



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิทยานิพนธ์

ของ

พัชรินทร์ สุวรรณอำไพ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

สิงหาคม 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิทยานิพนธ์

ของ

พัชรินทร์ สุวรรณอำไพ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

สิงหาคม 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL LEARNING ACTIVITIES BASED
ON PROBLEM-BASED LEARNING ENTITLED “APPLICATION”
FOR PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS

BY
PATCHARIN SUWANAMPAI

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
The Master of Education Degree in Research of Curriculum and Instruction
at Sakon Nakhon Rajabhat University

August 2020

All Rights Reserved by Sakon Nakhon Rajabhat University



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ พัทรินทร์ สุวรรณอำไพ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการสอบ กรรมการสอบและ
(ดร.อุษา ปราบหงษ์) (รองศาสตราจารย์ ดร.ลำราญ กำจัดภัย) ประธานที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์

..... กรรมการสอบ กรรมการสอบและ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชนานันต์ กุลไพบุตร) แต่งตั้งเพิ่มเติม (ดร.พจมาน ชำนาญกิจ) กรรมการที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์

..... กรรมการสอบ
(ว่าที่ ร.ต.ดร.นิพนธ์ บรรพสาร) ผู้ทรงคุณวุฒิ

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรรับรองแล้ว

.....
(ดร.อุษา ปราบหงษ์)
ประธานหลักสูตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

เมื่อวันที่ 28 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2563
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความช่วยเหลือในการตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์ ดร.อุษา ปราบหงษ์ และอาจารย์ผกาพรรณ วัฒนานาม อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร นางรัตนา บุญพามา ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านหนองผักแว่นโนนฮ้างหนองบัวสามัคคี อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม นายเทพวิมล โคตรตาแสง ผู้อำนวยการโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 62 (บ้านนาหัวบ่อบัวหนองเม็ก) อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร ที่ได้ตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนให้คำแนะนำและข้อคิดที่เป็นประโยชน์ ต่อผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ นางสาวประไพวัลย์ แสนเมือง ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ และคณะครูทุกท่าน ที่คอยเป็นกำลังใจช่วยตรวจสอบเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นอย่างดี ตลอดจนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้กำเนิด ญาติพี่น้องทุกคน รวมทั้งเพื่อน นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน รุ่น 13 ทุกท่าน ที่ช่วยเหลือให้คำปรึกษาและเป็นกำลังใจ ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ที่ได้อบรมเลี้ยงดูสนับสนุนและส่งเสริมการศึกษาในครั้งนี้ รวมทั้งครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่คอยให้กำลังใจจนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จ

พัชรินทร์ สุวรรณอำไพ

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผู้วิจัย	พัชรินทร์ สุวรรณอำไพ
กรรมการที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ดร.พจมาน ชำนาญกิจ
ปริญญา	ค.ม. (วิจัยหลักสูตรและการสอน)
สถาบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ปีที่พิมพ์	2563

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น 4) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนมเขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 13 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ Wilcoxon signed-rank test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มีเท่ากับ 76.08/76.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75
2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มีเท่ากับ 53.29 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่อย่างน้อยร้อยละ 50
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.17)

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

TITLE	Development of Mathematical Learning Activities Based on Problem-Based Learning Entitled “Application” for Prathomsuksa 6 Students
AUTHOR	Patcharin Suwanampai
ADVISORS	Assoc. Prof. Dr. Sumran Gumjudpai Dr. Potchaman Chamnankit
DEGREE	M.Ed. (Research of Curriculum and Instruction)
INSTITUTION	Sakon Nakhon Rajabhat University
YEAR	2020

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to develop mathematical learning activities based on problem-based learning entitled “Application” for Prathomsuksa 6 students to meet the efficiency of 75/75, 2) to find out the effectiveness index of the developed learning activities to reach the criteria of 50 percent or above, 3) to compare the students’ learning achievement before and after the intervention, 4) to compare the students’ abilities to solve mathematical problems before and after the intervention, and 5) to examine students’ satisfaction toward learning through the developed learning activities. The samples consisted of 13 students of Prathomsuksa 6 in the second semester of academic year 2019 at Nongsanonasomboon School, obtained through purposive sampling. The research instruments consisted of: 1) lesson plans, 2) an achievement test, 3) an assessment form of mathematical problem-solving abilities, and 4) a satisfaction form of students toward learning through the developed learning activities. The statistics for data analysis were percentage, mean, standard deviation, and Wilcoxon signed-rank test.

The findings were as follows:

1. The effectiveness of the developed learning activities was 76.08/76.79, which was higher than the set criteria of 75/75.
2. The effectiveness index of the developed learning activities was 53.29, which met the defined criteria of at least 50 percent.
3. The student learning achievement after the intervention was higher than that of before the intervention at the .05 level of statistical significance.
4. The students' mathematical problem-solving abilities after the intervention was higher than those of before the intervention at the .05 level of statistical significance.
5. The students' satisfaction toward learning through the developed learning activities was at the highest level ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.17).

Keywords: Mathematical Learning Activities, Problem-based Learning

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
คำถามของการวิจัย	4
ความมุ่งหมายของการวิจัย	5
สมมติฐานของการวิจัย	5
ความสำคัญของการวิจัย	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
กรอบแนวคิดของการวิจัย	8
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	15
วิสัยทัศน์	15
หลักการ	15
จุดหมาย	15
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์	16
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	18
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	19
คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	19
หลักสูตรสถานศึกษา (โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ์) พุทธศักราช 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	20
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	33
ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	33
ความหมายการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	34
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	35
แนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	37

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	38
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	40
ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	43
บทบาทของครูและผู้เรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	50
การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	56
แผนการจัดการเรียนรู้	59
ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้	59
ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้	60
องค์ประกอบของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้	62
ขั้นตอนการดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้	67
การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้	68
การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้	70
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	72
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	72
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	76
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	77
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	78
เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	79
วิธีสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	80
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	81
ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	82
ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์	83
กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	85
กลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	87
แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	90

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้	92
ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ	92
ความสำคัญของความพึงพอใจ	93
ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างความพึงพอใจ	93
วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียน	95
การสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการเรียน	98
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	100
งานวิจัยในประเทศ	100
งานวิจัยต่างประเทศ	103
3 วิธีดำเนินการวิจัย	107
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	107
การสร้างและหาคุนภาพเครื่องมือวิจัย	108
การเก็บรวบรวมข้อมูล	121
การวิเคราะห์ข้อมูล	122
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	123
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	129
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	129
ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล	130
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ	131
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ	137

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5	
สรุปผล อภิปรายผล และขอเสนอแนะ	147
ความมุ่งหมายของการวิจัย	147
สมมติฐานของการวิจัย	148
ขอบเขตของการวิจัย	149
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	150
การเก็บรวบรวมข้อมูล	151
การวิเคราะห์ข้อมูล	152
สรุปผล	153
อภิปรายผล	154
ขอเสนอแนะ	159
บรรณานุกรม	161
ภาคผนวก	175
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและหนังสือราชการ	177
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	187
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล	217
ภาคผนวก ง ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมืองานวิจัย	265
ภาคผนวก จ ข้อมูลแสดงคะแนนรายบุคคลจากการทำแบบทดสอบย่อย แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	281
ประวัติย่อของผู้วิจัย	287

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 มาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1	22
2 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 160 ชั่วโมง โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1	29
3 สังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	48
4 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	111
5 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	112
6 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	115
7 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบแสดงวิธีทำ	118
8 รูปแบบการวิจัย One Groups pretest posttest Design กลุ่มเดียวทดสอบ ก่อนและหลัง	121
9 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	131
10 ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	132
11 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่าง ก่อนเรียน และหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6	133

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
12 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	134
13 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	135
14 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	267
15 ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	270
16 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทดลองใช้	273
17 ค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่คัดเลือกไว้	274
18 ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) ของแบบทดสอบ วัดผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	275
19 ค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทดลองใช้	276

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
20 ค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่คัดเลือกไว้	276
21 ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจ	277
22 คะแนนระหว่างเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์	283
23 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	284
24 คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน	285

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดของการวิจัย	8
2 ออกแบบภาพทฤษฎีความต้องการของมนุษย์ 5 ชั้น ของมาสโลว์	94
3 นักเรียนเชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา	139
4 นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา	139
5 นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้า	140
6 นักเรียนสังเคราะห์ความรู้	141
7 นักเรียนสรุปและประเมินค่าคำตอบ	142
8 นักเรียนนำเสนอผลงาน	143

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สังคมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเป็นผลสืบเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ ซึ่งเป็นสังคมที่ใช้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีถือได้ว่าเป็นสังคมของข้อมูลข่าวสารหรือสังคมที่มุ่งเน้นข้อมูลด้านสารสนเทศมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการศึกษาถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ช่วยให้นักปราชญ์รู้จักพัฒนาชีวิตของตนเองให้ดำเนินไปอย่างปกติและมีความสุขในสังคม และนำความสามารถที่มีไปพัฒนาประเทศชาติได้อย่างเหมาะสม รู้จักคิดวิเคราะห์ตัดสินใจ ให้เหตุผลและแก้ปัญหาการศึกษา จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นคนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม การศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ ด้วยความสำคัญดังกล่าวนี้ กระทรวงศึกษาธิการจึงได้มีการปรับปรุงเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดอย่างสร้างสรรค์ และได้เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและเต็มศักยภาพ โดยกำหนดสาระที่จำเป็นเกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับจริยธรรมและค่านิยม ที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณมีความเชื่อมั่นในตนเอง สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, คำนำ)

ด้วยความสำคัญนี้สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงมีนโยบายมุ่งให้การศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทยได้พัฒนาไปในทิศทางที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยและสังคมบนโลกบนพื้นฐานของความเป็นไทยอีกทั้งให้ความสำคัญกับการสร้างมาตรฐานเด็กไทย และได้กำหนดจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพด้านผู้เรียนที่ครอบคลุมทั้งในด้านความรู้ ความสามารถและคุณลักษณะ ดังนั้นการแสวงหาเทคนิค วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนตามจุดเน้นได้อย่างเป็นรูปธรรมสนองตามแนวนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานนับเป็นเครื่องมือที่สำคัญอันจะส่งผลให้การดำเนินงานตามนโยบายบรรลุตามเป้าหมาย ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้ เทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ ๆ เพื่อขับเคลื่อนจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2559, หน้า 217-218) ดังนั้นครูจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะกระบวนการ ตลอดจนมีความความเข้าใจในบทเรียน ครูผู้สอนจึงต้องมีการปรับกลวิธีในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติ ความต้องการของผู้เรียน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นำรูปแบบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการร่วมมือในการเรียน (นวลฉวี ไพเรืองโสม, 2558, หน้า 2)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นรูปแบบหนึ่งที่น่ามาใช้ในวงการศึกษาเพื่อปรับเปลี่ยนวิธีการสอนให้เข้ากับปัจจุบัน เป็นการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด ความสงสัย ในปัญหาที่เกิดขึ้น โดยปัญหาที่เกิดขึ้นต้องเป็นปัญหาที่มีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน แล้วนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและขั้นตอนผ่านกิจกรรมกลุ่ม เน้นการระดมสมองในการแก้ปัญหา ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก ในกิจกรรมการเรียน นอกจากนี้การเรียนรู้ที่จะอยู่กับปัญหาและหาทางออกอย่างเหมาะสม จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันนี้ ทักษะเป็นความรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติ ทำซ้ำ หรือการเรียนรู้ที่ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เผชิญปัญหาจริง และหาวิธีแก้ไขอย่างเป็นระบบและเหมาะสม โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นกระบวนการกลุ่ม ระดมความคิด ร่วมกันกลั่นกรองความรู้ที่แสวงหามาจนเป็นวิธีการแก้ไขปัญหาก็เหมาะสม

จนเกิดเป็นทักษะที่สามารถประยุกต์ใช้ได้กับสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนต้องเผชิญในอนาคต เกิดเป็นทักษะที่จำเป็นเพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกันที่จะทำให้ผู้เรียนเจริญเติบโตและดำเนินชีวิต ในสังคมปัจจุบันอย่างมีสติและความสุข (ปราณี ค่อมบุญ, 2558, หน้า 3) ซึ่งสอดคล้องกับ (อุบลวรรณ ปัญนะ, 2558, หน้า 2) ที่อธิบายว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบใช้ ปัญหาเป็นฐานเป็นการสอนที่มุ่งความเข้าใจและหาทางแก้ไขปัญหา โดยปัญหาจะเป็นจุด ตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วย เหตุผล และสืบค้นข้อมูลที่ต้องการเพื่อสร้างความเข้าใจกลไกของปัญหาพร้อมทั้งวิธีการ แก้ปัญหา จะทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น และต้องการแก้ไขปัญหานั้น ๆ ทำให้ เกิดกระบวนการคิดแสวงหาข้อมูล ประมวลผลข้อมูล อภิปราย และตัดสินใจแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะที่จะเป็นประโยชน์ ต่อสถานการณ์ในชีวิตจริง

ผลจากการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2561 พบว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 43.14 ในระดับเขตพื้นที่การศึกษา มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 38.54 กลุ่มเครือข่ายโรงเรียนระดับประถมศึกษาในอำเภอวังยาง มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 34.87 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561, ออนไลน์) จากการรายงานคุณภาพ การศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ดังกล่าว คณะครูในกลุ่มเครือข่ายได้ประสบปัญหา ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมิน คุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ปีการศึกษา 2561 ในระดับกลุ่มเครือข่าย กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยร้อยละไม่ถึง 50 จากคะแนนเต็ม 100 ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นอาจมีมาจากหลายสาเหตุรวมถึงรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนของครูผู้สอน ตลอดจนพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนหากผู้เรียนขาดปฏิสัมพันธ์ หรือขาดความร่วมมือกันในการเรียนรู้ย่อมส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่มี ประสิทธิภาพเท่าที่ควร ผู้เรียนจึงได้รับการพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ ไม่เต็มที่โดยเฉพาะ ทักษะหรือความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ทักษะการคิดแก้ปัญหา ทักษะการคิด สร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้ เมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน มีการคิด การแสดงความคิดเห็นและแก้ปัญหาร่วมกันในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ย่อมส่งผลต่อการเรียนของผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และได้ประสบปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่น่าพอใจ ซึ่งเป็นปัญหาที่จะต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา โดยผู้วิจัยได้ออกแบบกำหนดขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสะท้อนผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งผลที่ได้จะเป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง

คำถามของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 หรือไม่ อย่างไร
2. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิผลตามเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 หรือไม่ อย่างไร
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
4. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับใด

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพผลตามเกณฑ์ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
5. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 75/75
2. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ดัชนีประสิทธิภาพ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50
3. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีความสำคัญตามประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์

2. เป็นแนวทางสำหรับครูหรือผู้สนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในหน่วยการเรียนรู้ ระดับชั้น และกลุ่มสาระอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มเครือข่ายวังยางพัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 14 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านวังยาง โรงเรียนบ้านนาขามส้มป่อย โรงเรียนบ้านหนองนางด่อน โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ โรงเรียนบ้านสามแยกหัวภูธร โรงเรียนบ้านยอดชาตวิทยา โรงเรียนบ้านผักชะยานาคอยโนนแดง โรงเรียนบ้านหนองบึง โรงเรียนบ้านหนองแคน โรงเรียนบ้านหนองโพธิ์วังโน โรงเรียนบ้านโพนสว่างหนองแห่น โรงเรียนบ้านหนองผักแว่นโนนฮ้างหนองบัวสามัคคี โรงเรียนบ้านโคกสีมิตรภาพที่ 87 และโรงเรียนบ้านโนนหอม รวมทั้งสิ้น จำนวน 14 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 120 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนมเขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 13 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากโรงเรียนตั้งอยู่บริบทใกล้เคียงกัน จัดชั้นเรียนแบบความสามารถเหมือนกัน และผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยตามแผนการวิจัย

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 2.2.1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.2.2 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.2.4 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 2.2.5 ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่นำมาสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์ ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 6 เรื่อง ได้แก่

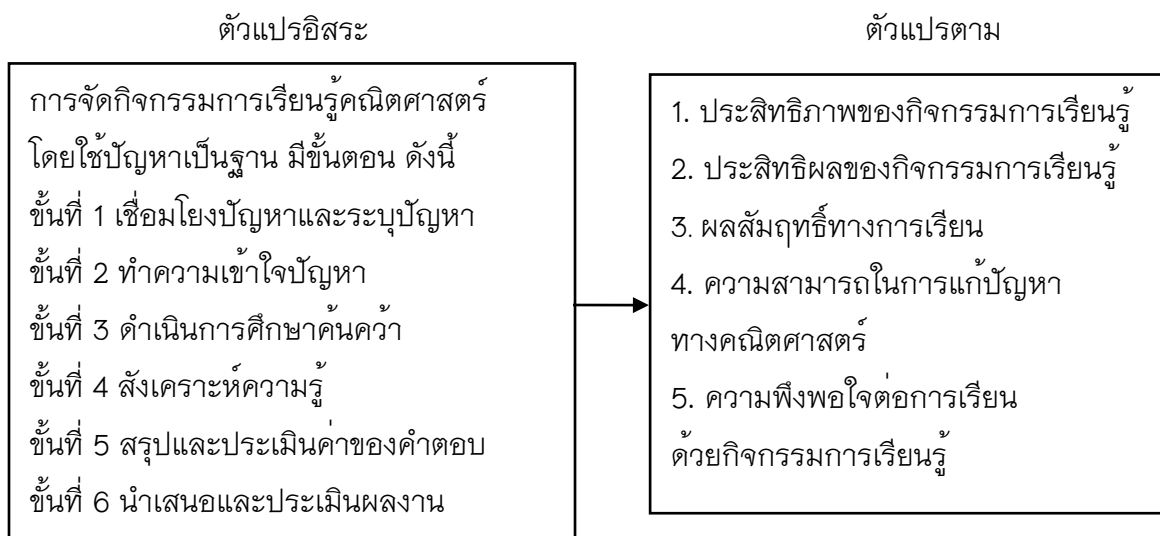
- 3.1 โจทย์ปัญหาร้อยละ
- 3.2 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย
- 3.3 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการลดราคา
- 3.4 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการหาร้อยละ (เปอร์เซ็นต์)
- 3.5 ดอกเบี้ย
- 3.6 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง

4. ระยะเวลาในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 รวมเวลาทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง โดยไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้

1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่มระดมความคิด ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และขั้นตอน โดยสถานการณ์ปัญหาจะต้องมีความสอดคล้องสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในกิจกรรมการเรียนรู้

2. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอนและปัญหาที่กระตุ้นการเรียนรู้ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนที่จะเจอปัญหา

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยลดความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วกำหนดบทบาทของสมาชิกในกลุ่มอย่างชัดเจน ในกลุ่มต้องมีประธาน รองประธาน และเลขานุการคอยจดบันทึกกิจกรรมภายในกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะต้องร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา เสนอแนวคิดต่อปัญหาในแง่แนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาและกำหนดข้อเท็จจริงที่ปรากฏอยู่ในปัญหา ซึ่งผู้เรียนต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ โดยระบุเป็นข้อ ๆ ให้สามารถมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหานั้นอย่างชัดเจน เพื่อวางแผนศึกษาหาข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เมื่อวางแผนการศึกษาค้นคว้าแล้ว สมาชิกแต่ละกลุ่มจะมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยสามารถหาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้แล้ว ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะทำการกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ สมาชิกต้องศึกษาข้อมูลให้ละเอียดเพื่อที่จะสามารถอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจได้ โดยเลขานุการจดบันทึกสิ่งที่ศึกษาค้นคว้านั้นไว้ด้วย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ สมาชิกในกลุ่มนำความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกัน อภิปรายผล สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามานำมาเพื่อประกอบการแก้ปัญหาหรือไม่ แล้วนำข้อมูลมาแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ถ้าหากข้อมูลไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหามหาชิกในกลุ่มต้องกำหนดสิ่งที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าคำตอบ แต่ละกลุ่มสรุปผลการแก้ปัญหาว่าคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหานั้นสมเหตุสมผลกับปัญหาหรือไม่อย่างไร โดยเขียนแผนการดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและขั้นตอน

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน แต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลที่แก้ปัญหา มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอแผนการดำเนินงานของกลุ่มทั้งหมดตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 5 ในขั้นนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้อภิปรายร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปข้อมูลหรือความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้า และทำการประเมินผล 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านสังคม โดยครูเป็นผู้ประเมินและนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง

2. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง คุณภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ในการดำเนินการวิจัยที่มีประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เกณฑ์ 75/75 เนื่องจากเนื้อหาในเรื่อง บทประยุกต์ เป็นเนื้อหาที่เน้นความเข้าใจ ซึ่งผู้วิจัยปรับตามความเหมาะสมของนักเรียน โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ จึงมีความหมาย ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งหาได้จากร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผน คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จากร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

3. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง ค่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเป็นตัวบ่งชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุด การวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์ E.I. “ดัชนี ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50”

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียน จากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่วัดจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไปดำเนินการหาคำตอบของปัญหาโดยผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาเลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา การค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมทั้งอธิบายได้อย่างชัดเจน โดยวัดจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติในทางบวกของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 วิสัยทัศน์
 - 1.2 หลักการ
 - 1.3 จุดหมาย
 - 1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
 - 1.6 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 1.7 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 - 1.8 หลักสูตรสถานศึกษา (โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ์) พุทธศักราช 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.2 ความหมายการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.4 แนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.5 ลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.6 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.7 ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.8 บทบาทของครูและผู้เรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.9 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. แผนการจัดการเรียนรู้
 - 3.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 3.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 3.3 องค์ประกอบของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
 - 3.4 ขั้นตอนการดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
 - 3.5 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 3.6 การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 4.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.5 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 4.6 วิธีสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 5.1 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 5.2 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 5.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 5.4 กลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 5.5 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
6. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้
 - 6.1 ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ
 - 6.2 ความสำคัญของความพึงพอใจ
 - 6.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างความพึงพอใจ
 - 6.4 วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียน
 - 6.5 การสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการเรียน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีสาระทั่วไปดังนี้
(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1-20)

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะเจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

4. สารและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น ซึ่งสถานศึกษาจะต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้มี ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวน

ไปใช้

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 ใช้การนึ่งภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.1 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักของคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วย ส่วนเนื้อหา แนวคิดหลักและกระบวนการ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 สาระที่ 1 จำนวน และการดำเนินการ

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสารเป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะ ของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อ การพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้ง ต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจน การเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคม ได้อย่างเหมาะสม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา และอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและ สิ่งแวดล้อม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำ กระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์ อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัว

ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรม
ไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก
และใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเอง
และสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
ถูกต้อง เหมาะสมและมีคุณธรรม

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

การศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี
มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ
ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 จึงกำหนดเป้าหมาย
ซึ่งเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

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

7. คุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและ
ศูนย์เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับ
จำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ
เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล
ของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร
ความจุ เวลา เงิน ทิศ แขนง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม
รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม
และเส้นขนาน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้
แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ใน
รูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง
แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูป
ของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับ
ความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการ
ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์
ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและ
เหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

8. หลักสูตรสถานศึกษา (โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ์)

พุทธศักราช 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ์ พุทธศักราช
2561 มีสาระทั่วไปดังนี้ (โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ์, 2561, หน้า 1-2)

วิสัยทัศน์

หลักสูตรโรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ์ พุทธศักราช 2561
ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนา
ผู้เรียนทุกคนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้สู่มาตรฐานสากลและเป็นมนุษย์ที่มีความสมดุล
ทั้งร่างกาย ความรู้คุณธรรม มีความเป็นผู้นำของสังคมมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย
และเป็นพลโลกโดยใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงยึดมั่นในการปกครองตามระบอบ
ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานสามารถใช้
นวัตกรรมและเทคโนโลยีรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาในการประกอบอาชีพและ

การศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

พันธกิจ

หลักสูตรโรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ พุทธศักราช 2561 มีพันธกิจ ดังนี้

1. จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรสถานศึกษา
2. จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ คิดสร้างสรรค์ ตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล
3. จัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
4. ส่งเสริมและพัฒนาให้สถานศึกษามีการจัดหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. ส่งเสริมและพัฒนาให้สถานศึกษามีการจัดกิจกรรมพัฒนาคุณภาพผู้เรียนอย่างหลากหลายและใช้แหล่งเรียนรู้อย่างคุ้มค่า
6. ส่งเสริมให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของสถานศึกษา
7. ส่งเสริมการสร้างอัตลักษณ์ของสถานศึกษาให้โดดเด่น
8. พัฒนาคุณภาพสถานศึกษาตามแนวทางปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง

มาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ได้กำหนดมาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังตาราง 1 (โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ, 2561, หน้า 6)

ตาราง 1 มาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1

ชั้น	ที่	รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	1	ค 1.1 ป. 6/1	เขียนและอ่านทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	<ul style="list-style-type: none"> • ความหมาย การอ่าน และการเขียนทศนิยมสามตำแหน่ง
	2	ค 1.1 ป. 6/2	เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	<ul style="list-style-type: none"> • หลัก ค่าประจำหลัก และค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของ ทศนิยมสามตำแหน่ง • การเปรียบเทียบและเรียงลำดับ • การเขียนทศนิยมในรูปกระจาย • การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งหลัก ค่าประจำหลักและค่าของเลขโดด ในแต่ละหลักของทศนิยมสามตำแหน่ง • การเขียนทศนิยมในรูปกระจาย • การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง
	3	ค 1.1 ป. 6/3	เขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน และเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม	<ul style="list-style-type: none"> • การเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งในรูปเศษส่วน • การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10, 100, 1,000 ในรูปทศนิยม
	4	ค 1.2 ป. 6/1	บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน จำนวนคละ และทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> • การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน • การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนคละ • การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ • การบวก การลบ การคูณ การหาร ทศนิยมที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง • การบวก ลบ คูณ หารระคนของทศนิยมที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ที่	รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	5	ค 1.2 ป. 6/2	วิเคราะห์และแสดงวิธืหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้	<ul style="list-style-type: none"> • โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ • การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ • โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน • โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของทศนิยม • การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร และการคูณ หารระคนของทศนิยม • โจทย์ปัญหาร้อยละในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมถึงโจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการหากำไร ขาดทุน การลดราคา การหาราคาขาย การหาราคาทุนและดอกเบี้ย
	6	ค 1.3 ป. 6/1	บอกค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่าง ๆ ของจำนวนนับและนำไปใช้ได้	<ul style="list-style-type: none"> • ค่าประมาณใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มหมื่นเต็มแสน และเต็มล้าน
	7	ค 1.3 ป. 6/2	บอกค่าประมาณของทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	<ul style="list-style-type: none"> • ค่าประมาณใกล้เคียงทศนิยม หนึ่งตำแหน่ง และสองตำแหน่ง
	8	ค 1.4 ป. 6/1	ใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติ การเปลี่ยนหมู่ และสมบัติ การแจกแจงในการคิดคำนวณ	<ul style="list-style-type: none"> • การบวก การคูณ • การบวก ลบ คูณ หารระคน

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ที่	รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	9	ค 1.4 ป. 6/2	หา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ	<ul style="list-style-type: none"> • ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ และตัวประกอบเฉพาะ • การหา ห.ร.ม. • การหา ค.ร.น.
	10	ค 2.1 ป. 6/1	อธิบายเส้นทางหรือบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ โดยระบุทิศทางและระยะทางจริงจากรูปภาพ แผนที่ และแผนผัง	<ul style="list-style-type: none"> • ทิศ • การบอกตำแหน่งโดยใช้ทิศ • มาตราส่วน • การอ่านแผนผังเต็มล้าน
	11	ค 2.1 ป. 6/2	หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม	<ul style="list-style-type: none"> • การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้ความยาวของด้าน • การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้สมบัติของเส้นทแยงมุม
	12	ค 2.1 ป. 6/3	หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ ของรูปวงกลม	<ul style="list-style-type: none"> • การหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวง • การหาพื้นที่ของรูปวงกลม
	13	ค 2.2 ป. 6/1	แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม และรูปวงกลม	<ul style="list-style-type: none"> • การคาดคะเนพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม • โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม • โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม
	14	ค 2.2 ป. 6/2	แก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	<ul style="list-style-type: none"> • โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตร หรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
	15	ค 2.2 ป. 6/3	เขียนแผนผังแสดงตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ และแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง	<ul style="list-style-type: none"> • การเขียนแผนผังแสดงสิ่งต่าง ๆ • การเขียนแผนผังแสดงเส้นทาง การเดินทาง • การเขียนแผนผังโดยสังเขป

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ที่	รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	16	ค 3.1 ป. 6/1	บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติ ที่เป็น ส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ	<ul style="list-style-type: none"> • ส่วนประกอบของรูปเรขาคณิต สามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด)
	17	ค 3.1 ป. 6/2	บอกสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> • สมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม
	18	ค 3.1 ป. 6/3	บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน	<ul style="list-style-type: none"> • การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยมุมแย้ง • การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัย ผลบวกของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดเป็น
	19	ค 3.2 ป. 6/1	ประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิดจากรูปคลี่หรือ รูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> • รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด) • การประดิษฐ์รูปเรขาคณิต สามมิติ
	20	ค 3.2 ป. 6/2	สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> • การสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนด ความยาวของด้านและขนาดของมุม หรือเมื่อกำหนด ความยาวของเส้นทแยงมุม
	21	ค 4.1 ป. 6/1	แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป	<ul style="list-style-type: none"> • ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป
	22	ค 4.2 ป. 6/1	เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหา และแก้สมการพร้อมทั้งตรวจคำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> • สมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว • การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร
	23	ค 5.1 ป. 6/1	อ่านข้อมูลจากกราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม	<ul style="list-style-type: none"> • การอ่านกราฟเส้น และแผนภูมิ รูปวงกลม
	24	ค 5.1 ป. 6/2	เขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น	<ul style="list-style-type: none"> • การเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ที่	รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	25	ค 5.2 ป. 6/1	อธิบายเหตุโดยใช้คำที่มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า เกิดขึ้นอย่างแน่นอน อาจจะไม่เกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน	<ul style="list-style-type: none"> การคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ
<p>สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p> <p>มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>				
	26	ค 6.1 ป. 4-6/1	ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา	-
	27	ค 6.1 ป. 4-6/2	ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	-
	28	ค 6.1 ป. 4-6/3	ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม	-
	29	ค 6.1 ป. 4-6/4	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	-

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ที่	รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	30	ค 6.1 ป. 4-6/5	เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ	-
	31	ค 6.1 ป. 4-6/6	มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	-
รวม 31 ตัวชี้วัด				

คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากมาตรฐานและตัวชี้วัดหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ค16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 มีเนื้อหาทั้งหมด 13 หน่วยการเรียนรู้ มีการกำหนดคำอธิบายรายวิชา ดังนี้ (โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ, 2561, หน้า 43)

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ ในการแก้ปัญหาในเรื่องการเขียน และการอ่านสัญลักษณ์แสดงทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับเศษส่วน และทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง การเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วนและการเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม การบวก ลบ คูณ หาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน จำนวนคละและทศนิยม และร้อยละ การบอกค่าประมาณเป็นจำนวนเต็มหลักต่าง ๆ ของจำนวนนับ การบอกค่าประมาณของทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง การใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการแจกแจง ในการคิดคำนวณ การหา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ การอธิบายเส้นทางหรือบอกตำแหน่งสิ่งต่าง ๆ โดยระบุทิศทางและระยะทางจริงของรูปภาพ แผนที่ และแผนผัง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม การหาความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปวงกลม การแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูปสี่เหลี่ยมและรูปวงกลม การแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก การเขียนแผนผังแสดงตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ และแผนที่แสดงเส้นทางเดินทาง การบอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ การบอกสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ การบอกว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน การประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิด จากรูปคี่หรือรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้ การสร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ การแก้ปัญหเกี่ยวกับแบบรูป การเขียนสมการจาก สถานการณ์หรือปัญหา และการแก้สมการพร้อมทั้งตรวจคำตอบ การอ่านข้อมูลกราฟเส้น และแผนภูมิ รูปวงกลม การเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น การอธิบาย เหตุการณ์โดยใช้คำที่มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่าเกิดขึ้น อย่างแน่นอน อาจเกิดขึ้น หรือไม่ได้ ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

