที่ว่า “ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์” ไว้ว่า “คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลัง ของชาติให้เป็น มนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกใน ความเป็นพลเมืองไทยและเป็น พลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมี พระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มี ความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษา ตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนา ตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐาน การเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และ คุณธรรมบน พื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษา อย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการ จัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและ การจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษา สำหรับ การศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มี ความสุข มี ศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิด กับผู้เรียน เมื่อจบ การศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติ ตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะ ชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา สิ่งแวดล้อม มีจิตสำนึกที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันใน สังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียน ให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรม ในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา ตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้ วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่ การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่าง เหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรค ต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูล สารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มี ประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบ ที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการ ต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่าง บุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับ การเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียน ให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ทั้งในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. รักชาติ ศาสนา กษัตริย์ | 2. ซื่อสัตย์สุจริต |
| 3. มีวินัย | 4. ใฝ่เรียนรู้ |
| 5. อยู่อย่างพอเพียง | 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| 7. รักความเป็นไทย | 8. มีจิตสาธารณะ |

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้ สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและ พหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ: ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด: ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุเงินและเวลา หน่วยวัด ระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เรขาคณิต: รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติสองมิติและสามมิติการนิยามภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

พีชคณิต: แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น: การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง

การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนี้ภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม.2 โดย สสวท. ให้รายละเอียดเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ดังนี้

บทอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ประกอบไปด้วยหัวข้อย่อย ดังต่อไปนี้

- | | | |
|--------------|---|---------|
| - อัตราส่วน | 4 | ชั่วโมง |
| - สัดส่วน | 4 | ชั่วโมง |
| - ร้อยละ | 4 | ชั่วโมง |
| - บทประยุกต์ | 3 | ชั่วโมง |

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระ : จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด

เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และปัญหาในชีวิตจริง

จุดประสงค์ของบทเรียน

นักเรียนสามารถ

1. เขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณตั้งแต่สองปริมาณ
2. ประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้ปัญหา

ความเชื่อมโยงระหว่างตัวชี้วัดกับจุดประสงค์ของบทเรียน

เนื่องจากตัวชี้วัดกล่าวถึงการเข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ดังนั้น เพื่อให้การเรียนรู้ของนักเรียนในเรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละสอดคล้องกับตัวชี้วัด ครูควรจัดประสบการณ์ให้นักเรียนสามารถ

1. เข้าใจและใช้อัตราส่วนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง โดยการบอกความหมายและเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณตั้งแต่สองปริมาณขึ้นไป รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา
2. เข้าใจเกี่ยวกับสัดส่วนและร้อยละ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งสะท้อนได้จากการที่นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของ สัดส่วนและร้อยละ รวมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสัดส่วนและร้อยละไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ความรู้พื้นฐานที่นักเรียนต้องมี

ครูอาจทบทวนความรู้พื้นฐานที่นักเรียนต้องมีก่อนเรียน ดังนี้

1. การหาเศษส่วนที่เท่ากับเศษส่วนที่กำหนดให้
2. การใช้ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ในชีวิตจริง เช่น กำไร ขาดทุน การลดราคา

ความคิดรวบยอดของบทเรียน

อัตราส่วน ในระดับนี้ จะกล่าวถึงอัตราส่วนในลักษณะที่เป็นการแสดงการเปรียบเทียบปริมาณตั้งแต่สองปริมาณขึ้นไป ซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันได้

สัดส่วน เป็นประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน โดยความรู้เรื่องสัดส่วนมักถูกนำไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ 100 ซึ่งการใช้ร้อยละจะทำให้เห็นการเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้ง่ายและชัดเจนขึ้น

2.2.1 อัตราส่วน

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของอัตราส่วน และเขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณที่กำหนดให้
2. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ และตรวจสอบว่าอัตราส่วนที่กำหนดให้ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่
3. เขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน แทนการเปรียบเทียบปริมาณหลายปริมาณที่กำหนดให้

2.2.2 สัดส่วน

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของสัดส่วน และหาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้
2. แก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสัดส่วน

2.2.3 ร้อยละ

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของร้อยละ และเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ รวมทั้งเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วน
2. แก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับร้อยละ

2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.3.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้มีผู้กล่าวไว้ ดังนี้

สเตเปีย และแกลลาเกอร์ (Stepien W. & Gallagher S., 1993) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การเรียนรู้และการฝึกหัดจากการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง

ทอร์พ และเซก (Torp L. & Sage S., 1998) กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์ที่ได้จากการสำรวจ ค้นคว้าและแก้ปัญหา

ซึ่งมีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของนักเรียน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นทั้งยุทธวิธีที่ใช้ในการเรียนการสอน และใช้เป็นแนวทางในการจัดหลักสูตร ซึ่งมีลักษณะดึงดูดให้นักเรียนได้เข้าไปแก้ปัญหา ครูเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำและจัดสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและสำรวจหลักสูตรที่สร้างขึ้นจะมีปัญหาเป็นแกนกลาง มีบทบาทในการเตรียมประสบการณ์ที่จะส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ สนับสนุนให้สร้างความรู้ด้วยตนเองและบูรณาการสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ในโรงเรียนกับชีวิตจริงเข้าด้วยกันในขณะที่เรียนรู้ นักเรียนจะถูกทำให้เป็นนักแก้ปัญหา และพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ด้วยชี้นำตนเองได้ ในกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ครูจะเป็นผู้ร่วมแก้ปัญหา มีหน้าที่ในการสร้างความสนใจ สร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน เป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์

อีเดนส์ (Edens K.M., 2000) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการสอนเพื่อให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเรียนรู้ที่จะคิดเป็น และแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและปัญหาที่มีความซับซ้อนซึ่งเป็นแรงกระตุ้น ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหา และเกิดทักษะการแก้ปัญหา

มณฑรา ธรรมบุศย์ (2553) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาคือหลัก (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2553)

เวชฤทธิ์ อังกะภักทขจร (2555) กล่าวว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงโดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือเป็นบริบทให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้คิดวิเคราะห์ และแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง รวมทั้งบูรณาการความรู้ใหม่ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ใน ชีวิตจริง ปัญหาที่นำมาใช้อาจเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตจริง และเป็นปัญหาที่มีคำตอบหรือวิธีการในการแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี (เวชฤทธิ์ อังกะภักทขจร, 2555)

ทิตินา แชมมณี (2558) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยครูอาจนำนักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือครูอาจจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดการใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ (ทิตินา แชมมณี, 2558)

จากการศึกษาความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัย สรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์ โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งบูรณาการความรู้ใหม่ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งครูเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำและจัดสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ โดยอาจให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาจริง และเป็นปัญหาที่มีคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี

2.3.2 ลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้มีผู้กล่าวไว้ ดังนี้

ทอร์พ และเซก (Torp L. & Sage S., 1998) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

- ดึงดูดความสนใจของนักเรียน เหมือนพวกเขาได้เข้าไปอยู่ในสถานการณ์ของปัญหาที่เกิดขึ้นจริง
- รวบรวมหลักสูตรที่เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายจากการเรียนรู้ของนักเรียนในทิศทางที่เกี่ยวกับการเชื่อมโยงกัน
- สร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้โดยครูรวบรวมความคิดของนักเรียน และแนะนำให้นักเรียนตั้งคำถาม เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง

สถาบันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์แห่งอิลลินอยส์ (Illinois Mathematics and Science and Academy, 2001) ได้เสนอถึงลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ปัญหาที่มีแนวทางในการหาคำตอบ

หลากหลาย (Ill-structured problem) จะถูกนำเสนอเป็นอันดับแรกและจัดเป็นศูนย์กลางของเนื้อหาสาระ และบริบทของการเรียนรู้

2. ปัญหาที่เป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ มีลักษณะ ดังนี้

2.1 โครงสร้างที่มีลักษณะที่สามารถหาแนวทางในการหาคำตอบได้หลากหลาย (Ill-structured) เป็นลักษณะปัญหาตามแบบธรรมชาติทั่วไป

2.2 สถานการณ์จะมีลักษณะที่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ตายตัว (Messy)

2.3 มีการเปลี่ยนแปลงได้เสมอเมื่อมีข้อมูลใหม่ ๆ เพิ่มเข้ามา

2.4 ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ง่าย ๆ หรือรูปแบบการแก้ปัญหาไม่แน่นอน

2.5 ไม่มีคำตอบที่ถูกต้องเสมอไป

3. การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในชั้นเรียนนั้นนักเรียนจะถูกจัดให้มีบทบาทเป็นนักแก้ปัญหา ครูถูกจัดให้มีบทบาทเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือ (Tutors and coaches)

4. ในกระบวนการสอนและการเรียน จะมีการเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ แต่ความรู้ที่นักเรียนแต่ละคนจะต้องสร้างขึ้นด้วยตนเอง การคิดต้องเต็มไปด้วยความชัดเจน มีความหมาย

5. การประเมินการเรียนรู้จะประเมินตามสภาพจริงโดยดูที่ปัญหา และกระบวนการแก้ปัญหา

เวซฤทธิ อังกะภักทรขจร (2555) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริงจะถูกนำเสนอแก่นักเรียนเป็นอันดับแรกเพื่อกระตุ้นนักเรียนในการแสวงหาความรู้ และเป็นตัวกำหนดกรอบและแนวทางการเรียนรู้ของนักเรียน

2. เน้นนักเรียนเป็นสำคัญเน้นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ เน้นการเรียนรู้และการประเมินผลจากการปฏิบัติจริง

3. การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการทำกิจกรรมกลุ่ม มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และตัดสินใจร่วมกันของนักเรียน

4. ครูเปลี่ยนบทบาทมาจากผู้บรรยายเป็นผู้สนับสนุน กระตุ้น และจัดการเรียนรู้ให้นักเรียน

5. นักเรียนเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับฟังเป็นผู้ปฏิบัติ แสวงหาคำตอบ และสร้างความรู้ด้วยตนเอง

6. ปัญหาที่นำเสนอควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นในชีวิตจริง ต้องมีการสำรวจค้นคว้าก่อน ไม่สามารถตอบได้ทันที มีคำตอบหรือแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่หลากหลาย และมีความยากง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน (เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2555)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2550) ได้เสนอถึงลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้

2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่พบเห็นได้ในชีวิตจริงของนักเรียนหรือโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง

3. นักเรียนเรียนรู้โดยการนำตนเอง (Self-directed learning) ค้นหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้น นักเรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง บริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ และประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. นักเรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูลเรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้จากคำตอบที่ได้มีหลากหลายองค์ความรู้จะผ่านการวิเคราะห์โดยนักเรียนมีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้นอกจากจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแล้วยังสามารถจัดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ แต่อาจทำให้นักเรียนขาดการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5. การเรียนรู้มีลักษณะบูรณาการความรู้ และบูรณาการทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ นักเรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด

6. ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ จะได้มาภายหลัง จากการผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

7. การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานและความก้าวหน้าของนักเรียน

จากการศึกษาลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัย สรุปได้ว่า ลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาที่พบเห็นได้ในชีวิตจริงของนักเรียนหรือจะเกิดขึ้นจริง และมีคำตอบหลากหลายจะถูกนำเสนอเป็นอันดับแรก เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้

2. นักเรียนจะถูกจัดให้มีบทบาทเป็นการแก้ปัญหา ครูมีบทบาทเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือ

3. เป็นการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก ๆ โดยสมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่อย่างชัดเจน
4. เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เน้นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ และเน้นการประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานและความก้าวหน้าของนักเรียน

ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้มีผู้กล่าวไว้ ดังนี้ ทอร์พ และเซก (Torp L. & Sage S., 1998) ได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่ามีลักษณะ ดังนี้

1. จะต้องมีความคลุมเครือ
2. จะมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อมีข้อมูลใหม่มาสนับสนุน
3. ไม่สามารถแก้ไขได้โดยง่ายหรือไม่ได้ใช้สูตรตายตัวในการหาคำตอบ

สถาบันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์แห่งอิลลินอยส์ (Illinois Mathematics and Science and Academy, 2001) ได้เสนอถึงลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่ามีลักษณะ ดังนี้

1. โครงสร้างที่มีลักษณะที่สามารถหาแนวทางในการหาคำตอบได้หลากหลาย (Ill-structured) เป็นลักษณะปัญหาตามแบบธรรมชาติทั่วไป
2. สถานการณ์จะมีลักษณะที่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ตายตัว (Messy)
3. มีการเปลี่ยนแปลงได้เสมอเมื่อมีข้อมูลใหม่ ๆ เพิ่มเข้ามา
4. ไม่สามารถแก้ปัญหาดังง่าย ๆ หรือรูปแบบการแก้ปัญหาไม่แน่นอน
5. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้องเสมอไป

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550, หน้า 3-4) ได้เสนอถึงลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ลักษณะที่สำคัญของปัญหา มีดังนี้

1. เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของนักเรียน หรือนักเรียนอาจมีโอกาสเผชิญหน้ากับปัญหานั้น
2. เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีความสำคัญมีข้อมูลประกอบสำหรับการค้นคว้า
3. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัวเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน คลุมเครือ หรือนักเรียนเกิดความสงสัย
4. ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคมยังไม่มีข้อยุติ
5. เป็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจ เป็นสิ่งที่อยากรู้ แต่ไม่รู้

6. ปัญหาที่สร้างความเดือดร้อน เสียหาย เกิดโทษภัยและเป็นสิ่งไม่ดีหากใช้ข้อมูลโดยลำพังคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด
7. เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง ถูกต้อง แต่นักเรียนไม่เชื่อว่าจริง ไม่สอดคล้องกับความคิดของนักเรียน
8. ปัญหาที่มีคำตอบหรือมีแนวทางในการแสวงหาคำตอบหลายทาง ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา
9. เป็นปัญหาที่มีความยากความง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน
10. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องการการสำรวจค้นคว้า และรวบรวมข้อมูล หรือทดลองดูก่อนจึงได้คำตอบ ไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่าย ๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นอย่างไรหรือคำตอบหรือผลของความรู้เป็นอย่างไร
11. เป็นปัญหาส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา จากการศึกษาลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัย สรุปได้ว่าลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้
 1. เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตจริงของนักเรียน หรือเป็นปัญหาที่นักเรียนอาจมีโอกาสมพบได้ในชีวิตจริง
 2. เป็นปัญหาที่มีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจน
 3. มีการเปลี่ยนแปลงได้เสมอเมื่อมีข้อมูลใหม่ ๆ
 4. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทันที หรือรูปแบบการแก้ปัญหาไม่แน่นอน และยังไม่มีความชัดเจนตายตัว
 5. เป็นปัญหาที่มีความยากความง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน
 6. เป็นปัญหาที่นักเรียนเกิดความสงสัย หรือให้ความสนใจที่ต้องการหาคำตอบ

ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้มีผู้กล่าวไว้ ดังนี้

ดีไลเชิล (Delisle & R, 1997) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงไปสู่ปัญหา (Connecting with the problem) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนควรจะรู้สึกว่ ปัญหามีความสำคัญน่าสนใจและคุ้มค่าต่อเวลาของพวกเขา ครูครูเลือกปัญหาที่มีความเชื่อมโยงกับสิ่งที่นักเรียนอาจพบเจอในชีวิตประจำวัน เช่น ประสบการณ์ส่วนตัวประสบการณ์จากครอบครัวหรือจากเพื่อน จากโทรทัศน์ หรือดนตรีที่นักเรียนสนใจ การเชื่อมโยงนี้อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการการอ่าน หรือจากการอภิปรายนำเสนอหัวข้อ

ขั้นที่ 2 จัดโครงสร้าง (Setting up the structure) ในขั้นนี้ครูต้องแน่ใจว่านักเรียนสามารถเชื่อมโยงไปสู่ปัญหาได้แล้ว ในขั้นจัดโครงสร้างนี้เป็นการสร้างโครงสร้างสำหรับการ

ทำงานผ่านปัญหาซึ่งจะมีการจัดขอบเขตของงานเพื่อที่จะนำไปสู่คำตอบ และถือเป็นหัวใจของกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงวิธีการคิดโดยใช้สถานการณ์ และแนวทางการนำไปสู่คำตอบ โดยครูและนักเรียนร่วมกัน อภิปรายเพื่อจัดโครงสร้างของการทำงาน โดยครูมีหน้าที่ที่เป็นผู้แนะนำเพื่อกำหนดโครงสร้างของการศึกษาอันประกอบด้วย

1. แนวคิด/ แนวทางในการแก้ปัญหา (Ideas)
2. ข้อเท็จจริง (Facts)
3. ประเด็นที่ต้องการศึกษาค้นคว้า (Learning issues)
4. แผนการดำเนินงาน (Action plan)

ขั้นที่ 3 เข้าไปสู่ปัญหา (Visiting the problem) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะใช้กระบวนการกลุ่มในการร่วมกันสำรวจปัญหาและร่วมกันอภิปรายเพื่อเติมลงไปในตารางโครงสร้างของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 2 หลังจากที่นักเรียนได้ใส่ข้อมูลจนครบจะเห็นว่าสิ่งที่นักเรียนรวบรวมมาเป็นข้อมูลที่ได้จากคำถามต่าง ๆ ของพวกเขา และข้อมูลที่เติมในสองช่องสุดท้ายจะเป็นแนวทางหรือแผนการที่จะนำไปสู่รูปแบบการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของนักเรียน จากนั้นนักเรียนจะแบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระแล้วนำความรู้ที่ได้มาเสนอต่อกลุ่ม จนกระทั่งได้ข้อมูลเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหา ครูจะเป็นผู้ที่คอยแนะนำแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่อาจช่วยเหลือนักเรียนได้แต่ครูต้องไม่ให้คำตอบกับนักเรียน และหลังจากที่นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าเสร็จเรียบร้อยแล้วครูและนักเรียนก็จะร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียนอีกครั้ง

ขั้นที่ 4 กลับเข้าสู่ปัญหาอีกครั้ง (Revisiting the problem) หลังจากที่นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าเสร็จแล้วจะมีการอภิปรายในชั้นเรียนและมีการกลับเข้าสู่ปัญหาอีกครั้ง โดยสิ่งแรกที่ครูต้องทำคือให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรายงานการศึกษาค้นคว้าของพวกเขา และขณะที่แต่ละกลุ่มรายงานครู ครูก็จะทำการประเมินแหล่งข้อมูลที่นักเรียนใช้ เวลาที่ใช้ และผลลัพธ์ทั้งหมดจากแผนการดำเนินงานของนักเรียน ในขั้นตอนนี้แต่ละกลุ่มจะร่วมกันสังเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มานั้น เพียงพอที่จะแก้ปัญหาหรือไม่ ถ้าความรู้ที่ได้มานั้น ไม่เพียงพอก็จะมีการกำหนดประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าและแผนการดำเนินงานอีกครั้ง

ขั้นที่ 5 การผลิตผลงาน หรือการแสดงความสามารถ (Producing a product or performance) ในขั้นนี้จะนำความรู้ที่ได้มาจากการดำเนินงานตามแผนเพื่อผลิตผลงานหรือสรุปคำตอบของปัญหา และมีการนำเสนอในชั้นเรียน

ขั้นที่ 6 การประเมินกระบวนการและปัญหา (Evaluating performance and the problem) ในขั้นตอนของการประเมินนี้ทั้งครูและนักเรียนจะมีส่วนร่วมในการประเมิน ทั้งการประเมินทักษะการเรียนรู้การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน ภายในในกลุ่ม

มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ สหรัฐอเมริกา (1996 cited in Torp & Saga, 1998, pp. 33-34) ได้เสนอถึงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียน ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมให้นักเรียนมีความพร้อมในการเป็นผู้เผชิญกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งการเตรียมความพร้อมนี้ขึ้นอยู่กับอายุ ความสนใจ ภูมิหลัง ของนักเรียน ในการเตรียมความพร้อมนี้จะให้นักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนอย่างกว้าง ๆ ซึ่งจะต้องตระหนักว่า การเตรียมความพร้อมไม่ใช่การสอนเนื้อหา ก่อน เพราะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่างจากการเรียนรู้แบบอื่นตรงที่ความรู้หรือทักษะที่นักเรียนได้รับจะเป็นผลมาจากการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นพบปัญหา ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายสนับสนุนให้นักเรียนกำหนดบทบาทของตนในการแก้ปัญหาและกระตุ้นให้นักเรียนต้องการที่จะแก้ปัญหา ซึ่งครูอาจจะใช้คำถามในการกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายและเสนอความคิดเห็นต่อปัญหา เมื่อมองเห็นถึงความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นนิยามว่าเรารู้อะไร (What we know) เราจำเป็นต้องรู้อะไร (What we need to know) และแนวคิดของเรา (Our ideas) ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาสิ่งที่ตนรู้ อะไรที่จำเป็นต้องรู้ และแนวคิดอะไรที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา ส่งเสริมให้นักเรียนได้ พิจารณาถึงความรู้ที่ตนเองมีเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาและเตรียมให้นักเรียนพร้อมที่จะรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปแก้ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะทำความเข้าใจปัญหาและพร้อมที่จะสำรวจ ค้นคว้าหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา ครูจะให้นักเรียนได้กำหนดสิ่งที่ตนรู้จากสถานการณ์ปัญหา สิ่งที่จำเป็นต้องเรียนรู้เพิ่มเติมที่จะมาส่งเสริมให้สามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่งจะระบุแหล่งข้อมูลสำหรับค้นคว้าและแนวคิดในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นกำหนดปัญหา จุดมุ่งหมายในขั้นนี้เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนกำหนดปัญหาที่แท้จริงจากสถานการณ์ที่ได้เผชิญ และกำหนดเงื่อนไขที่ขัดแย้ง กับเงื่อนไขที่ปรากฏในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ ซึ่งจะช่วยให้ได้คำตอบของปัญหาที่ดี

ขั้นที่ 5 ขั้นการค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและเสนอข้อมูล นักเรียนจะช่วยกันค้นคว้า ข้อมูลที่จำเป็นต้องรู้จากแหล่งข้อมูลที่กำหนดไว้แล้ว นำข้อมูลเหล่านั้นมาเสนอต่อกลุ่มให้เข้าใจตรงกัน จุดมุ่งหมายในขั้นนี้ ประการแรกเพื่อสนับสนุนให้นักเรียนวางแผนและดำเนินการรวบรวมข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งเสนอข้อมูลนั้นต่อกลุ่ม ประการที่สองเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจว่าข้อมูลใหม่ที่ค้นคว้า มาทำให้เข้าใจปัญหาอย่างไร และจะประเมินข้อมูลใหม่เหล่านั้นว่าสามารถช่วยเหลือให้เข้าใจปัญหาได้อย่างไรด้วย ประการที่สามเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถทางการสื่อสารและการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งช่วยให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 6 ขั้นการหาคำตอบที่เป็นไปได้ จุดมุ่งหมายในขั้นนี้เพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่ค้นคว้ากับปัญหาที่กำหนดไว้แล้วแก้ปัญหาบนฐานข้อมูลที่ค้นคว้า เนื่องจากปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้สามารถมีคำตอบได้หลายคำตอบ ดังนั้น ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องค้นหาคำตอบที่สามารถเป็นไปได้ให้มากที่สุด

ขั้นที่ 7 ขั้นการประเมินค่าของคำตอบ จุดมุ่งหมายในขั้นนี้เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนทำการประเมินค่าสิ่งที่มาช่วยในการแก้ปัญหา (ข้อมูลที่ค้นคว้ามานำ) และผลของคำตอบที่ได้ในแต่ละปัญหาว่าทำให้เรียนรู้อะไร ซึ่งนักเรียนจะแสดงผลและร่วมกันอภิปรายในกลุ่มโดยใช้ข้อมูลที่ค้นคว้ามานำเป็นพื้นฐาน

ขั้นที่ 8 ขั้นการแสดงคำตอบและการประเมินผลงาน ในขั้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสนับสนุนให้นักเรียนเชื่อมโยงและแสดงถึงสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ ได้ความรู้มาอย่างไร และทำไมความรู้นั้นถึงสำคัญในขั้นนี้นักเรียนจะเสนอผลงานออกมาที่แสดงถึงกระบวนการเรียนรู้ตั้งแต่ต้น จนได้คำตอบของปัญหา ซึ่งเป็นการประเมินผลงานของตนเองและกลุ่มไปด้วย

ขั้นที่ 9 ขั้นตรวจสอบปัญหา เพื่อขยายการเรียนรู้ ในขั้นนี้จุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนร่วมกันกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ต่อไป นักเรียนจะพิจารณาจากปัญหาที่ได้ดำเนินการไปแล้วว่ามีประเด็นอะไรที่ตนสนใจอยากเรียนรู้อีก เพราะในขณะดำเนินการเรียนรู้ นักเรียนอาจจะมีสิ่งที่อยากรู้นอกเหนือที่ครูจัดเตรียมไว้ให้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550) ได้เสนอถึงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องอธิบายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้า มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่า มีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตัวเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้า มีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกัน สรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย นักเรียนทุกกลุ่มรวมทั้งนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

ดังนั้น สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย ได้กำหนดขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยสังเคราะห์มาจากดีไลเชิล (Delisle, 1997) สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) และศูนย์การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ (1996) ได้ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ครูเตรียมความพร้อมของผู้เรียนด้วยการนำเสนอสถานการณ์ต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดความสนใจ อาจเป็นสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับเรื่องที่จะเรียนรู้ต่อไป เพื่อให้ผู้เรียน สามารถมองเห็นลักษณะของปัญหาอย่างกว้าง ๆ และกำหนดสิ่งที่เป็ปัญหาที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ และเกิดความสนใจที่จะดำเนินการเพื่อหาคำตอบ

2. ชี้นกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 กำหนดปัญหา ครูเสนอสถานการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะใช้ในการกระตุ้นการเรียนรู้ ซึ่งเป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา จากนั้นครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 4 คน

2.2 ทำความเข้าใจกับปัญหา เมื่อครูเสนอปัญหาให้ แล้วสมาชิกกลุ่มจะต้องเสนอแนวคิดต่อปัญหาในแง่ของการกำหนดสิ่งที่เป็ปัญหา และแนวทางในการแก้ไขปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหา สิ่งที่ต้องการเรียนรู้ กลุ่มผู้เรียนจะต้องอธิบายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ เพราะในปัญหาเริ่มต้นหนึ่งปัญหาที่ครูเสนอให้ อาจมีปัญหาย่อยออกมาอีกก็ได้ ขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์ปัญหา หรือความเข้าใจหรือไม่เข้าใจของกลุ่ม

2.3 กำหนดแนวทางในการแก้ปัญา เมื่อระบุปัญหาแล้วกลุ่มผู้เรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดวิธีการหรือแนวทางในการหาคำตอบที่สอดคล้องกับปัญหา ประกอบด้วย นักเรียนจะต้องแบ่งประเด็นที่ต้องศึกษาและวางแผนขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

- ข้อเท็จจริงจากปัญหา คือ ข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในสถานการณ์หรือปัญหา หรือข้อเท็จจริงที่ได้จากการอภิปราย หรือข้อมูลความรู้เดิมที่เคยเรียนรู้มาแล้ว
- ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม คือ ข้อมูลที่ต้องนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่นักเรียนยังไม่รู้ จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม
- วิธีการศึกษาค้นคว้า คือ วิธีการที่จะดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้หรือ ข้อมูลที่ต้องการ

2.4 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เมื่อเตรียมการที่จะศึกษาค้นคว้าแล้ว สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม โดยสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ครูได้กำหนดไว้แล้วในรูปแบบของเว็บไซต์ที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้น ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลก็ได้ ในการศึกษาค้นคว้าสมาชิกในกลุ่มจะต้องศึกษาอย่างละเอียดให้เข้าใจ สามารถอธิบายให้สมาชิกคนอื่นเข้าใจได้

2.5 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่กลุ่มผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยน อภิปรายผลและสังเคราะห์ภายในกลุ่ม ว่าความรู้ที่ได้มามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

2.6 เสนอผลงานและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตัวเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้งประกอบด้วยการเสนอผลงานหรือผลการแก้ปัญหา โดยจะเสนอแผนงานของกลุ่มทั้งหมด และจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนในชั้นเรียนประเมินผลงานของกลุ่มอื่น ๆ ด้วย ในขั้นนี้ครูผู้สอนและผู้เรียนจะช่วยกันสรุปข้อมูลหรือความรู้ที่แต่ละกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าอีกครั้ง

3. ขั้นสรุป ครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าทั้งหมด รวมทั้งปัญหา หรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

4. ขั้นประเมินผล หมายถึง การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีต่างๆ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ สังเกตการร่วมกิจกรรม การทำงานกลุ่ม

2.4 ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.4.1 ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสนับสนุนการแก้ปัญหาในศาสตร์อื่น ๆ เช่น การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจ และชีวิตจริง ได้มีผู้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้หลายท่านที่สำคัญ ได้แก่

พัชรี ปิยภักดิ์ (2555: 7) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการนำความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาซึ่งปัญหานั้นอาจเป็นปัญหาที่ไม่คุ้นเคยแต่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นได้) (พัชรี ปิยภักดิ์, 2555)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 77) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ขั้นตอน หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลวิธีและยุทธวิธีการแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา

กมลฉัตร กล่อมอิม (2556: 12) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจในทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการดำเนินการหาคำตอบของปัญหา ด้วยกระบวนการที่เหมาะสมกับปัญหานั้น ได้แก่ การวิเคราะห์ตีความหมายโจทย์ปัญหา วางแผนและกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือคำตอบของปัญหานั้นอย่างสมเหตุสมผล (กมลฉัตร กล่อมอิม, 2556)

จากการให้ความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ยุทธวิธีแก้ปัญหาและประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการแก้ปัญหาโดยการทำความเข้าใจปัญหา การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา และสรุปคำตอบ

2.4.2 องค์ประกอบของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 175–176) ได้เสนอพื้นฐานที่เป็นองค์ประกอบหลักที่มีอิทธิพลต่อทักษะหรือความสามารถของนักเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่

2.3.2.1 องค์ประกอบเกี่ยวกับภาษา ได้แก่ คำและความสามารถของคำบางคำที่ใช้ในคณิตศาสตร์ ความหมายของประโยคหรือข้อความที่กำหนดให้ในโจทย์ปัญหาคำที่ใช้ในคณิตศาสตร์ อาจมีความหมายแตกต่างจากความหมายที่ใช้ในการสื่อสารและสื่อความหมายกันทั่ว ๆ ไป เช่นคำว่า “หรือ/และ” ต้องเข้าใจว่าทางคณิตศาสตร์ใช้อย่างไร คำอนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบท ถ้าแล้ว ก็ต่อเมื่อ ฯลฯ คำเหล่านี้เป็นคำที่ใช้ในคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจะต้องเข้าใจอย่างชัดเจนว่าหมายถึงอะไร ในขอบเขตเพียงใด นอกจากค คำต่าง ๆ แล้ว ยังมีการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ และการหาร การยกกำลัง การหาค่าราก นักเรียนต้องเข้าใจถึงความหมายของการดำเนินการต่าง ๆ เหล่านี้ และการนำไปใช้ในการแปลความหมายโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง

2.3.2.2 องค์ประกอบเกี่ยวกับความเข้าใจ ได้แก่ ความรู้ความสามารถในการตีความและแปลความหมายข้อความทั้งหมดของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่นำไปสู่การหาคำตอบด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ซึ่งนักเรียนต้องคิดได้ด้วยตนเอง ถ้านักเรียนสามารถแปลความหมายจากโจทย์ปัญหานั้นเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง ก็มีโอกาสสูงที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหานั้น

2.3.2.3 องค์ประกอบเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ได้แก่ ทักษะในการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

2.3.2.4 องค์ประกอบเกี่ยวกับการแสดงวิธีทำ ได้แก่ ความสามารถในการเขียนแสดงการแก้ปัญหาที่มีความสมบูรณ์ทั้งแนวคิด เหตุผล และลำดับขั้นตอน นักเรียนต้องมีทักษะในการนำเสนอสิ่งเหล่านี้ด้วยวิธีการที่เหมาะสม ครูควรให้ความสำคัญกับการเขียนวิธีทำของนักเรียน โดยเฉพาะในเรื่องสมการที่ต้องแสดงขั้นตอนการตรวจสอบคำตอบให้ปรากฏด้วยความชัดเจนของคำตอบเกี่ยวกับหน่วยของคำตอบ ความละเอียดลออเกี่ยวกับการใช้เครื่องหมาย = หรือ \approx ที่ถูกต้องและเหมาะสมกับปัญหานั้น ๆ

2.3.2.5 องค์ประกอบในการฝึกทักษะ ได้แก่ ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การสอนให้นักเรียนมีความชำนาญในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นเรื่องยากและท้าทาย ครูผู้สอน ครูจำเป็นต้องศึกษาถึงยุทธวิธีให้หลากหลาย เพื่อนำมาถ่ายทอดประสบการณ์ให้นักเรียนได้ค้นเคยและเลือกใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเริ่มต้นของครูควรเริ่มจากปัญหาง่าย ๆ ไปสู่ปัญหาที่ยากซับซ้อนขึ้น ให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม อภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดของกันและกัน ครูอาจแนะนำยุทธวิธีที่เหมาะสมให้นักเรียนลองนำไปใช้แก้ปัญหาได้บ้างในโจทย์ปัญหาได้บ้างในบางโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์บางข้อ ครูอาจต้องให้ตัวอย่างให้เห็นแนวคิดหรือยุทธวิธีที่มีได้มากกว่า 1 แบบ เพื่อให้นักเรียนเห็นวิธีการและทำความเข้าใจกับยุทธวิธีเหล่านั้น ที่สำคัญครูต้องให้โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาแก่นักเรียนเพื่อให้ได้ฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ เมื่อนักเรียนสามารถแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาแก่นักเรียนเพื่อให้ได้ฝึกฝนสม่ำเสมอ เมื่อนักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้เองมากขึ้น ความหวาดกลัวที่ต้องเผชิญกับโจทย์ปัญหาจะลดลง และเจตคติที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเป็นไปได้ในทางบวกมากยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การเข้าใจภาษาหรือความหมายของประโยคที่กำหนดให้ในโจทย์ปัญหา มีความสามารถในการตีความและแปล

ความหมาย มีความสามารถในการคิดคำนวณ และการฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญในการแก้โจทย์ปัญหาและเพิ่มพูนประสบการณ์ในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่เสมอ

2.4.3 แนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 205–206) ได้เสนอแนวทางในการส่งเสริมการเรียนรู้การสอนแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพนั้น สามารถสรุปเป็นข้อมูลที่ครุณาไปปฏิบัติได้ดังนี้

2.4.3.1 ครูจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนความคิดในการสอนคณิตศาสตร์ โดยเน้นให้นักเรียนได้คิดด้วยตนเองมากกว่าที่จะทำตามขั้นตอนที่ครูบอก

2.4.3.2 ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนครูควรให้เวลานักเรียนในการคิดด้วยตนเอง โดยการใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพเป็นตัวกระตุ้น และไม่ควรเน้นเรื่องคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าเหตุผลในการหาคำตอบของนักเรียน เพื่อครูจะได้รู้ว่ามีนักเรียนคิดอย่างไร ครูควรเปลี่ยนพฤติกรรมจากการเป็นผู้สอนและอธิบาย มาเป็นผู้กำกับให้นักเรียนคิดหาเหตุผลและใช้เหตุผล

2.4.3.3 ควรสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากคิดและอยากแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจใช้กิจกรรมการเล่นเกมหรือแข่งขันในบางครั้ง

2.4.3.4 ในช่วงขั้นต้น ๆ ครูไม่ควรคาดหวังกับการแสดงวิธีทำของนักเรียน นักเรียนอาจจะหาได้เฉพาะคำตอบเพียงอย่างเดียว สิ่งที่ครูควรทำคือถามนักเรียนว่าคำตอบเหล่านั้นได้มาอย่างไรและทำไมจึงได้เช่นนั้น

2.4.3.5 การเลือกโจทย์ปัญหาที่จะนำมาสอน ครูควรคำนึงถึงความยากง่าย โดยเลือกให้มีความเหมาะสมกับวัยและสติปัญญาของนักเรียน ไม่ควรใช้โจทย์ที่ยากเกินไป แต่ควรเป็นโจทย์ปัญหาที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันให้มาก อาจเพิ่มลักษณะโจทย์ที่ทำทายสติปัญญา สำหรับนักเรียนบางคนที่มีความถนัด

2.4.3.6 ครูควรเป็นผู้สนับสนุนให้นักเรียนค้นคว้าและแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง

2.4.3.7 ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดอย่างทั่วถึง โดยใช้วิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย

2.4.3.8 ควรฝึกให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อเสริมทักษะด้านต่าง ๆ เช่น ฝึกการสังเกต ฝึกการบันทึก ฝึกการฟัง ฝึกการถาม ฝึกการตอบ ฝึกการตั้งข้อสันนิษฐาน ฝึกการค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งต่าง ๆ และฝึกทำโครงงาน

2.4.3.9 ครูไม่ควรรีบเฉลยปัญหา แต่อาจชี้แนะแบบกว้าง ๆ ให้นักเรียนหาคำตอบด้วยตนเองก่อน และค่อย ๆ เสริมรายละเอียดมากขึ้นตามความเหมาะสม