กิจกรรมการเรียนรู้เป็นการเน้นจัดประสบการณ์จากรูปธรรม ไปสู่ภาพ และสัญลักษณ์ การจัดกิจกรรมกลุ่มหรือเกม ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม การสร้าง ความคิดรวบยอด ใช้โจทย์ที่หลากหลายใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน เพื่อฝึกทักษะ การคิดคำนวณและการฝึกโจทย์ปัญหา โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหาโจทย์ที่มีความซับซ้อน มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะเป็นลำดับขั้น ส่งเสริมการอธิบาย ให้เหตุผลประกอบ การแก้ปัญห และเน้นการแก้ปัญห และเน้นการแก้ปัญหโดยวิธีการที่หลากหลาย สร้างสรรค์ เพื่อให้มีความคิดรวบยอด มีทักษะในการคิดคำนวณ มีเหตุผลในการแก้ปัญห มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง

โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 160

ชั่วโมง

โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ได้กำหนดโครงสร้างรายวิชา สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ค16101 ตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน ดังนี้ (โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ, 2561, หน้า 97)

ตาราง 2 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 160 ชั่วโมง
โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน
1	จำนวนนับ และการบวก การลบ การ คูณ การหาร	ค 1.2 ป. 6/2 ค 1.3 ป. 6/1 ค 1.4 ป. 6/1 ค 4.1 ป. 6/2 ค 6.1 ป. 4-6/2 ป. 4-6/3 ป. 4-6/4	- คาประมาณจำนวนเต็มที่มี เต็มแสน และเต็มล้าน - การบวก การคูณ การใช้ สมบัติการสลับที่ สมบัติ การเปลี่ยนหมู่และสมบัติ การแจกแจง - โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวน นับ - การสร้างโจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหารและการบวก ลบ คูณ หาร ระคนของจำนวนนับ - ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป	14	10
2	ตัวประกอบ ของจำนวน นับ	ค 1.4 ป. 6/2 ค 6.1 ป. 4-6/2 ป. 4-6/3	- ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ และตัวประกอบเฉพาะ - การหา ห.ร.ม. - การหา ค.ร.น.	12	10
3	เศษส่วน	ค 1.1 ป. 6/2 ค 1.2 ป. 6/1 ป. 6/2 ค 6.1 ป. 4-6/2 ป. 4-6/3 ป. 4-6/4 ป. 4-6/6	- การเปรียบเทียบ และเรียงลำดับเศษส่วน - การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน - การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนคละ - การบวก ลบ คูณ หารระคน ของเศษส่วนและจำนวนคละ	19	15

ตาราง 2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน
			- โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและ จำนวนคละ		
4	ทศนิยม	ค 1.1 ป. 6/1 ป. 6/2 ป. 6/3 ค 1.3 ป. 6/2 ค 6.1 ป. 4-6/2 ป. 4-6/3	- ความหมายการอ่านและ การเขียนทศนิยมสามตำแหน่ง - หลักค่าประจำหลักและ ค่าของเลขโดดตามค่าประจำ หลักของทศนิยมสามตำแหน่ง - การเขียนทศนิยมในรูปกระจาย - การเปรียบเทียบและ เรียงลำดับทศนิยมไม่เกิน สามตำแหน่ง - การเปรียบเทียบและ เรียงลำดับทศนิยม - การเขียนทศนิยมไม่เกินสาม ตำแหน่งในรูปเศษส่วนการเขียน เศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัว ประกอบของ 10 100 1,000 ในรูปทศนิยม - การบวก ลบ คูณ หารระคน ของทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง - โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารและการบวก ลบ คูณ หารระคนของทศนิยม - การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร และการคูณ หารระคน ของทศนิยม - ค่าประมาณเป็นทศนิยมหนึ่ง ตำแหน่ง และสองตำแหน่ง	8	10

ตาราง 2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน
6	เส้นขนาน	ค 3.1 ป. 6/3 ค 6.1 ป. 4-6/2 ป. 4-6/3	- เส้นขนานและมุมแย้ง - เส้นขนานและมุมภายใน ที่อยู่บนข้างเดียวกันของ เส้นตัด - การพิจารณาเส้นขนาน โดยอาศัยมุมแย้ง - การพิจารณาเส้นขนาน โดยอาศัยมุมภายในที่อยู่บนข้าง เดียวกันของเส้นตัด	6	10
7	สมการและ การแก้ สมการ	ค 4.2 ป. 6/1 ค 6.1 ป. 4-6/1 ป. 4-6/3 ป. 4-6/4	- สมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบ ค่าหนึ่งตัว - การแก้สมการโดยใช้สมบัติ ของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร - การแก้โจทย์ปัญหาด้วย สมการ	10	10
8	ทิวศ แผนที แผนผัง	ค 2.1 ป. 6/1 ค 2.2 ป. 6/3 ค 6.1 ป. 4-6/3 ป. 4-6/4 ป. 4-6/5	- ทิวศ การบอกตำแหน่งโดยใช้ ทิวศ มาตราส่วน การอ่านแผนที่ แผนผัง	8	10
9	รูปสี่เหลี่ยม	ค 3.1 ป. 6/2 ค 3.2 ป. 6/2 ค 6.1 ป. 4-6/2 ป. 4-6/3 ป. 4-6/4	สมบัติของเส้นทแยงมุมของรูป สี่เหลี่ยม การสร้างรูปสี่เหลี่ยม เมื่อกำหนดความยาวของด้าน และขนาด ของมุมหรือเมื่อกำหนด ความยาวของเส้นทแยงมุม	15	10
10	รูปวงกลม	ค 2.1 ป. 6/3 ค 2.2 ป. 6/1 ค 6.1 ป. 4-6/1	การหาความยาวรอบรูปวงกลม หรือความยาว รอบวงการหา พื้นที่ของรูปวงกลมโจทย์ปัญหา เกี่ยวกับความยาวรอบรูปและ พื้นที่ของรูปวงกลม	6	10

ตาราง 2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชม.)	น้ำหนัก คะแนน
11	บทประยุกต์	ค 1.2 ป. 6/2 ค 6.1 ป. 4-6/2 ป. 4-6/3	โจทย์ปัญหาร้อยละใน สถานการณ์ต่าง ๆ รวมถึงโจทย์ ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการหา กำไร ขาดทุน การลดราคา การหาราคาขาย การหาราคา ทุนและดอกเบี้ย	14	10
12	รูปเรขาคณิต สามมิติและ ปริมาตรของ ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก	ค 3.1 ป. 6/1 ค 3.2 ป. 6/1 ค 2.2 ป. 6/2	ส่วนประกอบของรูปเรขาคณิต สามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด) รูปคลี่ของรูป เรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึมพีระมิด) การประดิษฐ์รูปเรขาคณิต สามมิติ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตร หรือความจุ ของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	5	10
13	สถิติและ ความน่าจะเป็นเบื้องต้น	ค 5.1 ป. 6/1 ป. 6/2 ค 5.2 ป. 6/1 ค 6.1 ป. 4-6/3 ป. 4-6/4 ป. 4-6/5	การอ่านกราฟเส้นและแผนภูมิ รูปวงกลม การเขียนแผนภูมิแท่ง เปรียบเทียบและกราฟเส้น การคาดคะเนเกี่ยวกับ การเกิดขึ้นของเหตุการณ์	5	10
รวมเวลาเรียนตลอดปี				160	
คะแนนระหว่างเรียน				70	
คะแนนวัดผลปลายปี				30	
รวม				100	

จากตารางโครงสร้างรายวิชาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ค16101 เนื้อหาที่ผู้วิจัยได้เลือกนำมาใช้ในการวิจัย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีการพัฒนาขึ้นครั้งแรกในช่วงปลาย ค.ศ. 1996 โดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Faculty of Health Sciences) ของมหาวิทยาลัยแมคมาสเตอร์ (McMaster University) ที่ประเทศแคนาดาโดยเริ่มใช้กับนักศึกษาแพทย์ฝึกหัด หลังจากนั้นได้ขยายไปสู่มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาหลายแห่ง ส่วนใหญ่นำไปใช้กับหลักสูตรของนักศึกษาแพทย์ เนื่องจากผู้เรียนสาขาแพทย์นั้นต้องใช้ทักษะวิเคราะห์ปัญหาทางการรักษาสูง ต่อมาในปี ค.ศ. 1980 การจัดการเรียนรู้แบบนี้ได้ขยายไปสู่สาขาอื่น อาทิ สาขาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์และได้มีการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรสาขาต่าง ๆ อีกด้วย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า 2) และในประเทศไทยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานได้มีการผลักดันให้เกิดขึ้นจากการประชุมแพทยศาสตร์ศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2499 และได้นำมาใช้การเรียนรู้อย่างจริงจังในคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยโดยเริ่มรับนักศึกษารุ่นแรกในปี พ.ศ. 2531 ต่อมาในปี พ.ศ. 2534 คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์และคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นจึงได้รับนักศึกษาแพทย์เข้ามาเรียนในหลักสูตรที่ใช้การเรียนรู้อย่างเป็นฐานเช่นกัน หลังจากนั้นการเรียนรู้อย่างเป็นฐานก็ถูกนำมาใช้ในหลักสูตรแพทยศาสตร์และพยาบาลศาสตร์ในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ มากขึ้น เช่น วิทยาลัยแพทยศาสตร์มงกุฎเกล้าฯ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาลัยพยาบาลสภากาชาด คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการได้ดำเนินการคัดเลือกแนวทางการเรียนรู้ที่เรียนเป็นสำคัญ โดยคัดเลือกแนวทางการจัดการเรียนรู้ของครูต้นแบบจำนวน 9 แนวทาง รวมถึงการเรียนรู้อย่างเป็นฐาน สอดคล้องกับมาตรา 24 (2) และ (3) แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด ฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย การฝึกปฏิบัติจริง

การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการป้องกันและแก้ไขปัญหา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการจึงได้เผยแพร่แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานแก่ครูทั่วประเทศและนำเสนอหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้นำไปใช้พัฒนาครูให้สามารถจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียนต่อไป (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, หน้า ก)

2. ความหมายการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

มีผู้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้หลายท่าน ดังนี้

ทิศนา แคมมณี (2550, หน้า 137-138) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายดังกล่าวข้างต้น โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือก และวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ

ศศิรินทร์ บุทธิจักร์ (2553, หน้า 32) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องสัมพันธ์กับสภาพปัญหาในชีวิตประจำวัน เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกฝนสืบค้น รวบรวมข้อมูล เพื่อหาวิธีแก้ปัญหาด้วยเหตุผล โดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม การระดมสมอง ภายใต้การกระตุ้น ช่วยเหลือของครู ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา

ภัทรา ปัญจมาตย์ (2557, หน้า 55) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องสัมพันธ์กับปัญหาในชีวิตประจำวัน เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกฝนสืบค้น รวบรวมข้อมูล เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล โดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม การระดมสมอง ภายใต้การกระตุ้น ช่วยเหลือของครู ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา

นันทรัตน์ นวลมา (2557, หน้า 12) ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การจัดสภาพการณ์ของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เผชิญสถานการณ์ปัญหาปหลายเปิดที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน เป็นการเรียนที่กระตุ้นให้

ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอนผ่านกิจกรรมกลุ่ม จากการสืบค้นข้อมูลใหม่และการใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่ โดยที่ครูเป็นเพียงผู้ที่คอยชี้แนะในการแก้ปัญหา

อุบลวรรณ ปัญนะ (2558, หน้า 20) ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาได้ด้วยตัวเองและแสวงหาความรู้ เพื่อจะได้ค้นพบคำตอบของปัญหานั้น โดยปัญหาจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนในการอำนวยความสะดวก

นฤนาท จันทกล้า (2559, หน้า 14) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีมโดยใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการทำความเข้าใจปัญหาหรือข้อเท็จจริง และนำไปสู่การตั้งสมมติฐานเพื่อหาคำตอบ ซึ่งผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ตลอดจนต้องวางแผน แบ่งงาน หาข้อมูลความรู้จากแหล่งวิทยาการต่าง ๆ ในขณะที่ผู้สอนจะคอยให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาสถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ระดมความคิด ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและขั้นตอน โดยสถานการณ์ปัญหาจะต้องมีความสอดคล้องสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในกิจกรรมการเรียนรู้

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

มีผู้กล่าวถึงทฤษฎีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้หลายท่าน ดังนี้

อัมพร ม้าคนอง (2554, หน้า 74-75) ได้กล่าวถึง การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นมีรากฐานมาจากทฤษฎีทางการศึกษาหลายทฤษฎี เช่น ทฤษฎีการศึกษาพัฒนาการ (Progressive education) ของ Dewey ที่เน้นการจัดประสบการณ์โดยคำนึงถึงความถนัดและความสนใจของผู้เรียน ให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของกิจกรรมและเมื่อสามารถเชื่อมโยงการทำงานกับผลที่เกิดขึ้นได้ ผู้เรียนจะเกิดประสบการณ์เรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsky ที่เน้นว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางปัญญาที่ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการปรับโครงสร้างของสติปัญญาให้เข้า
ประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ

ปิยากร สภาพ (2558, หน้า 16-17) ได้กล่าวว่า ในช่วงศตวรรษที่ 20
จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) นักการศึกษาชาวอเมริกันได้แนะนำแนวคิดทางการศึกษา
ว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จากการกระทำ ดังนั้นในการเรียนการสอนจึงเน้นผู้เรียนให้เรียนรู้
จากการกระทำ (Learning by doing) จากแนวคิดนี้ส่งผลให้เกิดทฤษฎีการเรียนรู้และ
การสอนต่าง ๆ หลายทฤษฎี ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นักการศึกษาส่วนใหญ่ให้ความสนใจ คือ
ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) มีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้
ของ Piaget และ Vygotsky นักทฤษฎีกลุ่มพุทธินิยม ที่ศึกษาเกี่ยวกับ Cognition
หรือกระบวนการรู้คิด

จากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (Constructivism) ผลการเรียนรู้
จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้นเป้าหมาย
การเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติจริง (authentic tasks) ครูต้องเป็นตัวอย่างและ
ฝึกกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง
โดยมีเป้าหมายไปสู่การสาธิตกระบวนการแปลความและสร้างความหมายที่หลากหลาย
การเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้ และแก้ปัญหาได้จริงในการเรียน
การสอนผู้เรียนจะเป็นผู้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (active) ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัด
กระทำกับข้อมูลและสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเองโดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบท
จริงซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ
โดยผู้เรียนสามารถศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิดเป็น
ความรู้ ความเข้าใจ ความเข้าใจขึ้น ดังนั้นความเข้าใจจะเกิดจากกระบวนการคิด การจัดการกระทำ
กับข้อมูล ในการจัดการเรียนรู้ครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศให้กับผู้เรียนมีโอกาส
เรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ในสังคม การร่วมมือ การแลกเปลี่ยนความรู้
ความคิดประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และบุคคลอื่น ๆ จะช่วยให้การเรียนรู้
ของผู้เรียนกว้างขึ้น ซับซ้อนขึ้นและหลากหลายขึ้น ในการเรียนการสอนผู้เรียนจะนำตนเอง
และความคุมตนเองในการเรียนรู้ เช่น เลือกสิ่งที่ต้องการเรียนเอง แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเอง
ตกลงกันเองเมื่อมีปัญหาหรือมีความคิดเห็นแตกต่างกัน ครูเป็นผู้ให้ความร่วมมือ อำนวย
ความสะดวกช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน จัดเตรียม
กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน ดำเนินกิจกรรมให้ไปในทางที่ส่งเสริม

พัฒนาการของผู้เรียนให้คำแนะนำทั้งทางด้านวิชาการและสังคมแก่ผู้เรียน ดูแลช่วยเหลือ เมื่อผู้เรียนมีปัญหา ในด้านการประเมินผลการเรียนรู้ต้องมีการประเมินและวัดผลตาม จุดมุ่งหมายในลักษณะที่ยืดหยุ่นกันไป ในแต่ละบุคคลตามวิธีการที่หลากหลายจากบริบทจริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ ศตวรรษที่ 21 ที่ครูเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ และอำนวยความสะดวก (facilitate) ในการเรียนรู้ให้นักเรียนเรียนรู้จากการเรียนแบบลงมือทำ โดยมีประเด็นคำถามเป็นตัวกระตุ้นสร้างแรงบันดาลใจให้อยากเรียน ที่จะนำไปสู่ การกระตือรือร้นที่จะสืบค้นรวบรวมความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาสนับสนุนหรือโต้แย้ง ข้อสมมติฐานคำตอบที่คุ้นเคย พบเจอจากประสบการณ์การเดิมใกล้ตัวสร้างเป็น กระบวนการทัศนใหม่แทนของเดิม การเรียนรู้แบบนี้เรียกว่า Project Based Learning ที่ใช้พื้นฐานการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นำปัญหามาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความต้องการที่จะเฝ้าหาความรู้เพื่อแก้ปัญหาโดยเน้นผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการ แสวงหาความรู้และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายในกลุ่มผู้เรียนโดยผู้สอนมีส่วนร่วม น้อยที่สุด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน ได้แก่ 1) สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (Constructivism) 2) เรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติจริง (authentic tasks) 3) การเรียนรู้อย่างตื่นตัว (active) 4) เรียนรู้จากการกระทำ (Learning by doing)

4. แนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักจึงมีแนวคิดสำคัญ คือ การให้ผู้เรียน ได้เผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตจริงหรือที่ใกล้เคียง จะทำให้ผู้เรียนเกิด ความอยากรู้อยากเห็น และต้องการแก้ปัญหานั้น ๆ ทำให้เกิดกระบวนการคิด แสวงหา ข้อมูล ประมวลผลข้อมูล อภิปรายและตัดสินใจแก้ปัญหา ซึ่งดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะที่จะเป็นประโยชน์ต่อสถานการณ์ในชีวิตจริง

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้สรุปแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน ดังนี้

บุญนำ อินทนนท์ (2551, หน้า 14) ได้สรุปว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิม ที่มีอยู่ด้วยตนเองจากการที่ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ต้องลงมือกระทำด้วย

ตนเองจนการค้นพบความรู้หรือข้อมูลใหม่ และสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำ และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

อุบลวรรณ ปัญณะ (2558, หน้า 22) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานคือ การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ ในชีวิตจริงหรือที่ใกล้เคียง เมื่อผู้เรียนได้มีส่วนเกี่ยวข้องในการเรียนรู้ปัญหานั้นด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด แสวงหาข้อมูล ประมวลผลข้อมูล อภิปราย และตัดสินใจ แก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการแก้ปัญหานั้น

รุสดา จะปะเกีย (2558, หน้า 18) ได้สรุปว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างความรู้เป็นกระบวนการพัฒนา ทางสติปัญญาที่ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัย พื้นฐาน ความรู้เดิมที่มีอยู่ด้วยตนเอง กระบวนการเรียนรู้เป็นไปตามสภาพแวดล้อมที่ทำให้ผู้เรียนได้ ประสบกับสภาพปัญหาจริง ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้าง ให้เข้ากับประสบการณ์นั้น ๆ สามารถนำข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหา ต่าง ๆ ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง เมื่อผู้เรียนได้มีส่วนเกี่ยวข้องในการเรียนรู้ปัญหานั้นด้วยตนเอง และเน้นเรียนรู้เป็น กระบวนการทางปัญญาที่ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองจากการมีปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อม

5. ลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะที่สำคัญดังที่นักการศึกษา ได้กล่าวไว้ ดังนี้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550, หน้า 2-3) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) คือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ต้องมีสถานการณ์ปัญหาและเริ่มต้น การจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ และปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้นั้นควรเป็นปัญหาที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ของผู้เรียน เพื่อให้มองเห็นถึงประโยชน์อย่างแท้จริง ผู้เรียนค้นหาและแสวงหาความรู้

ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบตนเอง กล่าวคือ ต้องรู้จักวางแผน การเรียนด้วยตนเอง มีการบริหารเวลารวมทั้งประเมินผล การเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ผู้เรียนมีการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยเพื่อร่วมกันค้นหาความรู้ ส่งเสริมให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล เชื่อถือได้ เรียนรู้ความแตกต่างระหว่างบุคคลและฝึกควบคุมตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม เนื่องจากความรู้มีหลากหลายมาก ดังนั้น เนื้อหาที่ได้มาจะถูกนำมาวิเคราะห์โดยกลุ่มและมีการสังเคราะห์ร่วมกันเพื่อให้ตกผลึกเป็นความรู้ของกลุ่ม ส่วนการประเมินผลเป็นลักษณะการประเมินผลที่เกิดจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานความก้าวหน้าในการทำงานของตัวผู้เรียนเอง

วัชรา เล่าเรียนดี (2554, หน้า 111) ได้เสนอแนวทางการปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา ได้แสวงหาค้นพบปัญหาด้วยตัวเอง (จัดสถานการณ์ บทบาทสมมติ เรื่องสั้น หรือใช้วิดีโอ เป็นต้น)
2. จัดกลุ่มนักเรียนร่วมมือกันเรียนรู้ (3-5 คน) ให้ได้กร่วมอภิปราย แสดงความคิดเห็นเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจน
3. ให้นักเรียนถามคำถามในเรื่องที่เขาสงสัย ไม่รู้ หรือไม่เข้าใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (ครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนถามคำถาม)
4. นักเรียนร่วมกันคิดหาวิธีแก้ปัญหา วางแผนแก้ปัญหา และระบุสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้
5. นักเรียนร่วมกันแสวงหาความรู้และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา
6. นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา หาคำตอบของปัญหาที่เลือกและนำเสนอผลการเรียนรู้หรือผลการแก้ปัญหาอาจจะนำเสนอในรูปแบบโครงงาน การแสดง นิทรรศการ แสดงผลงานและผลการหาคำตอบของปัญหา
7. ร่วมกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและผลงานกลุ่ม นำเสนอข้อเสนอแนะในการพัฒนาการเรียนรู้ต่อไป

ทิตนา แคมมณี (2556, หน้า 138) ได้เสนอตัวบ่งชี้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ผู้สอนและผู้เรียนมีการร่วมกันเลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจหรือความต้องการของผู้เรียน

2. ผู้สอนและผู้เรียนมีการออกไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนมีการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา
3. ผู้สอนและผู้เรียนมีการร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา
4. ผู้เรียนมีการวางแผนการแก้ปัญหาาร่วมกัน
5. ผู้สอนมีการให้คำปรึกษาแนะนำ และช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการแสวงหาแหล่งข้อมูล การศึกษาข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล
6. ผู้เรียนมีการศึกษาค้นคว้า และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
7. ผู้สอนมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสม
8. ผู้เรียนมีการลงมือแก้ปัญหา รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและประเมินผล
9. ผู้สอนมีการติดตามการปฏิบัติงานของผู้เรียน และให้คำปรึกษา
10. ผู้สอนมีการประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งทางด้านผลงานและกระบวนการ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น เพื่อให้ผู้เรียนมีความอยากรู้ อยากรเรียน โดยที่ครูผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาวิธีในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ภายใต้กระบวนการกลุ่ม มีการวางแผนการแก้ปัญหาาร่วมกัน และผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง จนเกิดการเรียนรู้

6. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สิ่งสำคัญยิ่งของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ โดยจะนำเสนอปัญหาเป็นตัวกระตุ้นเป็นอันดับแรก ดังนั้น ปัญหาจะต้องมีความสำคัญต่อผู้เรียน ต้องเป็นการบูรณาการความรู้หลายศาสตร์ ทั้งทักษะที่ต้องการให้เกิดและที่มีอยู่ในชีวิตจริงเข้าด้วยกัน นอกจากนี้ต้องพิจารณาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรทางการเรียนรู้ ทั้งที่อยู่ในโรงเรียนและนอกโรงเรียนประกอบด้วย

ได้มีนักการศึกษาได้สรุปขั้นตอนในการสร้างปัญหาในการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 3-4) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่าสิ่งสำคัญที่สุด คือ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งลักษณะสำคัญของปัญหามี ดังนี้

1. เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียนหรือผู้เรียนอาจมีโอกาสเผชิญกับปัญหานั้น
2. เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีความสำคัญ มีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการค้นคว้า
3. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัว เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน คลุมเครือ หรือผู้เรียนเกิดความสงสัย
4. ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคม ยังไม่มีข้อยุติ
5. เป็นปัญหาอยู่ในความสนใจ เป็นสิ่งที่อยากรู้แต่ไม่รู้
6. ปัญหาที่สร้างความเดือดร้อน เสียหาย เกิดโทษภัย และเป็นสิ่งไม่ดีหากใช้ข้อมูล โดยลำพังคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด
7. เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง ถูกต้อง แต่ผู้เรียนไม่เชื่อว่าจริง ไม่สอดคล้องกับความคิดของผู้เรียน
8. ปัญหาที่อาจมีคำตอบหรือมีแนวทางในการแสวงหาคำตอบได้หลายทาง ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา
9. เป็นปัญหาที่มีความยากความง่าย เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน
10. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องการการสำรวจค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูลหรือทดลองดูก่อน จึงจะได้คำตอบ ไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่าย ๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นอย่างไร หรือคำตอบหรือผลของความรู้เป็น อย่างไร
11. เป็นปัญหาส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา

จรรย์นัถ์ ฟิงกัสนั (2555, หน้า 51-25) ไดัสรูบขันตอานการสร้งปัญหาวั
ดั่งนั

ขันที่ 1 กำหนดกรอบของปัญหาวั ไดัแกการเลือกสาระการเรียนรูัและ
จุดประสงคัการเรียนรูั เพื่อกำหนดขอบเขตว่าตอองการให้ันักเรียนเกิดการเรียนรูัด้านใดบ้าง
ใน 3 ด้าน ไดัแก ด้านควมรูั ด้านทักษะและกระบวนกร และด้านคุณลักษณะอันฟิงประสงคั

ขันที่ 2 กำหนดและสร้งปัญหาวัไดัแก การเขียนให้สอดคลอ้งกับแนวคิ
ที่คาดหวังว่าันักเรียนควรจะเรียนรูัและจุดประสงคัการเรียนรูัที่กำหนดไว้ โดยปัญหาวั
เป็นสถานการณัที่มีพื้นฐานมาจากประสพการณั หรือเกี่ยวขอ้งกับชีวิตประจำวันของันักเรียน
หรือปัญหาวัที่สอดคลอ้งกับควมสนใจของันักเรียน ตลอดจนเป็นปัญหาวัที่บูรณาการควมรูั
ทางคณิตศาสตรั

ขันที่ 3 ประเมินปัญหาวั เมื่เขียนปัญหาวัเสร็จแล้วครูลองสมมติบทบาท
เป็นันักเรียนแล้วดำเนินกรตามขันตอานการเรียนรูัเพื่อแกปัญหาวั เพื่อให้ันักถึงควมเป็นไปไดั
ในการหาคำตอบการพิจารณาคำตอบและยุทธีวิธีการแกปัญหาวัและหาไดัจากแหล่งข้อมูลใด
เพื่อพิจารณาประสิทธิภาของปัญหาวัและช่วยให้สามารถมองเห็นภาพรวมการเรียนรูั
ของันักเรียนที่สามารถนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรูั และวิธีประเมินผล

อุบลวรรณ ปัญนะ (2558, หน้า 27) ไดัสรูบขันตอานการสร้งปัญหาวั
ในการเรียนรูัโดยใช้ปัญหาวัเป็นฐาน ดั่งนั

1. กำหนดกรอบของปัญหาวั โดยการเลือกเนือหาสาระและจุดประสงคั
การเรียนรูั

2. สร้งปัญหาวัโดยปัญหาวัที่สร้งขันควรเป็นปัญหาวัที่มีควมเหมาะสม
สามารถพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคม อารม และสติปัญญาไดั

3. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรูั โดยกิจกรรมการเรียนรูัที่จัดให้กับ
ผู้เรียนนันตอองสามารถทำให้ผู้เรียนมองเห็นแนวทางในการแกปัญหาวัไดั

4. กำหนดแหล่งเรียนรูัและคิษาคั่นควว่า ผู้สอนจะตอองกำหนดแหล่ง
เรียนรูัที่ผู้เรียนจะทำการคั่นควว่า สืบคั่น ให้เพียงพอ และตอองมีควมหลากหลายทางข้อมูล
เพียงพอในการเรียนรูั ทั้งในขันเรียนและนอกขันเรียน

5. กำหนดการประเมินผลโดยการประเมินผลจะพิจารณา
ทั้งด้านควมรูัและทักษะ

จากขั้นตอนการสร้างปัญหาในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า

1. ครูผู้สอนต้องกำหนดกรอบของเนื้อหาที่จะทำการสอนให้ชัดเจนเพื่อกำหนดขอบเขตว่าต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้านใดบ้างใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
2. กำหนดและสร้างปัญหา ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยปัญหาเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือปัญหาที่สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน มีความเหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของนักเรียน ตลอดจนเป็นปัญหาที่บูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์
3. พิจารณาประสิทธิภาพของปัญหาให้สามารถมองเห็นภาพรวมการเรียนรู้ของนักเรียนที่สามารถนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ และวิธีการวัดและประเมินผล

7. ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

- สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (2550, หน้า 8) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้
- ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถระบุสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
 - ขั้นที่ 2 กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้าทำความเข้าใจอภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ระดมสมองคิดวิเคราะห์เพื่อหาวิธีการหาคำตอบ ครูคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจวิเคราะห์ปัญหาแหล่งข้อมูล
 - ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย
 - ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้นักเรียนนำข้อค้นพบ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้อาจจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551, หน้า 6-8) สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นคว้าหาคำตอบ โดยใช้ประเด็นคำถามเชื่อมโยงจากสื่อต่าง ๆ
2. ขั้นแบ่งกลุ่มเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหา ที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ โดยมุ่งเน้นการทำงานร่วมกันเพื่อนวางแผนการศึกษาหาข้อมูลเพื่อทำปัญหาให้กระจ่างชัด
3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนเป็นการนำแผนที่กำหนดไว้แบ่งหน้าที่ในการค้นคว้าหาคำตอบภายในกลุ่ม โดยมอบหมายประเด็นต่าง ๆ ให้สมาชิกอย่างชัดเจน
4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกัน อภิปรายผล และร่วมกันสรุปการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนภูมิ ผังความคิด แผนภาพ กราฟ เป็นต้น
5. ขั้นสรุปและประเมินค่าคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยใช้หลักการวิเคราะห์ วิเคราะห์จากข้อสรุป จากการสังเคราะห์ด้วยการตั้งประเด็นซักถาม ใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไหร่ เพื่อพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มอย่างอิสระ และสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6. ชื่อนำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การจัดนิทรรศการป้ายนิเทศ แฟ้มผลงาน ของผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งที่เกี่ยวกับปัญหาาร่วมกันประเมินผลงาน

ชัญญิตา พรหมมา (2554, หน้า 15) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยง (Connecting with the Problem) เป็นขั้นตอนเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ของผู้เรียน หรือกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ที่ผู้เรียนต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญ และคุณค่าของปัญหานั้นต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ในขั้นนี้ผู้สอนต้องพยายามกระตุ้น ให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลายแล้วจึงนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เตรียมไว้