2.4.3.10 ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย เกิดปัญหาและอยากค้นคว้าหาคำตอบ

2.4.3.11 ครูควรสนับสนุนให้เกิดปฏิสัมพันธ์ ระหว่างนักเรียนโดยการแบ่งกลุ่มช่วยกันในการแก้โจทย์ปัญหา หรือช่วยกันหาโจทย์ปัญหาหรือสร้างโจทย์จากสถานการณ์ต่าง ๆ

2.4.4 การประเมินผลทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 30) ได้เสนอเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในกรณีผู้ประเมินต้องการตรวจสอบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละประเด็นย่อยตามกระบวนการการแก้ปัญหา โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยที่มีการกำหนดระดับคุณภาพของแต่ละประเด็นย่อย เป็น 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 ดังนี้

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจปัญหา	3 (ดี)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	2 (พอใช้)	- เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เข้าใจปัญหาได้น้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหา
	2 (พอใช้)	- เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ยังไม่เหมาะสมหรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
3. การใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหา	3 (ดี)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
	2 (พอใช้)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
4. การสรุปคำตอบ	3 (ดี)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2 (พอใช้)	- สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

สุนันทา แสงสุข (สุนันทา แสงสุข, 2556) ได้ระบุเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย ดังตารางที่ 2.2



ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric Score

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนน
1. ทำความเข้าใจปัญหา - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เมื่อมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจน้อยมาก หรือไม่เข้าใจเลย	2 1 0
2. การวางแผนแก้ปัญหา - เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเขียนประโยคคณิตศาสตร์ถูก - เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่ยังมีบางส่วนผิด โดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่ลำดับขั้นตอนไม่ถูกต้อง	3 2 1
3. การดำเนินการตามแผน - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องและมีคำตอบที่ถูกต้อง - นำวิธีการแก้ปัญหบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้องและมีคำตอบถูกต้อง - ใช้วิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือมีคำตอบที่ผิด หรือไม่ได้ ระบุคำตอบ	3 2 1
4. การตรวจสอบหรือการตรวจสอบคำตอบ - ใช้วิธีการตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์ - ใช้วิธีการตรวจสอบคำตอบที่ไม่สมบูรณ์ หรือใช้สัญลักษณ์ผิด - ไม่ได้ระบุวิธีการตรวจคำตอบ หรือระบุแต่ไม่ถูกต้อง	3 2 1

จากเกณฑ์การประเมินผลแบบเกณฑ์ย่อยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) และเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric Score ของ (สุนันทา แสงสุข, 2556) สามารถนำมาปรับปรุงเป็นเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 3 เกณฑ์การประเมินผลทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
1. ความเข้าใจ ปัญหา	3 (ดี)	- มีการทำความเข้าใจปัญหาโดยเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้ถูกต้อง ครบถ้วน
	2 (พอใช้)	- มีการทำความเข้าใจปัญหาโดยเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้ถูกต้อง บางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- มีการทำความเข้าใจปัญหาโดยเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้ถูกต้องน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2. การเลือก ยุทธวิธี การแก้ปัญหา	3 (ดี)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และสอดคล้องกับปัญหา
	2 (พอใช้)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง หรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา
	1 (ต้องปรับปรุง)	- เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้
3. การใช้ยุทธวิธี แก้ปัญหา	3 (ดี)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจนจนสามารถได้คำตอบที่ถูกต้อง
	2 (พอใช้)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจนและได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง
	1 (ต้องปรับปรุง)	- นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา และไม่มีการตอบ

ตารางที่ 3 เกณฑ์การประเมินผลทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
4. การตรวจ คำตอบ	3 (ดี)	- แสดงวิธีการตรวจคำตอบอย่างเป็นขั้นตอน ชัดเจน และสรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2 (พอใช้)	- แสดงวิธีการตรวจคำตอบได้ถูกต้องบางส่วนแต่ยังไม่ ครบถ้วน และสรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือ สรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- แสดงวิธีการตรวจคำตอบไม่ถูกต้อง และไม่มี การสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

2.5 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

หลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามคู่มือครูของ สสวท. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เสนอแนะวิธีการสอนคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545) ดังนี้ ปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยทั่วไปจะยึด วิธีการสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. นี้เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ทุกข้อตามหลักสูตร ถ้าครูจัดกระบวนการเรียนการสอนไม่สนองจุดประสงค์ของหลักสูตร นักเรียนก็จะได้แต่ความรู้ด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของจุดประสงค์เท่านั้น แนวจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะการคิดคำนวณการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ควรเริ่มด้วยการจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง ใช้รูปภาพ และใช้สัญลักษณ์ ตามลำดับ การจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง เป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเรียนรู้จากการกระทำหรือเรียกว่า การจัดประสบการณ์ระดับรูปธรรม ส่วนมากการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปภาพ หรือเรียกว่า การจัดประสบการณ์ระดับรูปธรรม และการจัดกิจกรรมโดยใช้สัญลักษณ์ ซึ่งถือว่าเป็นประสบการณ์ระดับนามธรรม ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรพยายามมุ่งไปสู่การจัดประสบการณ์ระดับนามธรรมให้เร็วที่สุดตามความสามารถของนักเรียน และเมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจดีแล้ว ต้องมีการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญ แม่นยำและรวดเร็วในการคิดคำนวณ การฝึกฝนเป็นสิ่งจำเป็น ครูจะต้องให้นักเรียนได้ฝึกฝนมากพอ การฝึกทำได้หลายวิธี เช่น ทำแบบฝึกหัดจากหนังสือแบบเรียน จากบัตรงานหรือจาก

แบบฝึกหัดที่ครูคิดขึ้นเองหรือจากกิจกรรมประเภทต่าง ๆ เช่น การฝึกคิด เลขเร็ว การเล่นเกม การฝึกทักษะการคิดคำนวณมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงดังต่อไปนี้

- 1.1 การฝึกทักษะควรทำหลังจากนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ แล้ว
- 1.2 การฝึกควรฝึกในช่วงเวลาไม่มากนัก แต่ควรทำบ่อย ๆ
- 1.3 ควรใช้กิจกรรมการฝึกหลายๆ แบบ
- 1.4 การฝึกควรเริ่มจากง่ายไปหายาก
- 1.5 การฝึกควรให้น่าสนใจและท้าทายความสามารถ

1.6 การฝึกควรให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ดังนั้น นักเรียนทุกคนจึงไม่จำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนจากแบบเดียวกัน

2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างเป็นระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างเป็นระบบและมีความเป็นเหตุเป็นผลอยู่ในตัวเอง ด้วยเหตุนี้คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาหนึ่งที่จะช่วยฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลได้เป็นอย่างดี ครูผู้สอนจึงไม่ควรละเลยคุณค่าของคณิตศาสตร์ในข้อนี้และควรสอดแทรกในการสอนทุกครั้งเท่าที่โอกาสจะอำนวยให้โดยวิธีการต่าง ๆ หรือใช้คำถามประเภท ทำไม เพราะเหตุใด จงยกตัวอย่าง จริงหรือไม่ว่า เป็นต้น การฝึกให้นักเรียนได้คิดและให้เหตุผลบ่อย ๆ ย่อมจะช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลมีผลของนักเรียน ครูจะต้องให้เวลาในการคิดกับนักเรียนพอสมควร ไม่รีบร้อน ตอบคำถามเสียเอง ถ้าเห็นว่านักเรียนยังมองไม่ เห็นวิธีการหาคำตอบอาจให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทั้งนี้ก็เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการ แก้ปัญหา อีกส่วนหนึ่งที่นับว่าสำคัญตามมากก็คือ การแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม ในการทำแบบฝึกหัดจะมีส่วนให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นออกมา ครูควรดูแลการใช้ภาษาที่ชัดเจน กะทัดรัดและรัดกุมด้วย

3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหาวิชา คณิตศาสตร์ในหลักสูตรประถมศึกษา เป็นเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันเป็นส่วนมาก เช่น เรื่อง การคะแนน การประมาณจำนวน การคิดคำนวณเกี่ยวกับเงิน เวลา การวัด ถ้าครูไม่จัดกิจกรรมเพื่อเชื่อมโยงการใช้ความรู้เหล่านี้ในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เช่น การให้แลกเงิน หรือซื้อขายที่มีการทอนเงิน จัดนักเรียนให้วัดความยาว ได้ชั่งน้ำหนัก ในเรื่องการบวก การลบ การคูณและการหาร ควรนำโจทย์จากชีวิตประจำวันมาให้ให้นักเรียนได้คิดเพื่อให้เห็นว่าแนวทางในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะส่งผลต่อการรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ ในด้านการปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นเช่นเดียวกับการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจใน

เนื้อหาวิชา ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ครูจึงควรให้ความสนใจว่า กิจกรรมเหล่านี้มีผลต่อเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนในทางบวกหรือทางลบ ถ้าจะให้ผลทางลบ ครูควรหลีกเลี่ยง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอแนวทางในการวางแผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการกล่าวหรืออ้างอิงสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วและเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่
2. ขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อนำไปสู่บทเรียน
 - 2.1 ขั้นของจริง เป็นขั้นที่พยายามนำรูปธรรมมาใช้ เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรม
 - 2.2 ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนแปลงเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นภาพ
 - 2.3 ขั้นสัญลักษณ์ หลังจากทีนักเรียนเรียนรู้จากขั้นที่ใช้ของจริงหรือรูปภาพประกอบการสอนแล้ว ครูอธิบายโดยใช้ประโยคสัญลักษณ์
3. สรุปเป็นวิธีลัด เพื่อความรวดเร็วและคิดหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์
4. ขั้นฝึกทักษะหรือทำแบบฝึกหัด เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีลัดแล้วจึงให้นักเรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดจากบทเรียน หรือจากบัตรงาน
5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องโดยให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหา หรือทำกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตประจำวัน
6. การประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่า นักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ อาจทดสอบโดยใช้แบบฝึกหรือโจทย์ปัญหาก็ได้ ถ้านักเรียนทำไม่ได้จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

พูน บุญ ทิโต ชีเว

2.6 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.6.1 ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

(กรมวิชาการ, 2545) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือผลของการเตรียมวางแผนจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระยะ โดยนำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี หรือรายภาคมาสร้างหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาและกระบวนการเรียนรู้ โดยเขียนเป็นผลการเรียนรู้ให้เป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน

(วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542) กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง แผนหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์ของการเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตร

(สำลี รักสุทธี, 2544) กล่าวว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การนำรายวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอนและการวัดประเมินผลเพื่อใช้สอนในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ โดยกำหนดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ของการเรียนย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรสภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนทั้งวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

2.6.2 ความสำคัญและประโยชน์ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

(วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542) ได้ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

2.6.2.1 ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้าเป็นการนำเทคนิควิธี การสอน การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่างๆ

2.6.2.2 ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรเทคนิคการเรียน การสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผล ตลอดจนประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

2.6.2.3 เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

2.6.2.4 เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

2.6.2.5 เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

2.7 ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2541) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถทางการเรียนหลังจากได้เรียนเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง แล้วผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้มากขึ้นเพียงใด

(ภพ เลหาไพบุลย์, 2542) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จากที่ไม่เคยทำหรือกระทำได้น้อย ก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีการวัดได้

(อารีย์ วชิรวรการ, 2542) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียนที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ แต่คนส่วนมากเข้าใจว่าผลสัมฤทธิ์เกิดจากการเรียนการสอนแต่ภายในโรงเรียนและมองแต่ในแง่ความรู้ความเข้าใจเท่านั้น แต่ในทางที่เป็นจริงแล้ว ความรู้สึก ค่านิยม ก็เป็นผลจากการฝึกสอนและอบรม ซึ่งนับเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

2.7.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (ตีซัมพร ภูมิประสาท, 2558 อ้างอิงจาก Prescott, 1961) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางด้านร่างกาย ข้อบกพร่องทางกาย และบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดาและลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมด ในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของ นักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติ ของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

2.8 แนวคิดเกี่ยวกับสื่อดิจิทัล

นวัตกรรมและความก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างก้าวกระโดด ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีอย่างฉับพลัน (Disruptive technology) ซึ่งนอกจากจะส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของประชาชนในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกที่ต้องเผชิญกับเทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวันมากมาย ทั้งด้านการเรียนการสอนในสถานศึกษา การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การเดินทาง การใช้ข้อมูลข่าวสารเพื่อการบริหารและการจัดการการทำงาน เทคโนโลยีสารสนเทศจึงเกี่ยวข้องกับทุกเรื่องในชีวิตประจำวัน ดังนั้น เยาวชนรุ่นใหม่ จึงควรเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้รู้เท่าทันและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง สังคมและประเทศต่อไป ซึ่งเป็นบทบาทของการศึกษาที่ต้องพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีทักษะและความรู้ในเรื่องดังกล่าว

ดังนั้น สื่อดิจิทัล (Digital Media) นับเป็นสื่อที่มีบทบาทในชีวิตประจำวันของทุกกิจกรรมการทำงานในสำนักงาน หน่วยงาน องค์กร สถาบันการศึกษา การออกแบบพัฒนาเว็บไซต์การพัฒนาฐานข้อมูล คลังความรู้ ห้องสมุดดิจิทัล จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับสื่อดิจิทัลรูปแบบต่าง ๆ หลากหลายฟอร์แมต โดยเฉพาะการก้าวเข้าสู่ยุคเว็บ 2.0 (Web 2.0) ที่เปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบสื่อดิจิทัล เพื่อให้การแลกเปลี่ยนข้อมูล สารสนเทศ และความรู้เป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว ผสานกับกระแสการจัดการความรู้ที่มุ่งเน้นให้มีการจัดเก็บความรู้เพื่อการเข้าถึงและใช้งานที่ยั่งยืน ยิ่งส่งผลให้สื่อดิจิทัลมีบทบาทสูงขึ้นตามลำดับ

2.8.1 ความสำคัญและความหมายสื่อดิจิทัล

สื่อดิจิทัล หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งทำงานโดยใช้รหัสดิจิทัล ในปัจจุบัน การเขียนโปรแกรมต้องอยู่บนพื้นฐานของเลขฐานสอง ในกรณีนี้ ดิจิตอล หมายถึงการแยกแยะระหว่าง "0" กับ "1" ในการ แสดงข้อมูล คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรที่มักจะแปลข้อมูลดิจิตอลฐานสองแล้วจึงแสดงชั้นของเครื่องประมวลผลชั้นของ ข้อมูลดิจิตอลที่เหนือกว่า สื่อดิจิตอลเช่นเดียวกับสื่อเสียง วิดีโอ หรือ เนื้อหาดิจิตอลอื่น ๆ สามารถถูกสร้างขึ้น อ้างอิงถึง และได้รับการแจกจ่ายผ่านทางเครื่องประมวลผล ข้อมูลดิจิตอล สื่อดิจิตอลได้นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงอย่างใหญ่หลวง เมื่อเทียบกับสื่ออนาล็อก Digital Media (สื่อดิจิทัล) และ มัลติมีเดีย (Multimedia) ทั้งสองคำนี้เป็นเรื่องของสื่อทั้งหมดหรืออาจจะเรียกรวมว่า สื่อใหม่ (New media) ก็พอจะนับรวมไปได้ ทั้งสองคำต่างก็มีความเกี่ยวข้องกัน ถ้าวางคิดถึงสื่อประเภทใดบ้างที่มีลักษณะเป็นดิจิตอลหลายๆ คนคงพอนึกได้ เนื่องด้วย

ส่วนใหญ่ล้วนเป็นสิ่งที่เราได้เคยใช้อยู่แล้วในชีวิตประจำวัน เช่น การพิมพ์ข้อความเพื่อส่งเมล การเปิดฟังเพลงด้วย คอมพิวเตอร์ การชมภาพถ่ายที่เก็บในฮาร์ดดิสก์ การชมภาพเคลื่อนไหวผ่าน จอคอมพิวเตอร์ การดูวิดีโอ หรือการติดต่อสื่อสาร ในยุคปัจจุบัน ทั้งหมดนี้เรารับข้อมูลผ่านสื่อที่เป็น ดิจิตอลทั้งสิ้น และถ้าหากเรานำสื่อดิจิตอลทั้งหมดนี้มารวมเข้าด้วยกัน เราจะได้เป็นมัลติมีเดีย (Multimedia) ซึ่งถือเป็นสื่อใหม่ (New media) ที่กำลังมีอิทธิพลต่อการสื่อสารในยุคปัจจุบัน สื่อดิจิทัล หมายถึง สื่อที่มีการนำเอาข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และ วิดีโอ เป็นต้น โดยอาศัยเทคโนโลยีความเจริญก้าวหน้าทางด้านคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วยให้ข้อมูลที่เป็นสื่อ ต่าง ๆ เหล่านี้มาแปลงสภาพ และเชื่อมโยงเข้าด้วยกันเพื่อประโยชน์ในการใช้งาน

สื่อดิจิทัล (Digital Media) หมายถึง สื่อที่อาศัยระบบคอมพิวเตอร์เป็นช่องทางในการ สื่อสาร คำว่า “ดิจิทัล” เป็นคำศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน แต่เกิดขึ้นภายหลังคำว่า “ดิจิตอล” ที่ใช้ในสื่อมวลชนอย่างแพร่หลายอยู่ก่อน โดยบริษัทผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือ ทำสื่อ โฆษณาเผยแพร่ในสื่อ จนคนไทยคุ้นเคยมากกว่าคำว่า “ดิจิตอล”

ดิจิทัล หมายถึง ธุรกิจที่มีการสร้างสรรค์สินค้าหรือบริการใหม่ด้วยการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล ก่อให้เกิดคุณค่าและรูปแบบการทำธุรกิจใหม่ที่แตกต่างจากการทำ ธุรกิจแบบเดิม (disruptive business) โดยธุรกิจเทคโนโลยีดิจิทัลครอบคลุมทั้งธุรกิจใหม่และธุรกิจ เดิมที่มีการคิดค้นนวัตกรรมหรือมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำธุรกิจ (business model) และ กระบวนการทางธุรกิจแบบใหม่ ซึ่งอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างมูลค่าเพิ่ม ให้กับสินค้าหรือบริการและตอบสนองความ

รุ่งชัชดาพร เวหะชาติ, (2555) กล่าวว่า สื่อการสอน คือ สิ่งใด ๆ ก็ตามที่เป็นตัวกลาง ระหว่างแหล่งกำเนิดของสารกับผู้รับสารเป็นสิ่งที่นำพามาจากแหล่งกำเนิดไปยังผู้รับสาร เพื่อให้ เกิดผลใด ๆ ตามวัตถุประสงค์ของการสื่อสารเป็นสิ่งที่นำพามาจากผู้เรียน อยู่ในรูปของสื่อสิ่งพิมพ์ และไม่ใช่สิ่งพิมพ์ที่ผู้สอนสามารถส่งถึงผู้เรียน เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และได้ต่อไปอีกว่า ความมุ่งหมายของการใช้สื่อการสอนมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. สร้างความรู้เป็นรูปธรรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดแนวคิด และได้ประสบการณ์ตรงมากขึ้น
2. ได้รับความสนใจและสร้างแรงใจในการเรียนรู้ให้ผู้เรียน
3. ให้ผู้เรียนสามารถจ ำสิ่งที่เรียนได้ในระยะยาว
4. นำสิ่งที่ประสบการณ์ตรงจากแหล่งต่าง ๆ มาสู่ห้องเรียนได้มากขึ้น
5. สร้างพื้นฐานในด้านความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียนได้มากขึ้น
6. เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจในบทเรียนและเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้ชัดเจนมากขึ้น
7. เสริมสร้างเจตคติต่อการเรียนรู้
8. เป็นเครื่องมือที่ใช้ทบทวนบทสรุป และทำให้เนื้อหาวิชาสัมพันธ์กัน

9. เสริมสร้างกิจกรรมที่แปลกออกไป และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนที่ กำลังเรียนอยู่
10. ช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้เร็ว

โดยสรุป สื่อดิจิทัล คือ สื่อแห่งอนาคต ที่มีความทันสมัยในสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับสื่อดิจิทัลที่เป็นสื่อแห่งอนาคต โดยเป็นการผสมผสานบูรณาการทั้งองค์ความรู้พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ พื้นฐานทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์คอมพิวเตอร์ ตลอดจนองค์ความรู้ทางด้านนิเทศศาสตร์เข้าด้วยกัน เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาทั้งระดับบัณฑิตศึกษาในมหาวิทยาลัยในประเทศไทย นักวิชาการในหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน รวมไปถึงบุคคลภายนอกแวงวงวิชาการแต่ต้องการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับสื่อดิจิทัลให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกดิจิทัลในปัจจุบันอย่างทันสมัย

2.8.2 องค์ประกอบของสื่อดิจิทัล

องค์ประกอบเบื้องต้นของมัลติมีเดียด้วย ประกอบไปด้วยพื้นฐาน 5 ชนิด ได้แก่

1. ข้อความ เป็นส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาของมัลติมีเดีย ใช้แสดงรายละเอียด หรือเนื้อหาของเรื่องที่น่าเสนอ ถือว่า เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของมัลติมีเดีย ระบบมัลติมีเดียที่น่าเสนอผ่านจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจาก จะมีรูปแบบและสีของตัวอักษรให้เลือกรวมตามความต้องการแล้วยังสามารถ กำหนดลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ (โต้ตอบ) ในระหว่างการนำเสนอได้อีกด้วย ซึ่งปัจจุบัน มีหลายรูปแบบ ได้แก่

- 1.1 ข้อความที่ได้จากการพิมพ์ เป็นข้อความปกติที่พบได้ทั่วไป ได้จากการพิมพ์ด้วยโปรแกรมประมวลผลงาน (Word Processor) เช่น NotePad, Text Editor, Microsoft Word โดยตัวอักษรแต่ละตัวเก็บในรหัส เช่น ASCII

- 1.2 ข้อความจากการสแกน เป็นข้อความในลักษณะภาพ หรือ Image ได้จากการนำเอกสารที่พิมพ์ไว้แล้ว (เอกสารต้นฉบับ) มาท การสแกน ด้วยเครื่องสแกนเนอร์ (Scanner) ซึ่งจะได้ผลออกมาเป็นภาพ (Image) 1 ภาพ ปัจจุบันสามารถแปลงข้อความภาพ เป็นข้อความปกติได้ โดยอาศัยโปรแกรม OCR ข้อความอิเล็กทรอนิกส์ เป็น ข้อความที่พัฒนาให้อยู่ในรูปของสื่อที่ใช้ประมวลผลได้

- 1.3 ข้อความไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) เป็นรูปแบบของข้อความ ที่ได้รับความนิยมสูงมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะการเผยแพร่เอกสารในรูปของเอกสารเว็บ เนื่องจากสามารถใช้เทคนิคการ Link หรือเชื่อมข้อความไปยัง ข้อความ หรือจุดอื่น ๆ ได้

2. เสียง ถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัลซึ่งสามารถเล่นซ้ำกลับไปกลับมาได้ โดยใช้โปรแกรมที่ ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับทำงานด้านเสียง หากในงานมัลติมีเดียมีการใช้เสียงที่เร้าใจและสอดคล้องกับเนื้อหาใน การนำเสนอ จะช่วยให้ระบบมัลติมีเดีย นั้นเกิดความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยสร้างความน่าสนใจและ น่าติดตามในเรื่องราวต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้

เนื่องจากเสียงมีอิทธิพลต่อผู้ใช้มากกว่าข้อความหรือภาพหนึ่งดั่งนั้น เสียง จึงเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับมัลติมีเดียซึ่งสามารถนำเข้าสู่เสียงผ่านทางไมโครโฟน แผ่นซีดี ดีวีดี เทป และวิทยุ

3. ภาพนิ่ง เป็นภาพที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด และภาพลายเส้น เป็นต้น ภาพนิ่งนับว่ามีบทบาทต่อระบบงานมัลติมีเดียมากกว่าข้อความหรือตัวอักษร เนื่องจากภาพจะแสดงผลในเชิงการเรียนรู้หรือรับรู้ด้วยการมองเห็นได้ดีกว่า นอกจากนี้ยังสามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้งมากกว่าข้อความหรือตัวอักษรซึ่งข้อความหรือ ตัวอักษรจะมีข้อจำกัดทางด้านความแตกต่างของแต่ละภาษา แต่ภาพนั้นสามารถสื่อความหมายได้กับทุกชนชาติ ภาพนิ่งมักจะแสดงอยู่บนสื่อชนิดต่าง ๆ เช่น โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์หรือวารสารวิชาการ

4. ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อแสดงขั้นตอนหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น การเคลื่อนที่ของลูกสูบของเครื่องยนต์ ทั้งนี้เพื่อสร้างสรรค์จินตนาการให้เกิดแรงจูงใจจากผู้ชมการผลิตภาพเคลื่อนไหวจะต้องใช้โปรแกรมที่มีคุณสมบัติเฉพาะทางซึ่งอาจมีปัญหาเกิดขึ้นอยู่บ้างเกี่ยวกับขนาดของ ไฟล์ที่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากกว่าภาพนิ่งหลายเท่า

5. วิดีโอ เป็นองค์ประกอบของมัลติมีเดียที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากวิดีโอในระบบดิจิทัล สามารถนำเสนอข้อความหรือรูปภาพ นิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

โดยสรุป สื่อ ถือเป็นคุณสมบัติของเยาวชนในศตวรรษที่ 21 ที่สามารถเลือกรับ วิเคราะห์ ประเมิน และนำข้อมูลที่ได้รับไปใช้ในทางสร้างสรรค์ รวมทั้งความสามารถในการผลิตสื่อที่ดี เพื่อขับเคลื่อนสังคม อย่างสร้างสรรค์

2.8.3 ประโยชน์ของดิจิทัล

ข้อดีของสื่อดิจิทัล

1. ความคงทน คุณภาพของสิ่งที่อยู่ใน “Digital Media” การเสื่อมสภาพจะใช้เวลานานกว่า เพราะรูปแบบของข้อมูลที่จัดเก็บแบบ สองระดับ ” (0 กับ 1) โอกาสที่จะผิดเพี้ยนจะเกิดขึ้นได้ยากกว่า ข้อมูลแบบต่อเนื่อง เช่น การบันทึกภาพลงในวีดิทัศน์แบบอนาลอก กับการบันทึกภาพลงในวีดิทัศน์ ในระบบดิจิทัล เมื่อเส้นเทปยืด การอ่านข้อมูลกลับมาในแบบดิจิทัลนั้น จะทำได้ง่ายกว่า และสามารถทำให้ได้ข้อมูลกลับมาได้เหมือนเดิมได้ง่ายกว่า แต่สำหรับอนาลอก จะให้คุณภาพของภาพที่ลดลงโดยทันที

2. รูปแบบของการนำไปใช้งานทำได้หลากหลายวิธีข้อมูลที่จัดเก็บในแบบดิจิทัล ถือได้ว่าเป็นข้อมูลกลาง ที่สามารถแปลงไปสู่รูปแบบอื่นได้ง่ายเช่น ถ่ายรูปด้วยกล้องดิจิทัล เมื่อได้เป็นข้อมูลภาพออกมาแล้ว จากนั้นสามารถพิมพ์ภาพลงบนกระดาษหรือการแสดงผลภาพบนจอคอมพิวเตอร์ หรือแสดงผลภาพบนจอทีวี ก็ได้เช่นกัน

3. การนำไปผสมผสานกับสื่อรูปแบบอื่น เช่น ภาพถ่าย นามารวมกับเสียง มีการแสดงแบบ Multi-Media

4. การปรับแต่ง (Edit) เป็นการปรับแต่งสื่อที่เป็นภาพถ่าย วิดีโอ เสียงนกร้องนำมาปรับแต่งให้ดีขึ้นกว่าเดิม การสอดแทรก สิ่งเหล่านี้ทำให้น่าดู น่าฟัง มากกว่าปกติ มีความวิจิตร

2.8.4 โปรแกรม kahoot

คณะรัฐศาสตร์และนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา (2563) ได้ให้ความหมายของโปรแกรม Kahoot คือ เกมที่ตอบสนองต่อการเรียนการสอน ช่วยให้นักเรียนสนุกกับการเรียนโดยเป็น เครื่องมือช่วยในการประเมินผล โดยผ่านการตอบคำถาม การอภิปราย หรือการสำรวจความคิดเห็น Kahoot เป็นเกมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย คำถามปรนัย เช่น การตอบคำถาม การอภิปราย หรือการสำรวจคำถามจะแสดงที่จอหน้าชั้นเรียนและให้นักเรียนตอบคำถามบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของตนเอง เช่น คอมพิวเตอร์ มือถือ หรือไอแพด อีกทั้งยังแนะนำวิธีการใช้สำหรับอาจารย์ครูผู้สอนและวิธีการใช้สำหรับนักเรียน ดังต่อไปนี้

2.8.4.1 สำหรับครูผู้สอน

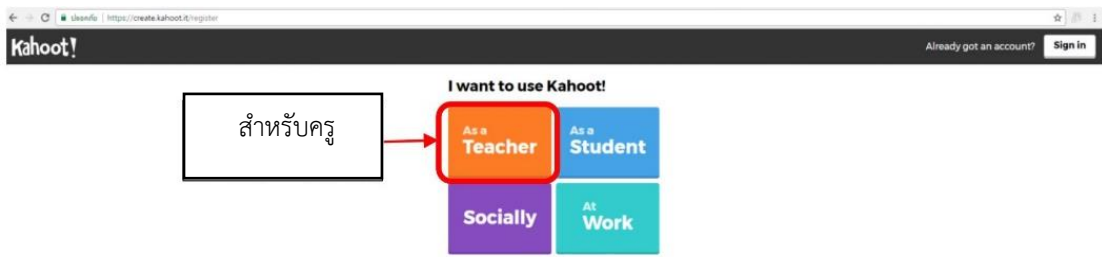
1) ขั้นตอนการสมัครใช้โปรแกรม Kahoot

(1) เข้าไปที่ URL <https://kahoot.com>



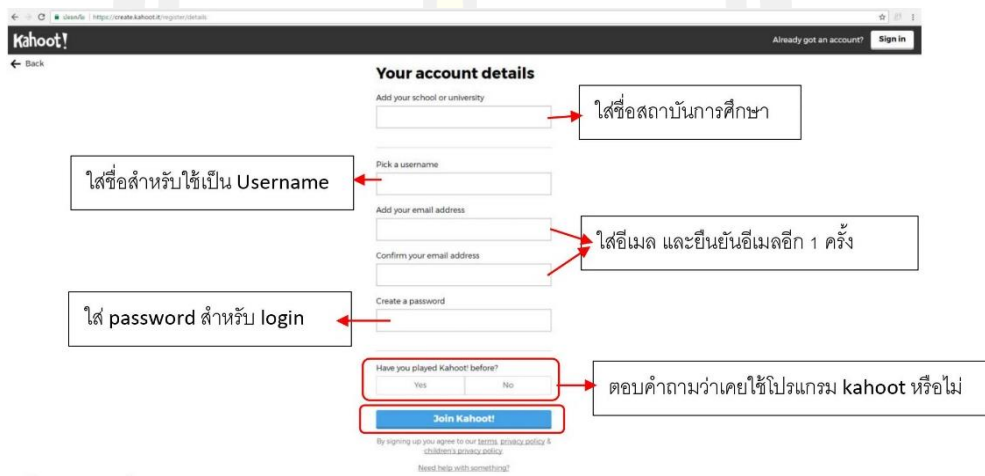
รูปที่ 2 แสดงการเข้าเว็บไซต์ kahoot

(2) เลือกว่าต้องการใช้ kahoot ในการทำอะไร



รูปที่ 3 แสดงการเลือกประเภทใช้งาน Kahoot

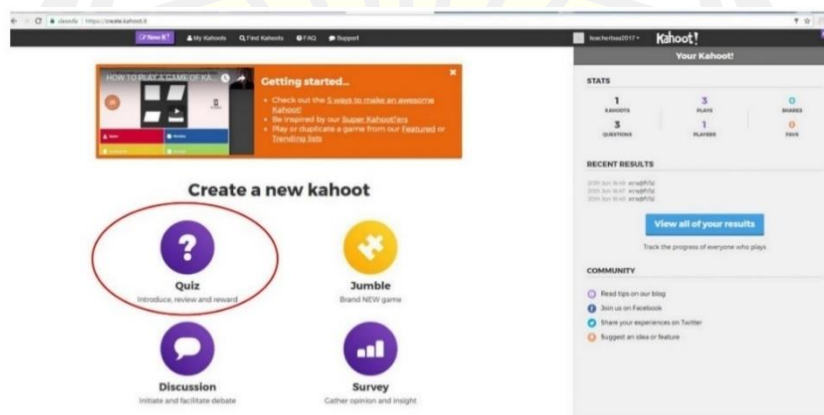
(3) เลือกระหว่างการลงทะเบียนโดยใช้ facebook หรือ e-mail



รูปที่ 4 แสดงการลงทะเบียน kahoot

2) ขั้นตอนการตั้งคำถาม

(1) เลือกหัวข้อสำหรับการตั้งคำถาม



รูปที่ 5 แสดงการเลือกหัวข้อในการตั้งคำถาม

2) เข้าสู่หน้าการตั้งคำถาม

ตั้งหัวข้อความ

ตั้งเวลาที่ให้คิดในการตอบคำถาม

คำตอบจำนวน 4 ข้อ

คำตอบที่ถูกต้อง

เพื่อตั้งคำถามข้อต่อไป

รูปที่ 6 แสดงการเข้าสู่หน้าการตั้งคำถาม

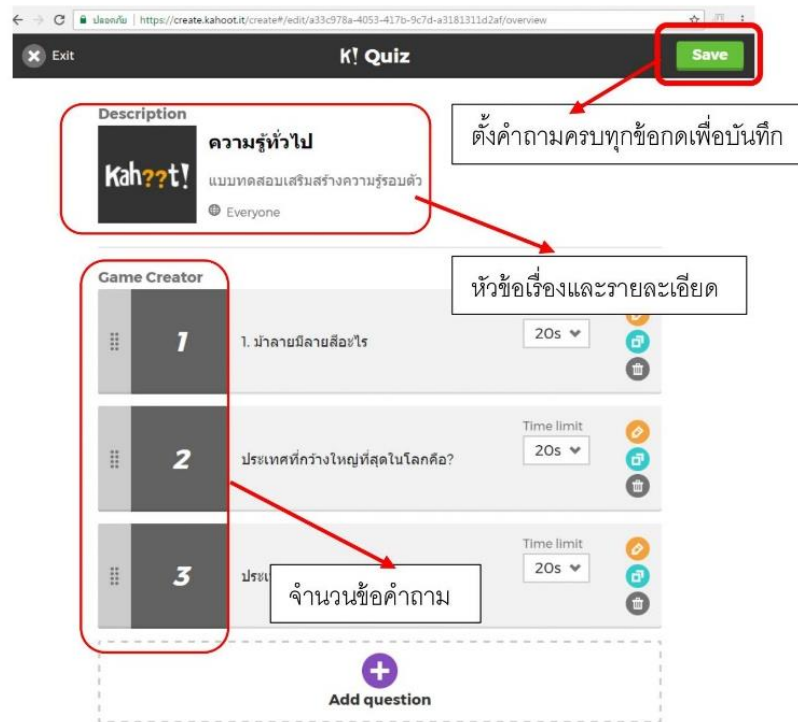
(3) หน้าเพิ่มคำถามข้อต่อไป

เพิ่มข้อความ

Add question

รูปที่ 7 แสดงการเพิ่มหน้าในตั้งคำถาม

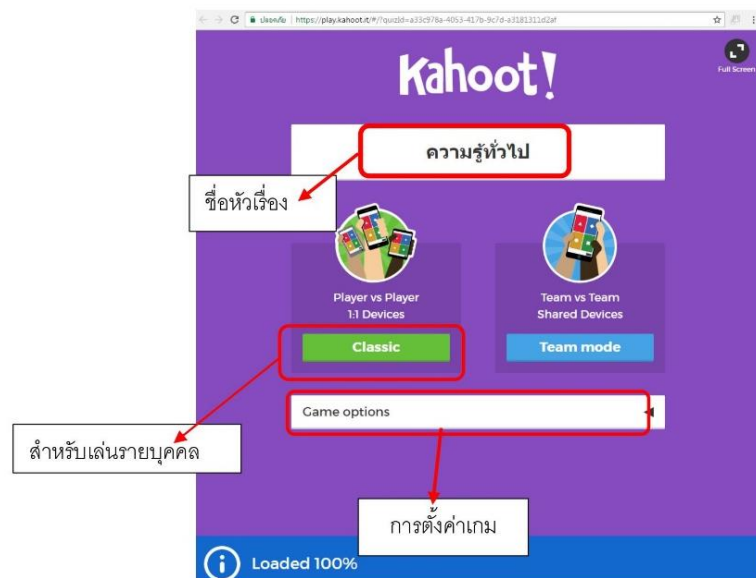
(4) เมื่อทำข้อความเสร็จเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 8 แสดงการตั้งข้อคำถามเสร็จสิ้น