ขั้นที่ 2 การกำหนดกรอบการศึกษา (Setting Up the Structure) ผู้เรียนอ่านวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา แล้วร่วมกันวางแนวทางในการศึกษาค้นคว้า หาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นเพื่อกำหนดกรอบการศึกษา 4 กรอบ ดังนี้

1. แนวคิด/แนวทางในการแก้ปัญหา (Ideas) คือ วิธีการ หรือแนวทางในการหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ซึ่งเปรียบเสมือนสมมติฐานที่ตั้งไว้ก่อนการทดลอง
 2. ข้อเท็จจริง (Facts) คือ ข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ซึ่งเป็นความรู้/ข้อมูล ที่ปรากฏอยู่ในสถานการณ์ปัญหาหรือข้อเท็จจริง ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายร่วมกันหรือเป็นข้อมูลความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว
 3. ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า (Learning Issues) คือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาแต่ผู้เรียนยังไม่รู้จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา จะอยู่ในรูปคำถามที่ต้องการคำตอบ นิยาม หรือประเด็นการศึกษาอื่น ๆ ที่ต้องการทราบ
 4. วิธีการศึกษา (Action Plan) คือ วิธีการที่จะดำเนินการ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการโดยระบุว่าผู้เรียนจะสามารถศึกษาข้อมูลได้อย่างไร จากใคร แหล่งใด
- กรอบการเรียนรู้ทั้ง 4 กรอบที่กล่าวมา สามารถแสดงความสัมพันธ์กันได้ดังตารางต่อไปนี้

ขั้นที่ 3 การศึกษาปัญหา (Visiting the Problem) ผู้เรียนจะใช้กระบวนการกลุ่มในการสำรวจปัญหาตามกรอบการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 2 แต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการศึกษา ค้นคว้าและดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมตามประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ แล้วนำความรู้ที่ได้มาเสนอต่อกลุ่ม จนได้ข้อมูล

หรือความรู้เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหา ซึ่งขั้นนี้ผู้เรียนจะมีอิสระในการกำหนดแต่ละหัวข้อเอง ผู้สอนจะเป็นแค่เพียงผู้สังเกตและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เท่านั้น

ขั้นที่ 4 การรวบรวมความรู้ตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา (Revisiting the Problem) หลังจากที่แต่ละกลุ่มได้ข้อมูลครบถ้วนแล้ว ให้กลับเข้าชั้นเรียนและรายงานผลการศึกษาค้นคว้าต่อชั้นเรียน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนร่วมกันพิจารณาผลการศึกษาค้นคว้าอีกครั้ง ว่าข้อมูลที่ได้เพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ประเด็นใดแปลกใหม่น่าสนใจ มีประเด็นต่อการแก้ปัญหา และประเด็นใดที่ไม่เป็นประเด็นควรจะต้องทิ้ง แล้วแต่ละกลุ่มร่วมกันตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา

ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์การตัดสินใจรวมทั้งผู้เรียนจะค้นพบแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ จากการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 5 การสร้างผลงาน หรือปฏิบัติตามทางเลือก (Producing a Product or Performance) เมื่อตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาแล้ว แต่ละกลุ่มสร้างผลงานหรือปฏิบัติ

ขั้นที่ 6 การประเมินผลการเรียนรู้และปัญหา (Evaluating Performance and the Problem) เมื่อขั้นตอนการสร้างผลงานสิ้นสุดลง ผู้เรียนจะทำการประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเอง ของกลุ่ม และคุณภาพของปัญหา พร้อมทั้งผู้สอนจะทำการประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มของผู้เรียนด้วย

(Savoil & Hugles, 1994, อ้างถึงใน วัชรรา เล่าเรียนดี, 2554, หน้า 110-111) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาที่เหมาะสมกับผู้เรียน
 - ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงปัญหากับบริบทของผู้เรียนเพื่อมีโอกาสในการปฏิบัติจริง
 - ขั้นที่ 3 มอบหมายความรับผิดชอบให้ผู้เรียนรู้จักประสบการณ์ของตนเอง
- ให้วางแผนแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 4 กระตุ้นความร่วมมือ โดยการจัดกลุ่มให้ร่วมเรียนรู้และปฏิบัติตาม
 - ขั้นที่ 5 ตั้งความคาดหวังหรือกำหนดเป้าหมายว่า ผู้เรียนต้องแสดง หรือนำเสนอผลการเรียนรู้ของตนเองโดยแสดงผลงาน ชิ้นงาน หรือการปฏิบัติงานให้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ต้องเริ่มจากปัญหาเป็นตัวกระตุ้น โดยจุดมุ่งหมายเพื่อนำไปสู่เนื้อหาสาระของรายวิชา ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้จัดสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ปัญหาที่เกิดขึ้นต้องมีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวันหรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนเคยผ่านมาแล้ว ปัญหาจะถูกนำเสนอแก่ผู้เรียน ผู้เรียนร่วมมืออภิปรายปัญหาภายใต้กระบวนการกลุ่มเพื่อศึกษาหาแนวทางค้นคว้าหาคำตอบ แล้วนำหลักการ แนวคิดที่สอดคล้องกัน มาดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่คำตอบที่ชัดเจน โดยผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังตาราง 3

ตาราง 3 สังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นที่	สำนักมาตรฐานการศึกษา และพัฒนการเรียนรู้	สำนักงานเลขาธิการสภา การศึกษา	ชนัญธิตา พรหมมา	เซวอย และฮิวจ์ (Savoil and Hugles)	สรุป
1	เชื่อมโยงปัญหาและ ระบุปัญหา	กำหนดปัญหา	การเชื่อมโยง (Connecting with the Problem)	ระบุปัญหาที่เหมาะสมกับผู้เรียน	เชื่อมโยงปัญหาและระบุ ปัญหา
2	กำหนดแนวทางที่เป็น ไปได้	แบ่งกลุ่มเพื่อทำความเข้าใจ กับปัญหา	การกำหนดกรอบการศึกษา (Setting Up the Structure)	เชื่อมโยงปัญหากับบริบทของผู้เรียน เพื่อมีโอกาสในการปฏิบัติจริง	ทำความเข้าใจกับปัญหา
3	ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	การศึกษาค้นคว้า (Visiting the Problem)	มอบหมายความรับผิดชอบให้ผู้เรียน รู้จักประสบการณ์ของตนเอง ให้วางแผนแก้ปัญหา	ดำเนินการศึกษาค้นคว้า
4	สังเคราะห์ความรู้	สังเคราะห์ความรู้	การรวบรวมความรู้ตัดสินใจ เลือกแนวทางแก้ปัญหา (Revisiting the Problem)	กระตุ้นความร่วมมือ โดยการจัดกลุ่ม ให้ร่วมเรียนรู้และปฏิบัติตาม	สังเคราะห์ความรู้
5	สรุปและประเมินค่าของ คำตอบ	สรุปและประเมินค่าคำตอบ	การสร้างผลงาน หรือปฏิบัติ ตามทางเลือก (Producing a Product or Performance)	ตั้งความคาดหวังหรือกำหนด เป้าหมายว่า ผู้เรียนต้องแสดง หรือนำเสนอผลการเรียนรู้ของตัวเอง โดยแสดงผลงาน ชิ้นงาน หรือการปฏิบัติงานให้ดู	สรุปและประเมินค่า ของคำตอบ
6	นำเสนอและประเมิน ผลงาน	นำเสนอและประเมินผลงาน	การประเมินผลการเรียนรู้ และปัญหา (Evaluating Performance and the Problem)	-	นำเสนอและประเมินผล งาน

จากตาราง 3 การสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอนและปัญหาที่กระตุ้นการเรียนรู้ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนที่จะเจอปัญหา

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 3-4 คน โดยความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วกำหนดบทบาทของสมาชิกในกลุ่มอย่างชัดเจน ในกลุ่มต้องมีประธาน รองประธาน และเลขานุการคอยจดบันทึกกิจกรรมภายในกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะต้องร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา เสนอแนวคิดต่อปัญหาในแง่แนวทางที่เป็นไปได้ ในการแก้ปัญหาและกำหนดข้อเท็จจริงที่ปรากฏอยู่ในปัญหา ซึ่งผู้เรียนต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ โดยระบุเป็นข้อ ๆ ให้สามารถมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหา นั้นอย่างชัดเจน เพื่อวางแผนศึกษาหาข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เมื่อวางแผนการศึกษาค้นคว้าแล้ว สมาชิกแต่ละกลุ่มจะมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยสามารถหาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้แล้ว ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะทำงานกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ สมาชิกต้องศึกษาข้อมูลให้ละเอียดเพื่อที่จะสามารถอธิบายให้เพื่อน ในกลุ่มเข้าใจได้ โดยเลขานุการจดบันทึกสิ่งที่ศึกษาค้นคว้านั้นไว้ด้วย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ สมาชิกในกลุ่มนำความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกัน อภิปรายผล สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาว่าเพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ แล้วนำข้อมูลมาแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ถ้าหากข้อมูลไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหามหาชิกในกลุ่มต้องกำหนดสิ่งที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าคำตอบ แต่ละกลุ่มสรุปผลการแก้ปัญหา ว่าคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหามหาชิกสมเหตุสมผลกับปัญหาหรือไม่อย่างไร โดยเขียนแผนการดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและขั้นตอน

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน แต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลที่แก้ปัญหา มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอแผนการดำเนินงานของกลุ่มทั้งหมดตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 5 ในขั้นนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้อภิปรายร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปข้อมูลหรือความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้า และทำการประเมินผล

3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านสังคม โดยครูเป็นผู้ประเมินและนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง

8. บทบาทของครูและผู้เรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

บทบาทของครู

ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะกระบวนการตลอดจนความเข้าใจในบทเรียน จึงต้องมีการปรับกลวิธีในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติ ความต้องการของผู้เรียน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีการนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการร่วมมือในการทำงาน

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้สรุปบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาระบบการเรียนรู้ (2550, หน้า 9-13) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนและนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ผู้สอนมีบทบาทโดยตรงต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้น ลักษณะของผู้สอนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่นตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคลเข้าใจศักยภาพของผู้เรียนเพื่อสามารถให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเมื่อทุกเวลา
3. ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอนเพื่อจะได้แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ถูกต้อง
4. ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้และการติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน
5. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหาสนับสนุนสื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ

6. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา

7. ผู้สอนต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้

8. ผู้สอนต้องมีความรู้ ความสามารถ ด้านการวัดและประเมินผล ผู้เรียนตามสภาพจริงให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

สำหรับเทคนิคหรือเงื่อนไขจำเป็นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมี ดังนี้

1. เทคนิคในการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ควรเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน เรื่องใกล้ตัว เป็นรูปธรรม ทันต่อเหตุการณ์ หรือมีความชัดเจน

2. การใช้คำถามในการกำหนดปัญหา ต้องเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ เป็นคำถามที่ท้าทาย กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนอยากค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง

3. ในขั้นการทำความเข้าใจกับปัญหา ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยกันกำหนดปัญหาและให้ทุกคนได้รับทราบพร้อมกันอย่างชัดเจน เทคนิคหนึ่งที่น่าสนใจและใช้ได้ผลดี คือ การนำเสนอเป็นแผนผังความคิด โดยให้สมาชิกจากทุกกลุ่มได้ช่วยกันคิดและบันทึกลงบนกระดานหน้าชั้นเรียน แสดงขอบเขตที่จะศึกษาในปัญหานั้น ๆ

4. การเตรียมผู้เรียนให้เกิดความพร้อมเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ ในการดำเนินการวิธีการจัดกลุ่มโดยคณะเพศชายหญิงและคณะความสามารถในการเรียน โดยพิจารณาจากข้อมูลพื้นฐานทางการเรียนของผู้เรียน กำหนดให้สมาชิกกลุ่มแต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ที่ชัดเจน เลขานุการ ผู้สนับสนุน และผู้รายงาน และถ้ามีการเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่มแต่ละครั้งผู้เรียนต้องหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กัน เพื่อให้ทุกคนได้มีโอกาสทำงานในทุกบทบาทหน้าที่การแนะนำให้ผู้เรียนรู้จักเทคนิควิธีการที่จะเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ผู้เรียนจะต้องเปลี่ยนบทบาท จากการเป็นผู้รับฟังเพียงอย่างเดียว มาเป็นผู้ค้นคว้าศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนจึงต้องเตรียมความพร้อมผู้เรียนมากพอสมควร โดยผู้สอนใช้เทคนิคในการใช้คำถามเพื่อนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

5. ในการสอนโดยใช้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น จะมีความเหมาะสมสอดคล้องกับธรรมชาติของการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ แต่ในบางเนื้อหาอาจยากเกินไป เช่น การคำนวณ ซึ่งผู้สอนจำเป็นต้องอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจ หรือเนื้อหาที่ยากต่อการสืบค้นข้อมูลของผู้เรียนตลอดจนข้อจำกัดของผู้เรียน เช่น ผู้เรียนขาดความรับผิดชอบหรือมีภาระงานมาก มีปัญหาด้านเศรษฐกิจ และเวลาที่ไม่เพียงพอของผู้เรียน ผู้สอนจำเป็นต้องใช้เทคนิคนั้นเข้ามาแทรกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีหลากหลายวิธีตามความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ เช่น การเรียนรู้จากการฟังผู้สอน อธิบายแสดงเหตุผลประกอบกับการซักถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดข้อสรุป การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยเฉพาะในสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะภาษา เช่น ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ซึ่งมีข้อจำกัดพอสมควร โดยที่วิชาภาษาไทยต้องฝึกทักษะการอ่าน ฟัง พูด เขียนมากกว่าการต้องปัญหาให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า ทำให้ไม่สามารถใช้ขั้นตอนการสอนในแนวทางนี้ได้สมบูรณ์ และโดยเฉพาะวิชาภาษาอังกฤษเพราะผู้เรียนต้องใช้ความสามารถคิดสองภาษา

6. ระยะเวลาในการสอนควรยืดหยุ่นพอสมควร และค่อนข้าง จะใช้เวลามากกว่าเวลาในหลักสูตรปกติ เพราะผู้เรียนต้องมีการระดมความคิด อภิปราย และค้นคว้าจากแหล่งความรู้

7. การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนฝึกกระบวนการคิด ควรจัดให้เป็น การบูรณาการสู่สาระการเรียนรู้อื่นทั้งในด้านเนื้อหาและการประเมินผล จะเป็นการทำงานที่ไม่ซับซ้อน เป็นการสืบค้นหาข้อมูลจากแหล่งเดียว แต่สามารถตอบคำถามประเด็นจากหลายวิชา อย่างน้อยในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายควรมีการบูรณาการ 2 วิชาขึ้นไป

8. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้จะสร้างศักยภาพให้แก่ ผู้เรียนที่สนใจใฝ่รู้อย่างดี เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องของตนเองศึกษาอย่างถ่องแท้ ลึกซึ้ง และจดจำได้นานกว่าการบอกความรู้ของผู้สอน แต่ในวัฒนธรรมการเรียนรู้ ของผู้เรียนไทยยังคุ้นเคยกับวิธีการเรียนแบบเดิม ๆ ที่ให้ผู้สอนบอกความรู้ ดังนั้น การสร้างวัฒนธรรมในการเรียนรู้แบบใหม่นี้จะเริ่มใช้ในระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อเป็นการวางรากฐานก่อน โดยสร้างทักษะที่จำเป็น โดยเฉพาะการสืบค้นข้อมูลซึ่งผู้สอนและผู้บริหารต้องมีส่วนร่วมในการจัดบรรยากาศและแหล่งเรียนรู้ให้เพียงพอแก่ผู้เรียน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อผู้เรียนด้านเศรษฐกิจมากเกินไป

9. การจัดการเรียนรู้มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องหาหรือวางแผนการจัดกิจกรรม นำเสนอขอความเห็นชอบจากผู้บริหารโรงเรียน ฝ่ายวิชาการ ผู้ปกครองและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะมีความแตกต่างจากการสอนโดยใช้เทคนิคอื่นนั่น คือ ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์เดิม เชื่อมโยงไปสู่สาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ผู้เรียนจะไม่เปิดหนังสือตำราแบบเรียน แบบเรียงไปที่ละหน้า เมื่อใดที่มีปัญหาและผู้เรียนอยากเรียนรู้ในเรื่องใด ผู้เรียนจะต้อง ค้นคว้าจากหนังสือจำนวนมากเพื่อหาคำตอบในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ ซึ่งแหล่งความรู้ไม่ได้ จำกัดเฉพาะในหนังสือแบบเรียน แต่เป็นเอกสารทุกเรื่องไม่ว่าจะเป็นหนังสือพิมพ์ วารสาร บทความ สารานุกรม เอกสารงานวิชาการ อินเทอร์เน็ต รวมไปถึงการเรียนรู้ จากผู้ปกครอง ชาวบ้านหรือแม้แต่แหล่งเรียนรู้ที่เป็นสถานที่ต่าง ๆ หน่วยงานราชการในพื้นที่จึงสรุปได้ว่าการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการสอนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ กับทุกอย่างรอบตัวและสิ่งแวดล้อมรอบข้างของผู้เรียนจะเป็นผู้สอนของเขาโดยธรรมชาติ

10. ควรมีการสรุปหลังการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้งเพื่อถ่วงถ่วงการสร้งองค์ความรู้ให้ความรู้ที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน โดยผู้สอนอาจช่วยผู้เรียนสรุปหรือเพิ่มเติมแก้ไขให้สมบูรณ์

ศศิรินทร์ บุทธิจักร (2553, หน้า 75) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ครูมีบทบาทโดยตรงต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นลักษณะของผู้สอนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรมีลักษณะดังนี้

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง อยู่เสมอ
2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนรายบุคคลเข้าใจศักยภาพของผู้เรียน เพื่อสามารถให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเวลา
3. ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ ชัดเจนทุกขั้นตอน เพื่อจะได้แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ถูกต้อง
4. ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้และติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน

5. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหา สนับสนุน สื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ใหม่เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ

6. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่นักเรียน เพื่อกระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา

7. ผู้สอนต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้

8. ผู้สอนต้องมีความรู้ความสามารถด้านการวัดและประเมินผล ผู้เรียนตามสภาพจริง ให้ครอบคลุมทั้งในด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ ทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าบทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่นตั้งใจสูง ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เน้นแนวทาง วิธีการเรียนรู้ สร้างสถานการณ์ สร้างปัญหาให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น ในการเรียนรู้

2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนรายบุคคล เข้าใจศักยภาพของผู้เรียน เพื่อสามารถให้คำแนะนำ ช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลา

3. ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ ใช้คำถามในการกำหนดปัญหาให้สามารถเชื่อมโยงถึงเนื้อหาสาระการเรียนรู้ได้

4. ผู้สอนต้องมีทักษะในการสร้างปัญหาหรือสถานการณ์ที่เป็น ตัวเร้าความสนใจของผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ คำถามต้องเป็นคำถามที่ท้าทาย เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน

5. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ในด้านการจัดหา สื่อ อุปกรณ์ในการเรียน และเพียงพอในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของผู้เรียน

6. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่นักเรียนเพื่อกระตุ้น ให้นักเรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา เพื่อนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์

7. ผู้สอนต้องปรับทัศนคติของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเห็นคุณค่า และประโยชน์ในการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ สามารถสร้างศักยภาพให้แก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ เรื่องนั้นเป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องของตนเองศึกษาอย่างถ่องแท้

8. ผู้สอนต้องมีความรู้ความสามารถด้านการวัดและประเมินผล ผู้เรียนตามสภาพจริง ให้ครอบคลุมทั้งในด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ ทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

บทบาทของผู้เรียน

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (2550, หน้า 13) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง
2. ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ

3. ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงานและการประเมินผล

4. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

อนุรักษ์ เร่งรัด (2557, หน้า 66) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียน ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้ บอกถึงความสนใจ ความถนัดประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ตนมีให้กับผู้สอนเพื่อรับทราบ และแสดงความคิดเห็น ในการคัดเลือกกิจกรรมการเรียนรู้และการสร้างปัญหาในการเรียนรู้

2. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีปัญหาเป็นตัวกระตุ้น ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดทิศทางการเรียนรู้ของตนเองตามขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน

3. ผู้เรียนต้องพัฒนาตนเองให้เป็นผู้เรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง

4. ผู้เรียนเป็นผู้ประเมินผลร่วมกับครู ประเมินผลตนเองเพื่อทราบ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ประเมินผลผู้สอนเพื่อสะท้อนให้ผู้สอนได้รับทราบแล้วนำไป ปรับปรุง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในการเรียนรู้ของตนเองและมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้ร่วมกับครูผู้สอน
2. ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบและเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน ผูกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พัฒนาตนเองให้เป็นผู้ชี้นำตนเอง
4. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสาร สามารถประเมินผลร่วมกับครูผู้สอน เพื่อทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง เพื่อนำผลสะท้อนมาปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

9. การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ในชั้นเรียนที่ใช้การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานจะมีการประเมินผลเพื่อพัฒนาหรือแก้ปัญหการเรียนรู้ของผู้เรียน และผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบในการประเมินผล การเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่มด้วย ซึ่งแตกต่างจากการเรียนรู้แบบเดิม ๆ ที่ทำการประเมินเพียงเพื่อวัดความสามารถและแบ่งระดับความสามารถของผู้เรียน และผู้สอนจะเป็นผู้ประเมินแต่เพียงผู้เดียว ผู้เรียนเป็นเพียงผู้ถูกประเมินเท่านั้น การประเมินผล การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผู้เสนอวิธีในการประเมินไว้ ดังนี้

วัชร เล่าเรียนดี (2554, หน้า 99) กล่าวถึง การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะ ดังนี้

1. ให้เสนอรายงานการดำเนินการแก้ปัญหา ทั้งที่เป็นงานเดี่ยว และงานกลุ่ม
2. ตรวจสอบการเขียนบันทึกผลการเรียนรู้ของตนเอง ของนักเรียนแต่ละคน
3. ใช้แบบประเมินให้เพื่อนประเมินกันและกัน โดยต้องกำหนดเกณฑ์การประเมินให้ชัดเจน
4. ใช้แบบสังเกตประเมินผลระหว่างการเรียนรู้
5. ทดสอบด้วยการให้วิเคราะห์ปัญหา คิดหาแนวทางการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหา เป็นรายบุคคลโดยกำหนดปัญหาให้ปฏิบัติตามขั้นตอน

6. สัมภาษณ์เป็นรายบุคคล

7. ใช้ข้อสอบ

วัลลี สัตยาชัย (2547, หน้า 71) ได้กล่าวถึง การวัดผลและประเมินผล การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะต้องวัดและประเมินให้ครอบคลุมทุกด้าน ทั้งในส่วนของกระบวนการและผลงาน ทั้งด้านความรู้ ทักษะการทำงานทุกด้าน ตลอดจนเจตคติ โดยการประเมินจะต้องมีทั้งการประเมินความก้าวหน้าระหว่างเรียน (formative assessment) และการประเมินตัดสินผลหลังจากเรียนเสร็จสิ้น (summative assessment) ซึ่งครูผู้สอน อาจแบ่งขั้นตอนการประเมินเพื่อการวางแผนที่ดีได้ ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการประเมิน
2. พิจารณาขอบเขต เกณฑ์ วิธีการ และสิ่งที่จะประเมินพัฒนาการ ด้านการนำเสนอความรู้ ต้องไม่ลืมกำหนดวัตถุประสงค์ให้ครบจุดมุ่งหมายทางการศึกษา ทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ เจตคติ และทักษะกลไก
3. กำหนดผู้ประเมินว่ามีใครบ้างที่จะเป็นผู้ประเมิน โดยผู้ประเมิน ความครอบคลุมทุกด้านของกิจกรรม เช่น นักเรียนนักศึกษาประเมินตนเอง เพื่อนประเมิน ครูอาจารย์ประเมิน ผู้ปกครองประเมิน เจ้าหน้าที่และบุคคลร่วมปฏิบัติงาน เช่น กรณีของ นักศึกษาแพทย์ที่ปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วยก็อาจใช้พยาบาลและผู้ป่วยร่วมกันประเมินด้วย
4. เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือในการประเมินที่หลากหลาย โดยต้อง สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของรายวิชา รวมไปถึงสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน เช่น ใช้การทดสอบ ใช้การสัมภาษณ์ ใช้การสังเกตพฤติกรรม ใช้แบบสอบถาม ใช้การบันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ใช้แบบประเมินตนเอง ใช้แฟ้มสะสมผลงาน เป็นต้น
5. กำหนดเวลาสถานที่ที่จะประเมิน เช่น การประเมินระหว่าง การทำกิจกรรมกลุ่ม ประเมินระหว่างทำโครงการ
6. วิเคราะห์ผลและจัดการข้อมูลการประเมิน โดยการนำเสนอ รายการกระบวนการ แฟ้มสะสมผลงาน การบันทึกข้อมูล ผลการสอบ
7. สรุปผลการประเมินเพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องของการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนรวมทั้งปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน และกรณีที่เป็นการประเมินผล สรุปรวมเพื่อตัดสินผลการเรียน ควรพิจารณาใช้เกณฑ์ที่กำหนด และนำผล การประเมิน ระหว่างเรียนมาประกอบ

อนุรักษ์ เร่งรัด (2557, หน้า 70) กล่าวถึงการประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นว่าควรประเมินตั้งแต่เริ่มแรกของการเรียนการสอน ดังนี้

1. การประเมินผลผู้เรียน ผู้สอนทำการประเมินผู้เรียนทั้งในด้านของความรู้ ทักษะและการทำงานกลุ่ม
2. การประเมินผลของตัวผู้สอนเอง เพื่อเป็นการสะท้อนตัวผู้สอนเองว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้หรือไม่จากการจัดกิจกรรมโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเพื่อเป็นการปรับปรุงในการเรียนการสอนครั้งต่อไป
3. การประเมินผลปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อดูว่าเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่และปัญหานั้นทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือไม่
4. ใช้วิธีการในการประเมินที่หลากหลาย และประเมินผู้เรียนตั้งแต่เริ่มแรก

Delisle (1997, pp. 37-47) ได้กล่าวว่า การประเมินผลจะต้องบูรณาการ ตั้งแต่ขั้นตอนการสร้างปัญหา ขั้นตอนการเรียนรู้ความสามารถและผลงานที่ผู้เรียนแสดงออก เข้าด้วยกันโดยในแต่ละการประเมินผลผู้เรียนจะมีส่วนร่วมด้วย และการประเมินผลจะดำเนินไปตลอดเวลาของการเรียนรู้คือตั้งแต่สร้างปัญหา จนถึงรายงานการแก้ปัญหาที่ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การประเมินผลผู้เรียน การประเมินผลความสามารถผู้เรียน จะเริ่มตั้งแต่วันแรกของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน จนกระทั่งวันสุดท้ายที่ได้เสนอผลงานออกมา ผู้สอนจะใช้ขั้นตอนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการติดตามความสามารถผู้เรียน ซึ่งพิจารณาทั้งในด้านความรู้ทักษะและการทำงานกลุ่ม
2. การประเมินผลตนเองของผู้เรียน การประเมินผลผู้เรียนนั้น นอกจากจะเป็นหน้าที่ของผู้สอนแล้ว ผู้เรียนยังต้องมีบทบาทในการประเมินตนเองด้วย โดยมีเป้าหมายเพื่อประเมินความสามารถของตนที่มีต่อการทำงานในกลุ่มเพื่อทราบบทบาทของตนที่มีต่อกลุ่ม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ครูผู้สอนต้องกำหนดวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของการประเมินให้ชัดเจน กำหนดวัตถุประสงค์ให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายทางการศึกษาทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ เจตคติ และทักษะ กำหนดผู้ประเมินว่ามีใครบ้างที่จะเป็นผู้ประเมิน โดยผู้ประเมินควมครอบคลุมทุกด้าน เลือกใช้เทคนิคและเครื่องมือในการประเมินที่หลากหลาย โดยจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และวัตถุประสงค์

ของรายวิชา เวลาสถานที่ที่จะประเมิน วิเคราะห์ผลและจัดการข้อมูลการประเมินสรุปผล การประเมินอย่างเป็นระบบและนำมาปรับปรุงข้อบกพร่องของการเรียนรู้และพัฒนาต่อไป

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษา (2551, หน้า 66) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเอกสารที่ได้จากการวิเคราะห์จุดประสงค์ รายวิชา มาตรฐานรายวิชา ว่าต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใดเรื่องอะไร และอย่างไร เพื่อนำมาวางแผน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการวัดประเมินผลของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และแต่ละครั้งที่จัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้สอนมองเห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง ในรายวิชาของตน และรายวิชาที่บูรณาการร่วมตลอดจนผลสัมฤทธิ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน

ชวลิต ชูกำแพง (2551, หน้า 93) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนล่วงหน้าอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ของครูผู้สอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อวัสดุ อุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาเวลา เพื่อพัฒนา การเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

อาทิตย์ จันทร์สงแสง (2553, หน้า 23) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่ได้จากการวิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชาและคำอธิบาย รายวิชาว่าต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงสมรรถนะที่กำหนด จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แต่ละครั้งที่จัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้สอนมองเห็นความสัมพันธ์ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องในรายวิชาของตนและ รายวิชาที่บูรณาการร่วมกันตลอดจนผลสัมฤทธิ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน

ณัฐกัญจน์ ไชยภักดี (2553, หน้า 10) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบภายในระยะเวลาที่แน่นอน และจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร ประกอบด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

และสาระการเรียนรู้อันสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง ซึ่งประกอบด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

การเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า นั้น จะทำให้ครูผู้สอนมีทิศทางในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีทิศทางชัดเจนส่งผลดีต่อประสิทธิภาพของการเรียนรู้ได้ดีเป็นอย่างยิ่ง และช่วยให้ผู้สอนมีเทคนิควิธีการสอนที่ดี สื่อ การวัดและการประเมินผลตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ชวลิต ชุกก่าแพง (2551, หน้า 95) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า

1. ช่วยให้คุณมีความรู้ความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของเรื่องที่จะจัดกิจกรรม และเลือกจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน มีคุณภาพตรงกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน และทันเวลา
2. ช่วยให้คุณมีความเชื่อมั่นในตนเองมากยิ่งขึ้น เมื่อได้เตรียมการสอนมาอย่างดีแล้วการสอนก็จะเป็นไปอย่างเรียบร้อย
3. ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็ว เพราะเมื่อคุณเตรียมการสอนดี ย่อมทำให้งิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอน จนนักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเร็วขึ้น
4. ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อกลุ่มประสบการณ์ที่เรียนการที่คุณเตรียมการสอน ทำให้คุณมีความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน และเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน

5. ทำให้นักเรียนเกิดความเลื่อมใสศรัทธาในตัวครู เพราะครูมีความมั่นใจมีการเตรียมการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนเกิดความเลื่อมใสศรัทธาในตัวครูยิ่งขึ้น
6. ถ้าครูมีความจำเป็นไม่ได้สอนด้วยตนเอง ผู้มาสอนแทนก็จะสอนแทนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด
7. ทำให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนที่จะได้รับการแก้ไข และทราบจุดเด่นที่ควรได้รับการส่งเสริมต่อไป นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูเห็นภาพการทำงานของตนเองได้เด่นชัดยิ่งขึ้น
8. ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรง เพื่อเสนอแนะบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมวิชาการ ศึกษาในเทศก์ และผู้บริหาร เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
9. ช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องได้รับทราบขั้นตอนกระบวนการต่าง ๆ ในการสอนของครู เพื่อการนิเทศ ติดตามและประเมินผลการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
10. เป็นการพัฒนาวิชาชีพครู ที่แสดงว่าการสอนต้องได้รับการฝึกฝนที่มีความเชี่ยวชาญ โดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ
11. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่ง que แสดงให้เห็นถึงความชำนาญพิเศษหรือความเชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนการสอน ซึ่งสามารถนำไปพัฒนางานในหน้าที่ และเสนอเลื่อนระดับให้สูงขึ้น

อาทิตย์ จันทร์ส่งแสง (2553, หน้า 25) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการผสมผสานของเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหลักสูตรผสมกับหลักจิตวิทยาการศึกษาหรือนวัตกรรมใหม่ ๆ ผสมกับปัจจัยอำนวยความสะดวกของโรงเรียนและสภาพปัญหาความสนใจ ความต้องการของผู้เรียน ผู้ปกครอง และทรัพยากรในท้องถิ่นส่งเสริมให้ครูได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการจัดการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรมและวิธีวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาวิชาชีพของตนเอง ทำให้นักเรียนมีความสนใจที่จะทำโดยตนเองล่วงหน้าเพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงเจตนารมณ์ของหลักสูตรที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดผลการเรียนรู้ที่ครบถ้วน สอดคล้องกับระยะเวลาจำนวนคาบ จำนวนชั่วโมงที่มีจริง

ในแต่ละภาคเรียน นั่นคือ สอนให้ครบถ้วนทันเวลา ครูสามารถเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และ แหล่งเรียนรู้ให้พร้อมก่อนการทำการสอนจริง ถ้าครูผู้สอนติดธุระจำเป็นไม่สามารถสอนได้ด้วยตนเอง จะช่วยให้ครูทำหน้าที่สอนแทน สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างมั่นใจ มีประสิทธิภาพ และต่อเนื่องจากครูผู้สอนเดิม และมีความมั่นใจและเชื่อมั่นในการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้จากปัญหาที่พบ เป็นผลงานวิชาการอย่างหนึ่งที่แสดงความชำนาญพิเศษหรือเชี่ยวชาญของผู้ทำแผนการเรียนรู้ ซึ่งสามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างการวางแผนที่ดีให้ครูทั่วไปทราบ

พิจิตรา ธงพานิช (2559, หน้า 272) ได้กล่าวว่า การวางแผนการสอน เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการสอนที่ดี เพราะการวางแผนการสอนเป็นการเลือก และการตัดสินใจเพื่อหาทางออกที่ดีที่สุด ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง มีการจัดเตรียมเนื้อหา โดยนำเนื้อหามาบูรณาการกัน ทำให้ง่ายต่อการศึกษาทำความเข้าใจ นอกจากนี้การวางแผนการสอนล่วงหน้านี้ ยังมีความจำเป็นในแง่ช่วยให้ผู้สอนเข้าใจถึงจุดประสงค์ในการเรียน การสอนอย่างชัดเจนและสามารถจัดกิจกรรมได้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ได้เป็นอย่างดี ผู้สอนมีโอกาสได้ทราบเจตคติและความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ทำให้สามารถเลือกวิธีการสอน และการประเมินผลได้ถูกต้องและโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้ผู้สอนท่านอื่นก็จะสามารถที่จะเข้าสอนแทนได้

จากความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทำให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของเรื่องที่จะสอน นักเรียนในหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ เลือกจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับระดับวัยของนักเรียน ช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาตรงเจตนารมณ์ของหลักสูตรและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างครบถ้วน

3. องค์ประกอบของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้หลายคน ดังนี้

สุมาลี เชื้อชัย (2551, หน้า 59) ได้อธิบายว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 ส่วนสำคัญ ดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนนำหรือแผนการจัดการเรียนรู้ ส่วนประกอบที่แสดงให้เห็นภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ ว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระ การเรียนรู้ใด ใช้กับผู้เรียนระดับใด เรื่องอะไร ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมนานเท่าใด

ส่วนที่ 2 ตัวแผนการจัดการเรียนเรียนรู้ (องค์ประกอบสำคัญ) ได้แก่
 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระสำคัญ จุดประสงค์
 การเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์ปลายทางและจุดประสงค์นำทาง สาระการเรียนรู้
 เนื้อหา กิจกรรม กระบวนการเรียนรู้ สื่อ นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล
 ประกอบด้วย วิธีการประเมิน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน และเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน

ส่วนที่ 3 ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย บันทึกผลการใช้
 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งส่วนที่ผู้สอนบันทึกข้อสังเกตที่พบจากการนำไปใช้ เช่น ปัญหา
 และแนวทางแก้ไข และข้อมูลอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้
 ในการนำไปใช้ต่อไป อีกส่วนหนึ่งของท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ เอกสารประกอบ
 การสอน ได้แก่ ใบงาน แบบทดสอบ ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้
 นั้น ๆ เป็นต้น

ปรีชา ทรฤทธิ (2551, หน้า 1) ได้อธิบายว่า ส่วนประกอบของแผน
 การจัดการเรียนรู้แบบ Backward Design คล้ายคลึงกับแผนการจัดการเรียนรู้ทั่วไป
 เพียงแต่มีการเพิ่มหัวข้อ 2 หัวข้อ ได้แก่ ผลงานชิ้นงานที่เป็นหลักฐานแสดงผลการเรียนรู้
 และระดับคุณภาพของผลงานชิ้นงาน จึงกล่าวส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
 แบบ Backward Design ดังต่อไปนี้

1. ชื่อเรื่อง
2. เป้าหมายการเรียนรู้
3. สาระสำคัญ
4. ผลงานที่แสดงผลการเรียนรู้
5. การประเมินผลงาน
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้
8. สรุปผลการเรียนรู้

การเขียนส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

1. การเขียนเป้าหมาย

เป้าหมาย คือ จุดประสงค์สุดท้ายหรือปลายทาง ซึ่งมี 3 ด้าน ได้แก่

- 1.1 ด้านความรู้ความคิด มักเป็นพฤติกรรมบอก (ระบุสิ่งที่ทำได้)

อธิบาย (ระบุสิ่งที่ทำได้และขยายความหรือยกตัวอย่างประกอบได้)

1.2 ด้านกระบวนการ เป็นการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ หรือการจัดกระทำข้อมูลความรู้ให้อยู่ในรูปที่ผู้อื่นเข้าใจง่าย หรือการใช้ความรู้ไปตัดสินใจ เลือกหรือไม่เลือก พฤติกรรมที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ ได้แก่ เขียน concept mapping เขียน mind mapping สรุปความรู้วางแผนการดำเนินงาน เขียนบรรยายความ อานออกเสียง ออกแบบ เป็นต้น

1.3 ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม เป็นความรู้สึกรู้จักคิด รู้ตัว รู้ว่าควรทำหรือไม่ควรทำ พร้อมกับปฏิบัติในสิ่งที่ดี ๆ ความรู้สึกนึกคิดนั้น ๆ พฤติกรรม ที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ ได้แก่ แสดงความคิดเห็น แสดงความรู้สึก เป็นต้น

หมายเหตุ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องระบุ เป้าหมายครบทั้ง 3 ด้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาว่าเหมาะสมกับการเรียนรู้ใดบ้าง แต่ที่มักขาดไม่ได้ คือ ด้านความรู้ความคิด

2. การเขียนสาระสำคัญ

การเขียนสาระสำคัญมีการเขียนได้หลายแนวแต่การเขียนที่ทำให้ ได้สาระสำคัญสมบูรณ์สามารถบ่งบอกถึงเป้าหมายการเรียนรู้ หัวข้อเรื่องและแก่น ของเนื้อหาต้องเขียนให้ครบ 3 ส่วน คือ

- 1) หลักการ คือ แก่นของเนื้อหา
- 2) เนื้อหาสาระ คือ ชื่อหัวข้อเรื่องที่ใช้สอน
- 3) คุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ ส่วนที่เป็นเป้าหมาย

3. การกำหนดผลงานที่แสดงผลการเรียนรู้

ผลงานที่แสดงผลการเรียนรู้จะเป็นผลงานประเภทใดและมีกี่ชิ้นนั้น ขึ้นอยู่กับเป้าหมายการเรียนรู้

4. การกำหนดคุณภาพของผลงาน

ระดับคุณภาพของผลงานควรกำหนดเป็น 4 ระดับ โดยกำหนด จากระดับ 1 ไปหาระดับ 4 ตัวอย่างเช่น ระดับคุณภาพของผลงานการคัดลายมือ

ระดับ 1 เขียนพยัญชนะต้น สระ วรรณยุกต์ ตัวสะกด การันต์ ถูกต้อง

ระดับ 2 มี 1 และเขียนเส้นได้ตรงหรือโค้งและมีหัวถูกต้อง

ระดับ 3 มี 2 และเขียนตัวพยัญชนะขนานกันอย่างสวยงาม

ระดับ 4 มี 3 และเขียนตัวเต็มบรรทัด

5. การเขียนกิจกรรมการเรียนรู้

5.1 การเขียนคำถามท้าทาย

การเขียนคำถามท้าทาย คือ คำถามที่กระตุ้นให้หาความรู้/แนวทางปฏิบัติที่กำหนดไว้ในเป้าหมาย

5.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

หลักของกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ต้องจัดให้บรรลุเป้าหมายทุกข้อ และเกิดผลงานตามที่กำหนดทุกรายการ ดังนั้น จึงต้องยึดเป้าหมายเป็นหลักในการจัดกิจกรรม ถ้ามีกิจกรรมหลายชั่วโมงในแผนเดียวกันควรแยกแยะให้ชัดเจนว่าแต่ละชั่วโมงมีการจัดกิจกรรมอย่างไรบ้างและในการใช้สื่อ/อุปกรณ์ ต้องระบุว่าในการจัดกิจกรรมนั้น ๆ ใช้สื่อ/อุปกรณ์ใด นอกจากนี้ควรมีคำถามสำคัญเพื่อกระตุ้นให้หาคำตอบของคำถามท้าทาย

6. การกำหนดสื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

ให้ระบุเฉพาะสิ่งที่กล่าวถึงในกิจกรรมการเรียนรู้และต้องระบุให้ชัดเจน เช่น ใบความรู้ ตัวอย่าง นอกจากนี้ต้องเรียงลำดับการใช้

7. การเขียนสรุปผลการเรียนรู้

ให้เขียนด้วยลายมือหลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ โดยบันทึกว่าด้านความรู้ ความคิด ด้านกระบวนการ หรือด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม มีผลการเรียนรู้เป็นที่น่าสนใจหรือไม่อย่างไร มีปัญหาหรือไม่อย่างไร ถ้ามีจะแก้ปัญหายังไง

พิจิตรา ธงพานิช (2559, หน้า 279–280) ได้กล่าวว่า แผนการสอนทั่วไปมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. กลุ่มสาระวิชาเรื่องที่จะสอน
2. หัวเรื่อง
3. ความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญ
4. จุดประสงค์หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
5. เนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนการสอน
7. สื่อการเรียนการสอน
8. ประเมินผล
9. หมายเหตุ

การปรับแผน แผนการสอนหรือแผนการเรียนรู้โดยทั่วไปที่ทาง
กระทรวงศึกษาธิการ หรือกรมวิชาการหรือสำนักพิมพ์ต่าง ๆ จัดทำขึ้นนั้น เป็นแผนการสอน
หรือแผนการเรียนรู้กลาง ๆ ที่เป็นแนวทางให้ผู้สอนได้นำไปใช้เหมือนกันทั่วประเทศ ดังนั้น
เมื่อจะนำมาใช้จริง ๆ ในห้องเรียนผู้สอนจะต้องปรับแผนนั้น ๆ เสียก่อน โดยอาจจะเพิ่ม
หรือลด ให้สอดคล้องกับความต้องการและสภาพแวดล้อมของผู้เรียนและความสนใจ
ของท้องถิ่น โดยผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องช่วยกันทำเพื่อให้เหมาะสมกับวัยความต้องการ
และสภาพแวดล้อมของผู้เรียนแผนการสอนที่ปรับแล้วดังกล่าว จึงเป็นแผนการสอน
ที่เหมาะสมที่ผู้สอนสามารถนำไปใช้สอนได้จริง ๆ ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การปรับแผน
การสอนหรือแผนการเรียนรู้ในที่นี้หมายถึง การที่ผู้สอนนำแผนการสอนหรือแผนการ
จัดการเรียนรู้แกนกลางที่มีการจัดทำไว้แล้วมาตีความ ขยาย ลด เพิ่ม หรือปรับปรุงใหม่
ให้เหมาะสม

การปรับแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบต่าง ๆ
ในข้างต้น สามารถปรับได้ตามขอบเขตของการปรับแผนการสอนหรือแผนการเรียนรู้ ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้หรือแผนการเรียนรู้ ผู้ปรับแผนการสอนจะต้อง
ปรับจุดประสงค์บางเรื่องให้เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถประเมินผลหรือวัดได้
โดยคำนึงถึงจุดประสงค์ทั่วไปที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นสำคัญ

2. เนื้อหาสาระในแผนการสอนของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการนั้น
ได้กำหนดเนื้อหาไว้เป็นเพียงหัวข้อหยาบ ๆ หรือเป็นเพียงเค้าโครงเท่านั้น ในบางหน่วย
อาจจะมีรายละเอียดเพิ่มเติมในหลักสูตร เพื่อให้สะดวกต่อการจัดการเรียนการสอน
และให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่ต่อเนื่องกัน ดังนั้นให้ปรับเนื้อหาจึงสามารถทำได้ ดังนี้

2.1 ปรับส่วนเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน
โดยนำเนื้อหาที่เป็นหัวข้อ หรือที่เป็นเค้าโครงนั้นมาทำให้ละเอียดชัดเจน

2.2 ปรับส่วนเนื้อหาต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น โดยการนำ
เนื้อหามาพิจารณาและปรับให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมความต้องการของท้องถิ่น

2.3 จัดเรียงลำดับหมวดหมู่ของเนื้อหาเสียใหม่ โดยนำเนื้อหา
ที่กำหนดได้มาจัดเป็นหมวดเป็นหมู่ เป็นพวก เป็นกลุ่ม หรือบูรณาการเข้าด้วยกัน
เพื่อสะดวกแก่การสอน

3. กิจกรรมการเรียนการสอน ในแผนการสอนได้กำหนดกิจกรรมเสนอแนะไว้มากมายเพื่อเป็นแนวทางในการสอน และช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์หรือมาตรฐานการเรียนรู้ ที่กำหนดไว้และเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในแผนการสอนบางหน่วย ผู้สอนอาจจะดัดแปลง หรือปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับบทเรียนได้ โดยจะต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ ต้องเป็นกิจกรรมที่สร้างสรรค์ มุ่งฝึกปฏิบัติและฝึกทักษะในการแก้ปัญหา และสามารถช่วยให้ผู้เรียนผ่านจุดประสงค์ของการเรียนได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ

4. สื่อการเรียนการสอน ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน ประกอบด้วย ของจริง ของจำลอง วัสดุอุปกรณ์ แผนภูมิ แผนภาพและอื่น ๆ ซึ่งผู้สอนจะปรับเปลี่ยนเป็นสื่อการสอนประเภทอื่น ๆ ที่หาได้ในท้องถิ่นนั้น ๆ มาแทนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสนุกสนานในบทเรียนและอยากที่จะเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนมากขึ้น

5. การประเมินผล ในแผนการสอนกลางของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการนั้นได้กำหนดวิธีการประเมินผลไว้ให้ผู้สอนได้เลือกใช้หลายวิธี ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกและนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา บทเรียน วัย วุฒิภาวะ และความสามารถของผู้เรียน ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

จากองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ส่วนนำ ส่วนที่ 2 ตัวแผนการจัดการเรียนรู้อันเป็นส่วนที่ 3 ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบต่าง ๆ ในข้างต้น สามารถปรับได้ตามขอบเขตของการปรับแผนการสอนหรือแผนการเรียนรู้

4. ขั้นตอนการดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

การเตรียมการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนจำเป็นต้องเตรียมตัวและวางแผนอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนที่ถูกต้องและเหมาะสมเพื่อที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังต่อไปนี้

พิจิตรา ธงพานิช (2559, หน้า 286) ได้อธิบายไว้ว่าก่อนที่จะลงมือเขียนแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรได้ศึกษารายละเอียดตามขั้นตอนในการเขียนแผนการสอน ตามหัวข้อต่าง ๆ โดยศึกษาจากกำหนดการสอนและตารางสอน

ว่าเรื่องที่จะสอนนั้นเป็นเรื่องอะไร ใช้เวลาสอนกี่คาบแล้วศึกษาแผนการสอนแม่บทของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ และคู่มือครูควรมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาแผนแม่บท และปรับแผนการสอนโดยแบ่งหัวข้อของเนื้อหาโดยย่อลงไปในการแบ่งหัวข้อของเนื้อหาจะแบ่งย่อยพอที่จะสอนในแต่ละครั้ง ซึ่งเวลาที่สอนในแต่ละครั้งจะไม่เท่ากันแล้วแต่เนื้อหา และการจัดตารางสอนของแต่ละโรงเรียน
2. ศึกษาความคิดรวบยอดทั้งหมดของแม่บทนั้นหรือเรื่องนั้นให้เข้าใจ
3. ศึกษาจุดประสงค์มาตรฐานการเรียนรู้ทั้งหลายของสาระนั้น เพื่อทำความเข้าใจว่าสอนแบบนี้แล้วผู้เรียนทำอะไรบ้าง ได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปอย่างไรบ้าง ซึ่งจะเป็นแนวทางในการทดสอบการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย
4. ศึกษาเนื้อหารายละเอียดว่ามีอะไรบ้าง สอดคล้องกับความคิดรวบยอดและจุดประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ เนื้อหาแต่ละเรื่องสอดคล้องกับสาระในจุดประสงค์ข้อใด และความคิดรวบยอดข้อใด
5. ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดตรวจสอบดูว่ากิจกรรมทั้งหมดแต่ละเรื่องตรงตามเนื้อหาหรือไม่ จะต้องหามาได้โดยวิธีใด อย่างไร และถ้าทำเองจะทันเวลาหรือไม่
6. ศึกษาการวัดผลและการประเมินผลแต่ละครั้งที่สอนว่าใช้วิธีการอย่างไร วิธีเหล่านั้นเหมาะสมกับการวัดเนื้อหาและกิจกรรมที่กล่าวไว้หรือไม่

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าขั้นตอนการดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องศึกษาแผนแม่บทให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ โดยศึกษาความคิดรวบยอดของแม่บทนั้นหรือเรื่องนั้นให้เข้าใจ ศึกษาจุดประสงค์มาตรฐานการเรียนรู้ทั้งหลายของสาระนั้น ศึกษาเนื้อหารายละเอียดว่ามีความสอดคล้องกับความคิดรวบยอดและจุดประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้และเทคนิคที่จะให้สอนในเนื้อหานั้น แนวทางการวัดผลและการประเมินผลที่เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา บทเรียน ระดับของผู้เรียนและความสามารถของผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนด

5. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำเอาแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อนำไปใช้สอนจริงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ชวลิต ชูกำแหง (2553, หน้า 131–132) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นเครื่องมือในการวิจัย ซึ่งต้องหาคุณภาพของนวัตกรรมที่ใช้นิยมหาค่าประสิทธิภาพของ (ซึ่งไม่ใช่ค่าสถิติ) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้วสามารถหาประสิทธิภาพของสื่อ (E_1/E_2) ในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างด้วยรายละเอียด ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายในกิจกรรมที่กำหนดให้โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากการเข้ากลุ่ม (ไม่ใช่คะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ)

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ได้หรือไม่บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน การหาค่าประสิทธิภาพจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณาโดยเกณฑ์ดังกล่าวนิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ คือ ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 80 และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้น ต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า $80 - 2.5 = 77.5$ ส่วนการกำหนดเกณฑ์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ คือ ไม่ควรเกินร้อยละ 5 นอกจากนี้ยังพิจารณาจากหลายปัจจัย เช่น ประเภทของสื่อนวัตกรรมสติปัญญาของกลุ่มผู้เรียน และวุฒิภาวะของผู้เรียน เป็นต้น โดยทั่วไปนวัตกรรมสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนาความรู้ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาทักษะต้องใช้เวลาานมากกว่า เช่น นวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้อาจกำหนดเท่ากับ 80/80 ส่วนนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะต่าง ๆ อาจกำหนด E_1/E_2 ที่ 75/75

ลียานา ประทีปวัฒนพันธ์ (2558, หน้า 39) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำเอาแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อนำไปสอนจริงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้านกระบวนการและผลลัพธ์ตามเกณฑ์ ซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ในการดำเนินการวิจัยที่มีประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เกณฑ์ 75/75 เนื่องจากเนื้อหาในเรื่องบทประยุกต์ เป็นเนื้อหาที่เน้นความเข้าใจ ซึ่งผู้วิจัย ปรับตามความเหมาะสมของนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ จึงมีความหมาย ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งหาได้จากร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนคิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จากร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

6. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาค่าดัชนีประสิทธิผล ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้นำเสนอรายละเอียด ดังนี้

เฟซิญ กิจระการ (2545, หน้า 3-4) ได้สรุปว่า ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าของผู้เรียน โดยการเทียบ คะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมิน สื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมา เรามักจะดูถึงประสิทธิผลทางการสอนและการวัดประเมินผล ทางสื่อ นั้น ตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนน การทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียนหรือ เป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมในทางปฏิบัติ ส่วนมากจะเน้นที่ผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณี การเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะ ก็อาจจะไม่เป็นการเพียงพอ เช่น ในกรณีของการทดลอง ใช้สื่อในการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 การทดลองการทดสอบก่อนเรียน ได้คะแนน 18% การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 67% และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียน ได้คะแนน 27% การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 74% ซึ่งเมื่อดูผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้ง 2 กลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทั้งสองปรากฏว่า

ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะตัวแปรทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่ เนื่องจากการทดสอบทั้ง 2 กรณีนั้นมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนการทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นได้สูงสุดของแต่ละกรณี ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ซึ่งคำนวณได้จากการหาความแตกต่างของการทดสอบก่อน การทดลอง และการทดสอบหลังการทดลอง ด้วยคะแนนสูงสุดที่สามารถทำเพิ่มขึ้นได้ Hovland เสนอว่า ค่าความสัมพันธ์ของการทดลองจะสามารถกระทำได้อย่างถูกต้องแน่นอน จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนน ที่สามารถทำได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวชี้ถึงขอบเขต และประสิทธิภาพสูงสุด ของสื่อเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมนั่นเอง

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 58-159) ได้กล่าวถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness : E.I.) หมายถึง ค่าที่แสดงการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิม ที่มีอยู่หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนจากสื่อ นวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ การหา ค่าดัชนีประสิทธิผลเป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไรไม่ได้ทดสอบ ว่าเพิ่มขึ้นอย่างน่าเชื่อถือได้ หรือไม่มีข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่าดัชนีประสิทธิผล ดังนี้

ค่าดัชนีประสิทธิผลเป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่างจะมีค่าสูงสุด เป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำ สุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้และถ้าเป็นค่าลบ แสดงว่าคะแนนสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียนซึ่งมีความหมายว่า ระบบการเรียนการสอน หรือสื่อไม่มีคุณภาพ

1. ถ้าผลสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคนได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) และถ้าผลการสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนทำได้ถูกต้องหมด ทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่าดัชนีประสิทธิผลจะเป็น 1.00

2. ถ้าผลการสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ค่าดัชนีประสิทธิผล จะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้

3. การแปลความหมายของค่าดัชนีประสิทธิผลไม่น่าจะแปล ความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าใด คิดเป็นร้อยละเท่าไร แต่ควรจะดูข้อมูลเดิม ประกอบด้วยว่า หลังจากนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไรในบางครั้ง คะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็นเพราะว่ากลุ่มนั้น มีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้ว ไม่ใช่เรื่องเสียหาย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผลเป็นการหาประสิทธิผลของสื่อหรือนวัตกรรม เทคนิค เป็นการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับสื่อที่สร้างขึ้นว่าเป็นสื่อที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ นักเรียนมีความก้าวหน้าหรือมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากใช้สื่อมากน้อยเพียงใด ค่าที่แสดงพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนหลังเรียนของนักเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มี ดังนี้

กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์ (2556, หน้า 17) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะความสามารถของบุคคลด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ และการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นคุณลักษณะหรือความสามารถอันเกิดจากการจัดการเรียนการสอนของครู ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงจัดเป็นเกณฑ์อย่างหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพในการสอนของครู และเป็นเครื่องชี้วัดความสามารถของนักเรียน

บัวไล แก้ววงศ์สา (2559, หน้า 59) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางพุทธิพิสัย 4 ระดับ ตามแนวคิดของ Wilson คือ ความรู้ความจำ ด้านการคิดคำนวณ ได้แก่ ความรู้ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้ความจำ เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ ความเข้าใจ ได้แก่ ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจในโครงสร้างคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งเป็นอีกแบบหนึ่ง และความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การนำไปใช้ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน ความสามารถในการเปรียบเทียบ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร และการวิเคราะห์ ได้แก่ ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบ

มาก่อน ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ และความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตรคณิตศาสตร์

Wilson (1971, pp. 643–696) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ จากแนวคิดของวิลสันพอจะกล่าวได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ก็คือ ผลสำเร็จจากการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ประเมินเป็นระดับ ความสามารถ และได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยอ้างอิงตามกรอบแนวคิดของ บลูม (Bloom's Taxonomy) ไว้ เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

1. ความรู้ความจำ ด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรม ในระดับนี้ถือ ว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกได้ เป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) คำถามที่วัดระดับความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงและความรู้พื้นฐาน

1.2 ความรู้ความจำ เกี่ยวกับศัพท์, นิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์ และนิยามต่าง ๆ ได้โดยคำถาม อาจจะเป็นการถามโดยไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการ ที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ที่ง่าย คล้ายคลึงกับตัวอย่างที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมใกล้เคียงกับ พฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่าแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ซึ่งประมวล จากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความ โดยใช้คำพูดของตนเอง

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles, Rules, and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการ และกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจโครงสร้างคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบของปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Element from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลงข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่ หรือภาษาใหม่ เช่น แปลภาษาพูดให้เป็นสมการ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความตัวเลขข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยเพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ ในระหว่างเรียน พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจ และเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหานี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data)

เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องมาพิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้าง

ที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize, Patterns, Isomorphism, and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหาการกระทำกับข้อมูลและการระลึกถึงความสัมพันธ์

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา

ที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่เรียนพฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น คือ

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve nonroutine problems) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์ กำหนดให้ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำ ความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในชั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ยุ่งยาก ซับซ้อนกว่าความสามารถในชั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากมโนคติหลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalizations) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยใช้ความสัมพันธ์กับเรื่องเดิมและต้องสมเหตุสมผลด้วย นั่นคือการถามให้หาคำตอบและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ผลที่แสดงถึงความรู้ ความเข้าใจในหลักการทางคณิตศาสตร์ การมีทักษะในการคำนวณ มีความเข้าใจเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ตลอดจนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ได้

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 119) ได้กล่าวว่า การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ควรจัดให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้/กระบวนการด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี และมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษาควรมุ่งเน้นสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลักจุดประสงค์หลักของการวัดและประเมินผล เพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเติมเต็มศักยภาพคุณภาพของผู้เรียนที่ต้องประเมินในการวัดและประเมินผลของกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์นั้น

ณ ชนก มณเฑียร (2553, หน้า 73) ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญ ควรจัดให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เพื่อช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนได้อย่างเต็มตามศักยภาพ

จิรภา นุชทองม่วง (2558, หน้า 22) ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การวัดและการประเมินผลทางคณิตศาสตร์ ที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญ ต้องมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี และมาตรฐาน การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา ควรจัดให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และควรมุ่งเน้นสมรรถภาพโดยรวม ของผู้เรียนเป็นหลัก เพื่อช่วยพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนได้อย่างเต็มตาม ศักยภาพ

3. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการศึกษา เพราะการศึกษาจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นสามารถวัดได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนรายบุคคล ซึ่งองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีมากมาย หลายประการ และได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

จันทิมา เมฆประโคน (2555, หน้า 28) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็นองค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ ด้านตัวนักเรียน ด้านตัวครู และด้านสังคม และปัจจัยอีกประการที่จะส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน คือ คุณลักษณะของผู้สอน วิธีการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้น่าสนใจของตัวครูผู้สอนนั่นเอง

กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์ (2556, หน้า 19) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมาจากหลายสาเหตุ ทั้งจากตัวนักเรียนเอง ซึ่งได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน และทั้งจากสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ครอบครัว และวัฒนธรรม แต่สิ่งที่ให้ผลโดยตรง ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณภาพการสอนของครู

Bloom (1976, p. 52) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนไว้ว่า ประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลาย ของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย ความถนัดและพื้นฐานเดิมของนักเรียน
2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึง สภาพหรือแรงจูงใจที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียน ระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเองและลักษณะบุคลิกภาพ

3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนการเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำจากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายสาเหตุ ซึ่งอาจเกิดจากตัวผู้เรียนเอง ครูผู้สอน สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่จะส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แต่สิ่งที่ให้ผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณภาพการจัดการเรียนการสอนของครู

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ศศิธร แม่นสงวน (2556, หน้า 260–261) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่าเป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนที่จะใช้ในการตรวจสอบผลการเรียนรู้รวมถึงพฤติกรรมต่าง ๆ จากการเรียนหรือการจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในระดับใด บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด เป็นไปตามมาตรฐานตัวชี้วัดอย่างไร ซึ่งแบบทดสอบจะต้องมีคุณภาพผ่านการสร้างอย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ มีความถูกต้องเที่ยงตรง เชื่อถือได้มีกระบวนการหลักการสร้างแบบทดสอบตามหลักวิชาการ

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มี 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น มุ่งใช้วัดผลผู้เรียนเฉพาะกลุ่มผู้สอน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (Paper test)

- แบบทดสอบอัตนัย (Subjective test) แบบทดสอบที่กำหนดปัญหาแล้วให้ผู้เรียนแสดงคำตอบโดยการเขียนแสดงความรู้ ความคิดเจตคติได้อย่างเต็มที่
- แบบทดสอบปรนัย (Objective test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้เขียนตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำสั้น ๆ แบบจับคู่ แบบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการคิดวิเคราะห์ ปรับปรุงจนมีคุณภาพ มาตรฐาน

บัวไล แก้ววงศ์สา (2559, หน้า 63) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ครูใช้เพื่อตรวจสอบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในระดับใด บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด เป็นไปตามมาตรฐานตัวชี้วัดอย่างไร ซึ่งแบบทดสอบจะต้อง

มีคุณภาพ ผ่านการสร้างอย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพมีความถูกต้องเที่ยงตรง เชื่อถือได้ มีกระบวนการหลักการสร้างแบบทดสอบตามหลักวิชาการโดยทั่วไป แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีสองแบบ คือ แบบทดสอบมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น ซึ่งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น ประกอบด้วย แบบอัตนัย แบบกาถูก-ผิด แบบเติมคำ แบบตอบสั้น แบบจับคู่ และแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ เครื่องมือสำหรับผู้สอนที่จะใช้ในการตรวจสอบผลการเรียนรู้ เพื่อประเมิน ความรู้ความสามารถของนักเรียน ว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในระดับใด บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งแบบทดสอบจะต้องมีกระบวนการหลักการสร้างแบบทดสอบตามหลักวิชาการ มีความถูกต้อง เที่ยงตรง มีประสิทธิภาพ มีความเชื่อถือได้

5. เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่พบโดยส่วนใหญ่ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความรู้ความสามารถ ทักษะต่าง ๆ หลังจากที่ได้เรียนมาแล้ว ดังนั้น การวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นถ้าได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ และมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้กล่าวถึงเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

ชวาล แพร์ตกุล (2553, หน้า 123-136) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ดังนี้