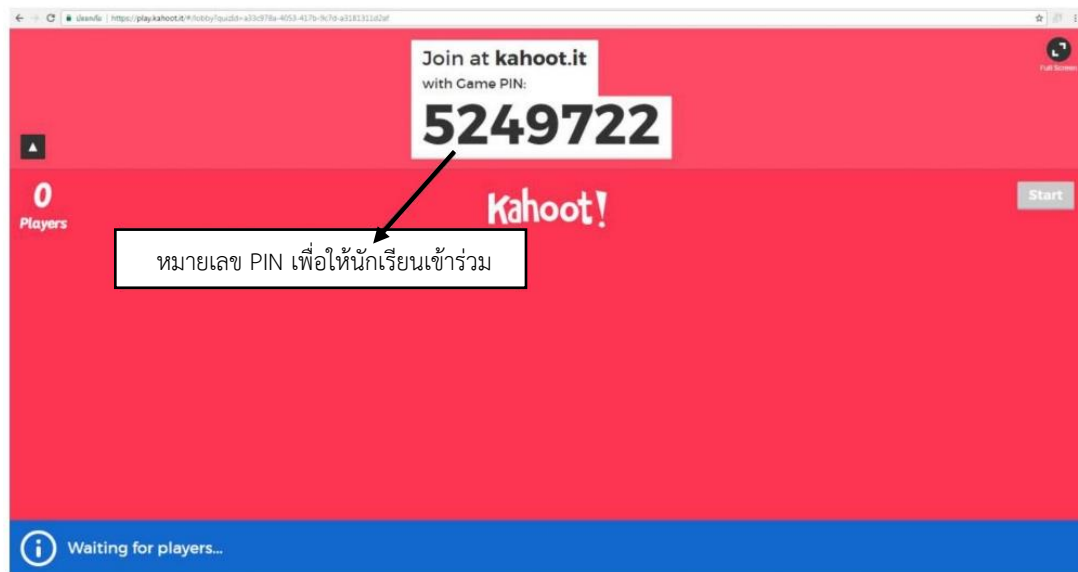
3) ขั้นตอนการเล่น สำหรับครูผู้สอนเข้า URL: play.kahoot.it

(1) สำหรับการเล่นรายบุคคล



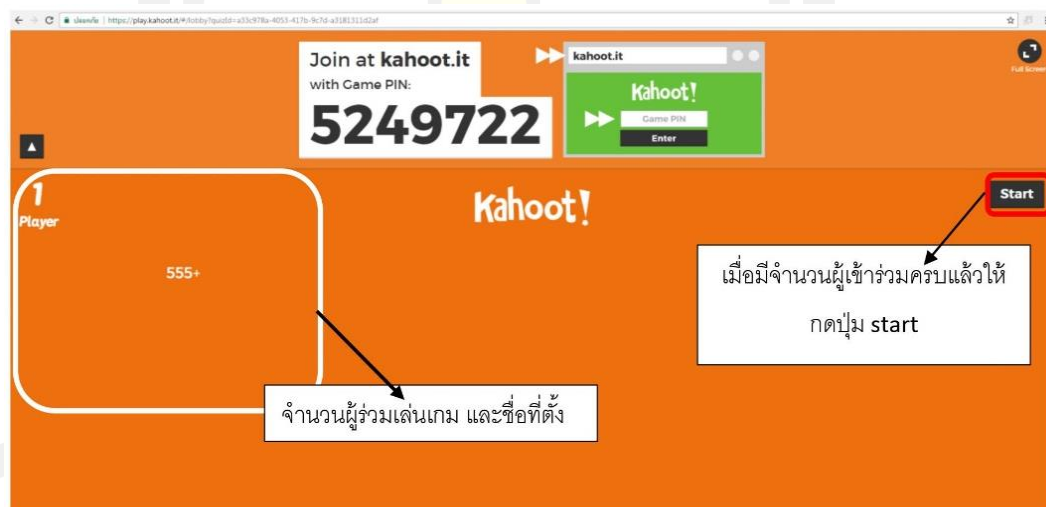
รูปที่ 9 แสดงการเข้าสู่หน้าสำหรับการเข้าเล่นรายบุคคล

(1.1) ขึ้นหน้าต่าง เพื่อเริ่มเล่นเกม



รูปที่ 10 แสดงการเข้าสู่หน้าต่างเริ่มเล่นเกม

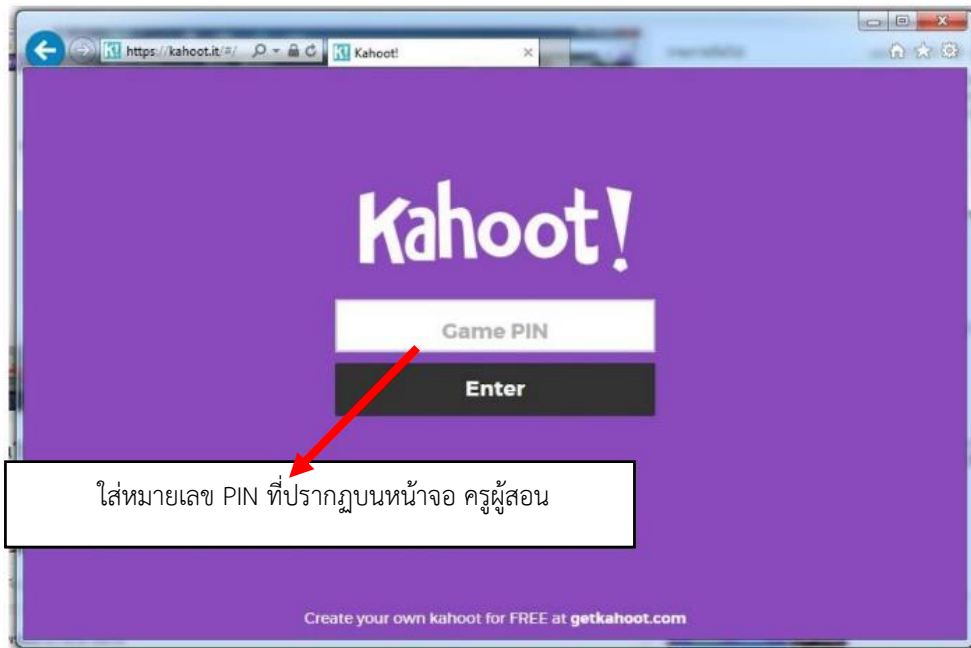
(1.2) เมื่อมีผู้เล่นเข้าร่วมครบแล้วให้กดปุ่ม start เพื่อเริ่มเล่นเกม



รูปที่ 11 แสดงการเข้าสู่หน้าต่างความพร้อมในการเข้าเกม

4) สำหรับผู้เข้าร่วมเล่นเกมเข้าโปรแกรม เข้า URL <https://kahoot.it>

(1) ใส่หมายเลข PIN ที่ได้จากหน้าจอ ครูผู้สอน เสร็จแล้วกดปุ่ม Enter



รูปที่ 12 แสดงการเข้าร่วมเล่นเกมส์

(2) ใส่ชื่อสำหรับใช้ร่วมเล่นเกม

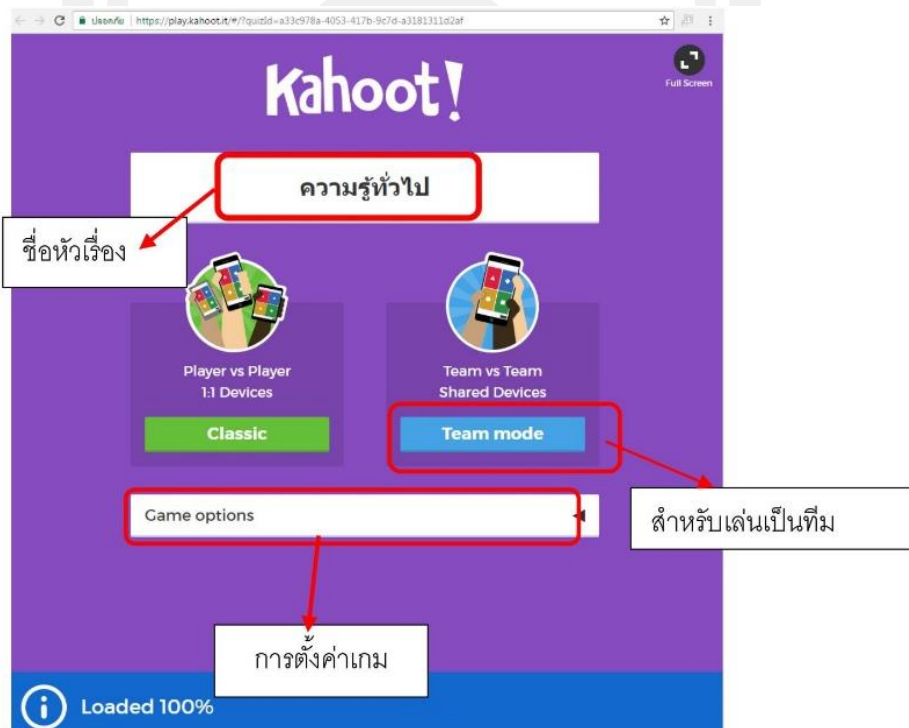


รูปที่ 13 แสดงการใส่ชื่อสำหรับผู้เข้าเล่นเกมส์

(3) ใส่ชื่อเรียบร้อยแล้วกดปุ่ม OK,go!



รูปที่ 14 แสดงความพร้อมในการเข้าร่วมเล่นเกมส์
(4) สำหรับการเล่นเป็นทีม



รูปที่ 15 แสดงการเข้าร่วมเล่นเกมส์สำหรับทีม
(1.1) ขึ้นหน้าต่าง เพื่อเริ่มเล่นเกม



รูปที่ 16 แสดง PIN ในการเข้าร่วม

(1.2) เมื่อมีผู้เล่นเข้าร่วมครบแล้วให้กดปุ่ม start เพื่อเริ่มเล่นเกม



รูปที่ 17 แสดงการหน้าต่างในการเข้าร่วม

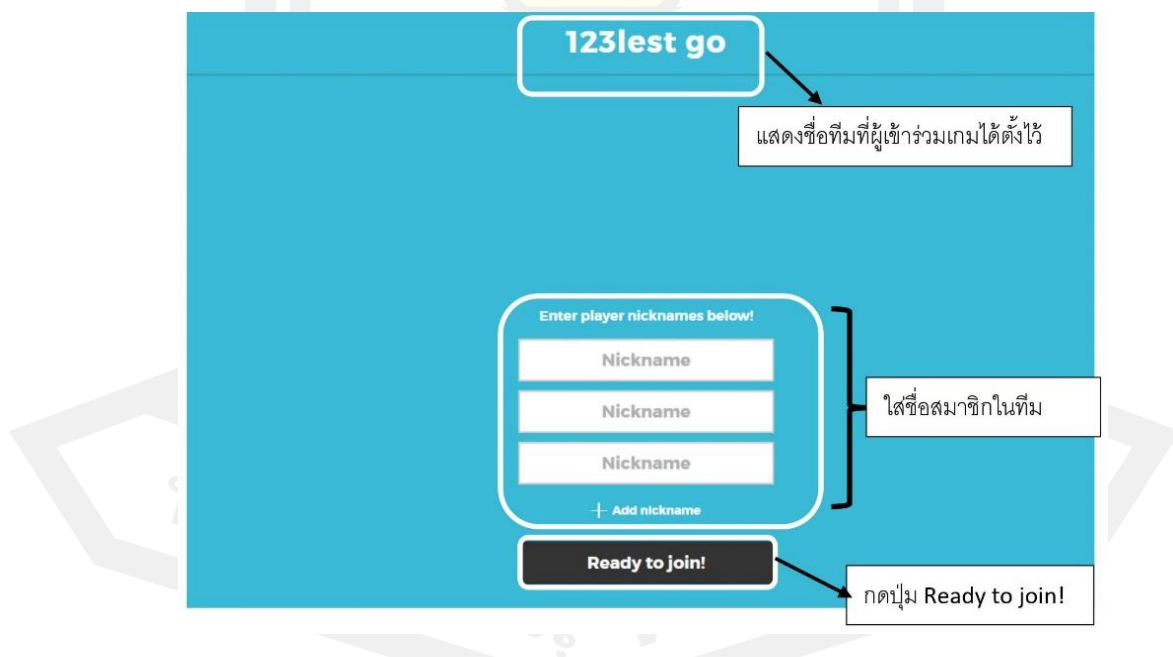
2.5.3.2 สำหรับผู้เข้าร่วมเล่นเกมเข้าโปรแกรม เข้า URL <https://kahoot.it/>

1) ให้ผู้เข้าร่วมเล่นเกมตั้งชื่อทีม เมื่อตั้งชื่อทีมเรียบร้อยแล้วกดปุ่ม OK,go!



รูปที่ 18 แสดงการลงชื่อ

2) ให้ผู้เข้าร่วมเล่นเกมใส่ชื่อสมาชิกในทีม เมื่อใส่ชื่อครบทุกคนแล้วให้กดปุ่ม Ready to join!



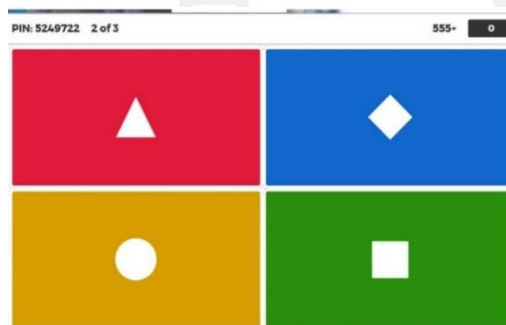
รูปที่ 19 แสดงการใส่ชื่อสมาชิกทุกคนในทีม

3) เมื่อมีผู้เล่นเข้าครบแล้ว ครูผู้สอนจะเริ่มคำถามข้อที่ 1 จะปรากฏหน้าจอตั้งภาพ โดยคำถามจะโชว์ หน้าจอเครื่องอาจารย์จะแสดงข้อคำถามและคำตอบโดยให้ผู้เล่นเกมเลือกคำตอบตามสีและสัญลักษณ์ที่ขึ้นมา



รูปที่ 20 แสดงคำถามและคำตอบให้ผู้เล่นเกม

4) หน้าจอนักเรียนหรือผู้เข้าร่วมเกม โดยดูคำตอบจากหน้าจอครูผู้สอนโดยเลือกคำตอบตามรูปและสีที่ขึ้นหน้าจอ



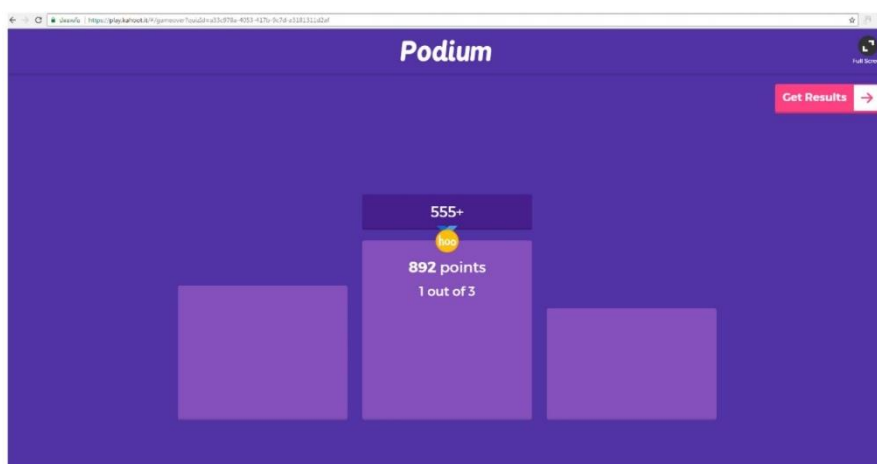
รูปที่ 21 แสดงภาพที่ขึ้นบนหน้าจอของผู้เล่น

5) เมื่อตอบคำถามแต่ละข้อจะแสดงคำตอบที่ถูกให้



รูปที่ 22 แสดงภาพคำตอบที่ถูกต้อง

6) เมื่อตอบคำถามหมดทุกข้อจะแสดงคะแนนผู้ที่ได้ 3 อันดับแรกของห้อง



รูปที่ 23 แสดงภาพผู้ที่ได้ 3 อันดับแรกที่มีคะแนนสูงสุดในการตอบคำถาม

2.8.5 โปรแกรม Quizizz

<https://quizizz.com> เป็นเว็บไซต์หนึ่ง ที่ช่วยสร้าง แบบทดสอบออนไลน์ e-Testing ได้ฟรี ผู้เรียนทำแบบทดสอบผ่าน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ Notebook Tablet Smartphone ที่เชื่อมต่อระบบ Internet ผู้เรียนทราบผลการสอบทันที และผู้สอน ได้รับ รายงาน (Report) ผลการสอบและบันทึก ลงเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ Quizizz เหมาะกับการนำมาประยุกต์ใช้กับ การทำข้อสอบก่อนเรียน หลังเรียน เพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน หรือจัด กิจกรรมการสอบแบบเกมส์เพื่อเพิ่มความสนุกสนานในการเรียนได้ อีกทั้งช่วยให้สถาบันการศึกษาประหยัด ค่าใช้จ่ายจากการเตรียมสอบ และเป็นการใช้เทคโนโลยีได้อย่างเกิดประโยชน์ ช่วยให้ผู้สอนลดเวลาในการทำข้อสอบและจัดชุดทดสอบ อีกทั้งจะทราบจุดบกพร่องการเรียนของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละเนื้อหา ว่านักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาการเรียนเรื่องใด เพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไข กระบวนการจัดการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น ในด้านของผู้เรียนเอง ก็จะได้ทราบข้อมูลและประเมินตนเองได้ว่าไม่เข้าใจเนื้อหา ตรงส่วนใดเพื่อจะได้กลับไปทบทวน และทำความเข้าใจในเนื้อหานั้นอีกครั้งหนึ่ง เสมือนการสร้างแรงจูงใจในการเรียน และให้ผู้เรียนต้องเตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ

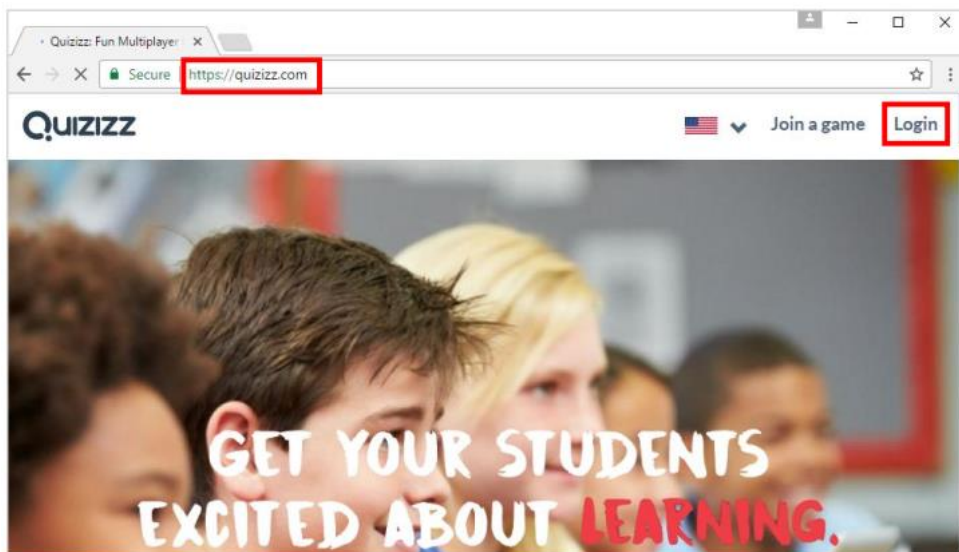
2.8.5.1 การเข้าใช้งาน Quizizz

ขั้นตอนการทำงานของ Quizizz แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

(1) ขั้นตอนการลงทะเบียนใช้งาน

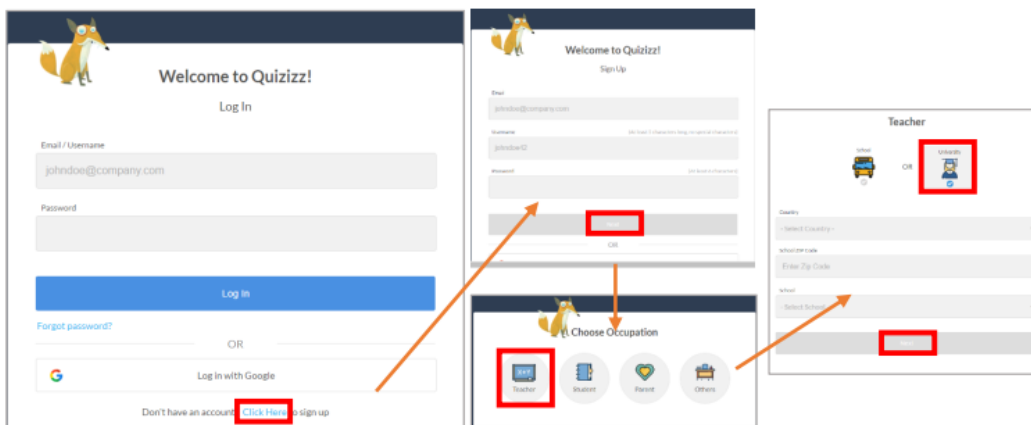
1) การสร้างแบบทดสอบออนไลน์ e-Testing เริ่มจากการสมัครสมาชิก

โดยเข้าไปที่เว็บไซต์ <https://quizizz.com> แล้วคลิกปุ่ม Login



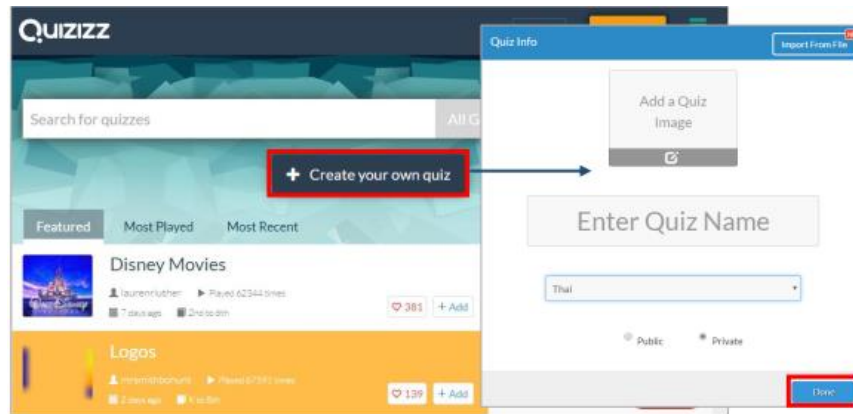
รูปที่ 24 แสดงการเข้าสู่เว็บไซต์ Quizizz

(2) เลือก Click Here เพื่อสมัครเข้าสู่ระบบ หรือ Login โดยใช้ Google Account กรอกข้อมูลต่าง ๆ ให้เรียบร้อยและคลิกปุ่ม Next หลังจากนั้นเลือกสถานภาพ และกรอกรายละเอียดเพิ่มเติม หลังจากนั้นกดปุ่ม Next



รูปที่ 25 แสดงการเข้าระบบของโปรแกรม Quizizz

(3) เมื่อเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว ให้คลิกปุ่ม +Create you own quiz จะเข้าสู่หน้าต่างการสร้างชุดแบบทดสอบ Quiz Info โดยเราสามารถตั้งชื่อแบบทดสอบว่าวิชาใด เพิ่มรูปภาพ ตัวอย่างของแบบทดสอบหรือรายวิชา ตั้งค่าภาษา ตั้งค่าการแชร์แบบทดสอบ อีกทั้งยังสามารถ Import ไฟล์ CSV ได้ด้วย หลังจากตั้งค่าเรียบร้อยแล้ว คลิกปุ่ม Done



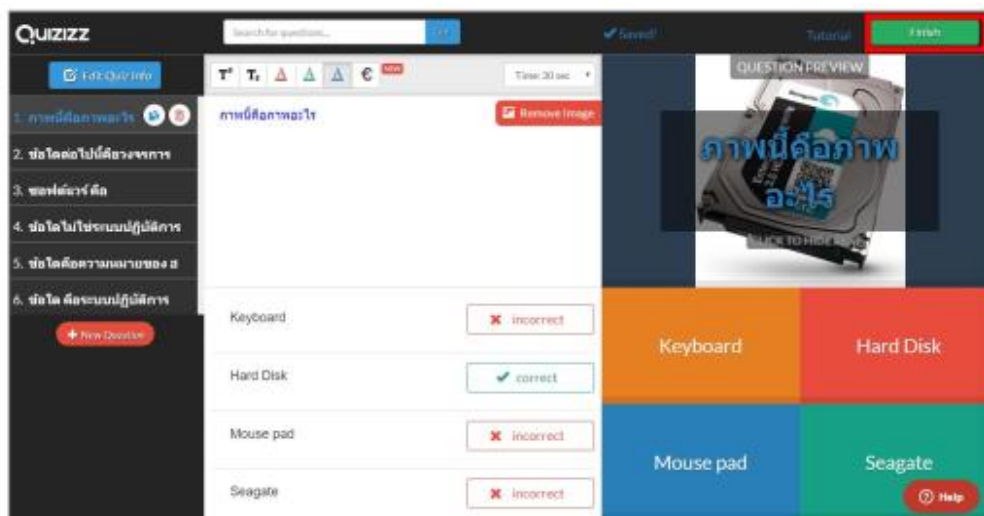
รูปที่ 26 แสดงการสร้างชุดแบบทดสอบ Quiz Info

(4) หน้าต่างการสร้างข้อสอบ ทางด้านซ้ายมือจะเป็นการกำหนดข้อสอบในแต่ละข้อ โดยสามารถเพิ่ม/ลด จำนวนข้อ การแก้ไขข้อสอบแต่ละข้อ แถบกลางจะเป็นแถบที่ใช้กำหนดคำถาม คำตอบของข้อสอบในข้อนั้น ๆ ส่วนแถบบ้านขวามือจะเป็นหน้าต่าง QUESTION PREVIEW สำหรับดู ภาพรวมของคำถาม



รูปที่ 27 แสดงการสร้างข้อสอบ Quizizz

(5) เมื่อสร้างคำถามครบทุกข้อแล้วให้คลิกปุ่ม Finish



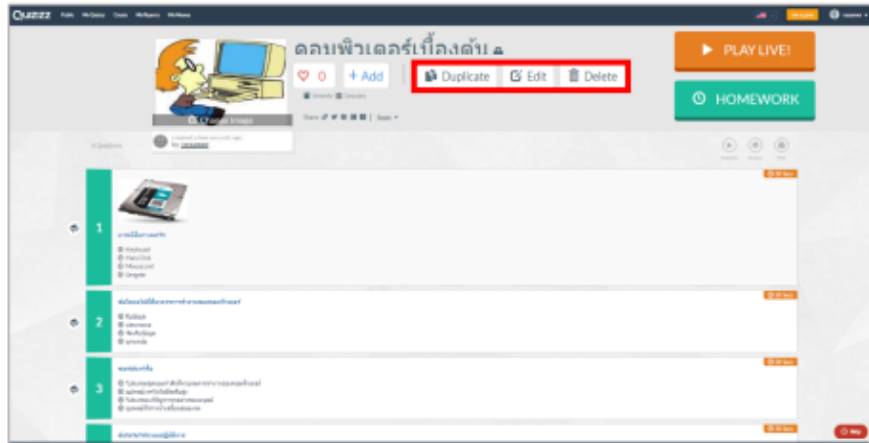
รูปที่ 28 แสดงการสร้างข้อสอบเมื่อเรียบร้อยแล้ว

(6) จะปรากฏหน้าต่าง ให้กำหนดระดับชั้นของผู้เรียน (Grade Range) กำหนดหมวดรายวิชา (Subjects) กำหนดหัวข้อ (Topics) ระบุ Tag ที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยในการสืบค้น หลังจากนั้นคลิกปุ่ม Finish and Create Quiz



รูปที่ 29 แสดงการกำหนดระดับชั้นของผู้เรียน

(7) จะแสดงข้อสอบที่สร้างไว้ทั้งหมดดังภาพ ซึ่งสามารถคัดลอก (Duplicate) แก้ไข (Edit) ลบ(Delete) ชุดข้อสอบได้

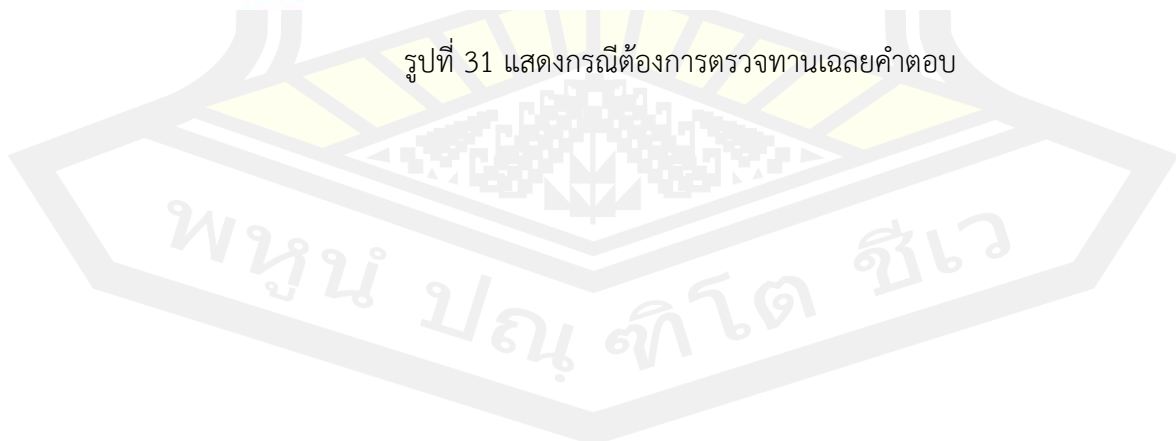


รูปที่ 30 แสดงข้อสอบที่สร้างไว้

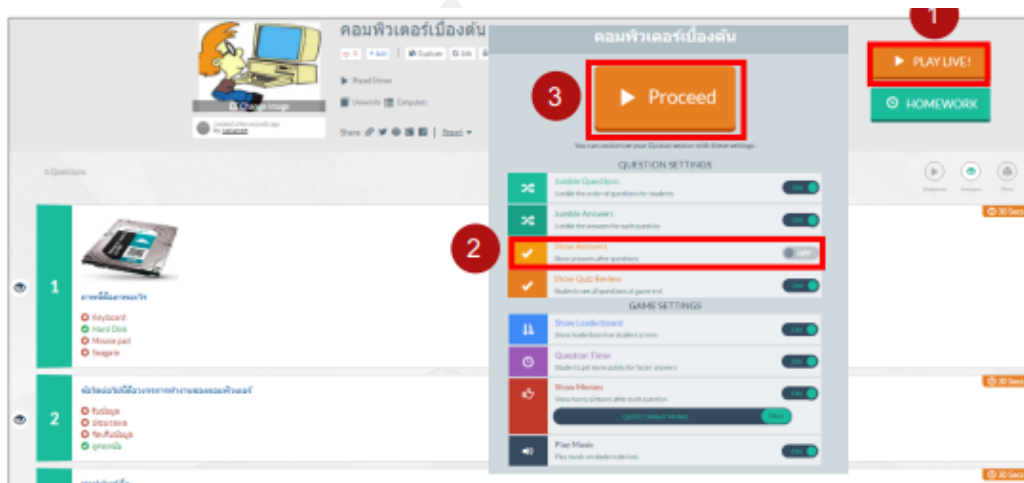
(8) กรณีต้องการตรวจทานเฉลยคำตอบได้โดยคลิกปุ่ม Answers ซึ่งเราสามารถกำหนดได้เพิ่มเติมว่าจะให้ผู้เข้าสอบดูเฉลยได้หรือไม่ได้



รูปที่ 31 แสดงกรณีต้องการตรวจทานเฉลยคำตอบ



(9) กรณีถ้าไม่ต้องการให้ผู้สอบดูคำตอบต้องตั้งค่าเพิ่มเติม โดยคลิกที่ปุ่ม Play live แล้วเปลี่ยนแถบ Show Answer เป็น OFF จากนั้นคลิกปุ่ม Process



รูปที่ 32 แสดงกรณีถ้าไม่ต้องการให้ผู้สอบดูคำตอบต้องตั้งค่าเพิ่มเติม

(10) เมื่อกด Process โปรแกรมจะแสดงหน้าจอที่มีรหัสข้อสอบ (หมายเลข 6 หลัก) และ URL ที่ส่งให้ผู้สอบเข้ามา join.quizizz.com ผู้สอนจะต้องแจ้ง Code รหัสข้อสอบและ Link <http://quizizz.com/join/> ให้ผู้เข้าสอบทุกคนทราบก่อน

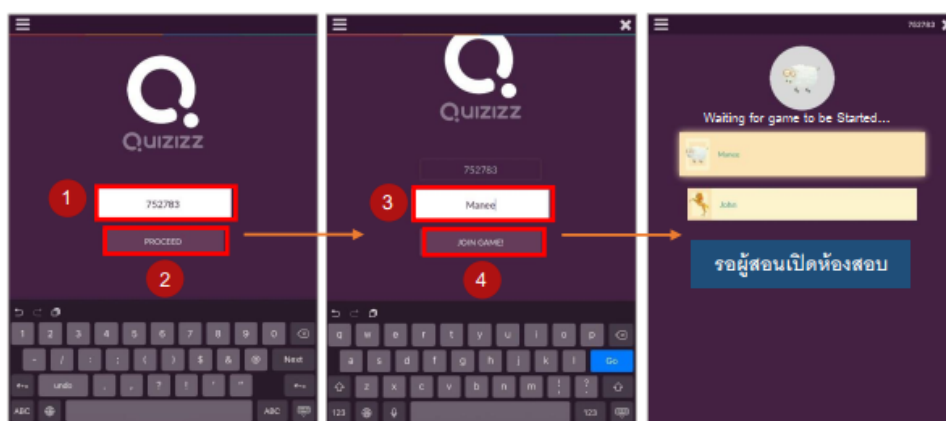


รูปที่ 33 แสดงการแจ้ง Code รหัสข้อสอบ

2.8.5.2 ขั้นตอนการเปิดห้องสอบ

(1) เมื่อผู้สอนแจ้ง Code รหัสข้อสอบให้ผู้เรียนทุกคนทราบแล้ว ผู้เรียนจะเข้าทำข้อสอบ โดยไปที่ join.quizizz.com โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์สื่อสารอื่น เช่น iPhone, iPad, tablet ได้โดยการโหลดแอปพลิเคชัน Quizizz Student ที่เชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตเมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว คลิกเข้าแอปพลิเคชัน จากนั้น ใส่รหัสข้อสอบ แล้วคลิกปุ่ม Process ใส่ชื่อผู้สอบ คลิกปุ่ม JOIN GAME เมื่อใส่ชื่อผู้สอบแล้วโปรแกรมขึ้นชื่อผู้เข้าสอบ และขึ้นคำว่า Waiting for game to be Started รอผู้สอนเปิดห้องสอบ

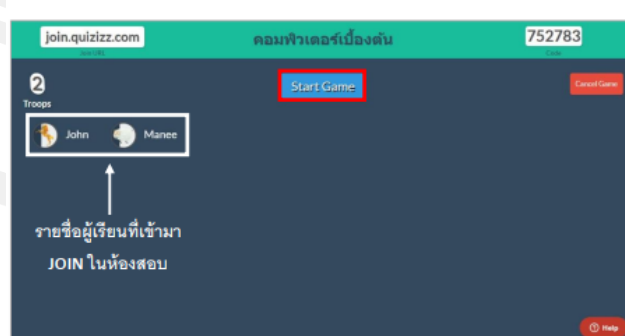
หน้าจอของผู้เรียน เมื่อเข้าผ่านแอปพลิเคชันจาก iPad



รูปที่ 34 แสดงการเข้าทำข้อสอบ

(2) เมื่อมีผู้เรียนเข้ามา Join ในห้องสอบแล้ว ที่หน้าจอของเครื่องผู้สอนจะมีชื่อผู้เรียนปรากฏขึ้นมา ถ้าผู้เรียนเข้ามาครบทุกคนแล้ว ผู้สอนก็คลิกปุ่ม Start Game เพื่อเริ่มการทำแบบทดสอบ

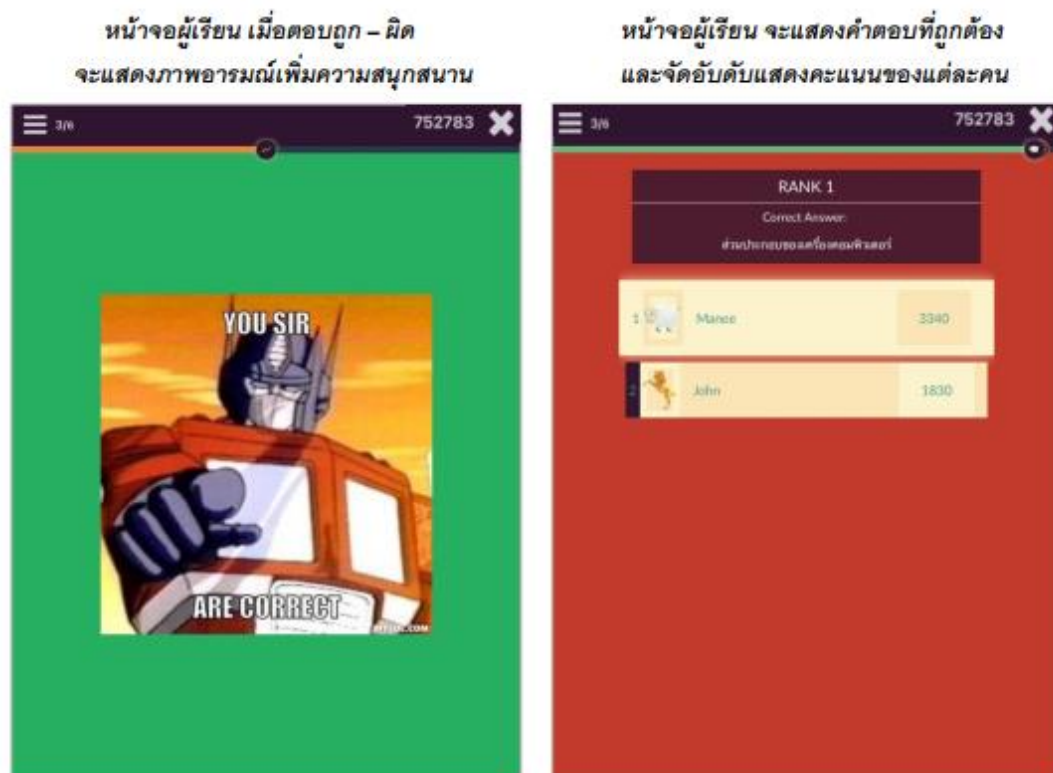
หน้าจอของผู้สอน จะมีรายชื่อผู้เรียนที่เข้ามาสอบ



รูปที่ 35 แสดงการเข้าในห้องสอบเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 36 แสดงภาพหน้าจอขณะที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบ



รูปที่ 37 แสดงหน้าจอเมื่อนักเรียนตอบถูก-ผิดและจัดอันดับแสดงคะแนน

(3) เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ระบบจะจัดอันดับให้ผู้เรียนว่าได้อันดับที่เท่าไร คะแนนเท่าไร ซึ่งผู้เรียนสามารถดูผลการสอบแสดงว่าถูกผิดก็ข้อได้ โดยคลิกที่ข้อความ CLICK TO REVIEW



(4) หน้าจอของผู้สอนจะแสดงผลการสอบของผู้เรียนทุกคนว่าทำข้อไหนถูก-ผิดบ้าง และสรุปว่าแต่ละข้อมีคนตอบถูก - ผิด กี่คน

หน้าจอของผู้สอนจากเครื่องคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 752783

Review Questions Export results Play Again

You can now view and analyze detailed reports from our [Reports](#) section.