แบบทดสอบควรมีคุณลักษณะ 10 ประการ ดังนี้

1. เที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่ทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์แบบทดสอบมีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบมีความสามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย
2. ยุติธรรม (Fair) เป็นแบบทดสอบที่มีความเสมอภาคเท่าเทียมกันที่ผู้สอบจะทำข้อสอบได้ตามความสามารถจริงของเขาในวิชานั้น ๆ ซึ่งลักษณะที่สำคัญคือ ต้องไม่มีความลำเอียงเข้าข้างกลุ่มใด และไม่เปิดโอกาสให้คนเก่งหรือคนอ่อนเดาข้อสอบได้
3. ถามลึก (Searching) เป็นแบบทดสอบที่ทำให้ผู้สอบได้คิดค้นคำตอบด้านความสามารถในระดับสติปัญญาที่อยู่ในขั้นสูง ข้อสอบจะต้องล้วงลึก ซึ่งจะทำให้ผู้สอบได้พัฒนาความสามารถที่กล้าแข็งต่อไป

4. ยั่วยุ (Exemplary) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะท้าทาย ชวนให้คิด ต่อเด็กสอบแล้วอยากมีความรู้เรื่องราวให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น
5. จำเพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่า ครูถามถึงอะไร ไม่ถามคลุมเครือ
6. ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ คือ
 - 6.1 ชัดเจนในความหมายของคำถาม
 - 6.2 ชัดเจนในวิธีการตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน
 - 6.3 ชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนน
7. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) สามารถให้คะแนนได้เที่ยงตรงมากที่สุด โดยใช้เวลา แรงงาน เงินน้อยที่สุด
8. ยากพอเหมาะ (Difficulty) ข้อสอบในแต่ละข้อจะต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไปข้อสอบที่มีความยากปานกลางเป็นข้อสอบที่ดี เพราะจะช่วยแปลความหมายของคะแนนได้ดี
9. มีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดถึงเก่งสุด
10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอนไม่แปรผัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความรู้ความสามารถ ทักษะต่าง ๆ หลังจากที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นถ้าได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ

6. วิธีสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้กล่าวถึงวิธีสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

ศศิธร แม่นสงวน (2556, หน้า 261) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มี ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมเป็นผลการเรียนรู้
ที่ผู้สอนกำหนดและคาดหวังจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยผู้สอนจะกำหนดไว้ล่วงหน้า
สำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ

5. ตรวจทาน

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบ

7. ทดลองสอบเพื่อนำผลมาวิเคราะห์ข้อสอบ

8. แก้ไขปรับปรุงแล้วได้แบบทดสอบฉบับจริง

กนกอร สะภา (2559, หน้า 71) ได้กล่าวว่า ในการสร้างแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น
มีหลักเกณฑ์เบื้องต้นที่ควรพิจารณาประกอบในการสร้างแบบทดสอบดังต่อไปนี้

1. วัดให้ตรงกับจุดประสงค์การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนควรจะวัดตามจุดมุ่งหมายทุกอย่างของการสอนและจะต้องมั่นใจว่าวัด
สิ่งที่ต้องการจริง

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความเจริญงอกงาม
ของนักเรียนการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้ ดังนั้นครูควรทราบ
ว่าก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไรเมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้ความสามารถ
แตกต่างกันไปจากเดิมหรือไม่วิธีที่อาจช่วยได้ ก็คือ การทดสอบก่อนเรียน และการทดสอบ
หลังเรียน

3. การวัดผลเป็นการวัดทางอ้อมเป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบ
แบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้สิ่งที่วัดได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ
ดังนั้นการแปลงจุดมุ่งหมายให้เป็นพฤติกรรมที่สอบวัดจะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษานั้นมิใช่วัดเพียงเพื่อที่จะให้เกรด
เท่านั้นการวัดผลยังเป็นเครื่องช่วยในการพัฒนาการสอนของครูช่วยในการเรียนของนักเรียน
ดังนั้น การสอบปลายภาคครั้งเดียวจึงไม่พอที่จะวัดกระบวนการเจริญงอกงาม
ของนักเรียนได้

5. ในการให้การศึกษาที่สมบูรณ์นั้นสิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบ
แต่เพียงอย่างเดียวกระบวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

6. การวัดผลการศึกษาที่มีความผิดพลาดที่ซึ่งได้น้ำหนักเท่ากัน โดยตาซึ่งหยาบ ๆ อาจมีน้ำหนักต่างกัน โดยตาซึ่งละเอียดทฤษฎีการวัดผลเชื่อว่าคะแนนสอบที่ได้คะแนนจริงบวกรวมความผิดพลาดในการวัด

7. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะเน้นการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

8. ควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเครื่องมือที่ใช้มาก คือ ข้อสอบ

9. ควรใช้ชนิดของแบบทดสอบหรือข้อคำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่สอบและจุดประสงค์ที่จะวัด

10. ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันคะแนนที่สอบได้อาจแตกต่างกัน ดังนั้น ในการวัดผลการศึกษาจึงจะต้องจัดสิ่งแวดล้อมให้พอเหมาะ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ครูใช้เพื่อตรวจสอบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในระดับใด บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด เป็นไปตามมาตรฐานตัวชี้วัดอย่างไร ซึ่งแบบทดสอบจะต้องมีคุณภาพ ผ่านการสร้างอย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพมีความถูกต้องเที่ยงตรง เชื่อถือได้มีหลักการสร้างแบบทดสอบตามหลักวิชาการ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีสองแบบ คือ แบบทดสอบมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ไข หรือหาคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจะทำได้ดีต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ ประสบการณ์ และการตัดสินใจในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้กล่าวถึงความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 6-7) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหาและประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรเรียนรู้ ผูกพันและพัฒนาให้เกิดทักษะที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

พิศมัย อาแพงพันธ์ (2556, หน้า 76) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น เป็นกระบวนการค้นหาคำตอบของปัญหาโดยผู้แก้ปัญหานั้นจะต้องใช้ทั้งความรู้ ประสบการณ์ การตัดสินใจ กลวิธีต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะเรียนรู้ ผูกพันและพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวผู้เรียน เพราะการแก้ปัญหาคือช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย มีนิสัยกระตือรือร้น ไม่ย่อท้อ มีความมั่นใจในการที่จะแก้ปัญหาทั้งในและนอกห้องเรียน ถ้าผู้เรียนผูกพันจนเกิดทักษะก็จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งจะส่งผลให้ความสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

นิพนธ์ บรรพสาร (2558, หน้า 128) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงความสามารถของบุคคลในการหาวิธีหรือกลวิธีมาช่วยในการหาคำตอบ โดยทำความเข้าใจ วางแผน ดำเนินการและตรวจสอบ โดยใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์เดิมมาประมวลผลรวมกับข้อมูลที่กำหนดมาให้เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

นริศรา สำราญวงษ์ (2558, หน้า 37) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการในการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลยุทธ์ในการแก้ปัญหามาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการหาคำตอบ โดยต้องทำความเข้าใจ การวางแผน ดำเนินการ และตรวจสอบ โดยใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์เดิมมาประมวลผลรวมกับข้อมูลที่กำหนดมาให้เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา สามารถผูกพันและพัฒนาจนเกิดทักษะที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบ ซึ่งบุคคลต้องใช้สาระความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบ สถานการณ์คำถามใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคล

ผู้หาคำตอบ และได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้กล่าวถึงประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

Polya (1957, pp. 123–128) ได้แบ่งประเภทปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็น 2 ประเภท ตามจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. ปัญหาให้ค้นพบ (Problem to Find) เป็นปัญหาให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือในเชิงปฏิบัติอาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญที่กำหนดให้มี 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา สิ่งที่กำหนดให้และเงื่อนไข
2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นปัญหาที่แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหาลักษณะนี้คือสิ่งที่กำหนดให้ หรือสมมติฐานผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องพิสูจน์

Charless & Lester (1982, pp. 6–10) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตามเป้าหมายของการฝึกแก้ปัญหา ดังนี้

1. ปัญหาที่ใช้ฝึก (Drill Exercise) เป็นปัญหาที่ใช้ฝึกขั้นตอนวิธี และการคำนวณเบื้องต้น
2. ปัญหาข้อความอย่างง่าย (Simple Translation Problems) เป็นปัญหาข้อความที่เคยพบมาก่อน มักเป็นปัญหาขั้นตอนเดียวที่มุ่งให้เกิดความเข้าใจ โนมตีคณิตศาสตร์และพัฒนาความสามารถในการคำนวณ
3. ปัญหาข้อความที่ซับซ้อน (Complex translation Problems) เป็นปัญหาที่มีขั้นตอน 2 ขั้นตอน หรือมากกว่า 2 ขั้นตอน การดำเนินการหาคำตอบ ซับซ้อนอาจใช้วิธีการดำเนินการหาคำตอบมากกว่า 2 ครั้ง
4. ปัญหาที่เป็นกระบวนการ (Process Problems) เป็นปัญหาที่ไม่สามารถเปลี่ยนประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ทันทีที่ต้องมีการจัดปัญหาใหม่ง่ายขึ้น อาจแบ่งเป็นขั้นตอนย่อย ๆ เพื่อนำไปสู่การคิด การแก้ปัญหา เน้นการพัฒนายุทธวิธีต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ มีการวางแผนและประเมินปัญหา
5. ปัญหาการประยุกต์ (Applied Problems) การได้คำตอบของปัญหา จะต้องอาศัยวิธีการทางคณิตศาสตร์หลายวิธีทั้งการใช้ทักษะ ความรู้ โนมตีและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ผู้แก้ปัญหาจะเห็นประโยชน์และคุณค่าทางคณิตศาสตร์

6. ปัญหาปริศนา (Puzzle Problems) บางครั้งคำตอบที่ได้ อาจมาจากการเดาสุ่ม ไม่จำเป็นต้องใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์แต่อาจใช้เทคนิคเฉพาะเป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหาหรือปัญหาที่มองได้หลายแง่มุม

ขวัญชนก กาญจนสาธิต (2561, หน้า 14) ได้แบ่งประเภทปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ปัญหาที่คุ้นเคย คือ ปัญหาที่พบบ่อย ๆ ไม่ซับซ้อน
2. ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย คือ ปัญหาที่ซับซ้อนและต้องใช้ประสบการณ์

ในการแก้ปัญหา

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ นอกจากแบ่งตามจุดมุ่งหมาย แบ่งตามเป้าหมายของการฝึก แบ่งตามลักษณะของปัญหาแล้ว ยังสามารถแบ่งได้อีกหลายลักษณะที่คล้ายกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้เรียนอาจเริ่มต้นปัญหาที่คุ้นเคยก่อนแล้วสามารถนำปัญหาที่ได้ผ่านประสบการณ์มาแล้วนำไปประยุกต์แก้ปัญหาใหม่ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

3. กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการของการเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ในปัญหากับผู้แก้ปัญหาในการที่จะนำความรู้ ประสบการณ์ ความเข้าใจ มาประยุกต์ในการที่จะหาวิธีที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไปเพื่อเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือคำตอบที่มีความชัดเจน และได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

กรมวิชาการ (2545, หน้า 195-196) ได้เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหา โดยเริ่มต้นจากการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ทักษะจำเป็นที่ต้องการใช้ในขั้นตอนนี้ คือ ทักษะการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมาย ซึ่งผู้แก้ปัญหาคควรที่จะแยกแยะได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้ โจทย์ต้องการหาอะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้อย่างมาแล้วรวมถึงทักษะในการเลือกยุทธวิธีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้ในการเขียนรูปภาพ ตาราง การสังเกตแบบรูปและความสัมพันธ์ ผู้สอนจะต้องหาวิธีฝึกแนวคิดนี้ให้กับผู้เรียนมากที่สุด

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรืออธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ขั้นตอนนี้ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ อาจใช้ความรู้เชิงจำนวน (Number Sense) หรือความรู้เชิงปริภูมิ (Spatial Sense) ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา

Polya (1957, pp. 16–17) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเรียกว่า กระบวนการแก้ปัญหาลำดับขั้นตอนของโพลยาโดยมีขั้นตอนการแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) เป็นการมองที่ตัวปัญหา พิจารณาว่าปัญหาต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องกับคำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด ซึ่งการทำความเข้าใจปัญหาทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรูป เขียนแผนภูมิ หรือเขียนสาระของปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นตอนของการพิจารณาว่าจะใช้หลักวิธีการใดในการแก้ปัญหา ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กันปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาก่อนหรือไม่ ขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาต้องกำหนดแนวทางตลอดจนเลือกยุทธวิธีมาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ เริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนอาจเพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ หากพบว่าแผนยังไม่ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติตามกระทั่งหาคำตอบได้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหา มองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา มีวิธีอื่นอีกหรือไม่ในการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้รวมไปถึงการมองไปข้างหน้า โดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมา ขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวาง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบคำตอบ

4. กลยุทธ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา คือ การวางแผนอย่างระมัดระวังในการทำงานแก้ปัญหาหรือศิลปะของการวางแผนแก้ปัญหา การทำงานสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจใช้ความมุ่งมั่นในการทำงาน เนื่องจากยังมองไม่เห็นแนวทางหรือวิธีการที่เด่นชัดที่จะไปสู่เป้าหมายหรือคำตอบ และได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2549, หน้า 230-246) ได้เสนอกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การเดาและตรวจสอบ เป็นกลยุทธ์ที่ง่ายที่สุดโดยอาศัยพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ การคิดค้นและตรวจสอบ เมื่อพบว่าถูกต้องก็นำผลไปวิเคราะห์เพื่อเป็นกรอบในการเดาครั้งต่อไป
2. การแจกแจงรายการหรือสร้างตาราง เป็นการเขียนรายการที่เกิดขึ้นบางกรณีหรือทั้งหมด การแจกแจงควรทำอย่างเป็นระบบ การสร้างตารางผู้ใช้จะต้องตัดสินใจว่าจะเลือกใช้ตารางแบบใดจึงจะเหมาะสม
3. โดยการใช้แบบรูป แบบรูปมีความสำคัญต่อการพัฒนาความเข้าใจมโนคติทางคณิตศาสตร์ในหลายเรื่อง แนวทางการแก้ปัญหามองหาการสังเกตแบบรูปซึ่งจะทำให้หาคำตอบของปัญหาได้ง่าย
4. โดยการวาดรูปหรือสร้างแบบจำลอง ใช้สื่อวัตถุต่าง ๆ ในการสร้างแบบจำลองโดยใช้สื่อของจริงหรือการวาดรูปเพื่อช่วยแก้ปัญหาและใช้แบบจำลองที่เลือกสรรเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา
5. การตัดออก วิธีนี้มักใช้ควบคู่กับการเดาและตรวจสอบ กระบวนการของการตัดออกอาจทำได้โดยเลือกใช้ร่องรอยหรือเงื่อนไขของปัญหาอย่างระมัดระวังใช้การให้เหตุผลทางตรงในการตัดออกหรือใช้วิธีอื่น ๆ เช่น โดยตรวจคำตอบที่เป็นไปได้
6. โดยการทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย วิธีการ เช่น การลดขนาดของจำนวนให้น้อยลง การแบ่งปัญหาที่ซับซ้อนเป็นส่วนย่อยหรือการปรับปัญหาให้อยู่ในรูปสถานการณ์ที่คุ้นเคย

7. การเลือกดำเนินการหรือการเขียนสมการ ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจำนวนหรือปริมาณ โดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีตัวแปรปรากฏอยู่แล้วหาคำตอบจากความสัมพันธ์นั้น

8. โดยการหาเหตุผลที่สมเหตุสมผล เป็นการใช้ข้อมูลที่เป็นปัญหา กำหนดให้เป็นเหตุบังคับให้เกิดผล ซึ่งต้องผสมผสานกับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ

9. โดยการทำย้อนกลับ ปัญหาบางชนิดสามารถแก้ไขได้ง่ายกว่า ถ้าเริ่มต้นโดยการพิจารณาจากผลลัพธ์สุดท้ายแล้วมองย้อนกลับไปสู่ปัญหาอย่างมีขั้นตอน กลยุทธ์มองย้อนกลับใช้กระบวนการวิเคราะห์ จะต้องหาเงื่อนไขเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการกับสิ่งที่กำหนด

10. การแบ่งกรณี เป็นการแบ่งปัญหาเป็นกรณีมากกว่า 1 กรณี ทำให้แต่ละกรณี มีความชัดเจนขึ้น เมื่อหาคำตอบได้ทุกกรณีแล้วนำมาพิจารณารวมกัน

11. สร้างปัญหาขึ้นมาใหม่ เป็นการสร้างปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิม แต่มีความยุ่งยากน้อยกว่า ตลอดจนแบ่งปัญหาเดิมเป็นปัญหาย่อย ๆ สัมพันธ์กับปัญหาเดิม

Kennedy (1984, p. 82); Hatfield, Edward and Bitter (1993, pp. 50–60) ได้เสนอกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คล้ายกัน ดังนี้

1. หารูปแบบ (Look for a pattern) ยุทธวิธีนี้จะต้องพิจารณาแบบรูปของส่วนแรกในลำดับของจำนวนของข้อมูลที่ให้มาก่อนแล้วจึงค้นหาต่อไป

2. วิเคราะห์ให้ได้ปัญหาย่อย (Identify a subgoal) ปัญหาบางปัญหาคำตอบของปัญหาที่ง่ายกว่าหรือคำตอบของปัญหาที่คล้ายกันมาก ๆ หรือเคยพบมาแล้ว อาจเป็นเป้าหมายย่อย ๆ ของเป้าหมายพื้นฐานในการแก้ปัญหานั้นได้

3. ทำย้อนกลับ (Work Backward) เริ่มต้นจากการพิจารณาคำตอบหรือผลสรุปขั้นสุดท้ายหรือทำย้อนกลับ

4. สร้างแผนภาพ (Draw a Diagram) เป็นส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหามathematics ในวิชาเรขาคณิต นอกจากนี้ปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาทางเรขาคณิตก็สามารถใช้วาดรูปในการแก้ปัญหาก็ได้ ยุทธวิธีนี้นับว่ามีคุณค่าและมีประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหของผู้เรียนในการที่จะพัฒนาทักษะที่จะให้เหตุผล

5. การวาดภาพ กราฟ และตาราง (Drawing Picture Graph and Table) จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพจากปัญหาที่ยุ่งยากหรือปัญหาที่เป็นนามธรรม การวาดภาพ กราฟและตารางเป็นการแสดงข้อมูลเชิงจำนวน ช่วยให้ผู้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ไม่ปรากฏโดยทันที

6. เดาและตรวจสอบ (Guess and Check) ในขั้นแรกจะเดาคำตอบ และให้เหตุผลดูความเป็นไปได้แล้วตรวจสอบคำตอบ ถ้าเดาไม่ถูกแล้วจะเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับความเป็นไปได้ของคำตอบแล้วเดาต่อไป

7. ตรวจสอบข้อมูลเพียงพอหรือไม่ (Insufficient information) ในบางครั้งข้อมูลที่ให้มาไม่เพียงพอหรือมีบางส่วนหายไป

8. การตัดข้อมูลที่ไม่มีสัมพันธ์ออก (Elimination of Extraneous Data) ปัญหาบางปัญหาที่มีข้อมูลมาก ข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องตัดออกเพื่อจะให้ข้อมูลนั้นแคบลง

9. พัฒนาสูตรและเขียนสมการ (Developing Formula and writing Equations) เป็นการเขียนสูตรเพื่อประโยชน์ในการแทนจำนวนลงในสูตรเพื่อหาคำตอบ

10. เขียนแผนภูมิสายงาน (Flowcharting) วิธีนี้จะช่วยให้เห็นกระบวนการของการแก้ปัญหาเป็นเค้าโครงที่แสดงรายละเอียดของขั้นตอนที่ต้องการดำเนินงานตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ต้องการก่อนที่จะไปแก้ปัญหา

11. แบ่งเป็นปัญหาย่อย (Simplifying the Problem) เป็นการพิจารณาปัญหาที่ซับซ้อนโตเริ่มจากกรณีที่ยาก ๆ นั้นก่อนแล้วนำแนวคิดนั้นมาใช้แก้ปัญหาที่กำหนดให้

12. การแจงกรณีที่เป็นไปได้ (Account for possibilities) จะใช้ก่อนที่จะทราบคำตอบ อาจใช้การแจงความเป็นไปได้ทั้งหมด โดยนำมาเขียนเป็นรายการหรือสร้างตาราง วิธีนี้เหมาะสำหรับปัญหาที่มีจำนวนความเป็นไปได้ไม่มากนัก

13. เปลี่ยนมุมของปัญหา (Change your point of view) ปัญหาบางปัญหาต้องมองภาพสถานการณ์นั้นด้วยวิธีใหม่

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องอาศัยทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบกับการรู้จักวางแผน เลือกใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือช่วยในการแก้ปัญหาไปสู่จุดหมายปลายทางที่ต้องการ เพื่อแก้ปัญหานั้นให้สำเร็จ

5. แนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แนวทางการแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือสำคัญในการแก้ปัญหานักแก้ปัญหาที่ดีจะต้องมีวิธีการในการแก้ปัญหาที่พร้อมจะเลือกออกมาใช้ได้ทันทีทันใดที่เผชิญปัญหา นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ดังนี้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, หน้า 66-67 อ้างถึงใน นิพนธ์ บรรพสาร, 2558, หน้า 139-141) ได้เสนอวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยามาเป็นวิธีพัฒนา ดังนี้

1. พัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา

1.1 การพัฒนาทักษะการอ่าน โดยวิเคราะห์ความสำคัญความเข้าใจในปัญหารายบุคคล หรือกลุ่ม อภิปรายความเป็นไปได้ของคำตอบความเพียงพอหรือความเกินพอของข้อมูล

1.2 การใช้กลยุทธ์เพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจ

1.2.1 การเขียนภาพ แผนภาพ หรือแบบจำลอง เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ช่วยทำให้ข้อมูลมีความเป็นรูปธรรม ทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

1.2.2 ลดปริมาณที่กำหนดในปัญหาให้น้อยลง เพื่อเน้นโครงสร้างของปัญหาให้มีความชัดเจนมากขึ้น โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และความมีเหตุผล

1.2.3 การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา

1.2.4 การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ให้เป็นเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

1.3 การใช้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน มาให้ผู้เรียนฝึกทำความเข้าใจ โดยกำหนดข้อมูลใดไม่ได้ใช้ หรือข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอหรือไม่

2. การพัฒนาความสามารถในการวางแผน ถ้าโจทย์ปัญหา มีความซับซ้อนควรฝึกให้ผู้เรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์และเขียนหรือพูดลำดับขั้นตอนการคิดอย่างคร่าว ๆ ก่อนลงมือทำเพราะขั้นตอนดังกล่าวเป็นเสมือนการวางแผนแก้ปัญหา

3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผนผู้เรียน ต้องตีความขยายความนำแผนไปสู่การปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนและประเมินความสามารถที่จะดำเนินการได้หรือไม่

4. การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ การตรวจสอบ

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ครอบคลุมประเด็นสำคัญ 2 ประเด็น ประเด็นแรกตรวจสอบขั้นตอนการแก้ปัญหา ประเด็นที่ 2 คือ มองไปข้างหน้าเป็นการใช้ประโยชน์จากกระบวนการแก้ปัญหาโดยสร้างสรรค์ปัญหาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันขึ้นมา

กรมวิชาการ (2545, หน้า 195) ได้เสนอว่าในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ผู้สอนต้องให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดได้ด้วยตนเอง จัดสถานการณ์ปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่ายให้ขยักคิด นอกจากนั้นผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในด้านต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานให้ผู้เรียน เกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งแนวทางในการพัฒนามีดังต่อไปนี้

1. พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ ผู้เรียนควรรับการฝึกฝนให้อ่านและทำความเข้าใจปัญหา โดยเริ่มจากการตั้งคำถามเพื่อเป็นแนวทางที่ใช้ระบุประเด็นปัญหา ตัวแปรสำคัญ และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแล้วเพิ่มความซับซ้อนของปัญหาโดยปรับเปลี่ยนขนาดของปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่อยู่ในปัญหา

2. พัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนให้แก้ปัญหที่หลากหลายและแปลกใหม่ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการคิดวางแผนด้วยตนเองก่อนลงมือทำและควรฝึกฝนการคิดวางแผนอย่างสม่ำเสมอ

3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ผู้เรียนควรฝึกการแสดงวิธีหาคำตอบตามลำดับความคิดที่วางแผนไว้ ในขณะที่ดำเนินการแก้ปัญหควรมีการบันทึกรายละเอียดของการแก้ปัญหาไว้

4. พัฒนาความสามารถในการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนคือ ขั้นแรกการมองย้อนกลับเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการและขั้นที่สองต้องฝึกการขยักมโนทัศน์เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหอื่น ๆ ที่มีลักษณะเดียวกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แนวทางการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหด้วยตนเอง โดยเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา การดำเนินการตามแผนและการตรวจสอบการแก้ปัญหา

ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้

1. ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายและแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้ดังนี้

สุนทร เพ็ชรพราว (2551, หน้า 17) กล่าวว่า ความพึงพอใจในงาน หมายถึง ความรู้สึก ของบุคคลที่มีต่องานและการทำงานนั้น ถ้าบุคคลมีความรู้สึกพร้อม จะเสียสละ ทุกอย่างอุทิศ แรงกาย แรงใจ และสติปัญญาให้แก่งาน และทางตรงกันข้าม ถ้าบุคคลมีความรู้สึกไม่พึงพอใจต่องานก็จะไม่กระตือรือร้นในการทำงาน เพียงทำงานตามหน้าที่ให้เสร็จไปในแต่ละวันเท่านั้น ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานเป็นความรู้สึกรวม ของบุคคลในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน และได้รับ ผลตอบแทน ความพึงพอใจทำให้บุคคลกระตือรือร้นในการทำงาน ที่มีความมุ่งมั่นมีขวัญ และกำลังใจ สิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อประสิทธิภาพ ประสิทธิผลของการปฏิบัติงาน และส่งผลต่อ ความสำเร็จเป็นไปตามเป้าหมายขององค์การ

วิณารัตน์ ราศิริ (2552, หน้า 46) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ ว่าเป็นความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด และตอบสนองให้เกิดความรู้สึก ในทางบวก และความรู้สึก ในทางลบ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าแต่ละบุคคลคาดหวังกับสิ่งนั้น ๆ ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมาก และได้รับการตอบสนองด้วยดี จะมีความพึงพอใจมาก แต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พอเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนอง ตามที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อย

มหาวิทยาลัยรามคำแหง (2555, หน้า 11) ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึก ที่เกิดจากทัศนคติ ความต้องการที่เป็นไปตามความคาดหวัง ถ้าความต้องการได้รับการ ตอบสนองก็เกิดความพึงพอใจขึ้น และถ้าไม่ได้รับการตอบสนองตามความต้องการ ตามความคาดหวังไว้ความพึงพอใจก็จะหายไปทันที ดังนั้น ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่ เปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือ ทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และตอบสนองให้เกิดความรู้สึกในทางบวกและ ความรู้สึก ขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้นหมายถึงสิ่งใด ถ้าความต้องการได้รับการตอบสนอง ก็เกิดความพึงพอใจขึ้น และถ้าไม่ได้รับการตอบสนองตามความต้องการตามความคาดหวังไว้ ความพึงพอใจก็จะหายไป

2. ความสำคัญของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจในการเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญของความพึงพอใจ ดังนี้

ชัยโรจน์ ชัยอินคำ (2518, หน้า 416) ได้กล่าวไว้ว่า การที่บุคคลจะเรียนรู้หรือมีการพัฒนา และมีความเจริญงอกงามนั้น บุคคลจะต้องอยู่ในสภาวะความพึงพอใจ สุขใจเป็นเบื้องต้นนั้น คือ บุคคลจะต้องได้รับการจูงใจทั้งในลักษณะนามธรรมและรูปธรรม

ประพัฒน์ จำปาไทย (2524, หน้า 4 อ้างถึงใน Brown & Holtzman, 1955, pp. 75-84) สรุปได้ว่า นักเรียนมีสติปัญญาเท่ากัน ถ้ามีแรงจูงใจในการเรียนต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

จารุวรรณ เทวกุล (2555, หน้า 18) ได้กล่าวว่า แรงจูงใจเป็นหัวใจสำคัญต่อการเรียนรู้และการสอนสูงมาก ดังนั้น ในการจัดการสอน นักเรียน ผู้บริหาร และผู้สอน จะต้องพยายามสร้างสิ่งจูงใจให้เกิดแรงจูงใจขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ มีความสนใจ ต่อการเรียนการสอน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งต่อการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น ครูผู้สอนต้องสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนการสอน

3. ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างความพึงพอใจ

Maslow (1970, อ้างถึงใน รังสรรค์ ฤทธิผาด, 2550, หน้า 23) พฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมีสิ่งจูงใจ หรือแรงขับเคลื่อนมากพอที่จะกระตุ้นให้มนุษย์เกิดพฤติกรรม เพื่อตอบสนองของความต้อการนั้น ซึ่งความต้อการของแต่ละคนจะแตกต่างกันไม่เท่ากัน โดยทฤษฎีที่กล่าวถึงแรงจูงใจที่มีผลต่อความพึงพอใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุด มี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีของมาสโลว์ และทฤษฎีของพรอยด์

1. ทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's theory motivation)

อับราฮัมมาสโลว์ (A. H. Maslow) ค้นหาริธีที่จะอธิบายว่าทำไมคนจึงถูกผลักดัน โดยความต้องการบางอย่าง ณ เวลาหนึ่งทำไมคนหนึ่งจึงทุ่มเทเวลาและพลังงานอย่างมาก เพื่อให้ได้มาซึ่งความปลดปล่อยของตนเองแต่อีกคนหนึ่งกลับทำสิ่งเหล่านั้นเพื่อให้ได้รับการยกย่องนับถือจากผู้อื่นคำตอบของมาสโลว์ คือ ความต้อการของมนุษย์จะถูกเรียง

ตามลำดับจากสิ่งที่กดดันมากที่สุดไปถึงน้อยที่สุด ทฤษฎีของมาสโลว์ ได้จัดลำดับความต้องการตามความสำคัญ คือ

1.1 ความต้องการทางกาย (physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐาน คือ อาหาร ที่พัก อากาศ ยารักษาโรค

1.2 ความต้องการความปลอดภัย (safety needs) เป็นความต้องการที่เหนือกว่าความต้องการเพื่อความอยู่รอดเป็นความต้องการในด้านความปลอดภัยจากอันตราย

1.3 ความต้องการทางสังคม (social needs) เป็นการต้องการการยอมรับจากเพื่อน

1.4 ความต้องการการยกย่อง (esteem needs) เป็นความต้องการการยกย่องส่วนตัวความนับถือและสถานะทางสังคม

1.5 ความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ (self-actualization needs) เป็นความต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคลความต้องการทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ

มนุษย์พยายามที่สร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุดเป็นอันดับแรกก่อนเมื่อความต้องการนั้นได้รับความพึงพอใจความต้องการนั้นก็จะมีผลลดลงและเป็นตัวกระตุ้นให้มนุษย์พยายามสร้างความพึงพอใจให้กับความต้องการที่สำคัญที่สุด



ภาพประกอบ 2 ออกแบบภาพทฤษฎีความต้องการของมนุษย์ 5 ชั้น ของมาสโลว์
ที่มา : จักรกฤษ พระโหม่งงาม (2557, ออนไลน์)