Name	Score	1	2	3	4	5	6
Manee	3380	✓	✓	✓	✗	✗	✓
John	2710	✗	✓	✓	✓	✗	✗

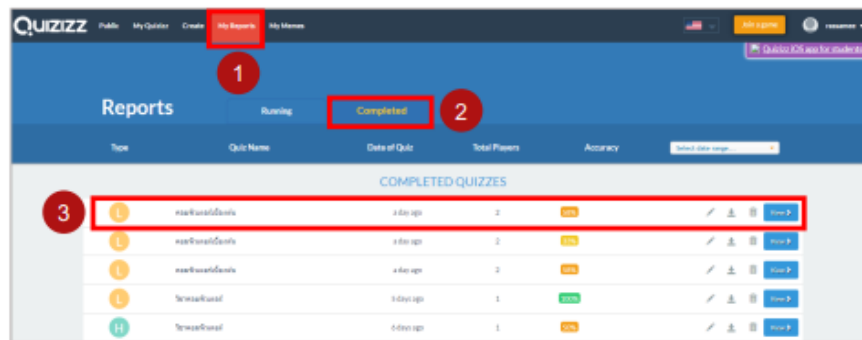
Questions

1. ข้อใดคือปัญหาของระบบคอมพิวเตอร์?
 - ✓
 - ✗
2. ข้อใดคือปัญหาของระบบคอมพิวเตอร์?
 - ✓
 - ✗

รูปที่ 39 แสดงผลการสอบของนักเรียนทุกคน

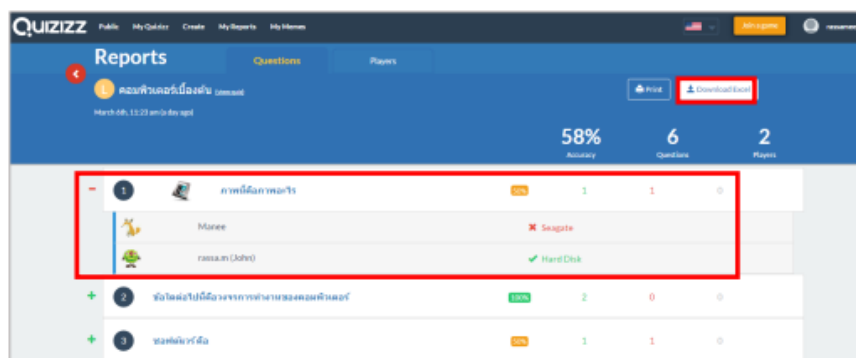
2.8.5.3 ขั้นตอนการดูรายงานผลการสอบและเก็บรายงานผล

(1) เมื่อสอบเสร็จแล้ว ผู้สอบสามารถดูรายงานผลของผู้เข้าสอบทุกคน และดาวน์โหลดลงเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยเลือกเมนู My Report แล้วเลือกแถบ Completed และเลือกรายวิชาที่ต้องการดูผลรายงาน



รูปที่ 40 แสดงการดาวน์โหลดผลการสอบ

(2) ในส่วนนี้เราสามารถดูได้ว่าในแต่ละข้อผู้สอบคนใดตอบถูก - ผิด การเก็บผลรายงานการสอบให้คลิกปุ่ม Download Excel แล้วเลือกที่จัดเก็บไฟล์ในเครื่องคอมพิวเตอร์



ตัวอย่างไฟล์ EXCEL

Questions	# Correct	# Incorrect	# Unattempted	Student level	Student level
ข้อที่ "งาช้าง" สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	0	0	0	นางสาวกชกร	นางสาวกชกร
สัตว์ที่กินเนื้อเป็นอาหาร สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	0	0	0	นางสาวกชกร	นางสาวกชกร
สัตว์ที่กินเนื้อเป็นอาหาร สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	0	0	0	นางสาวกชกร	นางสาวกชกร
สัตว์ที่กินเนื้อเป็นอาหาร สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	1	1	0	นางสาวกชกร	นางสาวกชกร
สัตว์ที่กินเนื้อเป็นอาหาร สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	1	1	0	นางสาวกชกร	นางสาวกชกร
Total	0	0	0	0%	0%
Accuracy		0%		0%	0%

รูปที่ 41 แสดงการดาวน์โหลดผลการสอบและตัวอย่างไฟล์ Excel

2.8.6 Canva Education

ศูนย์นวัตกรรมการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยเสวลักษณ์ได้ให้ความหมายของโปรแกรม Canva เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่อยู่ในรูปแบบของเว็บไซต์ ที่จะช่วยผู้ใช้ในเรื่องของการดีไซน์งานต่าง ๆ ที่ไม่ใช่แค่สไลด์ **ฟรีเซมเทชั่น** อย่างเดียว แต่จะช่วยเหลือทุกงาน Artwork เท่าที่จะเป็นไปได้ ผู้ใช้งานไม่จำเป็นจะต้องมีความรู้ศิลปะเลยก็สามารถใช้ Canva ได้ ไม่ว่าจะชั้นเรียนจะเป็นอย่างไร Canva ช่วยให้การเชื่อมต่อนักเรียนของครูผู้สอนอย่างแนบแน่น สำหรับนักเรียนที่เรียนจากระยะไกล ครูผู้สอนสามารถสร้างงานนำเสนอหรือบทเรียน เพิ่มเสียงพากย์ และส่งหรือแชร์โดยตรงเป็นลิงก์วิดีโอ นอกจากนี้ นักเรียนยังสร้างวิดีโอของตนเองหรือบันทึกคำพูดเกี่ยวกับการบ้านและโครงการของตนเอง ทำให้การโต้ตอบไปมาสม่ำเสมอและสื่อสารความคิดออกมาได้

Canva เป็นแอปพลิเคชันสำหรับสร้างสื่อการนำเสนอหลากหลายรูปแบบ เช่น Presentation, Poster, Card, Resume, Certificate, Infographic เป็นต้น ซึ่ง Canva นั้นจะมีขนาดมาตรฐานให้เลือกหรือ ผู้ใช้สามารถกำหนดขนาดเองได้ Canva ใช้งานง่าย สวยงาม สามารถแบ่งปันให้แก่ผู้อื่นได้

2.8.6.1 การใช้งาน

- ผู้ใช้สามารถเข้าใช้งานได้ 2 รูปแบบ คือ ผ่านแอปพลิเคชัน canva หรือ ผ่านเว็บไซต์

www.canva.com

2.8.6.2 การใช้งานผ่านเว็บไซต์

(1) การสมัครใช้งาน

ผู้ใช้สามารถสมัครใช้งานด้วยบัญชีผู้ใช้ Facebook, Google mail (G-mail) หรือสมัครด้วยอีเมลอื่น ๆ

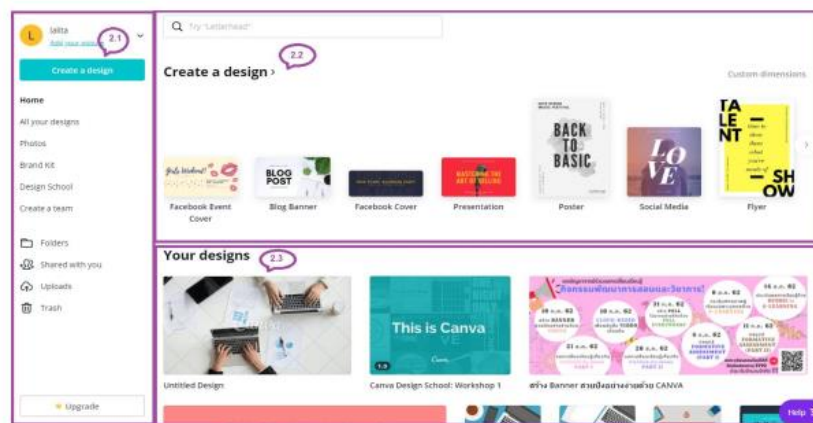


รูปที่ 42 แสดงการเข้าระบบ Canva

(2) หน้าแรก

เมื่อเข้าสู่ระบบจะเข้าสู่หน้าเว็บไซต์ของ Canva ดังนี้

- 1) เป็นส่วนจัดการดีไซน์ของเรา จัดกลุ่ม และสื่อที่เราลบไปแล้ว
- 2) ส่วนการสร้างโดยแต่ละดีไซน์จะมีขนาดที่กำหนดมาให้ แต่ผู้ใช้สามารถกำหนดขนาดเองได้เช่นกัน
- 3) เป็นดีไซน์ทั้งหมดที่ทำเอาไว้แล้ว



รูปที่ 43 แสดงการเข้าสู่ระบบและมาสู่หน้าแรก

3) วิธีการสร้างดีไซน์

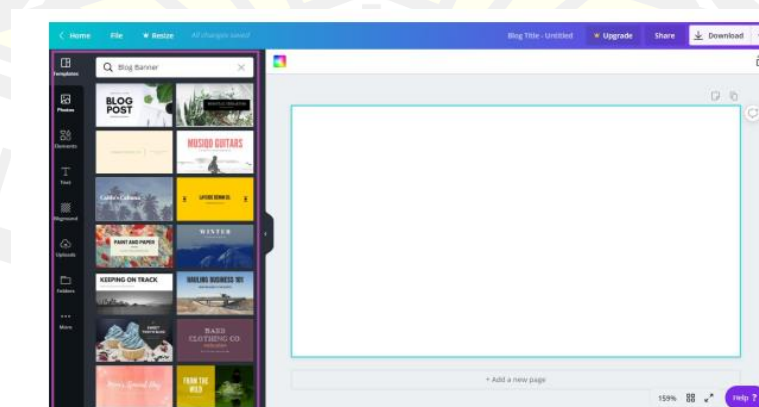
หลังจากที่ผู้ใช้เลือกดีไซน์แล้ว จะปรากฏหน้าจอในการสร้างดีไซน์ขึ้นมา โดยมีเมนู

ต่าง ๆ

เมนูทางซ้าย

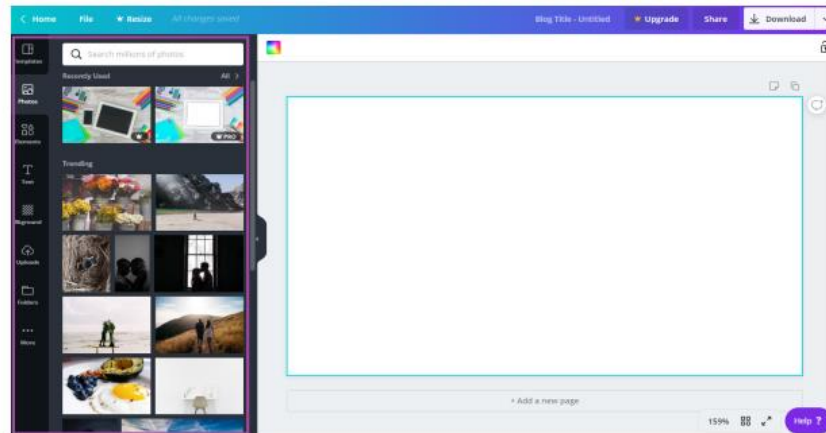
- 1) Template เป็นเมนูตัวเลือกสำหรับสร้างรูปแบบ และค้นหาได้เฉพาะภาษาอังกฤษ

เท่านั้น



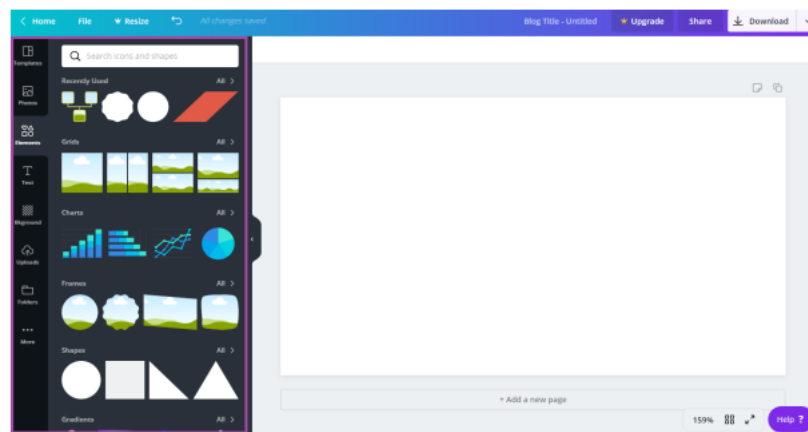
รูปที่ 44 แสดงการสร้างรูปแบบ

2) Photo เป็นเมนูตัวเลือกสำหรับรูปภาพที่ผู้ใช้ต้องการจะเลือกใช้ให้เป็นส่วนหนึ่งในดีไซน์



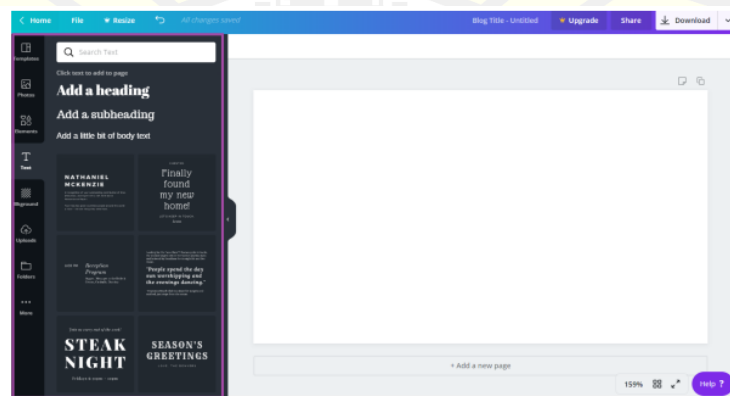
รูปที่ 45 แสดงการเลือกรูปภาพ

3) Elements มีเมนูย่อยสำหรับใส่สัญลักษณ์ รูปทรง กรอบรูป และกราฟต่าง ๆ



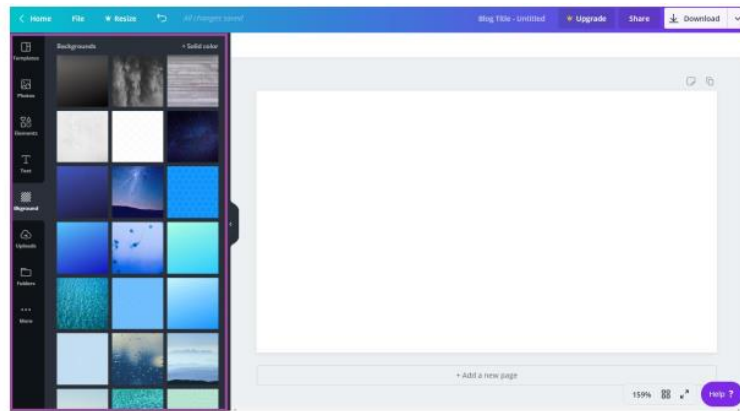
รูปที่ 46 แสดงการใส่สัญลักษณ์ รูปทรง กรอบรูปและกราฟต่าง ๆ

4) Text เป็นเมนูสำหรับเลือกข้อความต่าง ๆ ใส่ลงในดีไซน์ของเรา



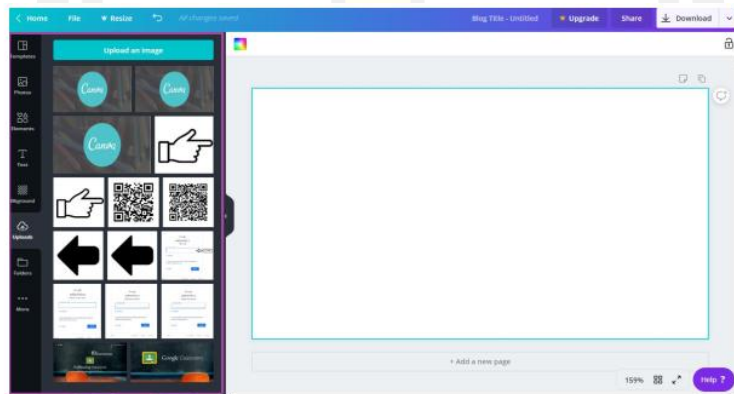
รูปที่ 47 แสดงการสร้างเลือกข้อความต่าง ๆ

5) Background เป็นเมนูสำหรับเลือกภาพพื้นหลัง



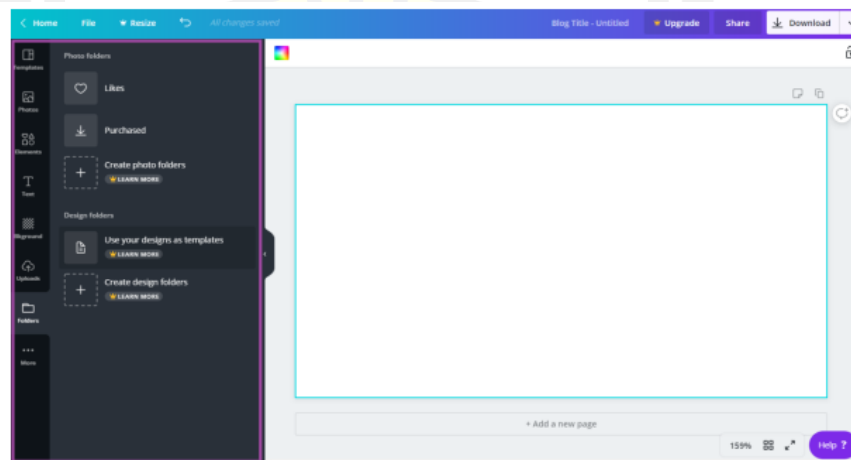
รูปที่ 48 แสดงการเลือกภาพพื้นหลัง

6) Uploads เป็นเมนูสำหรับอัปโหลดรูปภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้



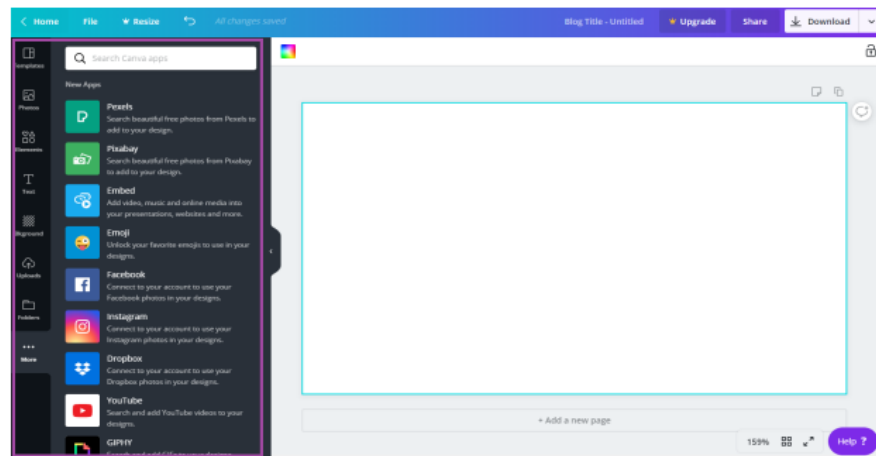
รูปที่ 49 แสดงการอัปโหลดรูปภาพ

7) Folder เป็นเมนูสำหรับจัดระเบียบงานดีไซน์



รูปที่ 50 แสดงการสร้าง Folder จัดระเบียบ

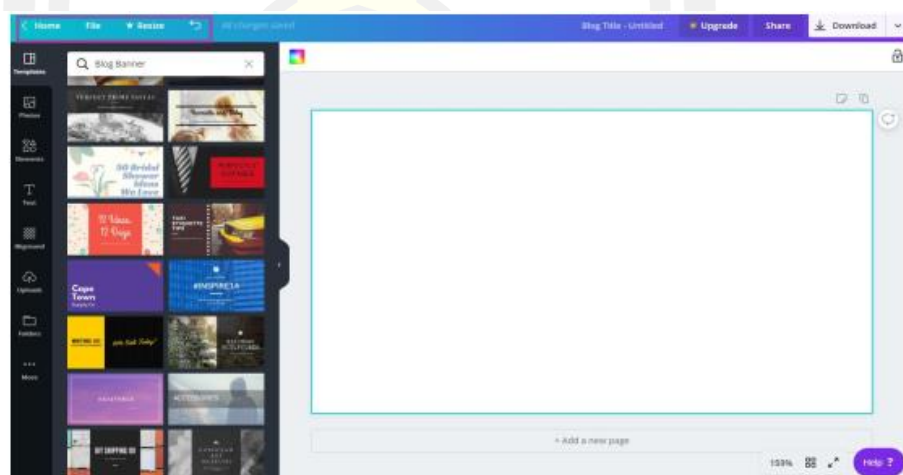
8) More เป็นเมนูสำหรับการเชื่อมโยงข้อมูลผ่านแอปออนไลน์ต่าง ๆ



รูปที่ 51 แสดงการเชื่อมโยงกับแอปออนไลน์ต่าง ๆ

เมนูจัดการการทำงาน

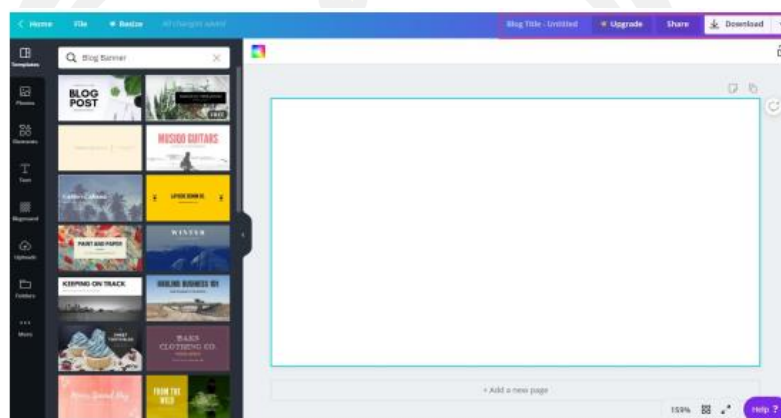
- Home : กลับสู่หน้าหลัก
- File : เป็นเมนูตัวเลือกสำหรับ แสดงขอบกระดาษ/พิมพ์บรีด(ระยะตก)/สร้างงานออกแบบใหม่/บันทึก/ดาวน์โหลด
- Resize : เปลี่ยนแปลงภาพของคุณให้เหมาะสมกับขนาดในทุก ๆ การใช้งาน
- Undo (Ctrl+z) : เป็นเมนูสำหรับย้อนกลับการทำงานไปที่ละขั้นตอนใช้สำหรับย้อนกลับงานที่ทำผิดพลาด



รูปที่ 52 แสดงเมนูจัดการการทำงาน

เมนูมุมบนขวา

- Blog Title- Untitled : ระบุชื่องานดีไซน์
- Share : ใช้สำหรับแชร์ Canva ไปยัง facebook, twitter หรือส่งทางอีเมล
- Download : ใช้ในการดาวน์โหลดไฟล์ซึ่งสามารถเลือกดาวน์โหลดเป็นไฟล์ .PNG .JPG .PDF และ MP4



รูปที่ 53 แสดงเมนูมุมบนขวา

โดยสรุป สื่อดิจิทัล หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งทำงานโดยใช้รหัสดิจิทัล ในปัจจุบัน การเขียนโปรแกรม ตั้งอยู่บนพื้นฐานของเลขฐานสอง ในกรณีนี้ ดิจิทัล หมายถึง การแยกแยะระหว่าง "0" กับ "1" ในการแสดงข้อมูล คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องจักรที่มักจะแปลข้อมูลดิจิทัลฐานสองแล้วจึงแสดงชั้นของเครื่องประมวลผลขั้นของข้อมูลดิจิทัลที่เหนือกว่า

วิจารณ์ พานิช (วิจารณ์ พานิช, 2557) กล่าวถึง บทบาทใหม่ของครูในศตวรรษที่ 21 เป็นครูในยุคดิจิทัลว่า ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้จากการปฏิบัติ เช่นเดียวกับครูต้องเรียนรู้จากการปฏิบัติเหมือนกัน ครูทำหน้าที่ครูฝึก หรือ อำนวยความสะดวก การเรียนรู้ของผู้เรียน โดยที่ครูทำงานเป็นทีม การทำงานและการเรียนรู้กันเป็นทีมกับครูเรียกว่า (Professional learning Community (PLC) คือ หลักการสำหรับชีวิตครูสมัยใหม่ต้องทำงานเป็นทีมและเรียนรู้เป็นทีม โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องปรึกษาหารือกัน ตั้งแต่เริ่มต้นวางแผน โดยสรุปบทบาทครูในศตวรรษที่ 21 ได้ดังนี้

1. ครูไม่ตั้งตนเป็นเป็นผู้รู้ เพราะความรู้ต่าง ๆ มีอยู่มากมายอย่างไรครูก็รู้ไม่หมด และที่สำคัญ คือไม่ควรสอนสาระให้เด็ก ควรจะให้เด็กค้นหาเอง เพื่อจะได้เรียนรู้วิถีคิด วิธีเลือกเอา มาปรับใช้ ครูไม่ใช่เป็นผู้รู้แต่ต้องเป็นเรียนที่ร่วมเรียนรู้ของตนด้วย

2. ครูเรียนรู้พร้อมกับเพื่อนครู ครูต้องเลิกเป็นศิลปินเดี่ยวในโลกสมัยใหม่ เพราะถ้าใครยังยืนหยัดเป็นศิลปินเดี่ยวจะเดือดร้อนมาก ล าบากมาก เพราะไม่มีทางเป็นครูที่ดีได้ หากไม่ต้องการความคิดเห็นที่แตกต่าง

3. ครูต้องสร้างความรู้ขึ้นเอง เพื่อทำหน้าที่ “คุณอำนวย” การเรียนรู้ของผู้เรียน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนครู และเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ
4. ครูต้องเรียนรู้แลกเปลี่ยนกับโลกเรื่องการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
5. ครูต้องเป็นนักรุกออกไปใช้ทรัพยากร การเรียนรู้ของชุมชนในสถานประกอบการและอื่น ๆ
6. ครูต้องจัดให้ศิษย์เรียนรู้จากชีวิตจริง ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติเรียนรู้ จากความซับซ้อนและไม่ชัดเจน
7. ครูต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นใช้เอง
8. ครูต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับโลกภายนอก
9. ครูต้องเป็นตัวอย่างและเสวนากับผู้เรียนในเรื่องความดี คุณธรรม จริยธรรม เชื่อมโยงกับเหตุการณ์จริง ชีวิตจริง

2.9 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

(อศยาพร สุวรรณภูฏ, 2541) ได้กล่าวไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง สภาพความรู้สึก พึงพอใจของบุคคลที่มีต่องานและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งร่างกายและจิตใจ ก่อให้เกิดความเต็มใจที่จะปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย

(นงเยาว์ ศรีประดู่, 2546) ได้สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือ เจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ ในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียน การสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพสอดคล้องกับที่ระบุไว้ในหลักสูตรซึ่งสำคัญที่ต้องทำให้เกิดกับผู้เรียน คือ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และความพึงพอใจความพึงพอใจทางคณิตศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ในลักษณะของความสนใจ ใฝ่รู้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางวิทยาศาสตร์การมีเหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง ความรับผิดชอบและความเพียรพยายามความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความละเอียดรอบคอบในการทำงาน ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของบุคคลที่ จะตอบสนองต่อวิชา

คณิตศาสตร์ในด้านความพอใจหรือไม่พอใจ ความชอบหรือไม่ชอบรวมทั้งการตระหนักในคุณค่าของ วิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงความพึงพอใจขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550)

1. ความสอดคล้อง ภาวะที่กลมกลืนสอดคล้องกัน ไม่มีความกดดันในด้านใด ด้านหนึ่ง จะ ทำให้เจตคติในสิ่งนั้นเป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่ถ้าไม่มีความสอดคล้องหรือมีแรงกดดัน ผู้เรียนอาจ ปรับเปลี่ยนหลักหนีจากสิ่งนั้น หรืออาจหาเหตุผลมาสนับสนุนความรู้สึกของตนเองได้
2. การเสริมแรงและการยกย่องชมเชยในรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ จะทำให้ ผู้เรียนยอมรับข้อมูลข่าวสาร ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนความพึงพอใจตามสิ่งล่อใจ
3. การตัดสินใจทางสังคม การอยู่ในกลุ่มคนที่มีความพึงพอใจแบบใดแบบหนึ่งจะทำให้ผู้เรียน ปรับเปลี่ยนความพึงพอใจตามกลุ่มที่ตนสัมพันธ์อยู่

การวัดความพึงพอใจ

(วารุ เพ็งสวัสดิ์, 2551) ได้กล่าวไว้ว่า แบบสอบถาม (Questionnaire) หมายถึง ชุดของ คำถามเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา ซึ่ง ได้แก่ ข้อเท็จจริง ความคิดเห็น บุคลิกภาพ และความสนใจต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบสอบถามปลายเปิด และแบบสอบถามปลายปิด โดยทั่วไปแบบสอบถามปลายปิดจะมีอยู่ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ แบบคำถามโดด และแบบคำตอบพร้อม แบบคำถามโดดเป็นรูปแบบที่คำถามและ คำตอบของแต่ละข้อแยกออกจากกันอย่างเด็ดขาด แบบคำตอบพร้อมจะใช้คำตอบชุดเดียวกันสำหรับ คำถามหลายๆ ข้อ โดยแบบสอบถามจะมีคำตอบให้ผู้ตอบพิจารณา พร้อมทั้งมีคำตอบที่แสดงความ เข้มของความคิดเห็นในเรื่องนั้น ซึ่งระดับความคิดเห็นจะเป็นเลขคี่ คือ 3, 5, 7, 9 หรือ 11 ระดับก็ได้ แต่ที่นิยมมากที่สุดคือ 3 หรือ 5 ระดับ คือ มาก ปานกลาง น้อย หรือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด เป็นต้น แบบสอบถามชนิดนี้เรียกว่า มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) เป็นเครื่องมือ ชนิดหนึ่ง ซึ่งส่วนมากจะใช้วัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย ได้แก่ มาตรฐานประมาณค่าแบบตัวเลข มาตรฐาน ประมาณค่าแบบบรรยาย มาตรฐานประมาณค่าแบบกราฟ โครงสร้างของแบบสอบถาม ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ คำชี้แจง ข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา

(อนุวัติ คุณแก้ว, 2555) ได้กล่าวไว้ว่า มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) เป็น เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน โดยอาจจะให้ผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินหรือนักเรียนเป็นผู้ประเมินตาม ความรู้สึก หรือความคิดเห็นของตนเอง ลักษณะของเครื่องมือประกอบด้วยข้อความที่จะประเมิน และ

ระดับความรู้สึก มีหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบตัวเลข แบบบรรยาย แบบกราฟ แบบใช้สัญลักษณ์ แบบจัดลำดับที่

(เมฆา นวลศรี, 2556) ได้กล่าวถึงมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ไว้ว่า แบบสอบถามลักษณะนี้ มุ่งให้ผู้ตอบประเมินข้อความ ที่ถามออกมาเป็นระดับ มาตราส่วนประมาณค่า อาจมีระดับตั้งแต่ 3, 5, 7, 9 หรือ 11 ระดับ เป็นการสร้างรายการพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม เจตคติที่ต้องการ มาตราส่วนประมาณค่ามีหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบบรรยาย แบบตัวเลข แบบเส้นหรือกราฟ แบบใช้สัญลักษณ์ แบบให้จัดลำดับ แบบออกสกุ

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจของนักเรียน สามารถวัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.10.1 งานวิจัยต่างประเทศ

แคนเดลา (Candella, 1998, p. 77) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนแบบบรรยายที่มีผลต่อคะแนนสอบแบบตัวเลือกของนักเรียนผู้ช่วยพยาบาล กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลชั้นปีที่ 2 จำนวน 73 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเดียวกันแต่อยู่คนละวิทยาเขต โดยแบ่งเป็น 2กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและกลุ่มที่เรียนแบบบรรยาย ทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยข้อสอบชุดเดียวกันนั้น 10 รายการ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนสอบสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่จากการวัดความพึงพอใจต่อวิธีการเรียนทั้งสองแบบพบว่ากลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความคิดเห็นว่าการเรียนสับสนมากกว่า ทั้งนี้ผลมาจากนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมาก่อน

พีเตอร์เซน (Pedersen, 2000) ได้ศึกษาผลของเครื่องมือช่วยให้คำแนะนำในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก พบว่าเครื่องมือช่วยให้คำแนะนำโดยตัวแบบพุทธิปัญญา มีประสิทธิภาพกว่าแบบอื่น ๆ และยังพบว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักสร้างแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าการเรียนแบบอื่น

อัลเฟลด์ท (Ahlfeldt, 2004, p.21-A) ได้ศึกษาการใช้การเรียนที่อาศัยปัญหาเป็นฐาน ในห้องเรียนวิชาพูดในที่สาธารณะผลการวิเคราะห์พบว่า การเรียนที่อาศัยปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่งในรายวิชาพื้นฐานการพูดในที่สาธารณะนักเรียนในห้องเรียน การเรียนรู้ที่อาศัยปัญหาเป็นฐานทำคะแนนการสอบได้ดีเท่า ๆ กับนักเรียนในห้องเรียนที่เรียนแบบปกติแต่ นักเรียนในห้องเรียนที่อาศัยปัญหาเป็นฐานทำคะแนนสุนทรพจน์ได้ดีกว่านักเรียนในห้องเรียนที่เรียนแบบปกติ มีการเข้าร่วมการใช้อุปกรณ์และเนื้อหาของรายวิชามากกว่าและมีความวิตกกังวลในการพูดน้อยกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกตินอกจากนี้ทั้ง 2 กลุ่ม มีระดับความพึงพอใจในรายวิชาและบรรยากาศของห้องเรียนอยู่ในระดับเดียวกัน

เบลแลนด์ แกเซลสกี และอีทเมอร์ (Belland, 2009) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนระดับอนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 (K-12) โดยกลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถพิเศษ (Gifted) 1 กลุ่ม กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั่วไป (Average students) 2 กลุ่ม ขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้ ครูเป็นผู้ให้การสนับสนุนและให้การแนะนำ และมีการบันทึกเทปกระบวนการทำงานกลุ่ม การสนทนาของนักเรียนเพื่อนามาวิเคราะห์พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ (Gifted) มีศักยภาพในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) สูงกว่านักเรียนทั่วไป (Average students) และจากการสัมภาษณ์พบว่า พวกเขามีความเชื่อมั่นว่าคำตอบที่ผ่านกระบวนการกลุ่มของพวกเขามีความถูกต้อง และการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) เพิ่มแรงจูงใจในการแก้ปัญหาของพวกเขา

khsanul In'am (2014) ได้ศึกษาการแก้ปัญหาทางเรขาคณิตแบบยูคลิดตามแนวคิดของโพลยา ของนักศึกษาที่เรียนคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่สอง มหาวิทยาลัยมุฮัมมาadiyahมาลาง ประเทศอินโดนีเซีย ประจำปีการศึกษา 2012/2013 โดยศึกษาจากวิธีทำในกระดาษคำตอบของนักศึกษาโดยใช้แนวทางการวิเคราะห์ตามขั้นตอนของโพลยา ผลการศึกษาพบว่า การทำความเข้าใจปัญหาของนักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี การวางแผนในการแก้ปัญหาและการดำเนินการตามแผนของนักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี แต่การมองย้อนกลับของนักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้ทำการตรวจสอบคำตอบใด ๆ