2. ทฤษฎีแรงงูใจของฟรอยด์ ซิกมันด์ฟรอยด์ (S. M. Freud) เชื่อว่ามนุษย์มีสัญชาตญาณติดตัวมาแต่กำเนิด พฤติกรรมของบุคคลเป็นผลมาจากแรงงูใจหรือแรงขับพื้นฐานที่กระตุ้นให้บุคคลมีพฤติกรรม คือ สัญชาตญาณทางเพศ (sexual instinct) 2 ลักษณะ คือ สัญชาตญาณ เพื่อกำหนดชีวิตและสัญชาตญาณเพื่อความตาย ฟรอยด์ได้กล่าวถึงพลังงานพื้นฐานทางจิตที่เรียกว่า Libido ซึ่งเกิดมาพร้อมกับมนุษย์ พลังงานเหล่านี้เป็นแหล่งของแรงขับทางเพศของบุคคลทั้งหมด โดยเน้นว่าชีวิตเพศของมนุษย์มิได้เริ่มเมื่อวัยหนุ่มสาวหากแต่เริ่มมาตั้งแต่เด็กและจะค่อย ๆ พัฒนาเปลี่ยนรูปแบบเป็นลำดับขั้นขึ้นไป แต่ถ้การเปลี่ยนแปลงไม่เป็นไปตามขั้นจะมีการชะงัก (Fixation) หรือการถอยกลับ (Regression) ทำให้มีผลสะท้อนไปถึงบุคลิกภาพตอนโต ฟรอยด์ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางเพศไว้ 5 ขั้นตอน คือ

2.1 ขั้นความสุขความพอใจบริเวณปาก (oral stage) มีอายุอยู่ในช่วงแรกเกิด ถึง 18 เดือน หรือวัยทารก ความพึงพอใจของวัยนี้จะอยู่ที่บริเวณช่องปาก ทารกพึงพอใจกับการใช้ปากทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสุข เช่น การดูด กลืน

2.2 ขั้นความสุขความพอใจบริเวณทวารหนัก (anal stage) มีอายุอยู่ในช่วง 18 เดือน ถึง 3 ปี วัยนี้จะได้รับความพึงพอใจจากการขับถ่าย

2.3 ขั้นความพอใจบริเวณอวัยวะเพศ (phallic or oedipal stage) จะอยู่ในช่วงอายุระหว่าง 3 ถึง 5 ปี ความพึงพอใจของเด็กวัยนี้อยู่ที่อวัยวะสืบพันธุ์ เด็กจะสนใจอวัยวะเพศของตนและสนใจความแตกต่างระหว่างเพศหญิงและเพศชาย

2.4 ขั้นแฝงหรือขั้นก่อนวัยรุ่น (latency stage) มีอายุอยู่ในช่วง 7 ถึง 14 ปี ฟรอยด์ กล่าวว่า เด็กวัยนี้จะมุ่งความสนใจไปที่พัฒนาการด้านสังคมและด้านสติปัญญา เป็นวัยที่พร้อมจะเรียนรู้การมีเหตุผล รู้ผิดชอบชั่วดี สนใจสิ่งแวดล้อมรอบตัว

2.5 ขั้นสนใจเพศตรงข้ามหรือขั้นวัยรุ่น (genital stage) วัยนี้เป็นวัยรุ่น เริ่มตั้งแต่อายุ 12 ปีขึ้นไป เด็กเริ่มสนใจเพศตรงข้าม มีแรงงูใจที่จะรักผู้อื่น มีความต้องการทางเพศ ความเห็นแก่ตัวลดลงต้องการเป็นอิสระจากพ่อแม่ เป็นระยะเริ่มต้นของวัยผู้ใหญ่

4. วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียน

มีการศึกษาในด้านความสัมพันธ์เชิงเหตุผลและผลระหว่างสภาพทางจิตใจกับผลการเรียน สิ่งที่น่าสนใจอย่างหนึ่ง คือ การสร้างความพอใจในการเรียนตั้งแต่เริ่มต้นให้กับเด็กทุกคน ซึ่งมีผู้ให้แนวคิดไว้หลายท่าน ดังนี้

ณัฐริกา วงษาวดี (2551, หน้า 31 อ้างถึงใน Skinner, 1972, pp. 96–120) ได้กล่าวว่า การปรับพฤติกรรมของคนอาจทำได้โดยใช้เทคโนโลยีทั้งทางกายภาพและชีวภาพเท่านั้น แต่ต้องอาศัยเทคโนโลยีพฤติกรรม ซึ่งหมายถึง เสรีภาพ และความภาคภูมิใจ จุดหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษา คือ การทำให้คนมีความเป็นตัวของตัวเอง มีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตน เสรีภาพและความภาคภูมิใจเป็นครรลองของการไปสู่ความเป็นคนดังกล่าวนั้น

เสรีภาพในความหมายของสกินเนอร์ หมายถึง ความเป็นอิสระจากการควบคุมการวิเคราะห์ และเปลี่ยนหรือปรับปรุงรูปแบบให้แก่สิ่งแวดล้อมนั้น โดยทำให้อำนาจการควบคุมอ่อนตัวลงจนบุคคล เกิดความรู้สึกว่าตนมิได้ถูกควบคุมหรือแสดงพฤติกรรมใด ๆ ที่เนื่องมาจากความกดดันภายนอกบางอย่าง บุคคลควรได้รับการยกย่องยอมรับในผลสำเร็จของการกระทำ แต่การกระทำที่ควรได้รับการยกย่องยอมรับมากเท่าไร จะต้องเป็นการกระทำที่ปลอดจากการบังคับหรือสิ่งควบคุมใด ๆ มากเท่านั้น นั่นคือ สัดส่วนปริมาณของการยกย่องยอมรับที่ให้แก่การกระทำจะเป็นส่วนกับความเด่นหรือความสำคัญของสาเหตุที่จูงใจให้กระทำ

สกินเนอร์ ได้อ้างคำกล่าวของ จอง จาก รูสโซ (Jean-Jacques Rousseau) ที่แสดงความคิดในแนวเดียวกันจากหนังสือ “เอมีล” (Emile) โดยได้ข้อคิดแก่ครูว่าจงทำให้เด็กเกิดความเชื่อว่าเขาอยู่ในความควบคุมของตัวเอง แม้ว่าผู้ควบคุมที่แท้จริง คือ ครูไม่มีวิธีการใดดีไปกว่าการให้เขาได้แสดงด้วยความรู้สึกว่าเขามีอิสระเสรีภาพ ด้วยวิธีนี้คนจะมีกำลังใจด้วยตนเอง ครูควรปล่อยให้เด็กได้ทำเฉพาะสิ่งที่เขาอยากทำ แต่เขาควรจะทำเฉพาะสิ่งที่ครูต้องการให้เขาทำเท่านั้น

แนวคิดของสกินเนอร์สรุปได้ว่า เสรีภาพนำไปสู่ความภาคภูมิใจ และความภาคภูมิใจนำไปสู่ความเป็นตัวของตัวเอง เป็นผู้มีควมรับผิดชอบต่อการคิดตัดสินใจ การกระทำและผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำของตนเอง และนั่นคือเป้าหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษาสิ่งที่สกินเนอร์ต้องการเน้น คือ การปรับแก้พฤติกรรมของคน ต้องแก้ด้วยเทคโนโลยีของพฤติกรรมเท่านั้นจึงจะสำเร็จ ส่วนการใช้เทคโนโลยีของพฤติกรรมนี้กับใคร อย่างไร ด้วยวิธีไหน ถือเป็นเรื่องของการตัดสินใจใช้ศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยภูมิปัญญาของผู้ใช้เท่านั้น

Whitehead (1976, pp. 1–41) มีความคิดเกี่ยวกับเรื่องนี้ในทำนองเดียวกัน เขากล่าวถึงจังหวะของการศึกษา และขั้นตอนการพัฒนาว่ามี 3 ขั้นตอน คือ จุดยืน จุดแย้ง และจุดปรับ ซึ่งไวท์เฮดเรียกชื่อใหม่ที่ใช้ในการศึกษาว่า การสร้างความพอใจ การทำ ความกระจำ และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ใด ๆ ควรเป็นไปตาม 3 จังหวะนี้ คือ

การสร้างความพอใจ-นักเรียนรับสิ่งใหม่ ๆ มีความตื่นเต้น พอใจ ในการได้พบและเก็บสิ่งใหม่ ๆ

การทำ ความกระจำ-มีการจัดระบบระเบียบ ให้คำจำกัดความ มีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน

การนำไปใช้-นำสิ่งใหม่ ๆ ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ ๆ ที่จะได้พบต่อไป เกิดความตื่นเต้นที่จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ ๆ ที่เข้ามา

Whitehead ได้กล่าวถึงการสร้างภูมิปัญญาในระบบการศึกษาว่า ได้ปฏิบัติกันอย่างผิดพลาดมาตลอด โดยการใช้วิธีการฝึกทักษะอย่างง่าย ๆ ธรรมดา ๆ และคาดเอาไว้ว่าจะทำให้เกิดภูมิปัญญาได้ถนนที่มุ่งสู่ความเกิดภูมิปัญญาเมื่ออยู่สายเดียว คือ เสรีภาพในการแสดงความรู้ และถนนที่มุ่งสู่ความรู้ก็มีสายเดียวเช่นกันก็คือ วิทยาการที่จัดไว้ อย่างเป็นระบบ ดังนั้น เสรีภาพและวิทยาการ ถือเป็นสาระสำคัญสองประการของการศึกษา ประกอบเป็นวงจรการศึกษา 3 จังหวะ คือ เสรีภาพ-วิทยาการ-เสรีภาพ ซึ่งเสรีภาพ ในจังหวะแรก ก็คือ ขั้นตอนการสร้างความพอใจ วิทยาการในจังหวะที่สอง คือ ขั้นทำ ความกระจำ และเสรีภาพในช่วงสุดท้าย คือ ขั้นการนำไปใช้ วงจรเหล่านี้ไม่ได้มีวงจรเดียว แต่มีลักษณะเป็นวงจรซ้อนวงจร วงจรหนึ่งเปรียบได้กับเซลล์หนึ่งหน่วย และขั้นตอน การพัฒนาอย่างสมบูรณ์ก็คือ โครงสร้างอินทรีย์ของเซลล์เหล่านั้น เช่นเดียวกับวงจรเวลาที่ มีวงจรเวลาประจำวัน ประจำสัปดาห์ ประจำเดือน ประจำปี ประจำฤดูกาล เป็นต้น สิ่งที่ไวท์เฮดต้องการย้ำเรื่องนี้ก็คือ ความรู้ที่ต่างแขนงวิชา การเรียนที่ต่างวิธีการ ควรให้นักเรียนเมื่อถึงเวลาสมควร และเมื่อนักเรียนมีพัฒนาการทางสมองอยู่ในขั้นเหมาะสม หลักการนี้เป็นที่ทราบกันทั่วไปอยู่แล้ว แต่ยังไม่มีการถือปฏิบัติโดยคำนึงถึงจิตวิทยา ในการดำเนินการทางการศึกษาเรื่องทั้งหมดนี้ยังไม่ได้ถูกหยิบยกขึ้นมาอภิปรายเพื่อให้เกิด การปฏิบัติอย่างจริงจังและถูกต้องความล้มเหลวของการศึกษาเกิดจากการใช้จังหวะ การศึกษาไม่เหมาะสม โดยเฉพาะการสร้างความพอใจหรือจังหวะของเสรีภาพในช่วงแรก การละลายหรือขาดประสบการณ์ในส่วนนี้ ผลที่เกิดขึ้นคือ ความรู้ที่ไร้พลังและไร้ความคิด ริเริ่ม ผลเสียหายสูงสุดที่เกิดขึ้น คือ ความรังเกียจไม่ยอมรับความคิดนั้น และนำไปสู่

การไร้ความรู้ในที่สุด การพัฒนาคุณลักษณะใด ๆ ตามวิถีทางธรรมชาติ ควรต้องสร้างกิจกรรมที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในตัวเอง เพราะการพอใจที่จะทำให้ทำให้คนมีการพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม ส่วนความเจ็บปวดแม้จะทำให้เกิดการตอบสนองแต่ก็ไม่ทำให้คนพอใจ

Whitehead สรุปว่า ในการสร้างพลังความคิดไม่มีอะไรมากไปกว่าสภาพจิตใจที่มีความพึงพอใจในขณะทำกิจกรรม สำหรับการศึกษาด้านเซวาร์ปัญญา นั้น เสรีภาพเท่านั้นที่จะทำให้เกิดความคิดที่มีพลัง และความคิดริเริ่มใหม่ ๆ เมื่อประมวลความคิดของสกินเนอร์และไวท์เฮดเข้าด้วยกัน สรุปได้ว่า เสรีภาพเป็นต้นเหตุของการนำบุคคลไปสู่จุดหมายปลายทางที่การศึกษาต้องการ นั่นคือ การเป็นบุคคลที่เป็นตัวของตัวเอง มีความรับผิดชอบต่อผลการกระทำของตน เสรีภาพเป็นบ่อเกิดของความพึงพอใจ ดังนั้น เสรีภาพในการเรียนจึงเป็นการสร้างความพอใจในการเรียน ความพอใจทำให้คนมีพัฒนาการในตนเอง

Whitehead (1967, pp. 29–41) วิธีการของการให้เสรีภาพในการเรียน เป็นเรื่องที่กำหนดขอบเขตเนื้อหาได้ยาก แต่ความหมายโดยทั่วไป คือ การให้นักเรียนมีโอกาสเลือกและตัดสินใจด้วยตนเองและเพื่อตนเอง เป็นการควบคุมที่ผู้ถูกควบคุมไม่รู้ตัว ดังนั้น แนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนบางประการสำหรับการจัดการศึกษา คือ การจัดให้มีวิชาเลือกหลายวิชาหรือการจัดให้มีหัวข้อเนื้อหาหลายเรื่องในวิชาเดียวกัน หรือมีแนวทางการเรียนหลายแนวทางในการเรียนเรื่องเดียวกัน เป็นต้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียนเกิดจากองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ คือ คุณสมบัติของครู วิธีสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลของครู ซึ่งจะประสบความสำเร็จในการเรียน ดังนั้น จึงผู้บริหารและครูในโรงเรียนจึงมีหน้าที่สร้างความสุขในการเรียนให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความพึงพอใจ มีความรักและมีความกระตือรือร้นในการเรียน

5. การสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการเรียน

การสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ซึ่งมีนักวิชาการเสนอหลักการสร้างไว้ ดังนี้

สมยศ นาวิการ (2544, หน้า 119) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของผู้สอน ซึ่งในปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำ ปรีกษา การทำให้

ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือพึงพอใจในการปฏิบัติงานครูผู้สอนถึงแนวคิดพื้นฐานที่มีความแตกต่างกันใน 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ความพึงพอใจ นำไปสู่การปฏิบัติการตอบสนองของความต้อการผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง ดังนั้น ครูผู้สอนที่ต้อการให้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บรรลุจุดประสงค์ต้อการคำนึงถึงการจัดบรรยากาศ สถานการณ์ สื่อการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจทำกิจกรรมจนบรรลุวัตถุประสงค์

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจความล้มพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายในและผลตอบแทนภายนอก โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมและผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับนั่นคือความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับ นั่นคือความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นและการรับรู้เรื่องความยุติธรรมของผลตอบแทน

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 70-71) ได้เสนอหลักในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีคุณภาพสูง ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายแน่นอนว่าต้อการอะไร
2. สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้และครอบคลุม
3. เรียงข้อคำถามตามลำดับตามหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้
4. ไม่ควรให้ผู้ตอบตอบมากเกินไปเพราะจะทำให้เบื่อไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบโดยไม่ได้ตั้งใจ
5. ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบ ดังนั้นถ้าเป็นไปได้ควรใช้ข้อคำถามแบบปลายเปิดผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแค่ตอบในแบบสอบถาม
6. สร้างข้อคำถามให้มีลักษณะดีกล่าวคือมีลักษณะ ดังนี้
 - 6.1 ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่ายไม่กำกวมไม่มีความซับซ้อน
 - 6.2 ใช้ข้อคำถามที่สั้นกะทัดรัดไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย
 - 6.3 เป็นข้อคำถามที่เหมาะสมกับผู้ตอบ โดยคำนึงถึงสติปัญญาระดับการศึกษาความสนใจของผู้ตอบ

- 6.4 แต่ละข้อคำถามมีปัญหาเดียว
- 6.5 หลีกเลียงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง
- 6.6 หลีกเลียงคำถามที่จะให้ผู้ตอบเบื่อก่อนหน้าไม่รู้เรื่อง หรือไม่
สามารถตอบได้
- 6.7 หลีกเลียงคำที่พูดตอบตีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ
รวย ไร่ ฉลาด
- 6.8 ไม่ใช่คำถามที่เป็นการนำผู้ตอบให้ตอบแนวใดแนวหนึ่ง
- 6.9 ไม่เป็นคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจหรืออึดอัด
ที่จะตอบ
- 6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้วหรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า
- 6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ
- 6.12 คำตอบที่เลือกในข้อคำถามควรมีให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่าง
ทุกคนสามารถเลือกตอบได้ตรงกับความเป็นจริงตามความคิดเห็นของเขาบางครั้งอาจมี
ตอนให้เติมเช่นอื่น ๆ (โปรดระบุ)

จากการศึกษาสรุปได้ว่า หลักในการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจนั้น
จะต้องสร้างให้เหมาะสมกับวัย สติปัญญา ระดับการศึกษา ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย
ข้อคำถามเหมาะสมกับผู้ตอบ ตรงตามวัตถุประสงค์และครอบคลุมมีจุดมุ่งหมายในการวัด
ที่แน่นอน คำถามมีความชัดเจนกะทัดรัด เพื่อให้ผู้ตอบตอบได้ตรงตามความเป็นจริง
ให้มากที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ผู้ศึกษาได้ศึกษางานวิจัยในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ชนัญธิตา พรหมมา (2554, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การใช้การเรียนรู้ที่ใช้
ปัญหาเป็นฐานในการเรียนการสอนเรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนเชียงแสนวิทยาคม จังหวัดเชียงราย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียน
เชียงแสนวิทยาคม จังหวัดเชียงราย จำนวน 35 คน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) คะแนน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายทุกคนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 นอกจากนี้ยังพบว่า 2) การใช้ปัญหาเป็นฐาน ในการเรียนการสอนนั้น ทำให้นักเรียนมีความสนใจและตระหนักถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์อย่างน่าพอใจ โดยได้แสดงออกถึงความสนใจ สนุกสนานและกระตือรือร้นในการเรียนรู้ นอกจากนี้ นักเรียนยังเห็นว่าคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้จริงและสนใจที่จะเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป

วาสนา ภูมิ (2555, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องอัตราส่วนร้อยละ ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีวิทยาเขตพระนคร กรุงเทพมหานคร ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 กลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จำนวน 43 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทางสถิติที่ระดับ .01 4) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภัทรา ปัญจมาตย์ (2557, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านโนนชนะวังคม อำเภอวานรนิวาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 จำนวน 11 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง การบวกการลบ การคูณและการหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 85.82/80.30

ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง การบวกการลบการคูณและการหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง การบวกการลบการคูณและการหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ในระดับมากที่สุด 4) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง การบวกการลบการคูณและการหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน นั่นคือนักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้

นันทรัตน์ นวลมา (2557, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในชั้นเรียนคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของเด็กไทยในประชาคมอาเซียน กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนช่องฟ้าซินเชิงวาฉิมบุรี จำนวน 39 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในชั้นเรียนคณิตศาสตร์สามารถส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของเด็กไทยในประชาคมอาเซียนทั้ง 4 ด้าน ด้านการเห็นคุณค่าความเป็นมนุษย์เท่าเทียมกัน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.39 อยู่ในระดับดี ด้านการมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.35 อยู่ในระดับดี ด้านการมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีวิธีคิดอย่างถูกต้องมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.89 อยู่ในเกณฑ์ดี และ 2) ด้านความสามารถในการจัดการและควบคุมตนเองมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 3.22 อยู่ในระดับดี

รุสดา จะปะเกีย (2558, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนน พัฒนาการของนักเรียน ร้อยละ 68.42 มีพัฒนาการระดับสูง และนักเรียนร้อยละ 31.58 มีพัฒนาการ ระดับกลาง ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาอยู่ในระดับดี 2) ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และนักเรียนรู้จักวิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ภายใต้งานทำงานร่วมกันเป็นทีม กล้าแสดงออก แสดงความคิดเห็น มีความกระตือรือร้น

มีความรับผิดชอบ สามารถค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และสรุปในสิ่งที่ได้เรียนรู้มาถ่ายทอดให้ผู้อื่น

กนกวรรณ เขียวน้ำซุม (2563, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดงน้อย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาโดยรวมอยู่ในระดับพอใช้ 3) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Widyatiningtyas, Reviandari, Kusumah, Yaya S, Sumarmo, Utari, Sabandar & Jozua (2015, pp. 30–38) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่า การวิจัยแบบกลุ่มควบคุมหลังการทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของวิธีการเรียนรู้จากปัญหาระดับของโรงเรียน และความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนที่จะมีความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์คณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 10 ที่เรียนดีและปานกลาง จำนวน 140 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดทดสอบความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ทางคณิตศาสตร์และวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิธี ANOVA และ t-test สองวิธี ผลการวิจัยพบว่า วิธีการเรียนรู้จากปัญหามีผลต่อความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในแง่ของระดับชั้นเรียนและความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน นอกจากนี้ งานวิจัยนี้ยังพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการเรียนรู้กับระดับโรงเรียน

Mudrikah & Achmad (2016, pp. 125–135) ได้ศึกษาเรื่อง การเรียนรู้จากปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน การวิจัยได้ใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นปัญหาเพื่อนำมาใช้กระตุ้นความสนใจของนักเรียน เมื่อนักเรียนเรียนรู้ผ่านกิจกรรมนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่

ด้วยตัวเอง การเรียนรู้จากปัญหาเป็นฐาน มี 8 ขั้นตอน ขั้นตอนแต่ละขั้นใช้ปัญหาสามารถที่เคยเกิดขึ้น การเรียนรู้จากปัญหาเป็นสิ่งที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงความสามารถในการคิดทางคณิตศาสตร์ระดับสูงของนักเรียนเพราะสามารถสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ ครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคนิคการแก้ปัญหา สามารถทำให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนำไปสู่การเรียนรู้ที่คาดหวัง

Firdaus, Fery Muhamad, Wahyudin, Herman & Tatang (2017) ได้ศึกษาเรื่อง การปรับปรุงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาโดยการเรียนรู้จากปัญหาและการเรียนการสอนโดยตรง การวิจัยครั้งนี้ทำกับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่สามารถเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ แต่ไม่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ การศึกษาได้ดำเนินการในปีการศึกษา 2558 ถึง พ.ศ. 2559 ในโรงเรียนประถมศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในเมืองบันดุงโดยมีสามประเภทของสถานที่ตั้งโรงเรียน (ชนบทเมืองและเขตการปกครอง) ในระหว่างการวิจัยกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่มได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยปัญหาในขณะที่กลุ่มทดลองที่สองได้รับการสอนโดยการสอนโดยตรง วิธีการวิจัยใช้วิธีเชิงปริมาณโดยใช้วิธีการทดลองแบบกึ่งทดลองกลุ่มที่ไม่มีการจัดกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแบบการสอนแบบการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนมากกว่าแบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของนักเรียนการรู้ในหนังสือคณิตศาสตร์ตามสถานที่ตั้งของโรงเรียน ไม่มีผลต่อการปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้โดยปัจจัยที่ตั้งโรงเรียนกับการเพิ่มความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

Syahputra, Edi Surya & Edy (2017, pp. 80–85) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาเพื่อสร้างทักษะการคิดขั้นสูงในวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใน SMA/MA บทความนี้เป็นบทสรุปการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาชั้นปีที่ 11 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามคู่มือสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใน SMA/MA การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน งานวิจัยนี้ได้จัดทำเอกสารการเรียนการสอนในรูปแบบตำราเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของ SMA/MA และคู่มือ

ของครูที่มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหา ซึ่งสามารถสร้างความคิดขั้นสูงได้ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนในโรงเรียนสามแห่งในเขต kabupaten/kota และ North Sumatera มีมากขึ้น

Edy, Syahputra & Edi (2017, pp. 12–20) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดในระดับสูงโดยการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ PBL สำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดในระดับสูงโดยการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับปัญหาของนักเรียนมัธยมปลาย เป็นการพัฒนางานวิจัย เขตการปกครองสุมาตราทิศ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ หลักเกณฑ์การสังเกต แบบสอบถาม การสัมภาษณ์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 11 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายหนังสือคู่มือครูเอกสารก่อนการทดสอบและหลัง ผลการศึกษพบว่า การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนใน 3 อำเภอ เขตเมืองในเกาะสุมาตราตอนเหนือมี 4 แห่ง ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาระดับดีขึ้น

Zetriuslita, Wahyudin & Jarnawi (2017, pp. 65–78) ได้ศึกษาเรื่อง ความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ทฤษฎีจำนวน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายและวิเคราะห์ผลการใช้การเรียนรู้ตามรูปแบบการแก้ปัญหาและขั้นตอนการแก้ปัญหา เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหานักเรียนและความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะและมีทัศนคติที่ดีรายวิชาคณิตศาสตร์ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น เราความสนใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้จัดสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ให้กับนักเรียน ปัญหาที่เกิดขึ้นต้องมีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวันหรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนเคยผ่านมาแล้ว ปัญหาจะถูกนำเสนอแก่ผู้เรียน ผู้เรียนรวมอภิปรายปัญหาภายใต้กระบวนการกลุ่มเพื่อศึกษาหาแนวทางค้นคว้าหาคำตอบ แล้วนำหลักการ แนวคิดที่สอดคล้องกัน มาดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่คำตอบที่ชัดเจน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

รายละเอียดในแต่ละขั้นตอนมี ดังนี้

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มเครือข่าย วังยางพัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 14 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านวังยาง โรงเรียนบ้านนาขาม ส้มป่อย โรงเรียนบ้านหนองนางค้อน โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ์ โรงเรียน บ้านสามแยกหัวภูธร โรงเรียนบ้านยอดชาติวิทยา โรงเรียนบ้านผักชะย่านาคอยโนนแดง โรงเรียนบ้านหนองปิ้ง โรงเรียนบ้านหนองแคน โรงเรียนบ้านหนองโพธิ์วังโน โรงเรียน บ้านโพหนองทองแหน โรงเรียนบ้านหนองผักแว่นโนนฮ้างหนองบัวสามัคคี โรงเรียน บ้านโคกสีมิตรภาพที่ 87 และโรงเรียนบ้านโนนหอม จำนวน 14 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 120 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 13 คน เลือกการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากโรงเรียนตั้งอยู่บริบทใกล้เคียงกัน จัดชั้นเรียนแบบอิสระความสามารถเหมือนกัน และผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยตามแผนการวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

- 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 11 แผนการจัดการเรียนรู้
- 1.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
- 1.3 แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบแบบอัตนัย
- 1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบประเมินค่า (Rating scale) จำนวน 25 ข้อ

2. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

มีรายละเอียดในการสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

- 2.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญ สาระการเรียนรู้ คุณภาพของครู ผลการเรียนรู้ แนวดำเนินการ คำอธิบายหลักสูตร และการวัดประเมินผล

2.1.2 ศึกษาองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ หลักการ หรือแนวทางการสร้าง รวมทั้งวิธีการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ จากหนังสือ ตำรา งานวิจัย หรือเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1.3 กำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับใช้ในการ พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

2.1.3.1 ส่วนนำ เป็นส่วนแรกขององค์ประกอบของแผนการจัดการ เรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 1) ชื่อหน่วยการเรียนรู้ 2) ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 3) จำนวนชั่วโมง ที่เรียน และ 4) วัน เดือน ปี ที่ดำเนินการจัดการเรียนการสอน

2.1.3.2 ส่วนเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วย 1) สาระสำคัญ 2) มาตรฐาน การเรียนรู้ 3) ตัวชี้วัดชั้นปี 4) จุดประสงค์การเรียนรู้ 5) สาระการเรียนรู้ 6) หลักฐาน การเรียนรู้ 7) กิจกรรมการเรียนรู้ 8) สื่อ/แหล่งเรียนรู้ และ 9) การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ ในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา ครูนำเสนอสถานการณ์ ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอนและปัญหาที่กระตุ้นการเรียนรู้ให้นักเรียน ร่วมกันอภิปรายเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนที่จะเจอปัญหา

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วกำหนดบทบาทของสมาชิกใน กลุ่มอย่างชัดเจน ในกลุ่มต้องมีประธาน รองประธาน และเลขานุการคอยจดบันทึกกิจกรรม ภายในกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะต้องร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา เสนอแนวคิด ต่อปัญหา ในแง่แนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาและกำหนดข้อเท็จจริงที่ปรากฏอยู่ในปัญหา ซึ่งผู้เรียนต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ โดยระบุเป็นข้อ ๆ ให้สามารถมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหานั้นอย่างชัดเจน เพื่อวางแผนศึกษาหาข้อมูล ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เมื่อวางแผนการศึกษาค้นคว้า แล้ว สมาชิกแต่ละกลุ่มจะมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยสามารถ หาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้แล้ว ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะทำการกลุ่ม หรือรายบุคคลก็ได้ สมาชิกต้องศึกษาข้อมูลให้ละเอียดเพื่อที่จะสามารถอธิบายให้เพื่อน ในกลุ่มเข้าใจได้ โดยเลขานุการจดบันทึกสิ่งที่ศึกษาค้นคว้านั้นไว้ด้วย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ สมาชิกในกลุ่มนำความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกัน อภิปรายผล สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาว่าเพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ แล้วนำข้อมูลมาแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ถ้าหากข้อมูลไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหามemberในกลุ่มต้องกำหนดสิ่งที่จะต้องศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินคำตอบ แต่ละกลุ่มสรุปผล การแก้ปัญหา ว่าคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหามหาเหตุสมผลกับปัญหาหรือไม่อย่างไร โดยเขียนแผนการดำเนินการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบและขั้นตอน

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน แต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลที่แก้ปัญหา มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอแผนการดำเนินงานของกลุ่มทั้งหมด ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 5 ในขั้นนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนในชั้นเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายร่วมกัน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปข้อมูลหรือความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้า และทำการประเมินผล 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านสังคม โดยครูเป็นผู้ประเมิน และนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเอง

2.1.3.3 ส่วนท้าย ซึ่งประกอบด้วย 1) บันทึกหลังสอน และ 2) ภาคผนวก อันเป็นส่วนรวบรวมหลักฐานรายละเอียดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ เช่น สื่อการเรียนการสอน ใบงาน ใบความรู้ แหล่งเรียนรู้ เครื่องมือวัดและประเมินผล และอื่น ๆ

2.1.4 วิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาความสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำมาเป็นกรอบในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังตาราง 4

ตาราง 4 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ลำดับที่	เนื้อหา	จุดประสงค์	จำนวนชั่วโมง
1	โจทย์ปัญหาร้อยละ	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้ บัญญัติไตรยางศ์ในการหาคำตอบได้ 2. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมไม่เกินสอง ตำแหน่งในรูปร้อยละ และเขียนร้อยละในรูป ทศนิยมได้ 3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้บัญญัติไตรยางศ์ได้	6
2	โจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขาย	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้บัญญัติไตรยางศ์ได้ 2. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหากำไร ขาดทุน พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลได้ 3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เกี่ยวกับการหาราคาซื้อหรือราคาทุนได้	6
3	โจทย์ปัญหาร้อยละ กับการลดราคา	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การลดราคาได้	2
4	โจทย์ปัญหาร้อยละ กับการหาร้อยละ (เปอร์เซ็นต์)	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เกี่ยวกับหรือเปอร์เซ็นต์เกี่ยวกับการซื้อขายได้	2
5	ดอกเบีย	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เกี่ยวกับการหาดอกเบียได้	2
6	โจทย์ปัญหา ร้อยละ กับการซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้ง	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขายมากกว่า 1 ครั้งได้	2
รวมจำนวนชั่วโมง			20