(Sukoriyanto, 2016) ได้ทำการศึกษาเพื่อหาความผิดพลาดจากการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยาในการตรวจสอบ ผู้เข้าร่วมวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษา จำนวน 25 คน ซึ่งสมัครเข้าร่วมโดยสมัครใจ ประกอบด้วยชาย 8 คน (คิดเป็นร้อยละ 32) และหญิง 17 คน (คิดเป็นร้อยละ 68) ในการวิจัยครั้งนี้ได้ให้นักศึกษาแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4 ข้อ ได้แก่ ปัญหาวิธีเรียงสับเปลี่ยน 2 ข้อ และปัญหาการจัดหมู่อีก 2 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาเรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ยังอยู่ในระดับต่ำ ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหาอยู่ในระดับต่ำ ถึงแม้ว่านักศึกษาที่ทำความเข้าใจปัญหาได้อย่างถูกต้องแล้ว แต่ก็ยังประสบปัญหาในการเลือกใช้สูตรเพื่อวางแผนแก้ปัญหาจึงส่งผลให้การดำเนินการตามแผนการอยู่ในระดับต่ำ และความสามารถในการมองย้อนกลับเพื่อตรวจสอบคำตอบก็อยู่ในระดับต่ำด้วยเช่นกัน

2.10.2 งานวิจัยในประเทศ

พิจิตร อุตตะโปน (2550) ได้สร้างชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการอาสาสมัคร จำนวน 16 คน ผลการวิจัย พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยชุดปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็มเป็นจำนวนมากกว่า ร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับ นัยสำคัญ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมาก

วิลาศิณีย์ อินทร์ชู (2551, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(วาสนา กิมเทิง, 2553) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับ เกณฑ์ร้อยละ 60 ผลการวิจัยพบว่า

1. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่า ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่า ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วรกมล วงศธรบุณรัตน์ (2557) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม การศึกษาวิจัยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. และ 3) เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวน 2 ห้อง โดยแบ่งห้องที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง คือ เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 40 คน และห้องที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม คือ เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของสสวท. จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การดำเนินการวิจัยวัดผลก่อนและหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าสถิติทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการจัดการเรียนการรู้ตามคู่มือของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 3) ความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

เรียม จันปยุณะ (2558, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอกโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอก โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้วย กระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 28 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบุญวัฒนา จังหวัดนครราชสีมา รูปแบบการวิจัยใช้หลักการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยกระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน จำนวน 7 แผน ใช้เวลาสอน จำนวน 14 ชั่วโมง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนเรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกแบบบันทึกประจำวันของครูแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูโดยผู้ร่วมวิจัย และแบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน แล้วนำมาสะท้อนผลการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องเป็นแนวทางการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งถัดไป ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยผานเกณฑ์ที่มีคะแนน ร้อยละ 70 ขึ้นไป ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นอกจากนี้เพื่อให้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละครั้งประสบผลสำเร็จครูจะต้องเตรียมตัวและวางแผนการสอนเป็นอย่างดีทุกครั้ง เพื่อให้แต่ละชั้นการเรียนรู้นั้นทันต่อระยะเวลาที่กำหนดไว้ และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ การจัดการเรียนรู้แต่ละชั้นครูต้องใช้คำถามตลอดเวลาในขณะที่สอน เพราะการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีระบบระเบียบมีขั้นตอน เนื่องจากนักเรียนจะไม่คุ้นเคยกับการเรียนดังกล่าว ทำให้นักเรียนไม่สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้ บรรลุตามวัตถุประสงค์และทันเวลาเท่าที่ควร ถ้าครูไม่ใช้คำถามช่วยในแต่ละชั้นการเรียนรู้นักเรียน จะใช้เวลานานทำให้เวลาในการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ไม่เพียงพอ

กัญจนวิภา ใบกุหลาบ (2562) ได้ศึกษาผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการ กับเกณฑ์ร้อยละ 55 ของคะแนนเต็ม และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐาน เรื่อง สมการ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านมณีโชติสามัคคี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวนนักเรียน 42 คน ได้มาโดย การสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน จำนวน 18 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.81 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.92 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การทดสอบค่าที่แบบกลุ่มเดียว และการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระจากกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 55 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

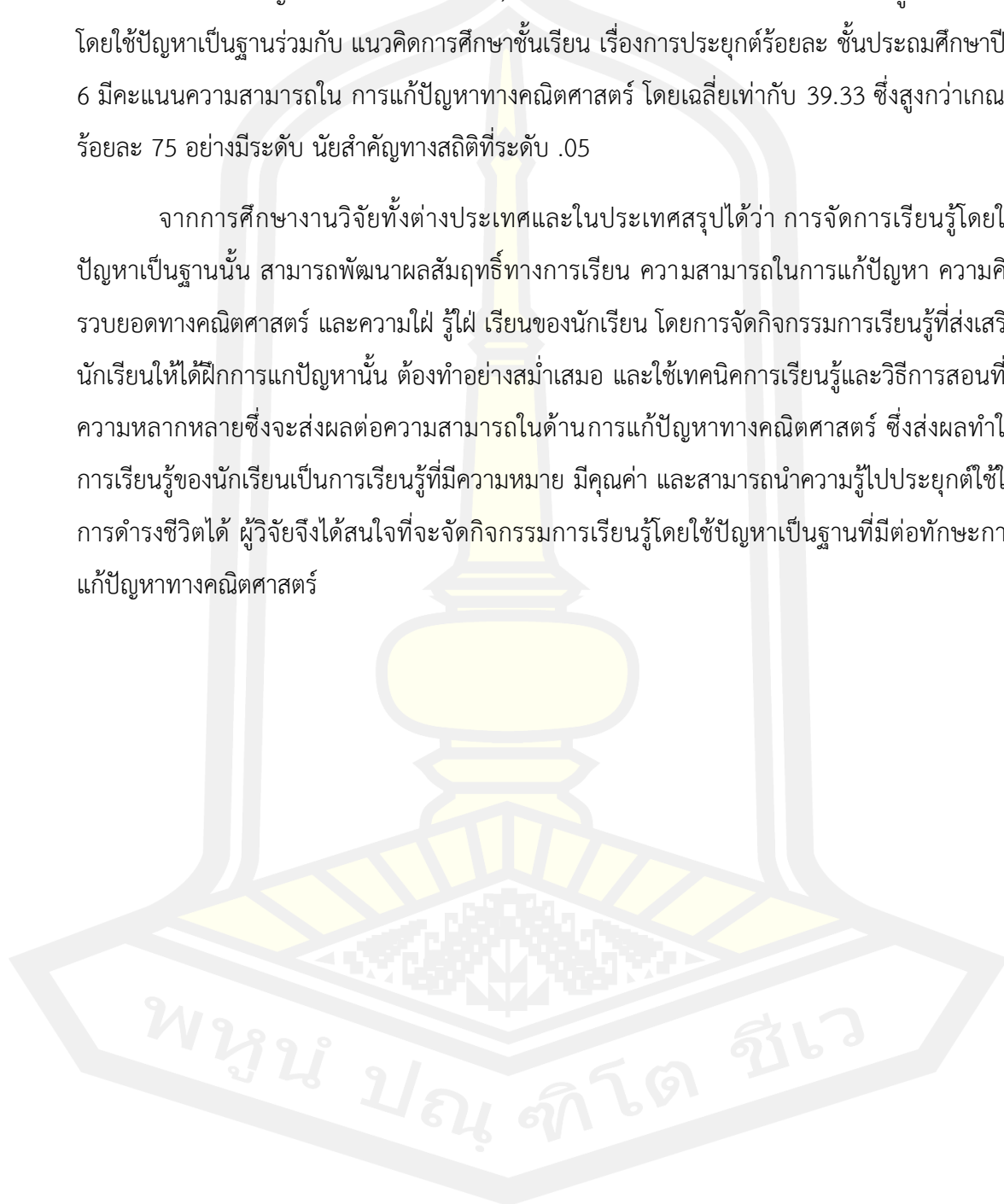
คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นิมนวล แก้วพิลา (2560) ได้ศึกษา การพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอุดรธานี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) หาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวัดและประเมินผล การศึกษาระหว่างการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานกับรูปแบบปกติ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอุดรธานี ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 67 คน จาก 2 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 36 คน และเป็นกลุ่มควบคุม 1 ห้อง จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แบบ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แต่ละแบบทำการเรียนการสอน จำนวน 9 แผน ทาการสอนแผนละ 1-4 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 20 ข้อ มีค่าอำนาจจําแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.67 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.83 แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ 13 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจําแนกรายข้อ (r_{xy}) ตั้งแต่ 0.49 - 0.75 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.87 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน ได้แก่ t-test (Independent Samples) ผลการวิจัยพบดังนี้ 1). ผลการหาประสิทธิภาพของการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการวัดและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ 78.37/76.47 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 2) ผลการหาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานของนักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการวัดและประเมินผล มีค่าเท่ากับ 0.6109 หรือคิดเป็นร้อยละ 61.09 3) นักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนรูปแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักศึกษาที่เรียนด้วยการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐาน วิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา มีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.39$)

วิระสิทธิ์ มาตราอำพร (2563) ได้ศึกษา การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เรื่อง การประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่อง การประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่อง การประยุกต์ร้อยละกับเกณฑ์ (ร้อยละ 75) 4) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่อง การประยุกต์ร้อยละกับเกณฑ์ (ร้อยละ 75) 5) เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่อง การประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดงพญาสงคราม จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน เรื่อง การประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 ชั่วโมง อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ โดยมีความเชื่อมั่น 0.94 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ โดยมีความเชื่อมั่น 0.92 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้ t-test(one sample) และ t-test (Dependent Samples) ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแนวคิด การศึกษาชั้นเรียน เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.45/78.11 เป็นไปตามที่กำหนดไว้ คือ 75/75 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 0.5364 ซึ่ง มีความหนาทางการเรียนร้อยละ 53.64 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ แนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉลี่ยเท่ากับ 23.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ แนวคิดการศึกษาชั้นเรียน เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 39.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีระดับ นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา นั้น ต้องทำอย่างสม่ำเสมอ และใช้เทคนิคการเรียนรู้และวิธีการสอนที่มีความหลากหลายซึ่งจะส่งผลต่อความสามารถในด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีคุณค่า และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตได้ ผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

เพื่อให้การวิจัย การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นไปตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. รูปแบบของการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสำโรงทาบวิทยาคม อำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์ สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 226 คน จาก 6 ห้อง ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2563 ใกล้เคียงกัน และมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสำโรงทาบวิทยาคม อำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 62 คน จาก 2 ห้อง ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่ม ดังนี้

3.1.2.1 ใช้จำนวนรวมของห้องเรียนในโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จำนวน 6 ห้องเรียน ทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มา 2 ห้องเรียน

3.1.2.2 ได้ห้องเรียน มา 2 ห้องเรียน ทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 30 คน เป็นห้องใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ

ใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล และได้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 32 คน เป็นห้องที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 แผน ๆ ละ 1 ชั่วโมง

3.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 แผน ๆ ละ 1 ชั่วโมง

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 1 ฉบับ ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ รวม 30 คะแนน

3.2.4 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับ ชนิดอัตนัย จำนวน 4 ข้อ รวม 48 คะแนน

3.2.5 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 15 ข้อ

3.3 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

3.3.1 ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 แผน เวลา 15 ชั่วโมง ตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาเอกสารกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หนังสือเรียนและคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครอบคลุมเนื้อหาสาระตามหลักสูตร โดยผู้วิจัยเลือกเนื้อหา เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนำมาใช้ในการเขียนแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.3.1.2 กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.3.1.3 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา สำคัญ และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุ จุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.1.4 เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เวลา 15 ชั่วโมง ไม่รวมการ ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งแต่ละแผนมีดังนี้

- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน (1)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อัตราส่วน (2)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง อัตราส่วน (3)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อัตราส่วน (4)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สัดส่วน (1)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สัดส่วน (2)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สัดส่วน (3)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สัดส่วน (4)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง สัดส่วน (5)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ร้อยละ (1)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ร้อยละ (2)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ร้อยละ (3)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง บทประยุกต์ (1)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง บทประยุกต์ (2)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง บทประยุกต์ (3)

3.3.1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณา ตรวจสอบ ให้คำแนะนำ ในส่วนที่บกพร่อง ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินความ สอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมและความ ถูกต้องของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินครั้งละแผน ซึ่ง ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) นางสาวจุรี สุวรรณศรี ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ (สาขาคณิตศาสตร์) วุฒิกการศึกษา วท.ม.คณิตศาสตร์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

2) นายรวิษณูดม์ ทองแมน วุฒิกการศึกษา ปร.ด.การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญาศึกษานิเทศน์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย วัดผลและประเมินผล

3) นางวริษฐา นีวทอง วุฒิกการศึกษา วุฒิกการศึกษา ค.ม. หลักสูตรและการสอน ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสำโรงทาบวิทยา คม อำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์

4) นายชัยสิทธิ์ คุณสวัสดิ์ วุฒิกการศึกษา ปร.ด. วิจัยการศึกษาและพัฒนาสังคม ศึกษาศึกษานิเทศน์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

5) นางสาวรัตนาวดี สมศรี วุฒิกการศึกษา วท.ม. วิจัย วัดผลและสถิติการศึกษา ครูโรงเรียนสำโรงทาบวิทยา คม อำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติ

3.3.1.7 นำคะแนนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แล้วหาค่าเฉลี่ยจากผลรวมของคะแนนทั้งหมด โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537)

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.1.8 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้องที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อ และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.9 นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ จัดพิมพ์เป็นฉบับจริง แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 แผน เวลา 15 ชั่วโมง ตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาเอกสารกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หนังสือเรียนและคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครอบคลุมเนื้อหาสาระตามหลักสูตร โดยผู้วิจัยเลือกเนื้อหา เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ สำหรับนำมาใช้ในการเขียนแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อ

3.3.2.2 กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้อ โดยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.3.2.3 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา สาระสำคัญ และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.2.4 เขียนแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เวลา 15 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งแต่ละแผนมีดังนี้

แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อที่ 1 เรื่อง อัตราส่วน (1)

แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อที่ 2 เรื่อง อัตราส่วน (2)

แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อที่ 3 เรื่อง อัตราส่วน (3)

แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อที่ 4 เรื่อง อัตราส่วน (4)

แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อที่ 5 เรื่อง สัดส่วน (1)

แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อที่ 6 เรื่อง สัดส่วน (2)

แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อที่ 7 เรื่อง สัดส่วน (3)

- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สัตว์ส่วน (4)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง สัตว์ส่วน (5)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ร้อยละ (1)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ร้อยละ (2)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ร้อยละ (3)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง บทประยุกต์ (1)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง บทประยุกต์ (2)
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง บทประยุกต์ (3)

3.3.2.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.2.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ประเมินความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมและความถูกต้องของเนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ครั้งละแผน

3.3.2.7 นำคะแนนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 5 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แล้วหาค่าเฉลี่ยจากผลรวมของคะแนนทั้งหมด โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2537)

- คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด
- คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมาก
- คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมปานกลาง
- คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อย
- คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.2.8 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสำโรงทาบ วิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.2.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ จัดพิมพ์เป็นฉบับจริง แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตามขั้นตอนดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาเอกสารเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและ ร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3.3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้ คะแนน ดังนี้

ตอบถูก ให้ 1 คะแนน

ตอบผิด ให้ 0 คะแนน

3.3.3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาตรวจสอบให้ คำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ สารการเรียนรู้เพิ่มเติม และจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.3.5 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมประเมินจำนวน 45 ข้อ เพื่อตรวจสอบ ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ สารการเรียนรู้เพิ่มเติม และจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมา คำนวณหาค่า IOC ซึ่งค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหาที่ใช้ได้ โดยคะแนนการพิจารณาความสอดคล้อง เป็นดังนี้

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.3.6 นำแบบทดสอบมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ผ่านการเรียน เรื่อง อัตราส่วนสัดส่วน และร้อยละ มาแล้ว

3.3.3.7 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบ วิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ ข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ถือว่าใช้ได้ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ครบตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.3.4 แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้การใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.3.4.1 ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล

3.3.4.2 ศึกษาวิธีการสร้าง แบบสอบถามจากหนังสือการสร้างเครื่องมือในการวิจัยของ สมนึก ภัทธิยธนีและมนตรี อนันตรักษ์ (2546) และหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545)

3.3.4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนสัดส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มุ่งวัดความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนสัดส่วน และร้อยละ จำนวน 30 ข้อ ต้องการจริง 15 ข้อ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเบื้องต้นเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

พึงพอใจมาก ให้ 4 คะแนน

พึงพอใจปานกลาง ให้ 3 คะแนน

พึงพอใจน้อย ให้ 2 คะแนน

พึงพอใจน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

3.3.4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถาม และ ความเที่ยงตรง (Valid) ของแบบสอบถาม

3.3.4.5 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาวิเคราะห์หาค่าดัชนี ความสอดคล้องของข้อคำถาม และความเที่ยงตรงโดยใช้ สูตร IOC (สมนึก ภัทธิยธนี) เลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ถึง 1.00 เป็นข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรง

3.3.4.6 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) ร่วมกับแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิฑูร์ราชวิทยาลัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบถาม

3.3.4.7 หาคุณภาพของแบบสอบถามเป็นรายข้อ โดยการหาค่าอำนาจจำแนก

3.3.4.8 นำแบบสอบถามคัดเลือกไว้ 15 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach)

3.3.4.9 จัดพิมพ์แบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเพื่อใช้เป็นแบบสอบถามในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4 รูปแบบของการวิจัย

3.4.1 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยเป็นการวิจัยแบบ Pretest - Posttest Control Group Design (คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2558)

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
E	T ₁	X ₁	T ₂
C	T ₁	X ₂	T ₂

ตารางที่ 4 รูปแบบของการทดลอง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

C แทน กลุ่มควบคุม

X₁ แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล

X₂ แทน การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง

3.4.2 การดำเนินการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับห้องเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.4.2.1 ขอความร่วมมือกับผู้บริหารโรงเรียนในการทำวิจัย

3.4.2.2 สร้างความคุ้นเคยกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยการปฐมนิเทศเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล

3.4.2.3 ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) กับนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนสัดส่วน และร้อยละ

3.4.2.4 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยกลุ่มตัวอย่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วนสัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คาบ และใช้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ประกอบการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างทดลอง

3.4.2.5 เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนสัดส่วน และร้อยละ และตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

3.4.2.6 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปและอภิปรายผล

3.4.3 การดำเนินการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับห้องเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.4.3.1 ขอความร่วมมือกับผู้บริหารโรงเรียนในการทำวิจัย

3.4.3.2 ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) กับนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนสัดส่วน และร้อยละ

3.4.3.3 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยกลุ่มควบคุมดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อัตราส่วนสัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 คาบ และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ประกอบการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างทดลอง

3.4.3.4 เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

3.4.3.5 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปและอภิปรายผล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สูตร E_1/E_2

3.5.2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล ได้จากการหาค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนด้วยคะแนนพื้นฐาน

3.5.3 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ Hotelling's T^2

3.5.4 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6.1.1 ร้อยละ (Percentage) (คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2558) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.6.1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) (คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2558) โดยคำนวณจากสูตร จากสูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum_{i=1}^n X_i$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาศึกษา, 2558) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนยกกำลังสอง
 $\sum_{i=1}^n X_i^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนผู้เรียน

3.6.2 สถิติเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.2.1 การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการกับผลลัพธ์ (E_1/E_2) (ชวลิต ชูกำแพง, 2550) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน
 N แทน จำนวนผู้เรียน
 A แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.6.2.2 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ (เผชญ์ กิจระการ และ สมนึก ภัททิยธนี, 2545) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - p_1} \times 100$$

เมื่อ E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผล
 P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
 P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

3.6.2.3 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2558)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.6.2.4 ค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สมนึก ภัททิยธนี,

2549) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 R แทน จำนวนคนตอบถูก
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3.6.2.5 อำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก
 U แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
 L แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
 n_1 แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์
 n_2 แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

3.6.2.6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett) คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้ (วาโร เฟ็งส์วีสดี, 2551) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n x_i^2}{(k-1) \sum_{i=1}^n (x_i - c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงเกณฑ์
 k แทน จำนวนข้อสอบ
 x_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
 c แทน คะแนนจุดตัด
 n แทน จำนวนคนในกลุ่ม

3.6.2.7 อำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจรายข้อ (วาโร เฟ็งส์วีสดี, 2551) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม

n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum_{i=1}^n x_i$ แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อของทุกคน

$\sum_{i=1}^n y_i$ แทน ผลรวมของคะแนนรวมทุกข้อ

$\sum_{i=1}^n x_i^2$ แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อแต่ละตัวยกกำลังสอง

$\sum_{i=1}^n y_i^2$ แทน ผลรวมของคะแนนรวมทุกข้อแต่ละตัวยกกำลังสอง

$\sum_{i=1}^n x_i y_i$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทุกข้อของ

ทุกคน

3.6.2.8 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแบบสอบถามรายข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนแบบสอบถามทั้งฉบับ

3.6.3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.6.3.1 เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และคะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัลและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สถิติ Hotelling's T-squared (T^2) (คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2558)

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ Hotelling's T^2 จึงเป็นการขยายสูตรของ t-test ดังนี้

$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} [\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2]' s^{-1} [\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2]$$

เมื่อ	T^2	แทน	ค่าสถิติทดสอบ Hotelling's T^2
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 2
	\bar{Y}_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1
	\bar{Y}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 2
	S	แทน	เมทริกความแปรปรวนร่วม
	$[\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2]$	แทน	เวกเตอร์ความต่างของค่าเฉลี่ย

ในการทดสอบค่าสถิติ Hotelling's T^2 นั้น ผู้วิจัยจะต้องแปลงค่า T^2 ให้เป็นค่าสถิติ F เพื่อใช้ค่าวิกฤติจากการแจกแจงแบบ F เป็นเกณฑ์ในการทดสอบสมมติฐาน โดยมีสูตร ดังนี้

$$F = \frac{n_1+n_2-p-1}{(n_1+n_2-2)p} T^2$$

ค่าวิกฤติ F ใช้ค่าองศาอิสระเท่ากับ p และ $(N-p-1)$ เมื่อ p แทน จำนวนตัวแปรตาม และ N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (ทั้งสองกลุ่ม)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบและสามารถหาคำตอบได้ รวมถึงใช้สื่อดิจิทัลในการส่งเสริมการเรียนรู้ความเข้าใจ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการ วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองและการแปลความหมาย

ของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
df	แทน ชั้นแห่งความอิสระ (Degrees of Freedom)
E.I.	แทน ดัชนีประสิทธิผล
SS	แทน ผลรวมของกำลังสองทั้งหมด
MS	แทน ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยทั้งหมด
T^2	แทน ค่าสถิติทดสอบสมมติฐาน Hotelling T^2

4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ตามเกณฑ์ 75/75 ผลปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 5 ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนระหว่างเรียนจากคะแนนการทำใบกิจกรรม คะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียน คะแนนทดสอบย่อยและคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

เลขที่	คะแนนรวมระหว่างเรียน			อัตราส่วน 30:30:40				ทดสอบหลังเรียน (30)
	ใบกิจกรรม (180)	พฤติกรรม (30)	ทดสอบย่อย (40)	ใบกิจกรรม (30)	พฤติกรรม (30)	ทดสอบย่อย (40)	รวม (100)	
1	134	23.5	24	22.33	23.5	24	69.83	20
2	138	23.5	29	23	23.5	29	75.5	20

ตาราง 5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนรวมระหว่างเรียน			อัตราส่วน 30:30:40				ทดสอบหลังเรียน (30)
	ใบกิจกรรม (180)	พฤติกรรม (30)	ทดสอบย่อย (40)	ใบกิจกรรม (30)	พฤติกรรม (30)	ทดสอบย่อย (40)	รวม (100)	
3	135	22.5	25	22.5	22.5	25	70	19
4	139	22.5	26	23.17	22.5	26	71.67	18
5	139	24	30	23.17	24	30	77.17	20
6	141	26.5	27	23.5	26.5	27	77	19
7	146	27	30	24.33	27	30	81.33	20
8	145	27.5	35	24.17	27.5	35	86.67	29
9	145	27.5	31	24.17	27.5	31	82.67	27
10	141	27.5	28	23.5	27.5	28	79	26
11	146	28	31	24.33	28	31	83.33	26
12	146	27.5	31	24.33	27.5	31	82.83	23
13	144	28	31	24	28	31	83	26
14	150	28.5	32	25	28.5	32	85.5	24
15	143	28	32	23.83	28	32	83.83	23
16	152	27	32	25.33	27	32	84.33	25
17	143	28	34	23.83	28	34	85.83	26
18	148	28	33	24.67	28	33	85.67	25

ตาราง 5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนรวมระหว่างเรียน			อัตราส่วน 30:30:40				ทดสอบหลังเรียน (30)
	ใบกิจกรรม (180)	พฤติกรรม (30)	ทดสอบย่อย (40)	ใบกิจกรรม (30)	พฤติกรรม (30)	ทดสอบย่อย (40)	รวม (100)	
19	144	28	28	24	28	28	80	19
20	144	27.5	31	24	27.5	31	82.5	21
21	146	27.5	34	24.33	27.5	34	85.83	28
22	135	27.5	31	22.5	27.5	31	81	20
23	140	28	32	23.33	28	32	83.33	26
24	142	29	36	23.67	29	36	88.67	27
25	139	28	34	23.17	28	34	85.17	28
26	140	27.5	34	23.33	27.5	34	84.83	28
27	144	28.5	33	24	28.5	33	85.5	26
28	144	27.5	32	24	27.5	32	83.5	25
29	141	29	34	23.5	29	34	86.5	30
30	143	28	33	23.83	28	33	84.83	27
รวม	4277	811	933	712.8	811	933	2456.8	721
ค่าเฉลี่ย	142.5	27.03	31.1	23.76	27.03	31.1	81.89	24.03
S.D.	4.19	1.838	2.95	0.69	1.838	2.95	4.91	3.54
ร้อยละ	79.2	90.11	77.75	79.2	90.11	77.75	81.89	80.11

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ (E_1 / E_2) เท่ากับ 81.89/80.11

จากตาราง 5 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทำใบกิจกรรม คะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียน คะแนนทดสอบย่อย ระหว่างเรียน เฉลี่ยร้อยละ 81.89 แสดงว่า ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 81.89 และคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.03 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.11 แสดงว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.11

ตารางที่ 6 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	n	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน	ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน	E.I.
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล	30	30	343	721	0.6786

จากตาราง 6 พบว่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล มีค่าเท่ากับ 0.6786 คิดเป็นร้อยละ 67.86 หมายความว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เพิ่มขึ้นร้อยละ 67.86

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตารางที่ 7 คะแนนค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล			การจัดการเรียนรู้แบบปกติ		
	n	\bar{x}	S.D.	n	\bar{x}	S.D.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	30	24.03	3.55	32	21.22	2.46
ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	30	35.43	3.79	32	29.34	4.55

จากตาราง 4.4 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 24.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 3.55 คะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 35.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 3.79 ส่วนนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการปกติ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 21.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 2.46 คะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 29.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ 4.55 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนเฉลี่ยของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการปกติ

ตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1	0.491**

ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	0.491**	1
-------------------------------	---------	---

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตาราง 8 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จึงนำตัวแปรไปเปรียบเทียบโดยใช้ Hotelling's T^2

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัลกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้วิธีการทางสถิติ Hotelling's T^2

สถิติทดสอบ	Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
Hotelling's trace	.602	17.753	2.000	59.000	.000

จากตาราง 9 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัลกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบ Univariate Tests ผลแสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับสื่อดิจิทัลกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้ Univariate Tests

ผลการเรียนรู้	SOV	SS	df	MS	F	p-value
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	Contrast	122.661	1	122.661	13.331	0.001
	Error	552.435	60	9.207		
ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	Contrast	574.189	1	574.189	32.545	0.000
	Error	1058.585	60	17.643		

จากตาราง 10 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์			
1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ	4.33	0.48	มาก
2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	4.37	0.56	มาก
3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้พัฒนาตนเอง	4.30	0.75	มาก
เฉลี่ย	4.33	0.59	มาก
ด้านครูผู้สอน			
4. ครูมีการเตรียมการสอน (พิจารณาจากสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ มีความพร้อม)	4.40	0.56	มาก
5. ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำกิจกรรม	4.20	0.41	มาก
6. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียนที่ต่างไปจากครูผู้สอนและให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา	4.43	0.57	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.34	0.51	มาก

ตาราง 11 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการจัดการเรียนรู้			
7. ส่งเสริมให้นักเรียนมีการวางแผน การคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจ	4.77	0.43	มากที่สุด
8. เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	4.20	0.41	มาก
9. กิจกรรมการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ นักเรียนมีความสุขในการเรียนวิชานี้	4.63	0.56	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.53	0.46	มากที่สุด
ด้านสื่อการเรียนการสอน			
10. สื่อดิจิทัลช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน	4.70	0.47	มากที่สุด
11. สื่อดิจิทัลช่วยให้นักเรียนกระตือรือร้นมากขึ้น	4.57	0.50	มากที่สุด
12. สื่อดิจิทัลช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายสามารถจดจำได้นาน	4.77	0.43	มากที่สุด
13. สื่อดิจิทัลสามารถถ่ายทอดเนื้อหาที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้	4.37	0.62	มาก
14. มีความทันสมัยแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียนปกติ	4.73	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.63	0.49	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล			
15. นักเรียนสามารถทราบผลคะแนนทดสอบย่อย เพื่อดูความก้าวหน้าของตัวเองทันที	4.43	0.50	มาก
เฉลี่ย	4.43	0.50	มาก
เฉลี่ยรวม	4.48	0.23	มาก

จากตาราง 11 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.48 นั่นคือความพึงพอใจของนักเรียนโดยรวม อยู่ในระดับมาก

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัลกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

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

5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

5.1.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

5.1.2 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัลกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 แผน ๆ ละ 1 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 แผน ๆ ละ 1 ชั่วโมง
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละเป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และ ร้อยละ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 4 ข้อ
5. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 15 ข้อ

5.3 สรุปผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปผลตามความมุ่งหมายของการวิจัยได้ดังนี้

5.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.89/80.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ซึ่งหมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพสูงสามารถทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มสูงขึ้น

5.3.2 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6786 คิดเป็นร้อยละ 67.86 ซึ่งหมายความว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เพิ่มขึ้นร้อยละ 67.86

5.3.3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะ

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.3.4 นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีระดับความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

5.4 อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

5.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.89/80.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนจากการทำใบกิจกรรม จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน และจากการทำแบบทดสอบย่อย คิดเป็นร้อยละ 81.89 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.11 แสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนการจัดการอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยศึกษาปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียน เอกสารจากกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 หนังสือเรียนและคู่มือครูคณิตศาสตร์ กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ โดยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้แกนกลาง สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา สาระสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้และยังนำสื่อดิจิทัลเข้ามามีส่วนช่วยในการจัดการเรียนรู้ สร้างความตื่นตัว ใฝ่ความสนใจของผู้เรียน อีกทั้งยังผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้อง ความเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ จากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน และนำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะ ทำให้สอดคล้องกับ วัฒนธรรม ระเบียบทุกซ์ ที่กล่าวว่า แผนหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้

ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็น การเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์ของการเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตร (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542) อีกทั้งยังสอดคล้องกับ วิรสิทธิ มาตราอำพร (2563) ที่ได้ศึกษาค้นคว้าทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) เรื่อง การประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่าค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 78.45/78.11 แสดงว่ามีประสิทธิผลและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

5.4.2 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.6786 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 67.86 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการจัดการอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการเขียนแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมมีกระบวนการจัดทำอย่างเป็นขั้นตอน มีการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ชัดเจน การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา สำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้และยังนำสื่อดิจิทัลเข้ามามีส่วนช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สร้างความตื่นตัว ได้รับความสนใจของผู้เรียน ทำให้ได้มาซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล และผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ทำให้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้อง วิรสิทธิ มาตราอำพร (2562) ศึกษาการพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การประยุกต์ร้อยละ มีค่าเท่ากับ 0.5364 หรือคิดเป็น ร้อยละ 53.64

5.2.3 นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับสื่อดิจิทัล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยเป็นตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง และใช้คำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นในการเรียนรู้ ดังที่ ไพศาล สุวรรณน้อย(2558) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังเป็นการสร้างเงื่อนไขสำคัญที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ได้แก่ (1) activation of prior knowledge การเรียนรู้สิ่งใหม่จะได้ผลดีขึ้น ถ้าได้มีการเชื่อมโยงหรือกระตุ้นความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ (2) encoding specificity การเรียนรู้เนื้อหาที่ใกล้เคียงสถานการณ์จริงหรือมีประสบการณ์ตรง (จาก

โจทย์ปัญหา) จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น และ (3) elaboration of knowledge เนื่องจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนกลุ่มย่อย การได้แสดงออก แสดงความคิดเห็นหรืออภิปราย ถกเถียงกันจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้สิ่งนั้นได้ดีขึ้น สอดคล้องกับ ญัฐพร เอี่ยมทอง (2561) ที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยรูปแบบการใช้ปัญหาเป็นฐานกับรูปแบบการสอนปกติ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่า รูปแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ อิศรียาภรณ์ เสวตรพนิต (2560) ที่ได้ศึกษาค้นคว้าวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล ในระดับพึงพอใจมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด มี 2 ข้อ คือ ข้อ 7 ส่งเสริมให้นักเรียนมีการวางแผน การคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจ และข้อ 12 สื่อดิจิทัลช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายสามารถจดจำได้นาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 รองลงมา คือ มีความทันสมัยแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียนปกติ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และสื่อดิจิทัลช่วยให้ นักเรียนมีความสนใจในการเรียน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการจัดการอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมเอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ อีกทั้งการจัดการเรียนรู้ยังใช้สื่อดิจิทัลที่สร้างความตื่นเต้น ได้รับความสนใจ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและสนุกกับการเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นกระบวนการแก้ปัญหา จะทำให้ผู้เรียนมีการวางแผน การคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจ ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนความพึงพอใจตามสิ่งล่อใจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ส่งผลให้ความพึงพอใจของนักเรียน อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาค้นคว้าของ จริญญา ปรีชาวิภาส (2560) ที่ได้ศึกษา ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง โจทย์ปัญหาอัตราส่วน สัดส่วนและ ร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศึกษานารีวิทยา ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

5.5 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

5.5.1.1 ครูผู้สอนศึกษาสื่อดิจิทัลให้เข้าใจอย่างละเอียดและเตรียมสื่อให้พร้อม

5.5.1.2 ครูผู้สอนปรับเพิ่มหรือลดเวลาการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้

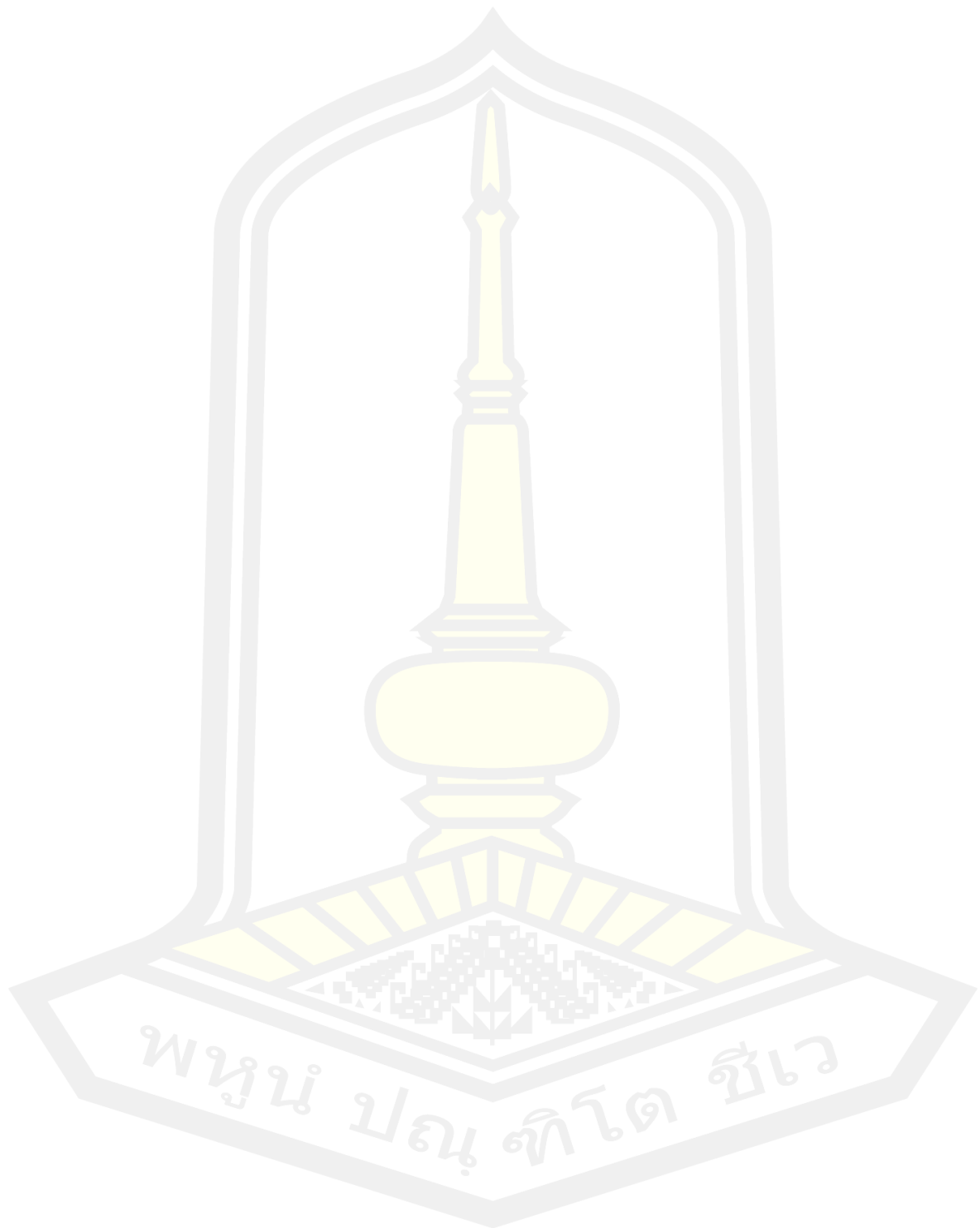
5.5.1.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และจะต้องเรียนรู้ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด โดยครูคอยให้คำแนะนำและไม่ให้นักเรียนรีบร้อนที่จะสรุปบทเรียน ซึ่งจะทำให้งิจกรรมมีความน่าสนใจและนักเรียนแสดงศักยภาพของตัวเองออกมาได้อย่างเต็มที่

5.5.1.4 การที่นักเรียนจะแก้ปัญหาได้นั้นนักเรียนต้องมีพื้นฐานความรู้ที่เพียงพอ มีเวลาในการคิด เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการสร้างความเข้าใจได้อย่างเต็มที่ ครูจึงต้องมีการทบทวนความรู้พื้นฐานให้กับนักเรียนด้วย

5.5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.5.2.1 ควรเลือกใช้สื่อดิจิทัลที่สามารถเฉลยคำตอบวิธีทำอย่างละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ด้วยตนเอง

5.5.2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้สื่อดิจิทัลอื่น ๆ



บรรณานุกรม

- กมลฉัตร กล่อมอ้อม. (2556). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู. วารสารศึกษาศาสตร์(มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ปีที่ 18 ฉบับที่ 4), หน้า 334 - 348.
- กรมวิชาการ. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
- กระทรวงศึกษาธิการ, ส. (2550). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: กลุ่มส่งเสริมวินัยกรรมการเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา สำนักมาตรฐานและพัฒนาการเรียนรู้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- ทีศนา แคมมณี. (2558). องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงเยาว์ ศรีประดู่. (2546). การพัฒนาแผนการเรียนรู้และแบบฝึกเสริมทักษะการเขียนภาพยานี 11 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ กลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นิมนวล แก้วพิลา. (2560). การพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอุดรธานี. สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตอุดรธานี.
- พัชรี ปิยภักดิ์. (2555). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชรีนันท์ บุตรอุย. (2561). รวบรวมความเรื่องเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา "การออกแบบ e-Learning แบบปฏิสัมพันธ์เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล". ปีที่ 13(ฉบับที่ 14-15), 52 - 59.
- พิจิตร อุตตะโปน. (2550). ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิชย์.
- มัณฑรา ธรรมบุศย์. (2553). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL
<http://www.edu.chandra.ac.th/teacherAll/mdra/dara/PBL.doc>
- เมษา นวลศรี. (2556). การประเมินผลการเรียนรู้. ปทุมธานี: ศูนย์เรียนรู้การผลิตและจัดการธุรกิจ สิ่งพิมพ์ดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

- รุ่งชัชดาพร เวหะชาติ. (2555). การบริหารงานวิชาการขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์นำศิลป์.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2541). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรกมล วงศธรบุญรัตน์. (2557). การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัฒนาพร ระวังทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: แอลทีเพรส.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2551). วิจัยทางการวิจัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วาสนา กิมเทิง. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (*Problem-based learning*) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิจารณ์ พานิช. (2557). การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างไร. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มูลนิธิสยามกัมมาจล.
- วิระสิทธิ์ มาตราอำพร. (2563). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (*PBL*) ร่วมกับแนวคิดการศึกษาชั้นเรียน (*Lesson study*) เรื่องการประยุกต์ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร. (2555). หลักสูตร การสอนและการวิจัย. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2561). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (*O-NET*) <http://www.niets.or.th>.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2562). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (*O-NET*) <http://www.niets.or.th>.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2563). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (*O-NET*) <http://www.niets.or.th>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). คู่มือการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำลี รักสุทธี. (2544). เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนและเขียนแผนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- สุนันทา แสงสุข. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวิทย์ มูลคา และอรทัย มูลคา. (2551). 19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อนุวัติ คุณแก้ว. (2555). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ผลงานทางวิชาการเพื่อการเลื่อนวิทยฐานะ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัศยาพร สุวรรณภูฏ. (2541). ความพึงพอใจในงานของข้าราชการและลูกจ้างประจำกรมประพฤติกะทรวง
ยุติธรรม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อารีย์ วชิรวารการ. (2542). การวัดผลและประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.

B. R., Glazewski, K. D., & Ertmer, P. A. (2009). *Inclusion and problem-based learning: roles
of students in a mixed-ability group*. Retrieved from
http://www.nmsa.org/portals/0/pdf/publications/RMLE/rmle_vol32_no9.pdf

Delisle, & R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Alexandria,
Virginia: Association for supervision and curriculum development.

Edens K.M. (2000). *Preparing problem solvers for the 21st Century through problem-
based learning* <http://www.highbeam.com/doc/1G1-62924843.html>

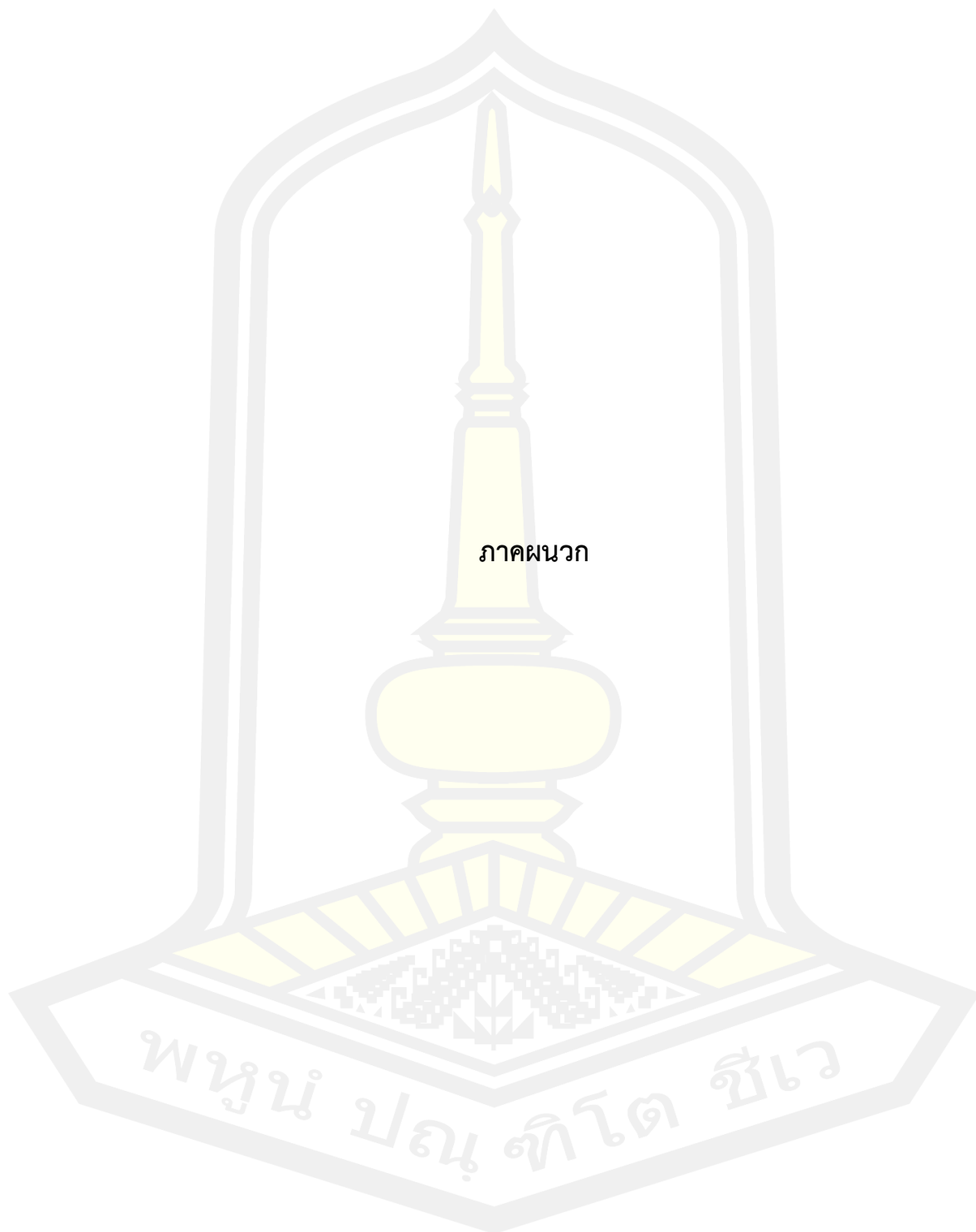
Illinois Mathematics and Science and Academy. (2001). *Introduction to problem based
learning* Available at: <http://pbln.imsa.edu/model/intro/index.html>

Stepien W. & Gallagher S. (1993). *Problem-based learning: As authentic as it gets*.
Educational leadership, 7(50), 25 - 28.

Sukoriyanto, T. N., Subanji, and Tjang D.C. (2016). *Research report Students' Errors in
Solving the Permutation and Combination Problems Based on Problem Solving
Steps of Polya* Indonesia: Universitas Negeri Malang].

Torp L. & Sage S. (1998). *Problem as possibilities: Problem-based learning for K-12*.
Virginia: Association for supervision and curriculum development.







ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล
เรื่องอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

**แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้
แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล**

รหัสวิชา ค21102 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชื่อหน่วย อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของอัตราส่วน เวลา 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ค.1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ

ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันได้ เรียกว่า อัตราส่วน ใช้สัญลักษณ์ “ : ” (อ่านว่าต่อ)

ถ้าปริมาณของสิ่งแรกเป็น a และปริมาณของสิ่งหลังเป็น b เขียนเปรียบเทียบในรูป
อัตราส่วน ได้ด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$ อ่านว่า เอ ต่อ บี

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1 นักเรียนอธิบายความหมายของอัตราส่วนได้ (K)
- 2 เขียนอัตราส่วนจากข้อความที่กำหนดให้ได้ (P)
- 3 มีความรับผิดชอบในการส่งงานตามเวลาที่กำหนด (A)

4. สาระการเรียนรู้

อัตรา(Rate) คือ ข้อความที่แสดงความเกี่ยวข้องของจำนวนสองจำนวน ซึ่งจำนวนทั้งสองจำนวนอาจมีหน่วยเหมือนกันหรือต่างกันได้

อัตราส่วน (Ratio) หมายถึง การเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่างๆ ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป
อัตราส่วน a ต่อ b เขียนแทนด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$ เมื่อ a,b แทนจำนวนใดๆ

เรียก a ว่า จำนวนแรก หรือจำนวนที่หนึ่ง

เรียก b ว่า จำนวนหลัง หรือจำนวนที่สอง

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร มีความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ และอธิบายการพุด นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
2. ความสามารถในการคิด โดยการสังเกต คิดวิเคราะห์ สรุปความและแสดงความคิดเห็น
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ใช้กระบวนการกลุ่ม

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย ส่งงานตรงเวลา มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
2. ใฝ่เรียนรู้ ตั้งใจแสวงหาความรู้ บันทึก วิเคราะห์ สรุปและเขียน
3. อยู่อย่างพอเพียง โดยทำกิจกรรมเหมาะสมกับตนเองและสมาชิกในกลุ่ม ใช้วัสดุอุปกรณ์ ประหยัดและคุ้มค่า วางแผนและปฏิบัติกิจกรรมอย่างรอบคอบและทำงานร่วมกับเพื่อนอย่างมีความสุข

7. ภาระงาน/ชิ้นงาน

7.1 ภาระงาน

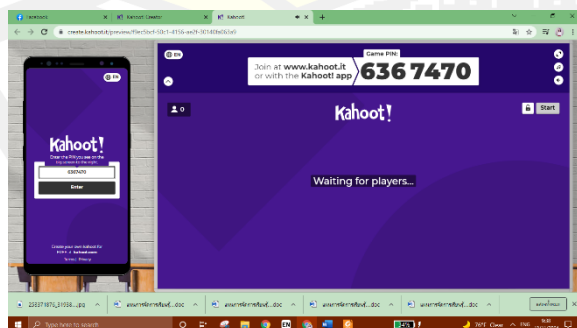
- 1) ทำแบบฝึกทักษะ เรื่อง ความหมายของอัตราส่วน
- 2) ทดสอบท้ายคาบ

7.2 ชิ้นงาน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

8.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

8.1.1 นักเรียนทบทวนความรู้ก่อนเรียนด้วย Kahoot เกี่ยวกับการหาเศษส่วนที่เท่ากัน, การเปรียบเทียบเศษส่วน, มาตรฐาน ตัวอย่าง ดังนี้



The image displays three screenshots of a Kahoot! game interface, showing various math problems and a large watermark of a Thai university logo.

Slide 26: มีค่าเท่ากับเศษส่วนใด (Which value is equal to the fraction?)
 Kahoot!
 26
 0 Answers
 kahoot.it Game PIN: 6367470

Slide 57: เศษส่วนใดมีค่าไม่เท่ากับ (Which fraction does not have the same value?)
 Kahoot!
 57
 0 Answers
 kahoot.it Game PIN: 6367470

Slide 26: จริงหรือเท็จ (True or False?)
 $\frac{3}{4} = \frac{6}{8}$
 True False
 26
 0 Answers
 kahoot.it Game PIN: 6367470

Slide 25: จริงหรือเท็จ (True or False?)
 $\frac{5}{7} \neq \frac{15}{21}$
 True False
 25
 0 Answers

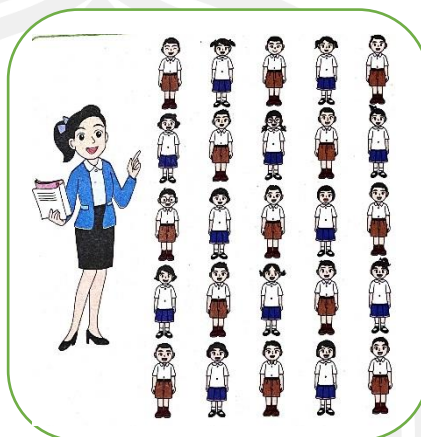
Slide 26: จริงหรือเท็จ (True or False?)
 $\frac{5}{7} > \frac{2}{7}$
 True False
 26
 0 Answers
 5/10 kahoot.it Game PIN: 6367470

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMITT) watermark is visible in the background.

8.1.2 ครูตั้งคำถาม และทบทวนความรู้ให้กับนักเรียนไปพร้อมกับการเฉลย Kahoot แต่ละข้อ

8.1.3 ครูนำเสนอโดยใช้ Canva และตั้งคำถามกระตุ้นเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ดังนี้

Q : นักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้างในภาพนี้ ?



(คาดการณ์แนวคิดของนักเรียน)

S : มีคุณครู/มีนักเรียน

S : มีครู 1 คน มีนักเรียน 20 คน

S : มีนักเรียนชาย/มีนักเรียนหญิง

S : มีนักเรียนชาย 13 คน มีนักเรียนหญิง 12 คน

T : ถ้าอยากเปรียบเทียบจำนวนครูกับจำนวนนักเรียนจะกล่าวอย่างไรดีนะ ?

S : มีครู 1 คน มีนักเรียนหญิง 20 คน

S : ครู 1 คน ต่อนักเรียน 20 คน

T : ถ้าอยากเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงจะกล่าวอย่างไรดีนะ ?

S : นักเรียนชาย 13 คน ต่อนักเรียนหญิง 12 คน

8.1.4 จากที่นักเรียนได้สังเกตและอภิปรายเกี่ยวกับภาพ ครูจึงสรุปอีกครั้ง ดังนี้

นักเรียนเปรียบเทียบปริมาณครูกับนักเรียน “ครู 1 คน ต่อนักเรียน 20 คน”

นักเรียนเปรียบเทียบปริมาณนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง “นักเรียนชาย 13 คน

ต่อนักเรียนหญิง 12 คน

8.1.5 ครูนำเสนอภาพ ด้วย canva ถึงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ และให้นักเรียน

บอกการเปรียบเทียบปริมาณดังกล่าว ดังนี้

เรามาเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณเหล่านี้กันเถอะ

ปัญหาที่ 1 เปรียบเทียบกันได้อย่างไร
มะม่วง 2 ลูก ต่อเงิน 20 บาท

ปัญหาที่ 2 เปรียบเทียบกันได้อย่างไร
ขนม 6 ซอง ต่อ ไข่ไก่ 3 ฟอง

ปัญหาที่ 3 เปรียบเทียบกันได้อย่างไร
น้ำแดง 3 ขวด ต่อน้ำ 20 ลิตร

ปัญหาที่ 4 เปรียบเทียบกันได้อย่างไร
นก 5 ตัว ต่อรังนก 4 รัง

8.1.6 ครูบอกให้นักเรียนทราบว่า ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันได้ เรียกว่า อัตราส่วน(ratio) ใช้สัญลักษณ์ “ : ” (อ่านว่าต่อ)

8.1.7 จากตัวอย่างภาพก่อนหน้านักเรียนจึงสามารถเขียนสัญลักษณ์ได้

พหุ ประถมศึกษา

ปัญหาที่ 1 เปรียบเทียบกันได้อย่างไร




มะม่วง 2 ลูกต่อเงิน 20 บาท 2 : 20

ปัญหาที่ 2 เปรียบเทียบกันได้อย่างไร




มาม่า 6ซอง ต่อไข่ไก่ 3 ฟอง 6 : 3

ปัญหาที่ 3 เปรียบเทียบกันได้อย่างไร




น้ำแดง 3ขวด ต่อน้ำ 20 ลิตร 3 : 20

ปัญหาที่ 4 เปรียบเทียบกันได้อย่างไร




นก 5 ตัว ต่อรังนก 4 รัง 5 : 4

8.2 ชั้นกิจกรรมการเรียนรู้

8.2.1 ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหา

ในโรงเรียนแห่งหนึ่งมีจำนวนครูและนักเรียน ดังนี้

จำนวน (คน)	หญิง	ชาย
ครู	160	100
นักเรียน	790	610

จงใช้ข้อมูลในตารางเขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบจำนวนคน ต่อไปนี้

- 1) จำนวนครูชายต่อจำนวนครูหญิง
- 2) จำนวนนักเรียนหญิงต่อจำนวนนักเรียนชาย
- 3) จำนวนครูทั้งหมดต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด
- 4) จำนวนผู้หญิงต่อจำนวนผู้ชาย

8.2.2 นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม โดยดำเนินการ กำหนดปัญหา, ทำความเข้าใจปัญหา, กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา, ดำเนินการศึกษาค้นคว้า และ สังเคราะห์ความรู้ โดยเขียนลงในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้แต่ละกลุ่ม

(คาดการณ์แนวคิด)

Q1 : จำนวนครูชายต่อจำนวนครูหญิง

S : 100 : 160

Q2 : จำนวนนักเรียนหญิงต่อจำนวนนักเรียนชาย

S : 790 : 610

Q3 : จำนวนครูทั้งหมดต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด

S : 260 : 1400

Q4 : จำนวนผู้หญิงต่อจำนวนผู้ชาย

S : 950 : 710

8.2.3 ครูเดินดูแนวคิดของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยปล่อยให้ให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้กระตุ้น และครูคัดเลือกแนวคิดของนักเรียนเพื่อออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

8.2.4 นักเรียนตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงานและเพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันประเมินค่า คำตอบ ว่าเพื่อนกลุ่มอื่นเห็นด้วยกับแนวคิดที่เพื่อนนำเสนอหรือไม่ หากคิดเห็นแตกต่างให้นำเสนอแนวคิดเพื่อเติมเต็มซึ่งกันและกันให้คำตอบสมบูรณ์

8.3 ชั้นสรุป

8.3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสาระการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนดังนี้

อัตราส่วน คือ ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกัน หรือหน่วยต่างกันได้ เรียกว่า อัตราส่วน ใช้สัญลักษณ์ “ : ” (อ่านว่าต่อ)

อัตราส่วนของปริมาณ a ต่อปริมาณ b เขียนแทนด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$

a คือ จำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่งของอัตราส่วน

b คือ จำนวนหลังหรือจำนวนที่สองของอัตราส่วน

ซึ่งอัตราส่วน a ต่อ b จะพิจารณาเฉพาะในกรณีที่ a และ b เป็นจำนวนบวกเท่านั้น

ถ้าอัตราส่วนทั้งสองที่นำมาเปรียบเทียบกันมีหน่วยต่างกัน จะต้องเขียนหน่วยกำกับไว้


ถ้าอัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสิ่งของที่เป็นสิ่งเดียวกันแต่ใช้หน่วยต่างกัน สามารถเขียนให้อยู่ในหน่วยเดียวกัน และไม่จำเป็นต้องเขียนหน่วยกำกับไว้

ข้อควรระวัง : ตำแหน่งของจำนวนในอัตราส่วนมีความสำคัญ กล่าวคือ $a \neq b$ อัตราส่วน $a : b$ ไม่ใช่อัตราส่วนเดียวกันกับอัตราส่วน $b : a$ เช่น อัตราส่วนของปริมาณผักเป็นกำต่อราคาเป็นบาท เป็น $3 : 20$ หมายถึง ผัก 3 กำ ราคา 20 บาท ในขณะที่อัตราส่วน $20 : 3$ หมายถึง ผัก 20 กำ ราคา 3 บาท

8.4 ชั้นประเมินผล




8.4.1 นักเรียนทำแบบทดสอบ Quizizz ท้ายคาบ (รายบุคคล)

ดังนี้

QUIZZ คาบ 1 ความหมายของอัตราส่วน 

हेलेपोर्टจากห้องสมุด Quizizz สร้างคำถาม

ค้นหาจากคำถามนับล้าน ค้นหา + คำถามใหม่




Question 1  แก้ไข  

Q. ข้อใดคือความหมายของอัตราส่วน

answer choices

- เศษส่วน
- ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ
- เปรียบเทียบปริมาณที่มีหน่วยเดียวกันเท่านั้น
- การเปรียบเทียบน้อยกว่ามากกว่า

🕒 1 minute ➕ เพิ่มหัวข้อ




Question 2  แก้ไข  

Q. ข้อใดถูกต้อง

answer choices

- สักม้ง 2 ศาต่อราคา 10 บาท เขียนแทนด้วยอัตราส่วน 1 : 10
- นกจำนวน 2 ตัว ต่อรังนก 2 รัง เขียนแทนด้วยอัตราส่วน 2 ใน 2
- มะม่วง 3 ผล ต่อคน 10 คน เขียนแทนด้วยอัตราส่วน 3 : 10
- อัตราส่วน 2 : 10 อ่านว่า 2 หรือ 10

🕒 1 minute ➕ เพิ่มหัวข้อ

Question 3  แก้ไข  

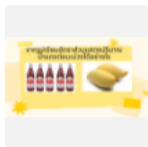
Q. 2 : 3 อ่านว่าอย่างไร

answer choices

- สองในสาม
- สองคูณสาม
- สองหรือสาม
- สองต่อสาม

🕒 1 minute ➕ เพิ่มหัวข้อ

Question 4

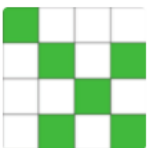


answer choices

5 : 2 2 : 5
 1 : 2 12 : 4

1 minute [เพิ่มหัวข้อ](#)

Question 5



Q. อัตราส่วนของจำนวนกระเบื้องสีเขียวต่อจำนวนกระเบื้องสีขาว คือข้อใด

answer choices

10 : 5 10 : 6
 6 : 10 6 : 16

1 minute [เพิ่มหัวข้อ](#)

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

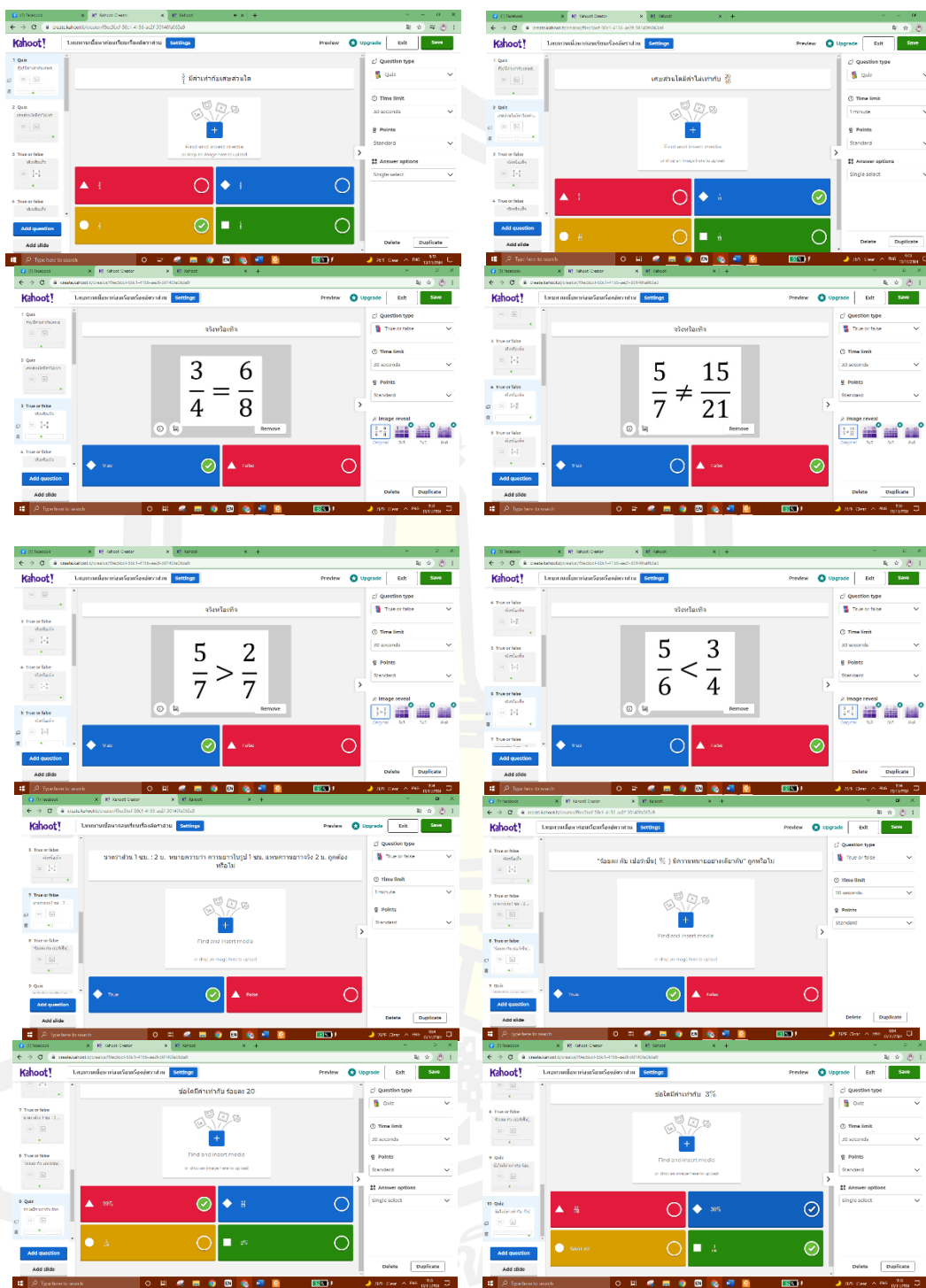
9.1.1 หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

9.2 แหล่งเรียนรู้

9.2.1 ห้องสมุดโรงเรียน

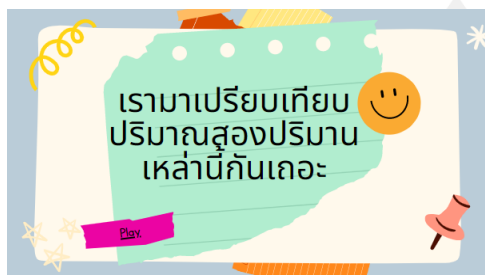
พูน บณู ทิโต ชีเว

สื่อ Kahoot ทบทวนเนื้อหาท่อนเรียน



Play game

สื่อ นำเสนอภาพที่น่าสนใจด้วย canva



slide online

สื่อ Quizizz



Quizizz

QUIZIZZ
คาบ 1 ความหมายของอัตราส่วน ✎

เทเลพอร์ตจากห้องสมุด Quizizz

ค้นหา

สร้างคำถาม

+ คำถามใหม่

Question 1
✎ แก้ไข
📄
🗑

Q. ข้อใดคือความหมายของอัตราส่วน

— answer choices —

เศษส่วน

ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ

เปรียบเทียบปริมาณที่มีหน่วยเดียวกันเท่านั้น

การเปรียบเทียบน้อยกว่ามากกว่า

🕒 1 minute ▾
👁️ เพิ่มหัวข้อ

Question 2
✎ แก้ไข
📄
🗑

Q. ข้อใดถูกต้อง

— answer choices —

ผักบุ้ง 2 กำต่อราคา 10 บาท เขียนแทนด้วยอัตราส่วน 1 : 10

นกจำนวน 2 ตัว ต่อรังนก 2 รัง เขียนแทนด้วยอัตราส่วน 2 ใน 2

มะม่วง 3 ผล ต่อคน 10 คน เขียนแทนด้วยอัตราส่วน 3 : 10

อัตราส่วน 2 : 10 อ่านว่า 2 หรือ 10

🕒 1 minute ▾
👁️ เพิ่มหัวข้อ

Question 3


Q. 2 : 3 อ่านว่าอย่างไร

answer choices

- สองในสาม
- สองหรือสาม
- สองคู่สาม
- สองต่อสาม

1 minute | เพิ่มหัวข้อ

Question 4




answer choices

- 5 : 2
- 1 : 2
- 2 : 5
- 12 : 4

1 minute | เพิ่มหัวข้อ

Question 5



Q. อัตราส่วนของจำนวนกระเบื้องสีเขียวต่อจำนวนกระเบื้องสีขาว คือข้อใด

answer choices

- 10 : 5
- 6 : 10
- 10 : 6
- 6 : 16

1 minute | เพิ่มหัวข้อ

ใบกิจกรรม

สถานการณ์ปัญหา 1 : ในโรงเรียนแห่งหนึ่งมีจำนวนครูและนักเรียน ดังนี้

จำนวน (คน)	หญิง	ชาย
ครู	160	100
นักเรียน	790	610

จงใช้ข้อมูลในตารางเขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบจำนวนคน ต่อไปนี้

- 1) จำนวนครูชายต่อจำนวนครูหญิง
- 2) จำนวนนักเรียนหญิงต่อจำนวนนักเรียนชาย
- 3) จำนวนครูทั้งหมดต่อจำนวนนักเรียนทั้งหมด
- 4) จำนวนผู้หญิงต่อจำนวนผู้ชาย

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการ

.....

ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา

ความรู้ที่นำไปสู่การเชื่อมโยงการแก้ปัญหา

.....

วิธีการแก้ปัญหา

.....

ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

ขั้นสรุปคำตอบ

.....

แผนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบปกติ

รหัสวิชา ค21102 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชื่อหน่วย อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายของอัตราส่วน เวลา 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ค1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ

ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกันได้ เรียกว่า อัตราส่วน ใช้สัญลักษณ์ “ : ” (อ่านว่าต่อ)

ถ้าปริมาณของสิ่งแรกเป็น a และปริมาณของสิ่งหลังเป็น b เขียนเปรียบเทียบในรูปอัตราส่วน ได้ด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$ อ่านว่า เอ ต่อ บี

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1 นักเรียนอธิบายความหมายของอัตราส่วนได้ (K)
- 2 เขียนอัตราส่วนจากข้อความที่กำหนดให้ได้ (P)
- 3 มีวินัย ใฝ่เรียนรู้อยู่อย่างพอเพียง มีความรับผิดชอบในการส่งงานตามเวลาที่กำหนด (A)

4. สาระการเรียนรู้

อัตรา(Rate) คือ ข้อความที่แสดงความเกี่ยวข้องของจำนวนสองจำนวน ซึ่งจำนวนทั้งสองจำนวนอาจมีหน่วยเหมือนกันหรือต่างกันได้

อัตราส่วน (Ratio) หมายถึง การเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่างๆ ตั้งแต่สองจำนวนขึ้นไป อัตราส่วน a ต่อ b เขียนแทนด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$ เมื่อ a,b แทนจำนวนใดๆ

เรียก a ว่า จำนวนแรก หรือจำนวนที่หนึ่ง

เรียก b ว่า จำนวนหลัง หรือจำนวนที่สอง

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร มีความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ และอธิบายการพุดนำเสนองานหน้าชั้นเรียน
2. ความสามารถในการคิด โดยการสังเกต คิดวิเคราะห์ สรุปความและแสดงความคิดเห็น
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ใช้กระบวนการกลุ่ม

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย ส่งงานตรงเวลา มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
2. ใฝ่เรียนรู้ ตั้งใจแสวงหาความรู้ บันทึก วิเคราะห์ สรุปและเขียน
3. อยู่อย่างพอเพียง โดยทำกิจกรรมเหมาะสมกับตนเองและสมาชิกในกลุ่ม ใช้วัสดุอุปกรณ์ประหยัดและคุ้มค่า วางแผนและปฏิบัติกิจกรรมอย่างรอบคอบและทำงานร่วมกับเพื่อนอย่างมีความสุข

7. ภาระงาน/ชิ้นงาน

7.1 ภาระงาน

- 1) ทำแบบฝึกหัด 2.1 ก เรื่อง ความหมายของอัตราส่วน
- 2) ทำแบบฝึกทักษะ 2.1 เรื่อง อัตราและอัตราส่วน
- 3) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

7.2 ชิ้นงาน

- 1) แบบฝึกหัด 2.1ก เรื่อง ความหมายของอัตราส่วน
- 2) แบบฝึกทักษะ 2.1 เรื่อง อัตราและอัตราส่วน

8. กระบวนการจัดการเรียนรู้

8.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Warm up)

1. ครูสนทนาและซักถามนักเรียนเกี่ยวกับประวัติส่วนชองนักเรียน เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับนักเรียน
2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ จำนวน 20 ข้อจากนั้นตรวจให้คะแนนโดยไม่เฉลยคำตอบ
3. ครูสนทนากับนักเรียนว่า นักเรียนเคยพบข้อความหรือประโยคต่างๆ ที่เกี่ยวกับอัตราส่วนในหนังสือพิมพ์ หรือบทความในหนังสือที่เราพบในชีวิตประจำวันบ้างไหม เช่น อัตราส่วนการเพิ่มของจำนวนประชากร อัตราดอกเบี้ย อัตราส่วนผสมของยาหรือเครื่องดื่ม เป็นต้น แล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม และเขียนคำตอบบนกระดาน

8.2 ขั้นการสอน(Presentation)

4. ครูนำยางลบ 2 ก้อน และดินสอ 5 แท่ง ชูให้นักเรียนดู และอธิบายว่า อัตราส่วนของจำนวนยางลบและจำนวนดินสอเป็น 2 ต่อ 5 หรืออัตราส่วนของจำนวนดินสอต่อจำนวนยางลบเป็น 5 ต่อ 2 ครูเขียนสัญลักษณ์ให้นักเรียนดูบนกระดานดังนี้

อัตราส่วน 2 ต่อ 5 เขียนแทนด้วย $2 : 5$

อัตราส่วน 5 ต่อ 2 เขียนแทนด้วย $5 : 2$

ครูนำหนังสือ 4 เล่ม และปากกา 6 ด้าม ชูให้นักเรียนดู และอธิบายว่า อัตราส่วนของจำนวนหนังสือและจำนวนปากกาเป็น 4 ต่อ 6 หรืออัตราส่วนของจำนวนปากกาเป็นด้ามต่อจำนวนหนังสือเป็นเล่มเป็น 6 ต่อ 4 ครูเขียนสัญลักษณ์ให้นักเรียนดูบนกระดานดังนี้

อัตราส่วน 4 ต่อ 6 เขียนแทนด้วย $4 : 6$

อัตราส่วน 6 ต่อ 4 เขียนแทนด้วย $6 : 4$

5. ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างการเปรียบเทียบโดยการใช้อัตราส่วนอีก 2-3 ตัวอย่างและร่วมกันสรุปว่า ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจจะมีหน่วย

เดียวกันหรือหน่วยต่างกันได้ เรียกว่าอัตราส่วน ใช้สัญลักษณ์ “ : ” (อ่านว่าต่อ)

6. ครูยกตัวอย่างอัตราส่วน $6 : 7$ กับอัตราส่วน $7 : 6$ และถามนักเรียนว่า อัตราส่วนทั้งสองเท่ากันหรือไม่ ให้นักเรียนร่วมกันอธิบาย จากนั้นช่วยกันสรุปว่า อัตราส่วนทั้งสองไม่ใช่อัตราส่วนเดียวกัน ซึ่งตำแหน่งของจำนวนในอัตราส่วนจึงมีความสำคัญ ครูยกตัวอย่างบนกระดานดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ครูมีหนังสือ 2 เล่ม และมีสมุด 5 เล่ม อัตราส่วนของจำนวนหนังสือต่อจำนวนสมุดมีหน่วยเป็นเล่ม เขียนอัตราส่วนคือ $2 : 5$ ซึ่งไม่สามารถเขียนเป็น $5 : 2$ ได้