2.1.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 11 แผน จำนวน 20 ชั่วโมง
ดังตาราง 5

ตาราง 5 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนที่	แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	การแก้โจทย์โดยใช้ บัญญัติไตรยางค์	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้ บัญญัติไตรยางค์ในการหาคำตอบได้	2
2	โจทย์ปัญหาร้อยละ	นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมไม่เกินสอง ตำแหน่งในรูปร้อยละ และเขียนร้อยละ ในรูปทศนิยมได้	2
3	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ร้อยละ	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้บัญญัติไตรยางค์ได้	2
4	ร้อยละกับการซื้อขาย	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	2
5	โจทย์ปัญหากำไร-ขาดทุน	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหากำไร ขาดทุน พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลได้	2
6	การหาราคาซื้อหรือทุน	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การหาราคาซื้อหรือราคาทุนได้	2
7	การลดราคา	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การลดราคาได้	2
8	โจทย์ปัญหาร้อยละหรือ เปอร์เซ็นต์ที่เกี่ยวข้องกับ การซื้อขาย	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ หรือเปอร์เซ็นต์เกี่ยวกับการซื้อขายได้	2
9	โจทย์ปัญหาร้อยละ เกี่ยวกับดอกเบี้ย	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การหาดอกเบี้ยได้	1
10	การคิดหาดอกเบี้ยในเวลา น้อยกว่า 1 ปี	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การหาดอกเบี้ยได้	1
11	โจทย์ปัญหาร้อยละกับ การซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขายมากกว่า 1 ครั้งได้	2
รวมจำนวนชั่วโมง			20

2.1.6 นำร่างแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะ

2.1.7 ปรับปรุงแก้ไขร่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะ
ของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.1.8 สร้างและหาคุณภาพแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการ
จัดการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

2.1.8.1 ศึกษาหลักการและแนวทางการสร้างแบบประเมิน
แผนการจัดการเรียนรู้ จากหนังสือ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.8.2 กำหนดลักษณะของแบบประเมินเป็นชนิดมาตราประมาณค่า
5 ระดับ มีการให้คะแนน 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด มาก
ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ

2.1.8.3 เขียนรายการประเมินจำแนกตามองค์ประกอบ
ของแผนการจัดการเรียนรู้

2.1.8.4 จัดทำแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
ที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

2.1.9 ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น
โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน
พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ดังนี้

2.1.9.1 ดร.อุษา ปราบหงษ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.1.9.2 อาจารย์ผกาพรรณ วัฒนานาม อาจารย์ประจำสาขาวิชา
คณิตศาสตร์ สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.1.9.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์ ผู้เชี่ยวชาญ
ด้านหลักสูตรและการสอน สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.1.9.4 นางรัตนา บุญพามา ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์
โรงเรียนหนองผักแว่นโนนฮ้างหนองบัวสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
นครพนม เขต 1

2.1.9.5 นายเทพวิมล โคตรตาแสง ผู้อำนวยการโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 62 (บ้านหัวบัวบัวหนองเม็ก) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2

ในการประเมินความเหมาะสมของร่างรูปแบบนี้ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 121)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ซึ่งผลจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 แสดงว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ง หน้า 276–278)

2.1.10 ปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อไป

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นข้อสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก มีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียนและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบ

2.2.2 ศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2.3 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เนื้อหา	จุดประสงค์	จำนวนข้อสอบ	
		ที่ออกทั้งหมด	ที่ต้องการ
1. โจทย์ปัญหา ร้อยละ	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้ บัญญัติไตรยางศ์ในการหาคำตอบได้	6	3
	2. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมไม่เกินสอง ตำแหน่งในรูปร้อยละ และเขียนร้อยละ ในรูปทศนิยมได้	3	1
	3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้บัญญัติไตรยางศ์ได้	2	1
2. โจทย์ปัญหา ร้อยละ กับการซื้อขาย	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	3	2
	2. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ที่เกี่ยวกับกำไร ขาดทุน และหาราคาขายได้	3	2
	3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับ การหาราคาทุนได้	3	1
3. โจทย์ปัญหา ร้อยละ กับการลดราคา	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เกี่ยวกับการลดราคาได้	7	5
4. โจทย์ปัญหา ร้อยละกับ การหาร้อยละ (เปอร์เซ็นต์)	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์เกี่ยวกับการซื้อขายได้	8	5
5. ดอกเบี้ย	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เกี่ยวกับการหาดอกเบี้ยได้	8	5
6. โจทย์ปัญหา ร้อยละกับ การซื้อขาย ที่มากกว่า 1 ครั้ง	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขายมากกว่า 1 ครั้งได้	7	5
รวม		50	30

2.2.4 นำร่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 50 ข้อ เพื่อคัดเลือกให้เหลือ 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก แล้วนำเสนอแบบทดสอบต่อคณะกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะ

2.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดียวกับข้อ 2.1.8.4) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.2.6 ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดโดยมีเกณฑ์ การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ตรง ตามตัวชี้วัด

ให้คะแนน 0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดได้ตรง ตามตัวชี้วัด

ให้คะแนน -1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดไม่ตรง ตามตัวชี้วัด

2.2.7 ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อสอบครั้งนี้ ตามวิธีโรบินเนลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (R. K. Hambleton) โดยคำนวณหาค่า IOC เป็นรายข้อ พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องและพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีคะแนนตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แบบทดสอบทั้งหมด 50 ข้อ ใช้ได้ 49 ข้อ ได้ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC) มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 0.40–1.00 (ภาคผนวก ง หน้า 270–272)

2.2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ได้ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาส กลุ่มเครือข่ายวังยางพัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านยอดชาดวิทยา โรงเรียนบ้านหนองผักแว่น โนนฮ้างหนองบัวสามัคคี จำนวน 44 คน ที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง บทประยุกต์ มาแล้ว

2.2.9 นำผลการทดสอบจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์หาความยากรายข้อ (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตามวิธีของแบรนแนน (Brennan) โดยกำหนดเกณฑ์คุณภาพของข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 เพื่อใช้ในการทดสอบคุณภาพ จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.70 และค่าอำนาจจำแนก 0.23 ถึง 0.56 (ภาคผนวก ง หน้า 273)

2.2.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผ่านการคัดเลือกในข้อ 2.2.9 มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรโลเวท (Lovett) แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น 0.82 (ภาคผนวก ง หน้า 274)

2.2.11 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ในการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชนิดแบบอัตนัยที่ผู้ตอบแสดงวิธีทำในการหาคำตอบ

2.3.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดขอบเขตในการสร้างแบบทดสอบ

2.3.3 ศึกษาวิเคราะห์จุดประสงค์ ตัวชี้วัดที่สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่อง บทประยุกต์

2.3.4 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ ในแต่ละข้อนักเรียนจะต้องแสดงวิธีหาคำตอบโดยละเอียด

2.3.5 สร้างเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนของข้อสอบแต่ละข้อ โดยเกณฑ์ ใช้เป็นเกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบแสดงวิธีทำ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ ดังตาราง 7 (พิศมัย อาแพงพันธ์, 2556, หน้า 246)

ตาราง 7 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำ

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม และแสดงวิธีการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบได้ชัดเจน
3	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม แต่แสดงวิธีการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบแต่ไม่สมบูรณ์
2	ได้คำตอบถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม แต่ไม่แสดงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหา
1	คำตอบไม่ถูกต้อง แต่พยายามแก้ปัญหาวัยวิธีที่ไม่เหมาะสม
0	ไม่แสดงการแก้ปัญหา

2.3.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพความตรงของแบบทดสอบ ลักษณะการใช้คำถาม การใช้ภาษา ตรวจสอบความถูกต้องและพิจารณาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ หลังจากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.3.7 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องที่มากกว่า 0.50 ปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมและถูกต้องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญได้ข้อสอบทั้งหมด 13 ข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.60-1.00

2.3.8 นำผลทดสอบที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสกลุ่มเครือข่าย วังยางพัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านยอดชาตวิทยา โรงเรียน บ้านหนองผักแว่น โนนฮ้างหนองบัวสามัคคี จำนวน 44 คน ที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง บทประยุกต์ มาแล้ว

2.3.9 นำผลการทดสอบจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์หาความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตามวิธีของ D. R. Whitney and D. L. Shabers โดยกำหนดเกณฑ์คุณภาพของข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 เพื่อใช้ในการทดสอบคุณภาพ จำนวน 15 ข้อ ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบ ที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.73 และค่าอำนาจจำแนก 0.21 ถึง 0.79 (ภาคผนวก ง หน้า 276)

2.3.10 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการคัดเลือกในข้อ 2.3.9 มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร Coefficient alpha ของ Cronbach แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น 0.75 (ภาคผนวก ง หน้า 276)

2.3.11 จัดทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์แล้วนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 25 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.4.1 กำหนดลักษณะของแบบสอบถามความพึงพอใจชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยให้ผู้เรียนรายงานตนเอง (Self-report) ตามรายการต่าง ๆ ที่ต้องการวัด จากระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ซึ่งมีการให้คะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

2.4.2 ศึกษาหลักการและแนวทางการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อการเรียนที่เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยให้ผู้เรียนรายงานตนเอง (Self-report) จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.3 นิยามปฏิบัติการของคำว่า “ความพึงพอใจที่มีต่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.4.4 ร่างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเขียนรายการหรือข้อกระทงหรือข้อคำถามให้สอดคล้องและครอบคลุมตามนิยามปฏิบัติการที่ได้นิยามไว้

2.4.5 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ

2.4.6 ปรับปรุงแก้ไขร่างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.4.7 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระ และด้านการวัดและประเมินผล (ชุดเดียวกับข้อ 2.1.8.4) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง “ข้อคำถามหรือรายการที่สอบถาม” กับ “นิยามปฏิบัติการ” โดยที่ข้อคำถามหรือรายการที่สอบถามผ่านเกณฑ์ต้องมีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตามเกณฑ์ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80–1.00 (ภาคผนวก ง หน้า 277–280)

2.4.8 ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามหรือรายการที่สอบถามที่ไม่ผ่านเกณฑ์หรือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.4.9 จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้กิจกรรมต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการทดลอง

แบบแผนการทดลองใช้รูปแบบการทดลองกลุ่มเดียว และมีการวัดก่อนการทดลอง 1 ครั้ง และหลังการทดลอง 1 ครั้ง (One Group Pretest Posttest Design) เขียนเป็นรูปแบบการทดลอง ดังนี้

ตาราง 8 รูปแบบการวิจัย One Groups pretest posttest Design กลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง

ก่อนการทดลอง	ตัวแปรทดลอง	หลังการทดลอง
O ₁	X	O ₂

O₁ หมายถึง การวัดตัวแปรตามก่อนการทดลอง อันได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

O₂ หมายถึง การวัดตัวแปรตามหลังการทดลอง อันได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ์ จำนวน 13 คน โดยดำเนินการทดลอง ดังนี้

2.1 ชี้แจงนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยให้ทราบถึงแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้เข้าใจตรงกันและปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้อง

2.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ

2.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พร้อมทั้งเก็บคะแนนแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละเนื้อหา

2.4 ทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ

2.5 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจแล้วบันทึกคะแนนไว้เปรียบเทียบกับเกณฑ์วัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน ซึ่งมีการทดสอบย่อย 11 ครั้ง กับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ E_1/E_2 เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. หาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถิตินอนพาราเมตริก Wilcoxon Signed Ranks Test

4. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิตินอนพาราเมตริก Wilcoxon Signed Ranks Test

5. วิเคราะห์ ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1.00-1.50	น้อยที่สุด
1.51-2.50	น้อย
2.51-3.50	ปานกลาง
3.51-4.50	มาก
4.51-5.00	มากที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

สถิติตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ได้แก่

2.1 หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาดัชนีความสอดคล้องจากสูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 220) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ หรือข้อคำถามกับสิ่งที่ต้องการวัด

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
(สมนึก ภัททิยธนี, 2546, หน้า 212) ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากของแบบทดสอบ

R แทน จำนวนคนตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545,
หน้า 90)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N_1 แทน จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัด

N_2 แทน จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรของ (Lovett)
(บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 90) ดังนี้

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

X_i แทน คะแนนของแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.5 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้สูตรค่าความยากง่ายของ D. R. Whitney & D. L. Sabers (โกวิท ประวาลพุกษ์, 2527, หน้า 276) ดังนี้

$$\text{ค่าความยากง่าย} = \frac{(S_H + S_L) - (N_T)(X_{\text{Min}})}{(N_T)(X_{\text{Max}} - X_{\text{Min}})}$$

เมื่อ S_H แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
 S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
 (คะแนนเต็มของข้อสอบข้อนั้น ๆ)
 X_{Mix} แทน คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้
 (คะแนนต่ำสุดของข้อสอบข้อนั้น ๆ)
 X_{Min} แทน คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้
 N_T แทน จำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
 N_H แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

2.6 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ (โกวิท ประวาลพุกษ์, 2527, หน้า 276)

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก} = \frac{(S_H - S_L)}{N_H(X_{\text{Mix}} - X_{\text{Min}})}$$

เมื่อ S_H แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
 S_L แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่มต่ำ
 X_{Mix} แทน คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้
 (คะแนนเต็มของข้อสอบข้อนั้น ๆ)
 X_{Min} แทน คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้
 (คะแนนต่ำสุดของข้อสอบข้อนั้น ๆ)
 N_H แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร coefficient alpha ของ cronbach (โกวิท ประवालพฤกษ์, 2527, หน้า 276) ดังนี้

$$\text{coefficient Alpha} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left[1 - \left(\frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \right]$$

เมื่อ n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบนั้น
 $\sum S_i^2$ แทน ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ
 S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. สถิติตรวจสอบสมมติฐาน

สถิติตรวจสอบสมมติฐาน ได้แก่

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ว่า “แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75” ได้แก่ E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2537, หน้า 495)

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad E_2 = \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum X$ คือ คะแนนของแบบฝึกหัดหรืองาน
 $\sum F$ คือ คะแนนของผลลัพธ์
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดชุดชิ้นรวมกัน
 B คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนนักเรียน

3.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ว่า “ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 ขึ้นไป” ได้แก่ การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ดังนี้ (เพชฌุ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี, 2545, หน้า 31)

$$E.I. = \frac{P_2 \% - P_1 \%}{100 - P_1 \%}$$

เมื่อ E.I. แทน ค่าดัชนีประสิทธิผล
 P_1 % แทน ร้อยละของผลรวมของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
 P_2 % แทน ร้อยละของผลรวมของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

3.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน” โดยการใช้สถิติอันดับพาราเมตริก Wilcoxon Signed Ranks Test ซึ่งมีขั้นตอนในการทดสอบ ดังนี้ (สำราญ กำจัดภัย, 2560, หน้า 493-494)

3.3.1 ตั้งสมมติฐาน H_0 และ H_1

3.3.2 กำหนดระดับนัยสำคัญ

3.3.3 หาผลต่างของข้อมูล (D) เป็นคู่ ๆ โดยพิจารณาเครื่องหมายด้วย

3.3.4 จัดอันดับขนาดของผลต่าง (ไม่สนใจเครื่องหมาย) โดยเรียงอันดับจากน้อยที่สุดไปมากที่สุด และกำหนดเป็นอันดับที่ 1, 2, 3, ... ถ้าอันดับซ้ำกันจะใช้อันดับเฉลี่ยแทน และถ้าผลต่างของคู่ใดเป็นศูนย์จะไม่นำมาจัดอันดับ

3.3.5 บันทึกจำนวนเครื่องหมายตามเครื่องหมายของ D

3.3.6 หาผลรวมของอันดับจำแนกตามเครื่องหมายบวกและเครื่องหมายลบ

3.3.7 ให้ค่าผลรวมของอันดับที่น้อยกว่าแทนด้วยค่า T สำหรับใช้ในการทดสอบ

3.3.8 หาค่า n โดยเอาจำนวนของทั้งเครื่องหมายบวกและเครื่องหมายลบรวมกัน

3.3.9 หาค่าวิกฤตของ T ณ ระดับนัยสำคัญ α จากตารางค่าวิกฤติของ T ใน Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test โดยสามารถเลือกใช้ได้ไม่ว่าจะเป็นการทดสอบแบบหางเดียว หรือแบบสองหาง

3.3.10 ตัดสินใจปฏิเสธหรือยอมรับ H_0 ดังนี้ (1) ถ้าค่า T จากการคำนวณน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าวิกฤติของ T จะปฏิเสธ H_0 และ (2) ถ้าค่า T จากการคำนวณมากกว่าค่าวิกฤติของ T จะยอมรับ H_0

3.3.11 แปลผลการทดสอบ จะแปลเหมือนกับการทดสอบด้วยวิธี

Sign test

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
E_1	แทน	ประสิทธิภาพกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพผลลัพธ์
E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
t	แทน	ค่าสถิติที ในการทดสอบ t-test

ลำดับชั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัย ได้นำเสนอลำดับชั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับของความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

1.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50

1.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.4 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.5 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ดำเนินการโดยผู้วิจัยทำการสังเกตและสัมภาษณ์ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างในขณะที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหา
เป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 11 แผน ไปใช้กับนักเรียน
กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ
ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 13 คน รวมเวลาเรียน 20 ชั่วโมง แล้วเก็บข้อมูล
จากคะแนนทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำมาวิเคราะห์
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ปรากฏดังรายละเอียด ในตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้
ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คะแนนระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					คะแนนหลังเรียน (Post-test)			
แผน ที่	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
1	10	7.15	1.44	71.54	แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (30)	23.23	1.74	77.44
2	10	7.77	1.38	77.69				
3	10	7.54	0.83	75.38				
4	10	7.85	0.86	78.46				
5	10	7.54	0.90	75.38				
6	10	7.62	0.97	76.15	แบบทดสอบวัด ความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ (40)	30.46	2.50	76.15
7	10	7.92	0.99	79.23				
8	10	7.54	1.33	75.38				
9	10	7.23	0.96	72.31				
10	10	7.69	1.57	76.92				
รวม	110	83.69	9.30	76.08	รวม	$\frac{77.44 + 76.15}{2} = 76.79$		
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) = 76.08					ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) = 76.79			

จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เท่ากับ 83.69 จากคะแนนเต็ม 110 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 76.08 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน เท่ากับ 23.23 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 77.44 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 30.46 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 76.15 นั่นคือ นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 76.08 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 76.79 ดังนั้น กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 76.08/76.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. หาประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50

การวิเคราะห์หาประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีตามเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50

ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏดังรายละเอียด ในตาราง 10

ตาราง 10 ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปร	N	คะแนนเต็ม	\bar{X} ก่อน	\bar{X} หลัง	ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	13	30	15.38	23.23	0.5329
ความสามารถในการแก้ปัญหา	13	40	19.69	30.46	
รวม	13	70	35.07	53.69	

จากตาราง 10 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดัชนีประสิทธิผล (E.I.) คิดเป็นร้อยละ 53.29 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่อย่างน้อยร้อยละ 50 แสดงว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 53.29

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏดังรายละเอียดในตาราง 11

ตาราง 11 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

อันดับของผลต่าง (ก่อนฝึก-หลังฝึก)	N	ผลรวมอันดับ (Sum of ranks)	ค่าเฉลี่ยอันดับ (Mean rank)	ค่าสถิติ T
อันดับที่เป็นลบ	0	.00	.00	0*
อันดับที่เป็นบวก	13	91.00	7.00	
ไม่จัดอันดับ (ผลต่างเป็นศูนย์)	0	-	-	-
รวม	13	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าวิกฤต $T_{.05(1-tailed),13}=21$

จากตาราง 11 พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ปรากฏดังรายละเอียด ในตาราง 12

ตาราง 12 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

อันดับของผลต่าง (ก่อนฝึก-หลังฝึก)	N	ผลรวมอันดับ (Sum of ranks)	ค่าเฉลี่ยอันดับ (Mean rank)	ค่าสถิติ T
อันดับที่เป็นลบ	0	.00	.00	0*
อันดับที่เป็นบวก	13	91.00	7.00	
ไม่จัดอันดับ (ผลต่างเป็นศูนย์)	0	-	-	-
รวม	13	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าวิกฤต $T_{.05(1-tailed),13}=21$

จากตาราง 12 พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า
ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

5. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏดังรายละเอียด ในตาราง 13

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพอใจ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาที่เรียนเข้าใจง่าย	4.31	0.85	มาก
1.2 นำบริบทที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันมาสร้างสถานการณ์ปัญหาทำให้นักเรียนเกิดความสนใจมากขึ้น	4.38	0.65	มาก
1.3 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน	4.69	0.63	มากที่สุด
1.4 เนื้อหา มีความหลากหลายน่าสนใจ	4.61	0.50	มากที่สุด
1.5 เนื้อหาที่เรียนทำให้นักเรียนเรียนรู้โดยเป้าหมาย	4.53	0.51	มากที่สุด
รวม	4.50	0.26	มาก
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	4.76	0.43	มากที่สุด
2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.46	0.51	มาก
2.3 ครูใช้วิธีการสอนที่หลากหลายและตรงกับความสนใจของนักเรียน	4.61	0.50	มากที่สุด
2.4 กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานเพลิดเพลิน	4.46	0.66	มาก
2.5 มีการตั้งคำถามจากสถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน	4.30	0.63	มาก

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพอใจ
2.6 ชอบที่ได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อน ๆ ทำให้เกิดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม	4.53	0.77	มากที่สุด
2.7 กิจกรรมการเรียนการสอนเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน	4.69	0.48	มากที่สุด
รวม	4.54	0.21	มากที่สุด
3. ด้านครูผู้สอน			
3.1 ครูเอาใจใส่และให้ความเป็นกันเองกับนักเรียน	4.23	0.59	มาก
3.2 ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนมีปัญหา	4.69	0.63	มากที่สุด
3.3 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและปฏิบัติด้วยตนเอง	4.76	0.43	มากที่สุด
3.4 ครูผู้สอนมีความรอบรู้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง	4.30	0.63	มาก
3.5 ครูตรวจงานของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอพร้อมทั้งให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจ	4.69	0.63	มากที่สุด
รวม	4.53	0.27	มากที่สุด
4. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน			
4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเป็นผู้มีความรับผิดชอบในหน้าที่	4.53	0.51	มากที่สุด
4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน	4.84	0.37	มากที่สุด
4.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้เข้าใจยิ่งขึ้น	4.76	0.43	มากที่สุด
4.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.23	0.59	มาก
รวม	4.59	0.24	มากที่สุด

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความพอใจ
5. ด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้			
5.1 ครูใช้วิธีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย	4.61	0.76	มากที่สุด
5.2 การวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	4.92	0.27	มากที่สุด
5.3 การวัดและประเมินผลมีความชัดเจน เหมาะสม และยุติธรรม	4.15	0.55	มาก
5.4 พอใจกับการวัดผลและประเมินผลแต่ละครั้ง เพื่อจะได้นำไปปรับปรุง และพัฒนาตนเอง	4.76	0.59	มากที่สุด
รวม	4.61	0.26	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.56	0.17	มากที่สุด

จากตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีระดับความพึงพอใจในระดับดีมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.17) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่นักเรียนมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านครูผู้สอน และด้านเนื้อหา ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ดำเนินการโดยผู้วิจัยทำการสังเกต สัมภาษณ์ และสรุปวิเคราะห์ข้อมูล จากการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในขณะที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และความรู้สึกที่เกิดขึ้นกับนักเรียนในระหว่างการเรียนการสอน สามารถนำเสนอรายละเอียด ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา

การศึกษาและพัฒนาในด้านการแก้ปัญหานักเรียนผู้วิจัยได้บันทึกพัฒนาการเป็นระยะ คือ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ดังนี้

1.1 ก่อนเรียน

ผู้วิจัยพบว่า เมื่อกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร บอกข้อมูลที่โจทย์ให้มานั้นไม่ชัดเจน บอกเงื่อนไข แนวทางในการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง ทำให้ไม่สามารถกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหา หรือจัดกระทำข้อมูลไม่ถูกต้อง

1.2 ระหว่างเรียน

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัวมาใช้ในการกระตุ้นการเรียนรู้ ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนที่จะเจอปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ระดมความคิด ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และขั้นตอน โดยสถานการณ์ปัญหาจะต้องมีความสอดคล้องสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในกิจกรรมการเรียนรู้ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผู้วิจัยได้นำเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหามาตามขั้นตอนของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น ซึ่งมี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา 2) ทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน ในขั้นตอนการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนนักเรียนมีพัฒนาการดังนี้

1) เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา เมื่อนักเรียนได้รับประเด็นปัญหา ที่ครูนำเสนอ พบว่านักเรียนให้ความสนใจกับปัญหา มีการซักถามในประเด็นปัญหา เพราะเป็นปัญหาที่นักเรียนเคยพบเจอในชีวิตประจำวัน และมีความตื่นเต้น สนุกสนาน อภิปรายปัญหาร่วมกันในชั้นเรียน แต่ยังมีนักเรียนบางคนที่ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ร่วมกันกับเพื่อน



ภาพประกอบ 3 นักเรียนเชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา

2) ทำความเข้าใจกับปัญหา เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับใบกิจกรรมที่ครูแจกให้ ในช่วงแรกของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า สมาชิกแต่ละกลุ่มไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ไม่มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานที่ชัดเจน ต่างคนต่างทำ ไม่ปรึกษากันภายในกลุ่ม ทำให้ทำงานเสร็จไม่ทันเวลาที่กำหนด ซึ่งผู้วิจัยได้อธิบายและให้คำแนะนำในการแบ่งหน้าที่ในการทำงานกลุ่ม เพื่อให้การทำงานสำเร็จทันตามเวลาที่กำหนด ซึ่งช่วงหลังที่ได้รับคำแนะนำพบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำความเข้าใจปัญหา จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มนำประเด็นปัญหาที่ได้มาจัดข้อมูลอย่างเป็นระบบโดยระบุเป็นข้อ ๆ ทำให้สามารถมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหาได้ อย่างชัดเจน



ภาพประกอบ 4 นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา

3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นฝึกทักษะการค้นคว้าข้อมูล ด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยแรก ๆ ในการศึกษาค้นคว้านักเรียนยังไม่คุ้นเคย กับกิจกรรมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มจึงทำให้การดำเนินการค้นคว้าหาข้อมูลไม่ทัน ตามเวลาที่กำหนด ข้อมูลที่ได้ยังไม่เพียงพอต่อการนำมาแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงได้อธิบายหลัก ของการทำงานกลุ่มทุกคนต้องมีการตกลงวางแผน ร่วมมือกันในการทำงานอย่างชัดเจน ซึ่งจะทำให้งานสำเร็จลุล่วงตามเวลาที่กำหนด และทำให้ได้ข้อมูลตามที่เราต้องการ ซึ่งหลังจากนั้นในกิจกรรมต่อไปนักเรียนจึงมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาข้อมูล แบ่งหน้าที่อย่างกันอย่างชัดเจน มีความกล้าที่จะอธิบายข้อมูลที่ตนเองศึกษาค้นคว้า มาให้เพื่อนเข้าใจ ทำให้ได้ข้อมูลในการแก้ปัญหาหาชัดเจน ครบถ้วน



ภาพประกอบ 5 นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้า

4) สังเคราะห์ความรู้ พบว่าช่วงแรก ๆ นักเรียนยังไม่กล้าพูด แสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม นักเรียนยังไม่กล้าพูดไม่กล้าแสดงออก นอกจากนี้ยังใช้ ภาษาถิ่นในการสื่อสารกันภายในกลุ่ม จึงทำให้ข้อมูลที่ทำมาไม่เพียงพอต่อการหาคำตอบ และทำกิจกรรมไม่ทันเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจึงมีการยืดหยุ่นเวลาให้กับนักเรียน และ อธิบายถึงผลดีของการสื่อสารโดยใช้ภาษากลาง เพราะการใช้ภาษากลางเป็นการฝึกทักษะ การพูดการสื่อสาร ซึ่งจะเกิดผลดีต่อตัวนักเรียนเอง แต่หลังจากจัดกิจกรรมต่อไปนักเรียน

มีความกล้าที่จะปรึกษา อธิบาย ชักถามภายในกลุ่ม และใช้ภาษากลางในการสื่อสารกัน และแต่ละกลุ่มได้ข้อมูลตามที่ต้องการครบถ้วนตามที่วางแผนไว้ และยังมีนักเรียนบางคนที่ยังหาวิธีแก้ปัญหาไม่ได้ต้องอาศัยเพื่อนในกลุ่มคอยให้คำแนะนำ



ภาพประกอบ 6 นักเรียนสังเคราะห์ความรู้

5) สรุปและประเมินค่าคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง ถึงหลักการ วิธีการในการแก้ปัญหา โดยการเขียนแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและขั้นตอนอย่างชัดเจน พร้อมมีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ซึ่งสถานการณ์หนึ่ง ๆ การหาคำตอบสามารถหาได้หลายวิธี ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เพิ่มเติมแนวทางการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากการนำเสนอของแต่ละกลุ่มเพื่อให้นักเรียนเห็นความหลากหลายในการแก้ปัญหาหรือการได้มาซึ่งคำตอบ



ภาพประกอบ 7 นักเรียนสรุปและประเมินคำคำตอบ

6) นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหา มาจัดระบบเป็นองค์ความรู้ ตกแต่งผลงานในกลุ่มของตนเองให้มีความสวยงามและน่าสนใจ และนำเสนอแผนการดำเนินงานของกลุ่มทั้งหมดตั้งแต่ขั้นแรกถึงขั้นสุดท้ายของการแก้ปัญหา โดยแต่ละกลุ่มจะนำเสนอตามรูปแบบที่คล้ายกัน คือ อ่านให้เพื่อนฟัง อธิบายถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองที่ได้ดำเนินการมา และในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยคอยให้คำแนะนำและอธิบายเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนอธิบายไม่ชัดเจน และมีการสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง เพื่อให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองยิ่งขึ้นและมีความกล้าแสดงออกในการนำเสนอผลงาน



ภาพประกอบ 8 นักเรียนนำเสนอผลงาน

1.3 หลังเรียน

จากการประเมินจากใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รวมถึงแบบทดสอบหลังเรียน พบว่า จากการที่นักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ วางแผน เลือกแนวทางการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนและตรวจสอบคำตอบของโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาได้ดีขึ้นและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่หรือบริบทใหม่ตามลำดับ

จากการสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียน ที่มีต่อความประทับใจในการแก้ปัญหาแต่ละสถานการณ์ ซึ่งนักเรียนจะสะท้อนการแก้ปัญหาหลากหลายวิธีสามารถนำมาใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

“การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้เรารู้จักแบ่งหน้าที่ให้กับสมาชิกภายในกลุ่ม และช่วยกันทำงานนั้นจนสำเร็จด้วยความสามัคคี”

(เจษฎา, สัมภาษณ์ผู้เรียนกิจกรรมรางวัลของหนู, 2 มีนาคม 2563)

“การนำเสนอหน้าชั้นเรียนเป็นการฝึกฝนทักษะการพูดนำเสนอผลงาน ช่วยให้มีความกล้าแสดงออกในทางที่ถูกต้อง และสร้างความมั่นใจในการนำเสนอผลงานครั้งต่อไป”

(วุฒิพงษ์, สัมภาษณ์ผู้เรียนกิจกรรมรางวัลของหนู, 2 มีนาคม 2563)

“การจัดการเรียนรู้โดยตามรูปแบบนี้ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้”

(วรินทร์, สัมภาษณ์ผู้เรียนกิจกรรมวันหยุดของโต้ง, 10 มีนาคม 2563)

“มีความสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน เพราะได้ลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหาเอง ได้เรียนรู้ในการทำงานเป็นกลุ่ม มีทักษะในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และขั้นตอน”