7. ครูอธิบายเพิ่มเติมบนกระดานดังนี้

อัตราส่วนของปริมาณ a ต่อปริมาณ b เขียนแทนด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$

a คือ จำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่งของอัตราส่วน

b คือ จำนวนหลังหรือจำนวนที่สองของอัตราส่วน

ซึ่งอัตราส่วน a ต่อ b จะพิจารณาเฉพาะในกรณีที่ a และ b เป็นจำนวนบวกเท่านั้น

8. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 - 5 และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่ 2.1 เรื่อง อัตราและอัตราส่วน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ส่งตัวแทนออกมาสรุปความรู้ที่ได้ดังนี้

1) อัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณที่มีหน่วยเดียวกัน และมีความชัดเจนว่าเป็นหน่วยของสิ่งใด เราไม่นิยมเขียนหน่วยกำกับไว้

2) อัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณที่มีหน่วยต่างกัน เราควรจะต้องเขียนหน่วยกำกับไว้ด้วย

9. นักเรียนทำแบบฝึกหัด 2.1ก หน้า 73 ข้อที่ 1 และ ข้อ 2 เป็นการบ้าน

8.3 ขั้นสรุป (Wrap up)

10. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสาระการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนดังนี้

อัตราส่วน คือ ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ ซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกัน หรือหน่วยต่างกันได้ เรียกว่า อัตราส่วน ใช้สัญลักษณ์ “ : ” (อ่านว่า ต่อ)

อัตราส่วนของปริมาณ a ต่อปริมาณ b เขียนแทนด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$

a คือ จำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่งของอัตราส่วน

b คือ จำนวนหลังหรือจำนวนที่สองของอัตราส่วน

ซึ่งอัตราส่วน a ต่อ b จะพิจารณาเฉพาะในกรณีที่ a และ b เป็นจำนวนบวกเท่านั้น

ถ้าอัตราส่วนทั้งสองที่นำมาเปรียบเทียบกันมีหน่วยต่างกัน จะต้องเขียนหน่วยกำกับไว้

ถ้าอัตราส่วนที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสิ่งของที่เป็นสิ่งเดียวกันแต่ใช้หน่วยต่างกัน

สามารถเขียนให้อยู่ในหน่วยเดียวกัน และไม่จำเป็นต้องเขียนหน่วยกำกับไว้

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

9.1.1 หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

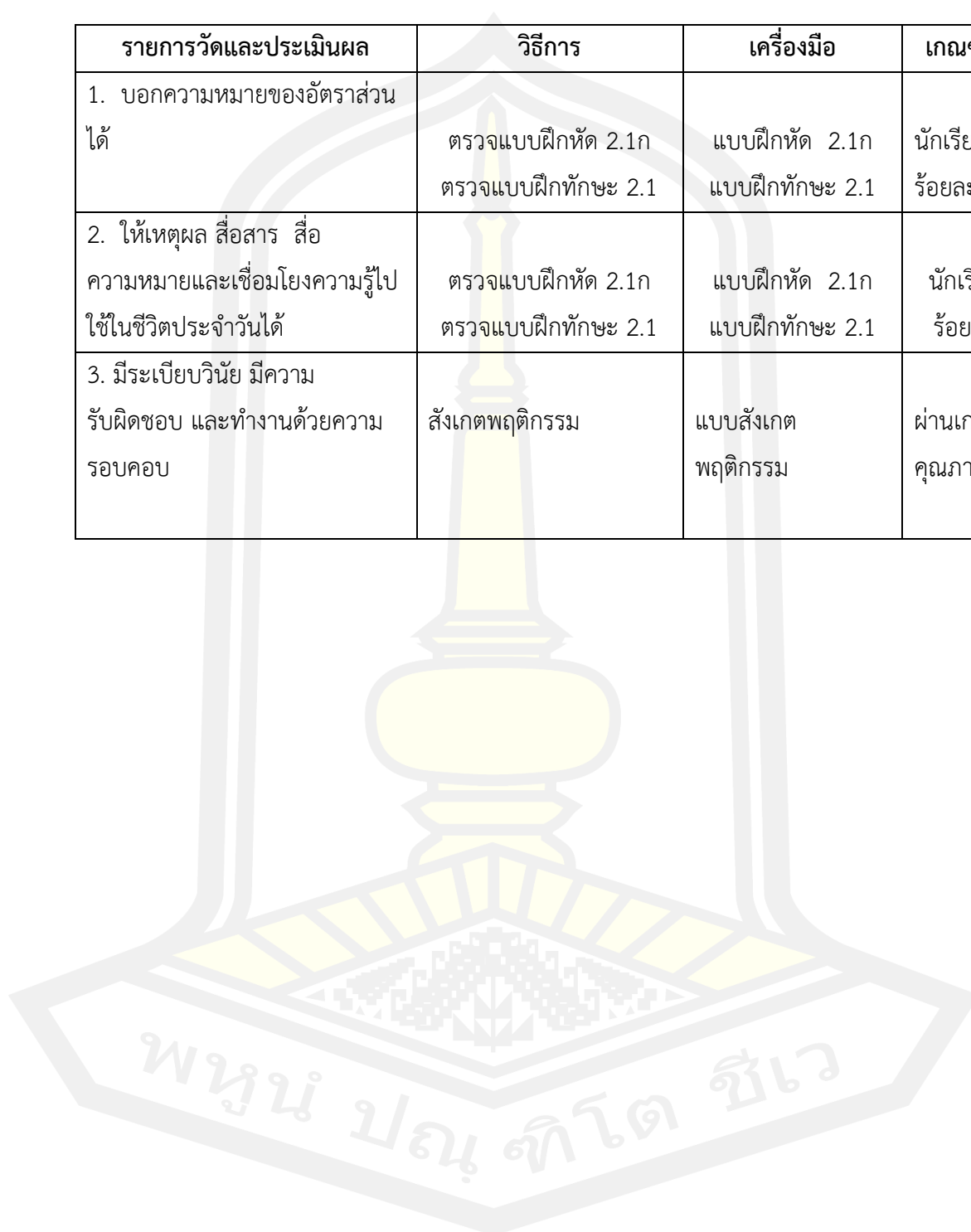
9.1.2 แบบฝึกทักษะ 2.1 เรื่อง อัตราและอัตราส่วน

9.2 แหล่งเรียนรู้

9.2.1 ห้องสมุดโรงเรียน

10. การวัดและประเมินการเรียนรู้

รายการวัดและประเมินผล	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. บอกความหมายของอัตราส่วน ได้	ตรวจแบบฝึกหัด 2.1ก ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.1	แบบฝึกหัด 2.1ก แบบฝึกทักษะ 2.1	นักเรียนทำถูกต้อง ร้อยละ 70 ขึ้นไป
2. ให้เหตุผล สื่อสาร สื่อ ความหมายและเชื่อมโยงความรู้ไป ใช้ในชีวิตประจำวันได้	ตรวจแบบฝึกหัด 2.1ก ตรวจแบบฝึกทักษะ 2.1	แบบฝึกหัด 2.1ก แบบฝึกทักษะ 2.1	นักเรียนทำถูกต้อง ร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. มีระเบียบวินัย มีความ รับผิดชอบ และทำงานด้วยความ รอบคอบ	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกต พฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับ คุณภาพ ดี (2) ขึ้นไป



แบบฝึกหัด

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนอัตราและอัตราส่วนแสดงข้อความในแต่ละข้อต่อไปนี้ (ข้อละ 1 คะแนน)

ข้อ		อัตรา	อัตราส่วน
ตัวอย่าง	สมุด 6 เล่ม ราคา 100 บาท	6 เล่ม ราคา 100 บาท	$6 : 100$ หรือ $\frac{6}{100}$
1	เสื้อราคาตัวละ 199 บาท		
2	ปากกา 10 ด้าม ราคา 50 บาท		
3	สบู่อ่อน 3 ก้อน ราคา 21 บาท		
4	มะม่วง 3 กอง ราคา 10 บาท		
5	หุ่นยนต์ 6 ตัว ใช้ถ่าน 18 ก้อน		
6	ขนม 1 ถุง แยม แก้ว 1 ใบ		
7	ค่าจ้างขุดบ่อวันละ 150 บาท		
8	รถยนต์วิ่งได้ระยะทาง 60 กิโลเมตร ในเวลา 1 ชั่วโมง		
9	ปุ๋ย 30 กิโลกรัม ต่อพื้นที่นา 1 ไร่		
10	เกลือปน 3 ช้อน ต่อ น้ำ 1 ลิตร		



ภาคผนวก ข
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ

คำชี้แจง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

อัตราส่วน

1. จำนวนนักเรียนชาย 5 คนต่อจำนวนนักเรียนหญิง 4 คน เขียนเป็นอัตราส่วนคือข้อใด

ก. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 5 : 4

ข. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 5 : 3

ค. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 3 : 5

ง. อัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 4 : 5

2. ไหมฟ้าซื้อแตงโม 70 ผล เน่าเสีย 12 ผล

อัตราส่วนของจำนวนแตงโมที่เน่าต่อจำนวนแตงโมที่เหลือ คือข้อใด

ก. 12 : 70

ข. 70 : 12

ค. 12 : 58

ง. 58 : 12

3. ซื้อแอปเปิ้ลกล่องละ 6 ลูก ราคา 24 บาท จงหาอัตราส่วนของจำนวนแอปเปิ้ล 1 ลูก ต่อราคาเป็นบาท

ก. 1 ลูก : 24 ลูก ข. 1 ลูก : 4 บาท

ค. 4 ลูก : 1 บาท ง. 6 ลูก : 24 บาท

4. ซื้อกระเป๋านักเรียนใบหนึ่งราคา 2,550 บาท ขายไปในราคา 3,000 บาท จงหาอัตราส่วนแสดงราคาซื้อต่อกำไรที่ได้รับ

ก. 3,000 : 2,550 ข. 3,000 : 450

ค. 2,550 : 3,000 ง. 2,550 : 450

5. คู่ใดเป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

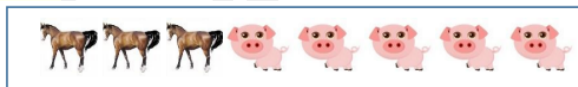
ก. 105 : 133 = 15 : 19

ข. 200 : 42 = 100 : 22

ค. 60 : 12 = 6 : 1

ง. 47 : 32 = 6 : 2

6. จากอัตราส่วนจำนวนม้าต่อจำนวนหมูคือข้อใด



ก. 5 : 3

ข. 5 : 4

ค. 3 : 5

ง. 3 : 4

7. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนชาย m คน และนักเรียนหญิง n คน จงหาอัตราส่วนของนักเรียนหญิงต่อนักเรียนทั้งหมด

ก. $\frac{m+n}{m-n}$

ข. $\frac{m}{m+n}$

ค. $\frac{n}{m+n}$

ง. $\frac{m-n}{m+n}$

19. ข้อใดผิด

ก. อัตราส่วน $\frac{3}{4}$ เท่ากับ ร้อยละ 75

ข. ร้อยละ 25 เท่ากับ $\frac{1}{4}$

ค. $12\% = \frac{3}{25}$

ง. 0.1% เท่ากับ $\frac{1}{100}$

20. นักเรียนห้องหนึ่งมีทั้งหมด 45 คน เป็นนักเรียนหญิง 9 คน ที่เหลือเป็นนักเรียนชาย จงหาว่านักเรียนชายมีจำนวนคิดเป็นร้อยละเท่าใดของนักเรียนทั้งห้อง

ก. ร้อยละ 65 ข. ร้อยละ 80

ค. ร้อยละ 85 ง. ร้อยละ 90

21. ซื้อนาฬิกาจากราคา 3,000 บาท ขายไปราคา 3,750 บาท ได้กำไรกี่ เปอร์เซ็นต์

ก. 10% ข. 15%

ค. 20% ง. 25%

22. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 1,500 คน เป็นนักเรียนหญิง 900 คน จงหาว่ามีนักเรียนหญิงคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

ก. 40% ข. 50%

ค. 60% ง. 70%

23. ในหมู่บ้านแห่งหนึ่งมีคนอาศัยอยู่ 4,800 คน 10% ของจำนวนคนทั้งหมดที่อยู่ในหมู่บ้านนี้รับราชการจงหาว่ามีคนที่รับราชการกี่คน

ก. 580 คน ข. 480 คน

ค. 450 คน ง. 400 คน

24. จำนวน 20 เป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของ 400

ก. 5% ข. 10%

ค. 15% ง. 25%

บทประยุกต์

25. พิจารณตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนแอปเปิ้ลเป็นผล และราคาเป็นบาท ดังนี้

จำนวนแอปเปิ้ล(ผล)	ราคา(บาท)
2	30
4	60
6	90
8	120
10	150

ข้อใดกล่าวผิด

ก. ถ้าจำนวนแอปเปิ้ลเพิ่มขึ้น แล้วราคาจะเพิ่มขึ้น

ข. ถ้าจำนวนแอปเปิ้ลเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า แล้วราคาจะเปลี่ยนแปลงเป็นสองเท่า

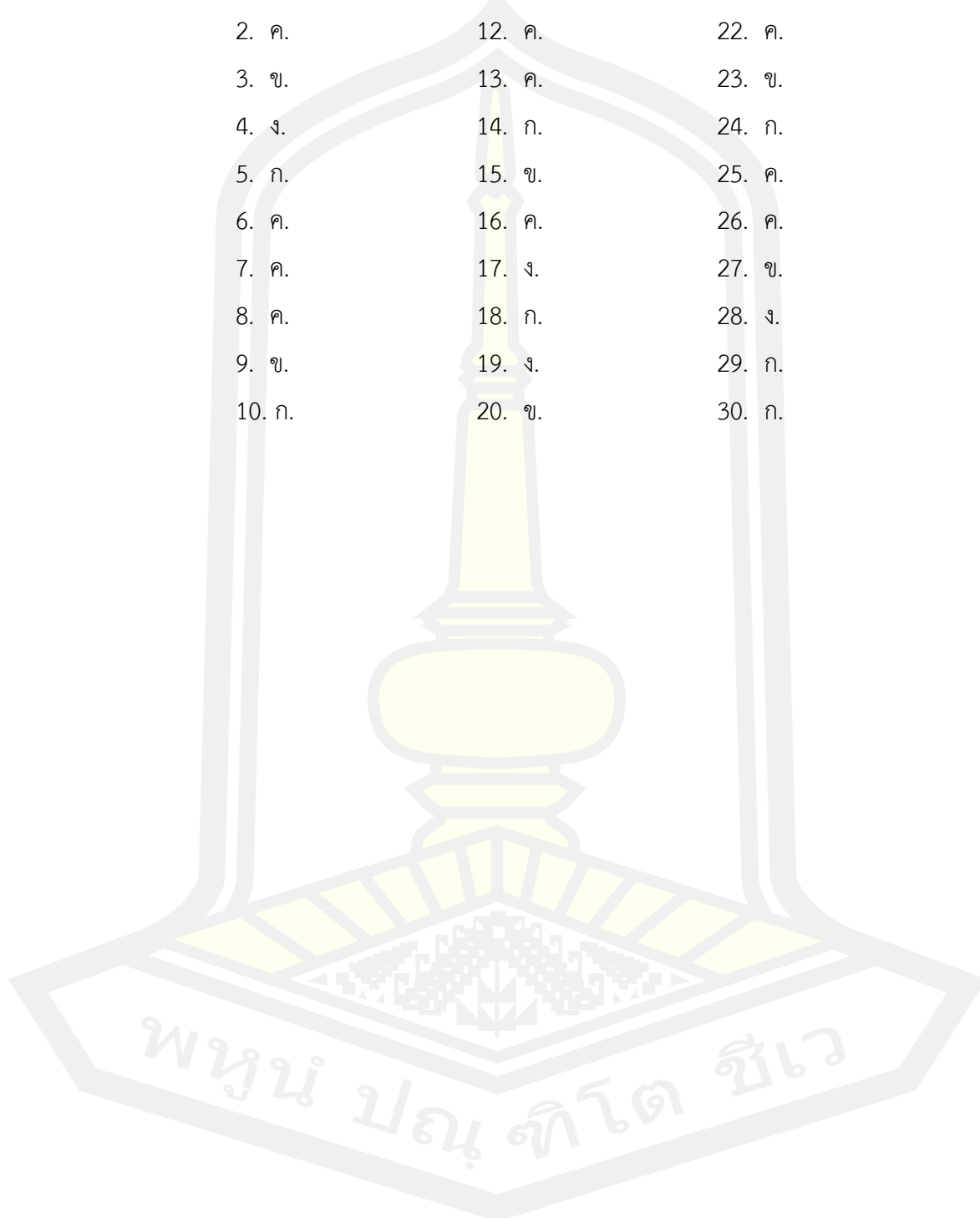
ค. ถ้าจำนวนแอปเปิ้ลลดลงครึ่งหนึ่ง แล้วราคาจะเท่าเดิม

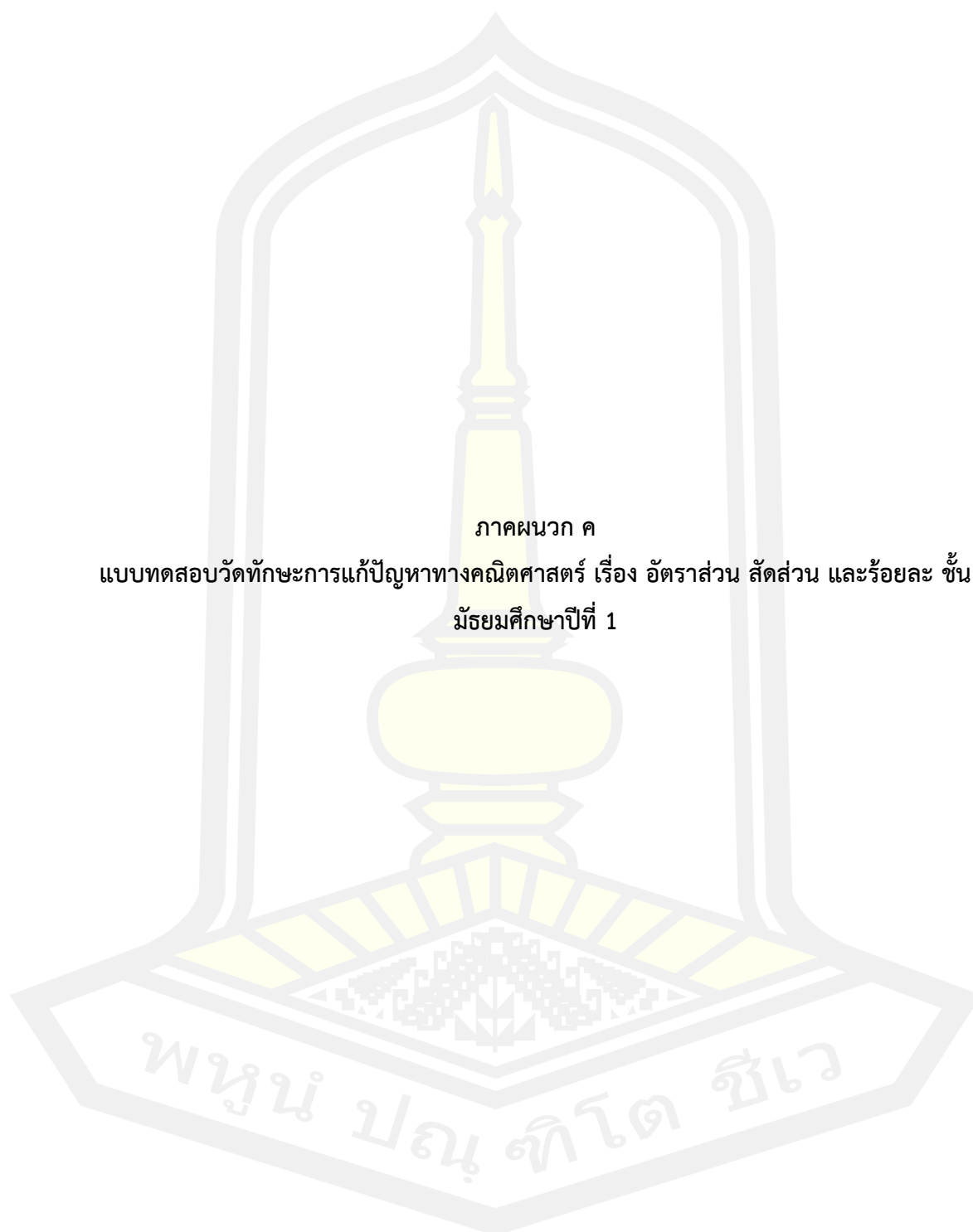
ง. ถ้าจำนวนแอปเปิ้ลลดลงสองเท่า แล้วราคาจะลดลงสองเท่า

<p>26. แก้วตาซื้อที่ดินแปลงหนึ่ง จ่ายเงินมัดจำเป็นเงิน 45,000 บาท คิดเป็น 25% ของราคาที่ดินแปลงนี้ จงหาว่าที่ดินแปลงนี้ ราคาเท่าไร</p> <p>ก. 120,000 ข. 150,000 ค. 180,000 ง. 200,000</p>	<p>29. ปะการังจะเจริญเติบโตได้ดีในน้ำที่ใสและอุ่น จึงมักพบปะการังเฉพาะในทะเลเขตร้อน อุณหภูมิของน้ำจึงเป็นสิ่งสำคัญ ถ้าหากอุณหภูมิต่ำกว่า 77°F จะยับยั้งการเจริญเติบโตของปะการัง จงหาว่าที่อุณหภูมิดังกล่าว ถ้าวัดเป็นองศาเซลเซียสจะได้เท่าไร</p> <p>ก. 25 องศาเซลเซียส ข. 27 องศาเซลเซียส ค. 28 องศาเซลเซียส ง. 35 องศาเซลเซียส</p>
<p>27. ถ้าย่อรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวรอบรูป 80 เซนติเมตร เป็นรูปย่อ 60% จงหาอัตราส่วนของความยาวรอบรูปของรูปย่อต่อความยาวรอบรูปต้นแบบ</p> <p>ก. 38 ข. 48 ค. 50 ง. 65</p>	<p>30. แม่กับน้าไปเติมน้ำมันที่ปั๊มน้ำมันแห่งหนึ่ง แม่เติมน้ำมันไป 500 บาท ซึ่งเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% แล้ว แม่จึงให้น้าลองคิดว่าเงิน 500 ที่จ่ายไปคิดเป็นค่าน้ำมันและภาษีมูลค่าเพิ่มอย่างละกี่บาท</p> <p>ก. ค่าน้ำมัน 465 บาท และภาษีมูลค่าเพิ่ม 35 บาท ข. ค่าน้ำมัน 475 บาท และภาษีมูลค่าเพิ่ม 25 บาท ค. ค่าน้ำมัน 485 บาท และภาษีมูลค่าเพิ่ม 15 บาท ง. ค่าน้ำมัน 455 บาท และภาษีมูลค่าเพิ่ม 45 บาท</p>
<p>28. ณเดชเป็นพนักงานบริษัทแห่งหนึ่ง ในปีภาษี 2560 เขามีเงินได้สุทธิ 188,000 บาท เขาจะต้องชำระภาษีเงินได้เท่าไร (กำหนดชั้นเงินได้สุทธิ ตั้งแต่ 0-150,000 ยกเว้นไม่ต้องเสียภาษี และชั้นเงินได้สุทธิ เกิน 150,000-300,000 อัตราภาษี 5%)</p> <p>ก. ยกเว้นไม่ต้องจ่ายภาษี ข. 1,000 ค. 1,500 ง. 1,900</p>	

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1. ก. | 11. ค. | 21. ง. |
| 2. ค. | 12. ค. | 22. ค. |
| 3. ข. | 13. ค. | 23. ข. |
| 4. ง. | 14. ก. | 24. ก. |
| 5. ก. | 15. ข. | 25. ค. |
| 6. ค. | 16. ค. | 26. ค. |
| 7. ค. | 17. ง. | 27. ข. |
| 8. ค. | 18. ก. | 28. ง. |
| 9. ข. | 19. ง. | 29. ก. |
| 10. ก. | 20. ข. | 30. ก. |





ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง : ให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ พร้อมทั้งเขียนแสดงแนวคิดในการหาคำตอบ

1. สถานการณ์ “น้ำมะนาวแสนอร่อย”

สูตรน้ำมะนาวปรุงรส

น้ำมะนาว	4	ช้อนโต๊ะ
น้ำตาลทราย	8	ช้อนโต๊ะ
เกลือป่น	$\frac{1}{4}$	ช้อนโต๊ะ
น้ำสุก	10	ช้อนโต๊ะ

นำส่วนผสมทั้งหมดใส่ลงในถ้วย แล้วคนให้น้ำตาลละลาย

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด.....
.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการ.....
.....

ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา

ความรู้ที่นำไปสู่การเชื่อมโยงการแก้ปัญหา

.....
.....

วิธีการแก้ปัญหา

.....
.....

ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา

.....
.....

ขั้นสรุปคำตอบ

.....

2. สถานการณ์ “ลงทุนมีกำไร”

ชาตรีและนิตาร่วมลงทุนทำธุรกิจ โดยตกลงที่จะแบ่งกำไรตามจำนวนเงินที่ลงทุน ถ้านิตาลงทุน 20,000 บาท และได้กำไร 2,200 บาท จงหาส่วนแบ่งกำไรของชาติชาย เมื่อชาติชายลงทุน 45,000 บาท

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการ.....

.....

ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา

ความรู้ที่นำไปสู่การเชื่อมโยงการแก้ปัญหา

.....

.....

วิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา

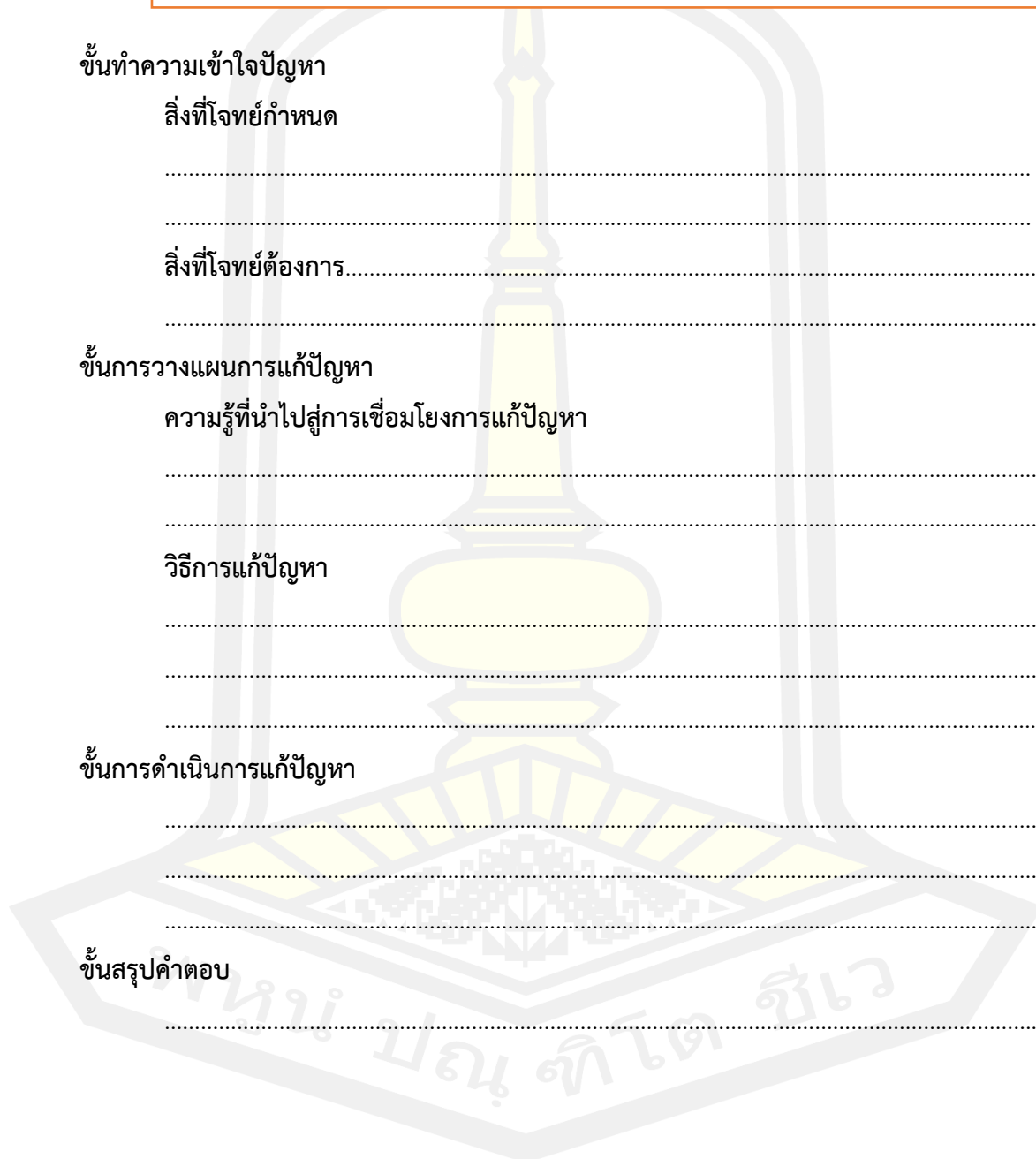
.....

.....

.....

ขั้นสรุปคำตอบ

.....



3. สถานการณ์ “ซื้อพัสดุจากร้านไหนดีนะ”

ร้านทวีกิจตั้งราคาพัสดุไว้ 1,500 บาท โดยยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% ส่วนร้านสมัย
สินตั้งราคาพัสดุนิดเดียวกันกับร้านแรกไว้เป็นเงิน 1,550 บาท โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว
นักเรียนควรซื้อพัสดุจากร้านไหนจึงจะได้ราคาที่ถูกลงกว่า

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการ.....

.....

ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา

ความรู้ที่นำไปสู่การเชื่อมโยงการแก้ปัญหา

.....

.....

วิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา

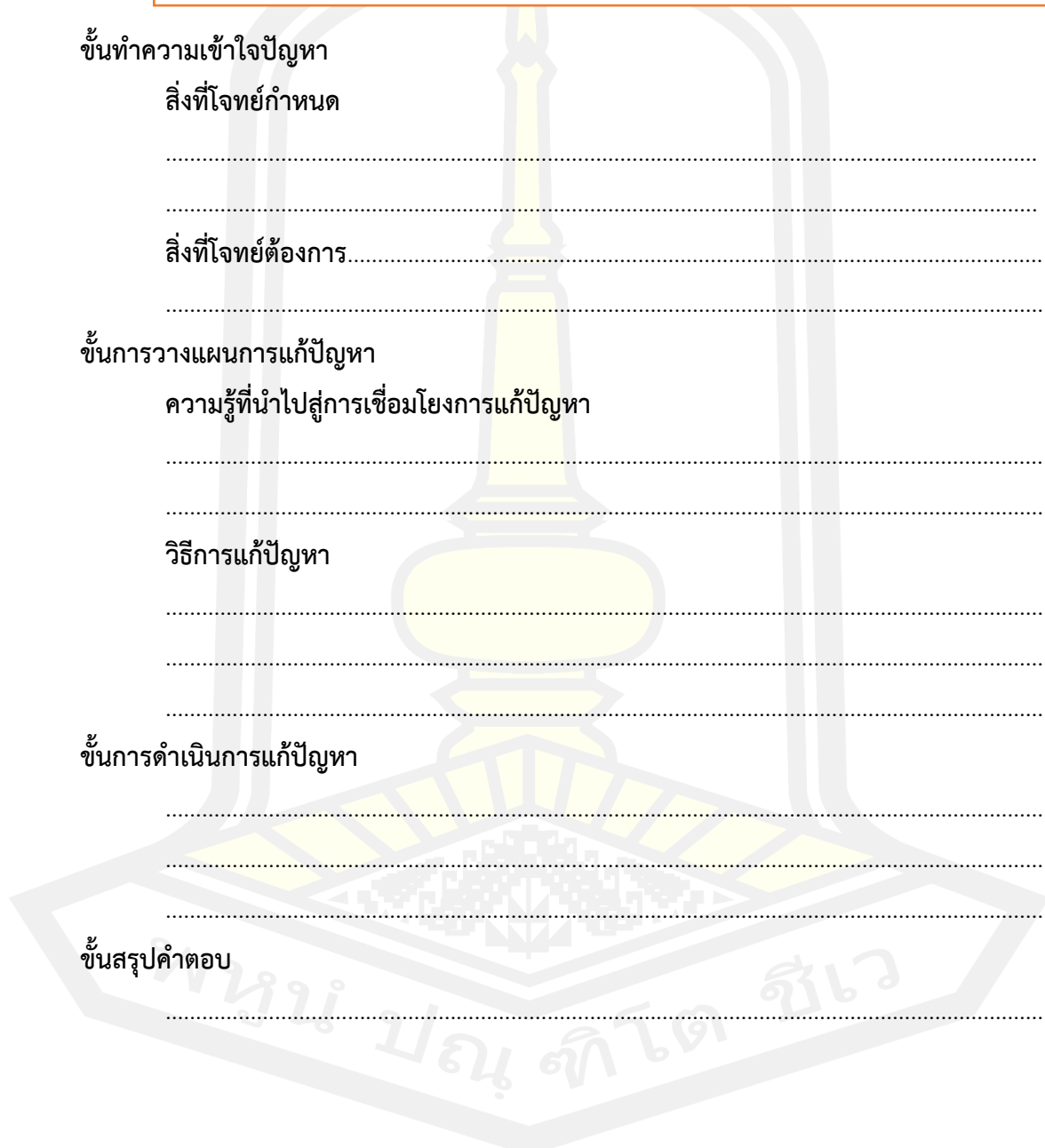
.....

.....

.....

ขั้นสรุปคำตอบ

.....



4. สถานการณ์ “ฟารนไฮต์กับเซลเซียส”

ดินแดนแถบอะแลสกาและไซบีเรียเป็นเขตที่มีอากาศหนาวมากจนมีน้ำแข็งปกคลุมพื้นดินตลอดปี บางครั้งอุณหภูมิต่ำลงถึง -50°F ทำให้สัตว์ที่อาศัยอยู่ เช่น กวางคาลิบู และกวางเรนเดียร์ ต้องย้ายถิ่น จงหาว่าที่อุณหภูมิดังกล่าวถ้าวัดเป็นองศาเซลเซียสจะได้เท่าไร

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด

.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการ.....

.....

ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา

ความรู้ที่นำไปสู่การเชื่อมโยงการแก้ปัญหา

.....

.....

วิธีการแก้ปัญหา

.....

.....

ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

ขั้นสรุปคำตอบ

.....

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. สถานการณ์ “น้ำมะนาวแสนอร่อย”

สูตรน้ำมะนาวปรุงรส

น้ำมะนาว	4	ช้อนโต๊ะ
น้ำตาลทราย	8	ช้อนโต๊ะ
เกลือป่น	$\frac{1}{4}$	ช้อนโต๊ะ
น้ำสุก	10	ช้อนโต๊ะ

นำส่วนผสมทั้งหมดใส่ลงในถ้วย แล้วคนให้น้ำตาลละลาย

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดส่วนผสมทั้งหมดที่ทำน้ำมะนาวปรุงรส.....
น้ำมะนาว.....4.....ช้อนโต๊ะ.....
น้ำตาลทราย.....8.....ช้อนโต๊ะ.....
เกลือป่น..... $\frac{1}{4}$ ช้อนโต๊ะ.....
น้ำสุก.....10.....ช้อนโต๊ะ.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการ.....ถ้าต้องการน้ำมะนาวปรุงรสเพิ่มขึ้นอีกสองเท่า จะต้องใช้ส่วนผสม
 อย่างละเท่าใด.....

ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา

ความรู้ที่นำไปสู่การเชื่อมโยงการแก้ปัญหา

.....อัตราส่วนที่เท่ากันด้วยหลักการคูณ หรือการหาร.....

วิธีการแก้ปัญหา

.....1. เขียนอัตราส่วนแสดงปริมาณ.....

.....2. หลักการคูณ.....

ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา

สองเท่าก็คือนำ 2 ไปคูณ

$$\text{น้ำมะนาว } 4 \times 2 = 8 \text{ ซ้อนโต๊ะ}$$

$$\text{น้ำตาลทราย } 8 \times 2 = 16 \text{ ซ้อนโต๊ะ}$$

$$\text{เกลือป่น } \frac{1}{4} \times 2 = \frac{1}{2} \text{ ซ้อนโต๊ะ}$$

$$\text{น้ำสูก } 10 \times 2 = 20 \text{ ซ้อนโต๊ะ}$$

ขั้นสรุปคำตอบ

$$\text{น้ำมะนาว } 8 \text{ ซ้อนโต๊ะ}$$

$$\text{น้ำตาลทราย } 16 \text{ ซ้อนโต๊ะ}$$

$$\text{เกลือป่น } \frac{1}{2} \text{ ซ้อนโต๊ะ}$$

$$\text{น้ำสูก } 20 \text{ ซ้อนโต๊ะ}$$



2. สถานการณ์ “ลงทุนมีกำไร”

ชาตรีและนิตาร่วมลงทุนทำธุรกิจ โดยตกลงที่จะแบ่งกำไรตามจำนวนเงินที่ลงทุน ถ้านิตาลงทุน 20,000 บาท และได้กำไร 2,200 บาท จงหาส่วนแบ่งกำไรของชาติชาย เมื่อชาติชายลงทุน 45,000 บาท

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนด นิตาลงทุน 20,000 บาท และได้กำไร 2,200 บาท.....

.....ชาติชายลงทุน 45,000 บาท.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการ...จงบหาส่วนแบ่งกำไรของชาติชาย เมื่อชาติชายลงทุน 45,000 บาท.....

ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา

ความรู้ที่นำไปสู่การเชื่อมโยงการแก้ปัญหา

.....ความเข้าใจเกี่ยวกับทุนกำไร.....

.....การเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนหรือสัดส่วน.....

วิธีการแก้ปัญหา

.....1. เขียนอัตราส่วนแสดงปริมาณ.....

.....2. หลักการคูณไขว้เพื่อหาค่าของตัวแปร.....

ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา

เนื่องจากส่วนแบ่งกำไรเป็นสัดส่วนตรงกับจำนวนเงินที่ลงทุน

จากโจทย์ นิตาลงทุน 20,000 บาท และได้ส่วนแบ่งกำไร 2,200 บาท

ถ้าชาติชายลงทุน 45,000 บาท ได้ส่วนแบ่งกำไร a บาท

เขียนเป็นสัดส่วนได้ดังนี้ $\frac{a}{2,200} = \frac{45,000}{20,000}$

จะได้ $a = 4,950$

ขั้นสรุปคำตอบ

ดังนั้น เมื่อชาติชายลงทุน 45,000 บาท จะได้ส่วนแบ่งกำไร 4,950 บาท

3. สถานการณ์ “ซื้อพัสดุมจากร้านไหนดีนะ”

ร้านทวีกิจตั้งราคาพัสดุมไว้ 1,500 บาท โดยยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% ส่วนร้านสมัย
สินตั้งราคาพัสดุมชนิดเดียวกันกับร้านแรกไว้เป็นเงิน 1,550 บาท โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว
นักเรียนควรซื้อพัสดุมจากร้านไหนจึงจะได้ราคาที่ถูกลงกว่า

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดร้านทวีกิจตั้งราคาพัสดุมไว้ 1,500 บาท โดยยังไม่รวม
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%ร้านสมัยสินตั้งราคาพัสดุมชนิดเดียวกันกับร้านแรกไว้เป็นเงิน 1,550 บาท
โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการ.....นักเรียนควรซื้อพัสดุมจากร้านไหนจึงจะได้ราคาที่ถูกลงกว่า.....

ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา

ความรู้ที่นำไปสู่การเชื่อมโยงการแก้ปัญหา

.....ความเข้าใจเกี่ยวกับการเทียบระยะทางกับเวลา.....

.....การเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนหรือสัดส่วน.....

วิธีการแก้ปัญหา

.....1. ร้อยละ และการเทียบกัน 100.....

.....2. หลักการคูณไขว้เพื่อหาค่าของตัวแปร.....

ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา

ให้ซื้อพัสดุมจากร้านทวีกิจในราคา x บาท

อัตราส่วนของราคาพัสดุมที่ซื้อต่อราคาที่ตั้งไว้ $\frac{x}{1,500}$

ต้องเสียภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% แสดงว่าถ้าตั้งราคาไว้ 100 บาท ต้องซื้อใน

ราคา 107 บาท

จะได้ อัตราส่วนของราคาพัสดุมที่ซื้อต่อราคาที่ตั้งไว้ เป็น $\frac{107}{100}$

เขียนสัดส่วน ได้ดังนี้ $\frac{x}{1,500} = \frac{107}{100}$

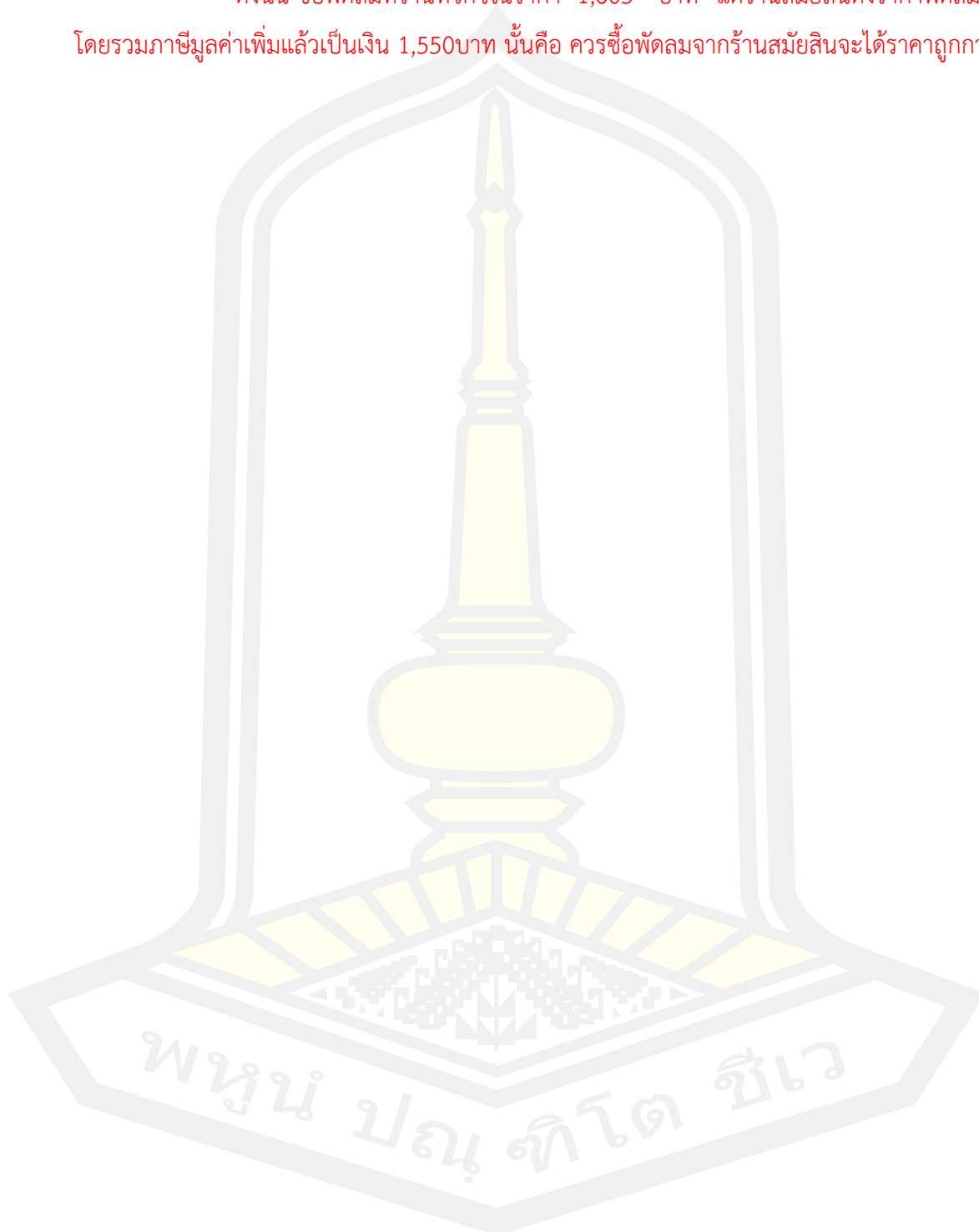
จะได้ $x = 1,605$

เปรียบเทียบราคาพัสดุมที่รวมภาษีแล้วจากร้านทวีกิจ 1,605 บาท

แต่ร้านสมัยสิน 1,550 บาท ซึ่ง $1,605 > 1,550$

ขั้นสรุปคำตอบ

ดังนั้น ซื้อพัดลมที่ร้านทีวีจิบในราคา 1,605 บาท แต่ร้านสมัยสินตั้งราคาพัดลม โดยรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้วเป็นเงิน 1,550บาท นั่นคือ ควรซื้อพัดลมจากร้านสมัยสินจะได้ราคาถูกลงกว่า



4. สถานการณ์ “ฟาเรนไฮต์กับเซลเซียส”

ดินแดนแถบอะแลสกาและไซบีเรียเป็นเขตที่มีอากาศหนาวมากจนมีน้ำแข็งปกคลุมพื้นดินตลอดปี บางครั้งอุณหภูมิต่ำลงถึง -50°F ทำให้สัตว์ที่อาศัยอยู่ เช่น กวางคาริบู และกวางเรนเดียร์ ต้องย้ายถิ่น จงหาว่าที่อุณหภูมิดังกล่าวถ้าวัดเป็นองศาเซลเซียสจะได้เท่าไร

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดดินแดนแถบอะแลสกาและไซบีเรียเป็นเขตที่มีอากาศหนาวมากจนมีน้ำแข็งปกคลุมพื้นดินตลอดปี บางครั้งอุณหภูมิต่ำลงถึง -50°F ทำให้สัตว์ที่อาศัยอยู่ เช่น กวางคาริบู และกวางเรนเดียร์ ต้องย้ายถิ่น

สิ่งที่โจทย์ต้องการ.....จงหาว่าที่อุณหภูมิดังกล่าวถ้าวัดเป็นองศาเซลเซียสจะได้เท่าไร.....

ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา

ความรู้ที่นำไปสู่การเชื่อมโยงการแก้ปัญหา

.....การเทียบองศาฟาเรนไฮต์กับองศาเซลเซียส.....

.....สูตรที่ใช้คือ $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$

วิธีการแก้ปัญหา

.....1. แทนค่า F ในสูตร.....

.....2. หลักการคูณไขว้เพื่อหาค่าของตัวแปร.....

ขั้นการดำเนินการแก้ปัญหา

เนื่องจาก $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$

แทนค่า $F = -50$ จะได้ $\frac{C}{5} = \frac{(-50) - 32}{9}$

$$9C = 5(-82)$$

$$9C = -410$$

$$C = -45.6$$

ขั้นสรุปคำตอบ

ดังนั้นอุณหภูมิ 68 องศาฟาเรนไฮต์ เป็นองศาเซลเซียสได้ประมาณ -45.6 องศาเซลเซียส



แบบสอบถามความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

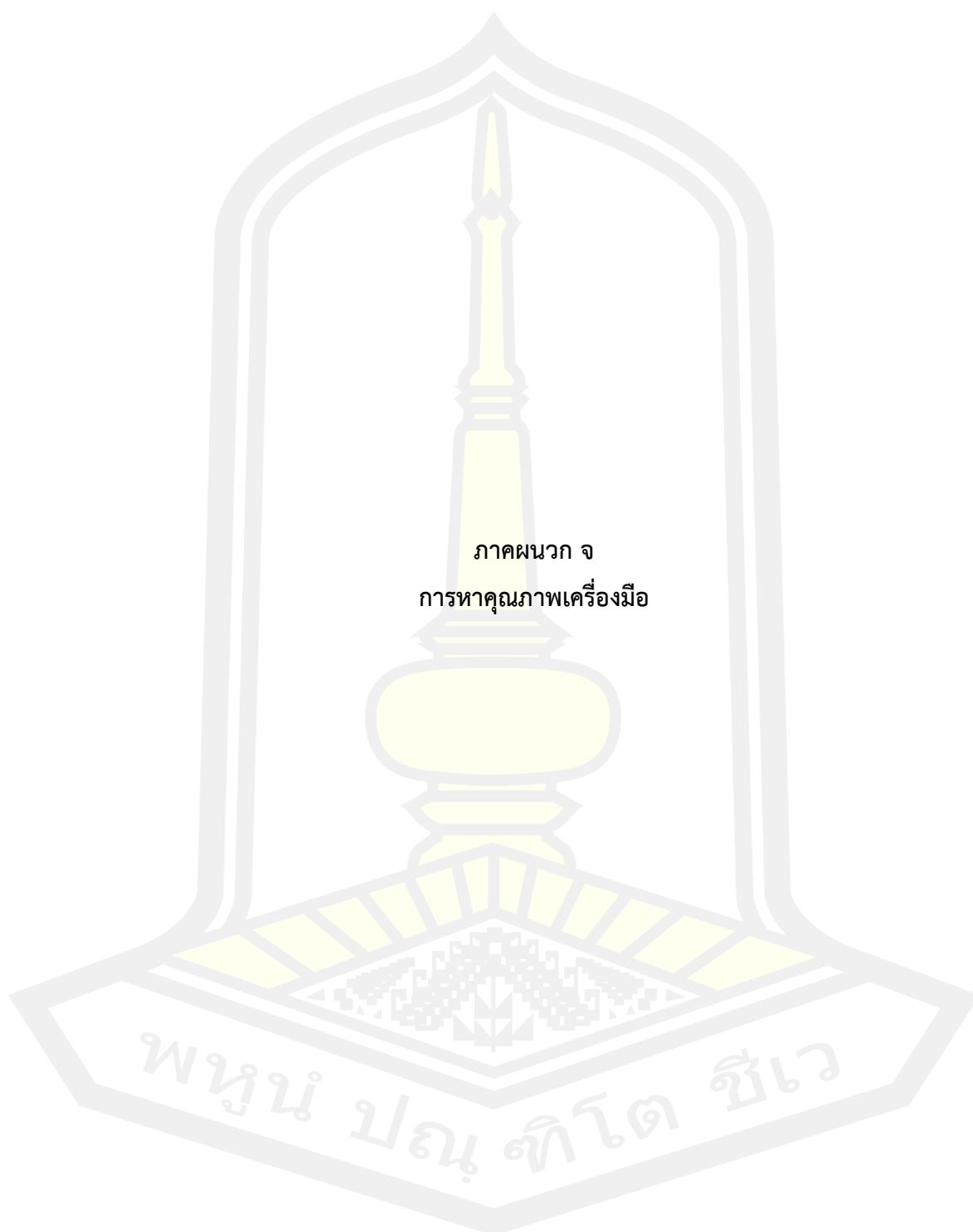
คำชี้แจง

- แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกชอบ เต็มใจ หรือเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
- แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 2 ส่วน รวม 15 ข้อ คือ
 - ข้อมูลส่วนตัว
 - ข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้
 - หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
 - หมายถึง พึงพอใจมาก
 - หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
 - หมายถึง พึงพอใจน้อย
 - หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด
- วิธีตอบ ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาข้อความในแบบสอบถามว่า นักเรียนมีความเห็นในเรื่องนั้นมากน้อยเพียงใดใน 5 ระดับนี้ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับที่เลือก
- ข้อมูลนักเรียน เพศ () ชาย () หญิง

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์					
1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ					
2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน					
3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้พัฒนาตนเอง					
ด้านครูผู้สอน					
4. ครูมีการเตรียมการสอน (พิจารณาจากสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ มีความพร้อม)					
5. ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำกิจกรรม					
6. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียนที่ต่างไปจากครูผู้สอนและให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการจัดการเรียนรู้					
7. ส่งเสริมให้นักเรียนมีการวางแผน การคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจ					
8. เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการแสวงหาความรู้ ด้วยตนเอง					
9. กิจกรรมการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ นักเรียนมีความสุข ในการเรียนวิชานี้					
ด้านสื่อการเรียนการสอน					
10. สื่อดิจิทัลช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน					
11. สื่อดิจิทัลช่วยให้นักเรียนกระตือรือร้นมากขึ้น					
12. สื่อดิจิทัลช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายสามารถ จดจำได้นาน					
13. สื่อดิจิทัลสามารถถ่ายทอดเนื้อหาที่เป็นนามธรรมให้ เป็นรูปธรรมได้					
14. มีความทันสมัยแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียนปกติ					
ด้านการวัดและประเมินผล					
15. นักเรียนสามารถทราบผลคะแนนทดสอบย่อย เพื่อดู ความก้าวหน้าของตัวเองทันที					





ภาคผนวก จ
การหาคุณภาพเครื่องมือ

พหุณํ ปณฺ ทิโต ชีเว

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{x}	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5		
1. ด้านสาระสำคัญ							
1.1 ความถูกต้อง	5	5	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 ความเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 ความชัดเจน	5	5	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 วัดและประเมินผลได้	5	5	5	4	4	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
2.3 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	4	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
3. ด้านสาระการเรียนรู้							
3.1 ใจความถูกต้อง	5	5	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้น	5	5	5	5	4	4.8	เหมาะสมมากที่สุด
3.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	4	4	5	5	4	4.4	เหมาะสมมาก
3.5 มีความชัดเจน ไม่สับสน	5	4	4	5	4	4.4	เหมาะสมมาก
4. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน							
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	5	5	5	5	5	4.8	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 กิจกรรมหลากหลาย น่าสนใจ	5	5	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	4	5	เหมาะสมมากที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียนรู้							
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 ใช้สื่อ แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	5	5	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					\bar{x}	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5		
5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	5	4	5	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
6. ด้านการวัดและประเมินผล							
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
6.3 ใช้เครื่องมือวัดได้อย่างเหมาะสม	4	5	5	4	5	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.85						เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ โดยใช้การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{X}=4.85$) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า อยู่ในระดับเหมาะสมมาก และเหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**

ตาราง 2 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง

ตาราง 2 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**

** หมายถึง ข้อสอบที่นำไปใช้จริง

ตาราง 3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	การแปลความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก (r)	การแปลความหมาย	ผลการพิจารณา
1	.5667	ยากปานกลาง	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
2	.5667	ยากปานกลาง	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
3	.6333	ค่อนข้างง่าย	.33	จำแนกได้	ใช้ได้**
4	.5333	ยากปานกลาง	.40	จำแนกได้	ใช้ได้**
5	.5333	ยากปานกลาง	.40	จำแนกได้	ใช้ได้
6	.6000	ค่อนข้างง่าย	.67	จำแนกได้	ใช้ได้**
7	.5667	ยากปานกลาง	.60	จำแนกได้	ใช้ได้**
8	.5000	ยากปานกลาง	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
9	.5667	ยากปานกลาง	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
10	.5667	ยากปานกลาง	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
11	.6333	ค่อนข้างง่าย	.47	จำแนกได้	ใช้ได้
12	.6333	ค่อนข้างง่าย	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
13	.5333	ยากปานกลาง	.40	จำแนกได้	ใช้ได้**
14	.6667	ค่อนข้างง่าย	.40	จำแนกได้	ใช้ได้**
15	.5333	ยากปานกลาง	.40	จำแนกได้	ใช้ได้

ตาราง 3 (ต่อ)

ข้อ ที่	ค่าความยาก (p)	การแปล ความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก (r)	การแปล ความหมาย	ผลการ พิจารณา
16	.6667	ค่อนข้างง่าย	.53	จำแนกได้	ใช้ได้**
17	.4333	ยากปานกลาง	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
18	.6333	ค่อนข้างง่าย	.47	จำแนกได้	ใช้ได้
19	.6333	ค่อนข้างง่าย	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
20	.4000	ยากปานกลาง	.40	จำแนกได้	ใช้ได้
21	.4333	ยากปานกลาง	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
22	.6000	ค่อนข้างง่าย	.53	จำแนกได้	ใช้ได้
23	.6667	ค่อนข้างง่าย	.40	จำแนกได้	ใช้ได้**
24	.5333	ยากปานกลาง	.53	จำแนกได้	ใช้ได้**
25	.7000	ค่อนข้างง่าย	.33	จำแนกได้	ใช้ได้**
26	.5333	ยากปานกลาง	.40	จำแนกได้	คัดเลือกไว้
27	.5333	ยากปานกลาง	.27	จำแนกได้	ใช้ได้**
28	.5667	ยากปานกลาง	.60	จำแนกได้	ใช้ได้**
29	.6333	ค่อนข้างง่าย	.73	จำแนกได้	คัดเลือกไว้
30	.4667	ยากปานกลาง	.40	จำแนกได้	ใช้ได้**
31	.4667	ยากปานกลาง	.53	จำแนกได้	ใช้ได้
32	.5667	ยากปานกลาง	.60	จำแนกได้	ใช้ได้**
33	.3000	ค่อนข้างยาก	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
34	.6000	ค่อนข้างง่าย	.53	จำแนกได้	ใช้ได้**
35	.4667	ยากปานกลาง	.53	จำแนกได้	ใช้ได้
36	.5000	ยากปานกลาง	.60	จำแนกได้	ใช้ได้**
37	.5667	ยากปานกลาง	.33	จำแนกได้	ใช้ได้
38	.4667	ยากปานกลาง	.40	จำแนกได้	ใช้ได้**
39	.4333	ยากปานกลาง	.33	จำแนกได้	ใช้ได้
40	.5667	ยากปานกลาง	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
41	.5000	ยากปานกลาง	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
42	.6000	ยากปานกลาง	.40	จำแนกได้	ใช้ได้
43	.4333	ยากปานกลาง	.33	จำแนกได้	ใช้ได้
44	.5000	ยากปานกลาง	.73	จำแนกได้	ใช้ได้

ตาราง 3 (ต่อ)

ข้อ ที่	ค่าความยาก (p)	การแปล ความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก (r)	การแปล ความหมาย	ผลการ พิจารณา
45	.6667	ค่อนข้างง่าย	.67	จำแนกได้	ใช้ได้**
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ(r_{cc}) (เฉพาะข้อที่ใช้จริง) = 0.943					

** หมายถึง ข้อสอบที่นำไปใช้จริง

จากตาราง 3 ค่าความยาก(p) จะต้องอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 (ค่อนข้างยาก, ยากปานกลาง, ค่อนข้างง่าย) ซึ่งมีทั้งหมด 45 ข้อ และค่าอำนาจจำแนก (r) จะต้องมียกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จึงจะสามารถจำแนกได้ ซึ่งมีทั้งหมด 45 ข้อ

การประเมินคุณภาพของข้อสอบว่าข้อใดเป็นข้อสอบที่สอดคล้องหรือไม่สอดคล้อง ควรพิจารณาทั้งค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ควบคู่กัน ปรากฏว่า มีข้อสอบที่ใช้ได้ทั้งหมด 45 ข้อ จึงทำการเลือกข้อสอบที่เหมาะสมทั้งหมด 30 ข้อ โดยมีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.2 – 0.8 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 – 0.7

ตารางที่ 4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อสอบข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**

** หมายถึง ข้อสอบที่นำไปใช้จริง

ตาราง 5 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อ ที่	ค่าความยาก (p)	การแปล ความหมาย	ค่าอำนาจจำแนก (r)	การแปล ความหมาย	ผลการ พิจารณา
1	.5667	ยากปานกลาง	.53	จำแนกได้	ใช้ได้**
2	.4333	ยากปานกลาง	.47	จำแนกได้	ใช้ได้
3	.4333	ยากปานกลาง	.47	จำแนกได้	ใช้ได้
4	.3111	ค่อนข้างยาก	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
5	.3667	ค่อนข้างยาก	.40	จำแนกได้	ใช้ได้
6	.4333	ยากปานกลาง	.47	จำแนกได้	ใช้ได้**
7	.6000	ค่อนข้างง่าย	.53	จำแนกได้	ใช้ได้**
8	.6667	ค่อนข้างง่าย	.40	จำแนกได้	ใช้ได้
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ(α) (เฉพาะข้อที่ใช้จริง) = 0.843					

** หมายถึง ข้อสอบที่นำไปใช้จริง

จากตาราง 5 ค่าความยาก(p) จะต้องอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 (ค่อนข้างยาก, ยากปานกลาง, ค่อนข้างง่าย) ซึ่งมีทั้งหมด 15 ข้อ มีค่าความยากอยู่ในเกณฑ์ทั้ง 15 ข้อ และค่าอำนาจจำแนก (r) จะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จึงจะสามารถจำแนกได้ ซึ่งค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ทั้ง 15 ข้อ

การประเมินคุณภาพของข้อสอบว่าข้อใดเป็นข้อสอบที่ใช้ได้หรือไม่ได้ ควรพิจารณาทั้งค่าความยาก(p) และค่าอำนาจจำแนก(r) ควบคู่กัน ปรากฏว่า มีข้อสอบที่ใช้ได้ทั้งหมด 15 ข้อ จึงทำการเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมมากที่สุด 4 ข้อ โดยมีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.52 – 0.68 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.40 – 0.80 (ข้อสอบมีอำนาจจำแนกค่อนข้างสูง - ข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง)

ตารางที่ 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำถามข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง**

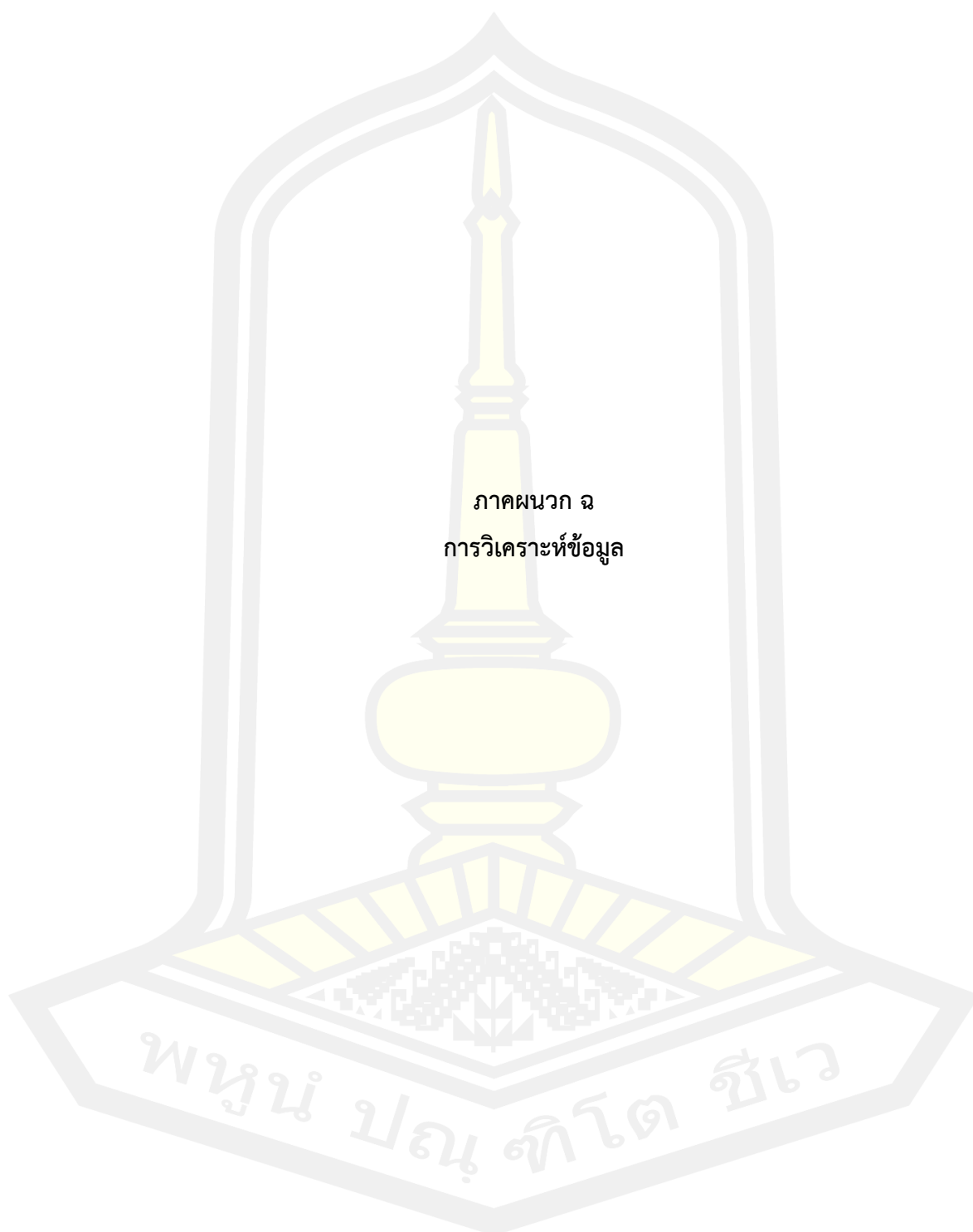
** หมายถึง ข้อคำถามที่นำไปใช้จริง

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์การประเมินค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เชิงเนื้อหาของแบบสอบถามด้วยวิธีการหาค่า Cronbach's Alpha Coefficient

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.837	15

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ(α) = 0.837



ภาคผนวก ฉ
การวิเคราะห์ข้อมูล

พหุบัณฑิตวิชเว

Correlations

		ผลสัมฤทธิ์	วัดทักษะ
ผลสัมฤทธิ์	Pearson Correlation	1	.491**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	62	62
วัดทักษะ	Pearson Correlation	.491**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	62	62

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ภาพที่ ??? ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม (r) ด้วยโปรแกรม SPSS

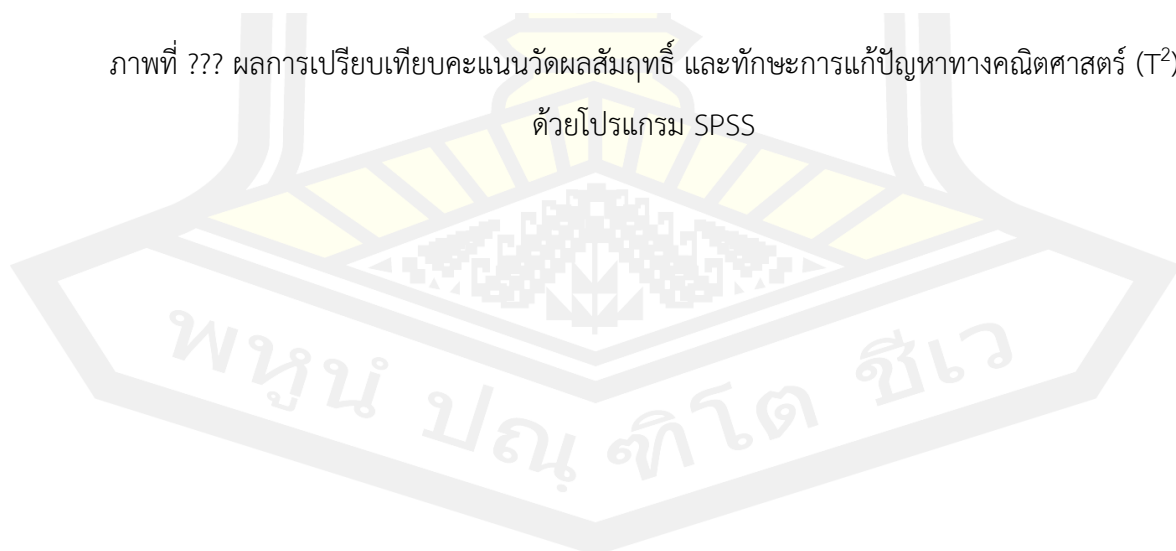
Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	Pillai's Trace	.989	2640.817 ^b	2.000	59.000	.000	.989
	Wilks' Lambda	.011	2640.817 ^b	2.000	59.000	.000	.989
	Hotelling's Trace	89.519	2640.817 ^b	2.000	59.000	.000	.989
	Roy's Largest Root	89.519	2640.817 ^b	2.000	59.000	.000	.989
Method	Pillai's Trace	.376	17.753 ^b	2.000	59.000	.000	.376
	Wilks' Lambda	.624	17.753 ^b	2.000	59.000	.000	.376
	Hotelling's Trace	.602	17.753 ^b	2.000	59.000	.000	.376
	Roy's Largest Root	.602	17.753 ^b	2.000	59.000	.000	.376

a. Design: Intercept + Method

b. Exact statistic

ภาพที่ ??? ผลการเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (T^2) ด้วยโปรแกรม SPSS



Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Method	1.00	มกคิ	32
	2.00	สือ	30

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ผลสัมฤทธิ์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	122.661 ^a	1	122.661	13.322	.001
Intercept	31707.113	1	31707.113	3443.709	.000
Method	122.661	1	122.661	13.322	.001
Error	552.435	60	9.207		
Total	32288.000	62			
Corrected Total	675.097	61			

a. R Squared = .182 (Adjusted R Squared = .168)

Tests of Between-Subjects Effects

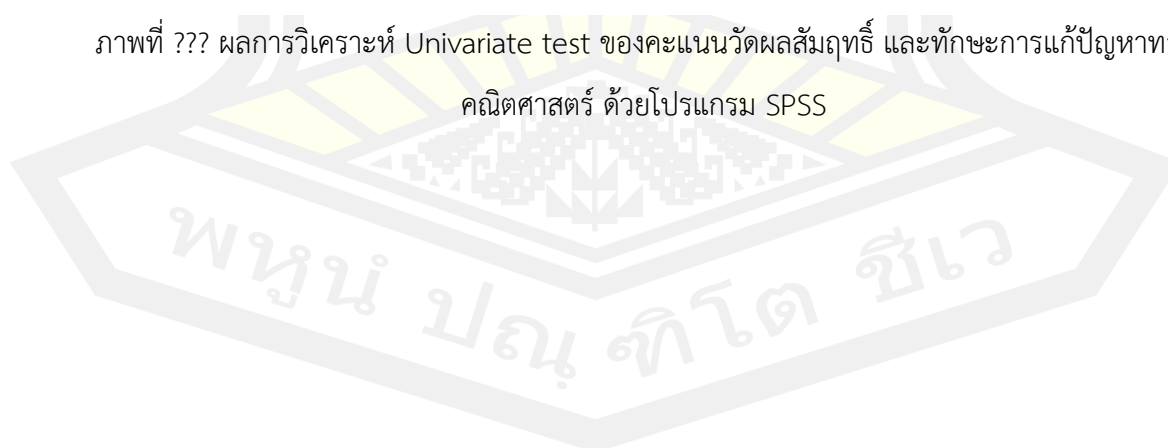
Dependent Variable: วัตทักษะ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	574.189 ^a	1	574.189	32.545	.000
Intercept	64971.415	1	64971.415	3682.542	.000
Method	574.189	1	574.189	32.545	.000
Error	1058.585	60	17.643		
Total	66278.000	62			
Corrected Total	1632.774	61			

a. R Squared = .352 (Adjusted R Squared = .341)

ภาพที่ ??? ผลการวิเคราะห์ Univariate test ของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ และทักษะการแก้ปัญหาทาง

คณิตศาสตร์ ด้วยโปรแกรม SPSS





ภาคผนวก ข
หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พหุบัณฑิตวิทยา



ที่ อว 0605.4(2)/ 504

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

15 พฤศจิกายน 2564

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรี สุวรรณศรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ด้วยนางสาวชุตติมณห์ โสชัยยันต์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.มะลิวัลย์ ภัทรชาลิกุล และ รศ.นิภาพร ชุตินันต์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

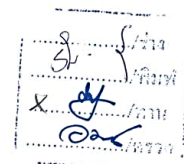
เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร 0-4375-4244





ที่ อว 0605.4(2)/๕๐๕

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

15 พฤศจิกายน 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณทวีคุณดม ทองมัน ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

ด้วยนางสาวสุดิมนนท์ โสชัยยันต์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.มะลิวัลย์ ภัทรชาลีกุล และ รศ.นิภาพร ชุดิมนต์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิติตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร 0-4375-4244





ที่ อว 0605.4(2)/506

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

15 พฤศจิกายน 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณชัยสิทธิ์ คุณสวัสดิ์ ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์

ด้วยนางสาวชุตติมณีน โสชัยยนต์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.มะลิวัลย์ ภัทรชาลิกุล และ รศ.นิภาพร ชุตินันต์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

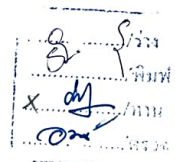
เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร 0-4375-4244





ที่ อว 0605.4(2)/๒๐๖

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

15 พฤศจิกายน 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูวิรัช นี๋ทอง โรงเรียนสำโรงทาบวิทยาคม

ด้วยนางสาวสุดิมนต์ โสชัยยนต์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.มะลิวัลย์ ภัทรชาติกุล และ รศ.นิภาพร ชุดิมนต์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

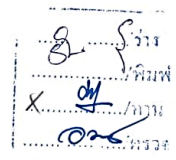
เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตินจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./โทรสาร 0-4375-4244





ที่ อว 0605.4(2)/508

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

15 พฤศจิกายน 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูรัตนาวดี สมศรี โรงเรียนสำโรงทาบวิทยาคม

ด้วยนางสาวชุตินมชนม์ โสชัยยนต์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.มะลิวัลย์ ภัทรชาติกุล และ รศ.นิภาพร ชุตินันต์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิติตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร 0-4375-4244





ที่ อว 0605.4(2)/๕๒๙

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๒๒ ธันวาคม 2564

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้หนังสือเก็บข้อมูลในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสำโรงทาบวิทยาลัย

ด้วย นางสาวชุติมณฑน์ โสชัยยันต์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อดิจิทัล เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.มะลิวัลย์ ภัทรชาลิกุล และ รศ.นิภาพร ชุติมันต์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ให้ นางสาวชุติมณฑน์ โสชัยยันต์ เก็บข้อมูลในการวิจัย กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งอยู่ในโรงเรียนของท่าน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จักได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./โทรสาร 0-4374-5244

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวชุติมณฑน์ โสชัยยนต์
วันเกิด	11 กุมภาพันธ์ 2537
สถานที่เกิด	ร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	165 ม.3 บ้านโคกพิลา ต.ปอภาร อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด 45000
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ข้าราชการครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสำโรงทาบวิทยาคม 261/1 ม.11 บ้านโดด อ.สำโรงทาบ จ.สุรินทร์ 32170
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2555 มัธยมศึกษา โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด พ.ศ.2560 ปริญญาตรี ศึกษาศาสตร์บัณฑิต (ศษ.บ.) คณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ.2565 ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) คณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ ทัโต ชีเว