(ปราณปรียา, สัมภาษณ์ผู้เรียนกิจกรรมลูกชิ้นปิ้ง, 6 มีนาคม 2563)

“ในกิจกรรมแต่ละครั้ง เป็นสถานการณ์ปัญหาที่คล้ายกับสถานการณ์ที่เราเคยพบเจอทำให้เรามองภาพได้ชัดเจนในการแก้ปัญหา และทำให้เห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ว่ามีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเรามาก”

(จรุณี, สัมภาษณ์ผู้เรียนกิจกรรมปลายฝนต้นหนาว, 9 มีนาคม 2563)

2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1) ก่อนเรียน

ผู้วิจัยพบว่าเมื่อนักเรียนได้รับสถานการณ์ปัญหา นักเรียนไม่ค่อยให้ความสนใจ รวมทั้งมองไม่เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล ไม่สามารถนำข้อมูลที่มีอยู่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม เลือกรูปวิธีการในการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องและใช้วิธีการในการแก้ปัญหาน้อย ขาดการวางแผน การเลือกใช้ข้อมูล ยุทธวิธีในการหาคำตอบและการหาคำตอบของปัญหา ครูต้องคอยกระตุ้นและให้คำแนะนำถึงหลักการวิธีการในการแก้ปัญหาและการได้มาซึ่งคำตอบ

2) ระหว่างเรียน

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้เสนอสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนเคยพบเจอในชีวิตประจำวันมาใช้เป็นตัวกระตุ้นในการเรียนรู้ เน้นให้นักเรียนได้ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ให้นักเรียนมีการวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจสถานการณ์ปัญหามากขึ้นสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล จนสามารถแก้ปัญหาในทางคณิตศาสตร์ข้อนั้น ๆ ได้ นักเรียน

เกิดทักทักชะในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และมีทักษะในการสื่อสารและสื่อความหมาย
ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลดีในการเรียนครั้งต่อไป

3) หลังเรียน

จากการประเมินในใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบหลังเรียน
และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร
สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้
และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเห็นได้จากนักเรียนสามารถดำเนินการ
ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
ทั้งในและนอกห้องเรียน สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกภายในกลุ่มและนอกกลุ่ม
โดยอธิบายเหตุผลประกอบเพื่อสนับสนุนคำตอบที่ถูกต้อง และมีการยอมรับฟังความคิดเห็น
วิธีการ คำตอบและความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ ซึ่งนับได้ว่าเป็นข้อดีของการพัฒนา
ทักษะการให้เหตุผลและการสื่อสารของนักเรียน นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ที่พัฒนาขึ้นช่วยส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียนโดยตรง ทำให้
ผู้เรียนเกิดความสนใจ เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ ส่งเสริมให้เกิดทักษะการแก้ปัญหา
และความสามารถในการให้เหตุผล นักเรียนเข้าใจปัญหาวางแผน ตัดสินใจเลือกวิธีการ
แก้ปัญหาที่เหมาะสม ผ่านกระบวนการคิดที่เป็นระบบ ขั้นตอน

จากการสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียน ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนสามารถวิเคราะห์แก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ทักษะกระบวนการ
ทางคณิตศาสตร์ การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ตระหนักถึงคำตอบที่ได้เป็นอย่างดี

“กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาล้วนเป็นปัญหาใกล้เคียงกับ
ชีวิตประจำวันทำให้เข้าใจง่ายขึ้นคะ”

(นงคริย์, สัมภาษณ์ผู้เรียนกิจกรรมปลายฝนต้นหนาว, 9 มีนาคม 2563)

“ทำให้รู้จักการวางแผนในการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบ ขั้นตอน
ทำให้ง่ายต่อการได้มาซึ่งคำตอบของแต่ละข้อ และหนูสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังในข้อที่
เพื่อนไม่เข้าใจได้คะ”

(วะริสา, สัมภาษณ์ผู้เรียนกิจกรรมฝากเงินไหนดี, 12 มีนาคม 2563)

“การนำเสนองานหน้าชั้นเรียนเป็นการฝึกฝนการสื่อสารประโยค
ที่เป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพราะบางครั้งผมอ่านสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้
ไม่ถูกต้องครับ”

(อมร, สัมภาษณ์ผู้เรียนกิจกรรมวันหยุดของโต้ง, 10 มีนาคม 2563)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัย นำเสนอตามลำดับ ต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. ขอบเขตของการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สรุปผล
8. อภิปรายผล
9. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
5. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรม
การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพตามตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 75/75
2. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ดัชนีประสิทธิผล
มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50
3. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับ
มากขึ้นไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกลุ่มเครือข่ายวังยางพัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 14 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านวังยาง โรงเรียนบ้านนาขาม ส้มป่อย โรงเรียนบ้านหนองนางค้อน โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ โรงเรียนบ้านสามแยกหัวภูธร โรงเรียนบ้านยอดชาติวิทยา โรงเรียนบ้านผักชะย่านาคอยโนนแดง โรงเรียนบ้านหนองบึง โรงเรียนบ้านหนองแคน โรงเรียนบ้านหนองโพธิ์วังโน โรงเรียนบ้านโพนสว่างหนองแหน โรงเรียนบ้านหนองผักแว่นโนนฮังหนองบัวสามัคคี โรงเรียนบ้านโคกสิมิตรภาพที่ 87 และโรงเรียนบ้านโนนหอม รวมทั้งสิ้น จำนวน 14 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนทั้งหมด 120 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 13 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เนื่องจากโรงเรียนตั้งอยู่บริบทใกล้เคียงกัน จัดชั้นเรียนแบบความสามารถเหมือนกัน และผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยตามแผนการวิจัย

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมกิจกรรมการเรียนรู้

2.2.2 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

2.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.4 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.2.5 ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่นำมาสร้างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์ ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งหมด 6 เรื่อง ได้แก่

- 3.1 โจทย์ปัญหาร้อยละ
- 3.2 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขาย
- 3.3 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการลดราคา
- 3.4 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการหาร้อยละ (เปอร์เซ็นต์)
- 3.5 ดอกเบี้ย
- 3.6 โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง

4. ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยการสอนในช่วงโมกปกติ จำนวน 11 แผน 20 ชั่วโมง โดยไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้เวลาเรียน 20 ชั่วโมง (ไม่รวมทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) จำนวน 11 แผน โดยมีการพิจารณาตรวจสอบและประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประเมินตามองค์ประกอบ 7 รายการ ประกอบด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการสอน สื่อการเรียนรู้และการวัดและประเมินผล ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.71 นั่นคือ คุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.39 ถึง 0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 ถึง 0.56 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบแบบอัตนัยของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ 0.98 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 ถึง 0.79 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.75

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ 0.92 นั่นคือ คุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจมีความตรงเชิงเนื้อหา ระหว่าง “ข้อคำถาม หรือรายการที่สอบถาม” กับ “นิยามปฏิบัติการ”

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านหนองสะโน นาสสมบูรณ์ จำนวน 13 คน โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้แจงนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยทราบถึงแผนการจัดการ เรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 เพื่อให้เข้าใจตรงกันและปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้อง

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบเรื่อง บทประยุกต์ จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้กิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พร้อมทั้งเก็บคะแนนแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละเนื้อหาจบ

4. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ

5. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจแล้วบันทึกคะแนนไว้เปรียบเทียบกับเกณฑ์วัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน ซึ่งมีการทดสอบย่อย 11 ครั้ง กับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ E_1/E_2 เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์มากกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 50

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิตินอนพาราเมตริก Wilcoxon Signed Ranks Test

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิตินอนพาราเมตริก Wilcoxon Signed Ranks Test

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1.00–1.50	น้อยที่สุด
1.51–2.50	น้อย
2.51–3.50	ปานกลาง
3.51–4.50	มาก
4.51–5.00	มากที่สุด

สรุปผล

จากการดำเนินการวิจัย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถสรุปผลการทำวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 76.08/76.79 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75
2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิผลร้อยละ 53.29 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่อย่างน้อยร้อยละ 50
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.17)

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ผลการวิจัยพร้อมอภิปรายผล ดังนี้

1. จากการวิจัยพบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.08/76.79 ซึ่งหมายความว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 76.08 และได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 76.79 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 และเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้เพราะกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยหรือที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน โดยใช้กระบวนการกลุ่ม การระดมความคิด การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมร่วมด้วย ผ่านกระบวนการ ทางความคิด วิเคราะห์แนวทางในการเรียนรู้ วิธีการและแนวทางในการแก้ปัญหา มีการควบคุมตรวจสอบ โดยใช้วิธีการ เทคนิคหรือแนวความคิด เช่น การคิดอย่างเป็นระบบ คิดอย่างสร้างสรรค์ ในการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนที่วางแผนไว้ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ และสามารถแก้ปัญหานั้นได้ตามเป้าหมายที่ได้วางแผนไว้ จนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและขั้นตอน เมื่อนักเรียนแก้ปัญหาได้นักเรียน จะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ อุบลวรรณ ปัญนะ (2558, หน้า 2) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการสอนที่มุ่งความเข้าใจและหาทางแก้ไขปัญหา โดยปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาวด้วยเหตุผล และสืบค้นข้อมูลที่ต้องการเพื่อสร้างความเข้าใจกลไกของปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา จะทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และต้องการแก้ไขปัญหานั้น ๆ ทำให้เกิดกระบวนการคิดแสวงหาข้อมูล ประมวลผลข้อมูล อภิปราย และตัดสินใจแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะทำให้นักเรียน

เกิดการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะที่จะเป็นประโยชน์ต่อสถานการณ์ในชีวิตจริง และการวิจัยของ ภัทรา ปัญญาตย์ (2557, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านโนนชนะวังคม อำเภอวานรนิวาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 3 จำนวน 11 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง การบวก ลบ คูณ และการหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 85.82/80.30 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วาสนา ภูมิ (2555, หน้า 109) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 0.5329 แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คิดเป็นร้อยละ 53.29 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะเน้นช่วยให้นักเรียนเข้าใจหลักการ ไม่ใช่ท่องจำหัวใจ คือ ครูเน้นทำหน้าที่ช่วยแนะนำการเรียนของเด็ก ไม่ใช่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ แต่ให้นักเรียนสร้างประสบการณ์ของการเรียนรู้ ได้ฝึกปฏิบัติประยุกต์ใช้ความรู้และสะท้อนผลการเรียนรู้ตั้งแต่ขั้นตอนแรก คือ การเชื่อมโยงและระบุปัญหา ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความรู้เดิมที่มีอยู่มาสัมพันธ์กับความรู้ใหม่หรือปัญหาใหม่ที่กำลังจะเรียนรู้ ซึ่งการสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกับสิ่งที่นักเรียนเห็นคุ้นเคย หรือมีประสบการณ์อยู่แล้วจะทำให้การเรียนรู้ใหม่ได้ง่ายขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เพ็ญศรี พิลาสันต์ (2551, หน้า 73) ได้ศึกษาเรื่องประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6374

และดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.5450 แสดงว่า กลุ่มนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 63.74 และ 54.50 ตามลำดับ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ รัชนีวรรณ สุขเสนา (2550, หน้า 127) ได้ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบทประยุกต์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการเรียนรู้ตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผล ในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีค่าเท่ากับ 0.6211 และ 0.5384 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 62.11 และร้อยละ 53.84 ตามลำดับ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการวิจัยพบว่า ลักษณะเด่นของกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ นอกจากจะมุ่งเน้นทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์แล้วยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น เป็นไปตามแนวทางของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ว่าในการจัดการเรียนรู้นั้นจะต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมดุล ให้สอดคล้องกัน ทั้งสาระการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 22-23) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมประสงค์ วังหอม (2559, หน้า 73) ได้ศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น จากการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อนันต์ ะสุข (2558, หน้า 52) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ มุสดี กล่อมวงษ์ (2558, หน้า 85) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ฝึกปฏิบัติ ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่งการแก้ปัญหาก็เกิดขึ้นในเกือบทุก ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิพนธ์ บรรพสาร (2558, หน้า 302) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผสมผสานกลวิธีอภิปัญญา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียน ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผสมผสานกลวิธีอภิปัญญา ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วาสนา กิมเท็ง (2553, หน้า 115) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based-Learning) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และ ความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อน ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิศมัย อาแพงพันธ์ (2556, หน้า 201) ได้ศึกษา เรื่องการพัฒนาแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบท

เพื่อส่งเสริมสร้างความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ก่อนเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนด้วยวิธีปกติ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมนักเรียนมีระดับความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ย 4.56 อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 5 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีเนื้อหาสาระที่ไม่ยากเกินความรู้ความสามารถของผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ มีการศึกษาด้วยตัวเองและปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และได้ร่วมกิจกรรมกลุ่ม มีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม โดยแบ่งแบบคณะความสามารถ คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน ผู้เรียนได้รับการทดสอบความรู้ความสามารถที่หลากหลาย เช่น การทำใบกิจกรรม การทำแบบฝึกทักษะ การทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การทำแบบทดสอบ และได้ปฏิบัติกิจกรรมเรียนรู้เร็วความสนใจทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานในกิจกรรมการเรียนรู้และได้แสดงออกร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวรส ศรีอุ้นดี (2561, หน้า 76) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนบ้านโคก โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ พระครูสังฆรักษ์สิริภาพ ลีตลีโล (จารีอุต) (2561, หน้า 63) ได้ศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอู่เม้าประชาสรรค์ จังหวัดนครพนม ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอู่เม้าประชาสรรค์ จังหวัดนครพนม ในภาพรวมระดับความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.73$) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริพร โภษาทอง (2562, หน้า 116) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ เรื่อง ความขัดแย้งและความรุนแรงในสังคม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 4 ($\bar{X} = 34.64$, S.D.= 0.58)

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูผู้สอนกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาสามารถนำรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปใช้ เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสามารถในการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งกระบวนการเรียนรู้จะเริ่มต้นจากการกำหนดสถานการณ์ที่ท้าทายความคิดของผู้เรียน และควรเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรือเป็นปัญหาที่มีโอกาสจะเกิดขึ้นจริง

1.2 ครูมีหน้าที่สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกัน ควรสนับสนุนให้นักเรียนแต่ละคนมีอิสระในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองภายใต้การให้คำแนะนำจากครูที่เหมาะสม และควรเลือกใช้ปัญหาที่ใกล้ตัวผู้เรียนให้มากขึ้นเพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ที่พึงประสงค์และมีความหมายสำหรับผู้เรียน

1.3 ครูควรจัดกิจกรรม เพื่อฝึกทักษะด้านการคิดและการใช้เหตุผล ให้นักเรียนที่เหมาะสมท้าทายน่าสนใจอย่างต่อเนื่อง โดยจัดสถานการณ์ปัญหาที่มีความหลากหลาย ท้าทายและสอดคล้องกับความต้องการ ความสามารถของผู้เรียนมากขึ้น ไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไป รวมทั้งการจัดเวลาให้เหมาะสมกับการแก้ปัญหาสถานการณ์นั้น ๆ

1.4 ควรมีการปรับปรุงพัฒนาแผนการเรียนรู้ในส่วนที่เป็นสถานการณ์ ควรเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำการเปรียบกับรูปแบบปกติในกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง เพื่อจะได้คำตอบที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ว่ารูปแบบใดเหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มใด ระดับใด มากกว่ากัน

2.2 ควรมีการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยบูรณาการหรือผสมผสานด้วยเทคนิคอื่นที่เอื้อต่อการเรียนรู้

2.3 ควรมีการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปใช้กับระดับชั้นอื่น ๆ หรือนำไปใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย วิทยาการคำนวณ และอื่น ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ เขียวน้ำชุ่ม. (2563). การพัฒนาทักษะการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดงน้อย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- กนกอร สะภา. (2559). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของกาเย่ประกอบ บทเรียนบนเว็บรายวิชางานธุรกิจ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- กรมวิชาการ. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2559). แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 ของกระทรวงศึกษาธิการ (เพื่อประกอบการจัดทำคำของบประมาณรายจ่าย ประจำปี พ.ศ. 2560). กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักปลัดกระทรวงกระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560). กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการชั่งและการตวงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแนะ ให้รู้คิด (CGI) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- โกวิท ประवालพฤกษ์. (2527). การประเมินในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ขวัญชนก กาญจนสาธิต. (2561). การจัดการเรียนรู้สำหรับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

- จักกฤษ พระโหม่งาม. (2557). ออกแบบภาพทฤษฎีความต้องการของมนุษย์ 5 ชั้นของมาสโลว์. เข้าถึงได้จาก <https://images.app.goo.gl/x2wkPTmzCqdcdfG58> 29 ตุลาคม 2561.
- จันทิมา เมฆประโคน. (2555). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาศิลปะ เรื่อง การสร้างสรรค์จากเศษวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จารุวรรณ เทวกุล. (2555). ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาพาณิชยกรรม ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิรนนท์ พึ่งกลิ่น. (2555). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านค่าย จังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิรภา นุชทองม่วง. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการหาพื้นที่โดยใช้กระดาษตะปูล่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสว่างวิทยา. วิทยานิพนธ์ วท.ม. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชนัญธิดา พรหมมา. (2554). การใช้การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนการสอน เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเชียงใหม่วิทยา จังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย.
_____. (2553). การวิจัยหลักสูตรและการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชวาล แพรัตกุล. (2553). เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). เอกสารชุดการสอนวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยโรจน์ ชัยอินคำ. (2518). จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: บรรณกิจ.

- ณ ชนก มณเฑียร. (2553). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความขยันหมั่นเพียรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบคุณธรรมนำความรู้*. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัฐกัญญาณ์ ไชยภักดี. (2553). *การศึกษาสภาพและปัญหาของการจัดทำแผนการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และการนำไปใช้ของครูมัธยมศึกษาในเขตภาคใต้*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา แคมมณี. (2550). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- _____. (2556). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 17)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นริศรา สำราญวงษ์. (2558). *การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นฤนาท จันทกล้า. (2559). *การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. รายงานการวิจัย กรุงเทพฯ: วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- นวลฉวี ไพเรืองโสม. (2558). *การพัฒนาคู่มือการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค เอส ที เอสดี ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ ที่มีต่อพฤติกรรมการร่วมมือ ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- นันทรัตน์ นวลมา. (2557). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของเด็กไทยในประชาคมอาเซียน*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- นิพนธ์ บรรพสาร. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผสมผสานกลวิธีอภิปัญญาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ปร.ด. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- บัวโล แก้ววงศ์สา. (2559). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวงเวียงจันทน์ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2553). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประพัฒน์ จำปาไทย. (2525). ความพึงพอใจของนิสิตต่อกระบวนการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปราณี ค่อมบุญ. (2558). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ปรียากร สุภาพ. (2558). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ. วิทยานิพนธ์ วท.ม. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- ปรีชา ทรฤทธิ์. (2551). หลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ Backward Design. นครศรีธรรมราช: กลุ่มงานนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษาฝ่ายวิชาการโรงเรียนนาบอน.

- มุสดี กล่อมวงษ์. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เผชิญ กิจระการ. (2545). *ดัชนีประสิทธิผล*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). *การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E/E₂)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พระครูสังฆรักษ์สิรภพ ลีตลีโล (จารีอุต). (2561). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนอู่หม่อมเหล่าประชาสรรค์ จังหวัดนครพนม*. วิทยานิพนธ์ พศ.ม. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- พิจิตรา ธงพานิช. (2559). *วิชาการออกแบบและการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พิศมัย อาแพงพันธ์. (2556). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบอิงบริบทเพื่อส่งเสริมสร้างความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ ปร.ด. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- เพ็ญศรี พิลาสันต์. (2551). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีปกติ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ภัทรา ปัญจมาตย์. (2557). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการบวก ลบ คูณและหารทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

- มหาวิทยาลัยรามคำแหง. (2555). *ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการให้บริการด้านการจัดการศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดตรัง*. งานวิจัย ตรัง: มหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดตรัง.
- รังสรรค์ ฤทธิ์ผาด. (2550). *ความพึงพอใจของประชาชนต่อการจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลแสงสว่าง อำเภอหนองแสง จังหวัดอุดรธานี*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ วท.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัชนีวรรณ สุขเสนา. (2550). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการเรียนรู้ตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รุสดา จะปะเกีย. (2558). *ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ. (2561). *หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. นครพนม: โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 1.
- ลียานา ประทีปวัฒน์พันธ์. (2558). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2554). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 7)*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัลลี สันยาศัย. (2547). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นหลักรูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: บุ๊คเน็ต.

- วาสนา กิมเทิง. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based-Learning) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วาสนา ภูมิ. (2555). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เรื่อง อัตราส่วนร้อยละ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิณรัตน์ ราศิริ. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- ศศิธร แม่นสงวน. (2556). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2 Teaching Behavior in Mathematics 2CMA 4102 (TL 462) (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตร และการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศศิรินทร์ บุทธิจักร์. (2553). การพัฒนาชุดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสมการและการแก้สมการ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ศิวพร โภษาทอง. (2562). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2561). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. เข้าถึงได้จาก <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/2989> 22 มีนาคม 2562.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-4 ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2549). *เอกสารประกอบการประชุม ปฏิบัติการเผยแพร่ ขยายผลและอบรม รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการสืบเสาะความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อกระบวนการคิดระดับสูง*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2551). *การวัดผลประเมินคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). *การวัดผลทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กอฬลลนธุ์: ปรระสานการพิมพ์.
- สมยศ นาวิการ. (2544). *ทฤษฎีองค์การ*. กรุงเทพฯ: กรุงชนพัฒนา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2551). *เทคนิคการจัดการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *แนวทางการจัดการ เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาแห่งชาติ. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้.
- สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษา. (2551). *แนวปฏิบัติเกี่ยวกับหลักสูตรอาชีวศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา.
- สำราญ กำจัดภัย. (2560). *สถิติเพื่อการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน*. สกลนคร: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สุนทร เพ็ชรพราว. (2551). *ความพึงพอใจของครูต่อการบริหารงานของผู้บริหารโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจันทบุรี เขต 1*. งานนิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

- สุมาลี เชื้อชัย. (2551). การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
ด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยการสังเกตผ่านเครือข่าย สำหรับนิสิตคณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสาวรส ศรีอุ้นดี. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนบ้านโคก
โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL). วิทยานิพนธ์ ค.ม. พิษณุโลก:
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- อนันต์ ณะสุข. (2558). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะ
การแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏ
เชียงราย.
- อนุรักษ์ เร่งรัด. (2557). การพัฒนาแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ 1
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.
นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อัมพร ม้าคนอง. (2554). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนา
(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาทิตย์ จันทร์ส่งแสง. (2553). การพัฒนาการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
แบบฐานสมรรถนะของครูโรงเรียนอาชีวะดอนบอสโกสุราษฎร์
โดยใช้กระบวนการจัดการความรู้. ภาคนิพนธ์ ค.ม. สุราษฎร์ธานี:
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- อุบลวรรณ ปัญนะ. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ
เทคนิคห้องเรียนเรียนกลับทางที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์ เรื่องประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์
กศ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- Bloom, Benjamin. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York: Mc Graw–Hill.
- Brown, W.F., & Holtzman, H.W. (1995). *A study attitude questionnaire for predicting academic success*. New York: macmilan.
- Charles, Randall & Lester, Frank K. (1982). *Teaching Problem Solving What, Why & How*. Boston: Dale Seymour Publications.
- Delisle, R. (1997). *How to Use Problem–Based Learning in the Classroom*. Alexandria: ASCD.
- Edy, Syahputra & Edi. (2017). *Improving High–Level Thinking Skills by Development of Learning PBL Approach on the Learning Mathematics for Senior High School Students*. Canada: PublisherCanadian Center of Science and Education.
- Firdaus, Fery Muhamad; Wahyudin; Herman, Tatang. (2017). *Improving Primary Students' Mathematical Literacy through Problem Based Learning and Direct Instruction*. Indonesia: Indonesia University of Education.
- Hatfield, M. M., Edwards, N. T. & Bitter G. G. (1993). *Mathematics Methods for the Elementary and Middle School*. Boston: A Division of Simon & Schuster.
- Kennady, L. M. (1984). *Guiding Children Learning of Mathematics* (4th ed.). Beilmont, California: Wadsworth Publishing.
- Mudrikah, Achmad. (2016). *Problem–Based Learning Associated by Action–Process–Object–Schema (APOS) Theory to Enhance Students' High Order Mathematical Thinking Ability*. Turkey: International Journal of Research in Education and Science.
- Polya, George. (1957). *How to Solve it*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Skinner, B.F. (1972). *Beyond Freedom and Dignity*. New York: Alfred A. Knopf.
- Syahputra, Edi; Surya, Edy. (2017). *The Development of Learning Model Based on Problem Solving to Construct High–Order Thinking Skill on the Learning Mathematics of 11th Grade in SMA/MA*. Indonesia: State University of Medan.

- Whitehead, Alfred N. (1967). *The Aims of Education and other Essay*. New York: The Free press.
- Widyatiningtyas, Reviandari; Kusumah, Yaya S.; Sumarmo, Utari; Sabandar, Jozua. (2015). *The Impact of Problem-Based Learning Approach to Senior High School Students' Mathematics Critical Thinking Ability*. Kampus FKIP: Universitas Sriwijaya.
- Wilson, Jame W. (1971). *Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics, Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning* ed. by Benjamin S. Bloom, U.S.A.: McGraw-Hill.
- Yankelewitz, Dina. (2009). *The Development of Mathematical Reasoning in Elementary School Students' exploration of Fraction ideas*. U.S.A: University of New Jersey.
- Zetriuslita; Wahyudin; Jarnawi. (2017). *Mathematical Critical Thinking and Curiosity Attitude in Problem Based Learning and Cognitive Conflict Strategy*. Canadian: Published by Canadian Center of Science and Education.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและหนังสือราชการ

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญทำหน้าที่ตรวจสอบเครื่องมือ

1. ดร.อุษา ปราบหงษ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
2. อาจารย์ผกาพรรณ วัฒนานาม อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์
สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและ
การสอน สังกัดคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
4. นางรัตนา บุญพามา ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์
โรงเรียนหนองผักแว่นโนนฮ้างหนองบัวสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
นครพนม เขต 1
5. นายเทพวิมล โคตรตาแสง ผู้อำนวยการโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 62
(บ้านนาหัวบ่บัวหนองเม็ก) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๓๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.อุษา ปราบหงษ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
 ๒. เครื่องมือการวิจัย
 ๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไผ่เรืองโสม รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๐๔๒๑๒๔๙๑๒๔ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ภคพล คติวัฒน์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพ รักษาการแทน

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวพัชรินทร์ ไผ่เรืองโสม โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๓๓๒๘ ๐๒๖๗

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๓๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางผกาพรรณ วัฒนานาม

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
๒. เครื่องมือการวิจัย
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไพเรืองโสม รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๐๔๒๑๒๔๙๑๒๔ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ภคพล คดีวัฒน์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพ รักษาการแทน
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๔๗ ๐๒๒๔

โทรสาร ๐ ๔๒๔๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวพัชรินทร์ ไพเรืองโสม โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๓๓๒๘ ๐๒๖๗

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๓๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถนนิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพลินพิศ ธรรมรัตน์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
๒. เครื่องมือการวิจัย
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไพเรืองโสม รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๐๔๒๑๒๔๙๑๒๔ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ภคพล คติวัฒน์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพ รักษาการแทน

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๔๗ ๐๒๒๔

โทรสาร ๐ ๔๒๔๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวพัชรินทร์ ไพเรืองโสม โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๓๓๒๘ ๐๒๖๗

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๓๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางรัตนา บุญพามา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
๒. เครื่องมือการวิจัย
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไพเรืองโสม รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๐๔๒๑๒๔๙๑๒๔ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ภคพล คดีวัฒน์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพ รักษาการแทน

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๔๗ ๐๒๒๔

โทรสาร ๐ ๔๒๔๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวพัชรินทร์ ไพเรืองโสม โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๓๓๒๘ ๐๒๖๗

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๓๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๖๒ (บ้านนาหัวบ่อบัวหนองเม็ก)
สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
๒. เครื่องมือการวิจัย
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไพเรืองโสม รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๐๔๒๑๒๔๔๑๒๔ ซึ่งเป็นนักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี
รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ
เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ
และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบ
เครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี
และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ภคพล คติวัฒน์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวางแผนและประกันคุณภาพ รักษาการแทน
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวพัชรินทร์ ไพเรืองโสม โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๓๓๒๘ ๐๒๖๗

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๘๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถนนิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๖ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขออนุญาตรื้อถอนเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองผึกแวนโนนยังหนองบัวสามัคคี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวพัชรินทร์ ไพเรืองโสม รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๐๔๒๑๒๔๙๑๒๔ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญญาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ทั้งนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขออนุญาตรื้อถอนเครื่องมือการวิจัย เพื่อหาความเชื่อมั่นในการศึกษาวิจัยประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ดังนั้น บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จึงขออนุญาตรื้อถอนอนุญาตให้นักศึกษาทำการรื้อถอนเครื่องมือวิจัยดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวพัชรินทร์ ไพเรืองโสม โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๓๓๒๘ ๐๒๖๗

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ค16011
หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 บทประยุกต์	เวลา 14 ชั่วโมง
เรื่อง การลดราคา	เวลา 2 ชั่วโมง
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.	

1. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การบอกลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นการบอกส่วนลดเมื่อเทียบกับราคาที่บอกขาย 100 บาท เช่น การลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ลด 10% หมายถึง ลด 10% ของราคาที่ติดไว้ นั่นคือ ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ลดราคา 10 บาท หรือ ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ขายไป $100 - 10 = 90$ บาท

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ดำเนินการใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายของทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ตัวชี้วัด

ค 1.2 ป. 6/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา และโจทย์ปัญหา ระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

ค 6.1 ป. 4-6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา

ค 6.1 ป. 4-6/2 ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคาได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณ
2. นักเรียนมีทักษะการใช้เทคโนโลยี
3. นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนส่งงานตรงเวลา
2. นักเรียนสามารถทำงานเป็นกลุ่มร่วมกับผู้อื่นได้

5. สารการเรียนรู้

การหาราคาซื้อหรือทุน

6. หลักฐานการเรียนรู้ (ชิ้นงาน/ภาระงาน)

- 5.1 ผลงานเดี่ยว “แบบฝึกทักษะที่ 7”
- 5.2 ผลงานกลุ่ม “ใบกิจกรรมที่ 7”
- 5.3 แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 7
- 5.4 ผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

7. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชั่วโมงที่ 1 (10 นาที)

- 1) ครูทบทวนราคาในการซื้อขาย โดยเปิดคลิปวิดีโอเรื่องการลดราคา



<https://www.youtube.com/watch?v=RC9u4yIER8o>

2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปสาระสำคัญจากคลิปวิดีโอ

เรื่อง การลดราคา

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา (10 นาที)

1) ครูนำเสนอสถานการณ์จำลองสำหรับกิจกรรม เรื่อง ปลายฝนต้นหนาว

ช่วงนี้เป็นช่วงเข้าสู่ฤดูหนาว ใคร ๆ ต่างมองหาเสื้อกันหนาวไว้ใส่เพราะพยากรณ์อากาศปีนี้บอกว่าภาคอีสานจะหนาวกว่าทุกปีที่ผ่านมา แม่และคุณแม่จึงไปเดินช้อปปิ้งที่ห้างในเมือง พอเดินผ่านร้านเสื้อ

กันหนาว 2 ร้าน ดังนี้

ร้านที่ 1



ลดกระหน่ำ จากปกติราคา 2,900 บาท โปรโมชั่นต้อนรับหน้าหนาว ลดสุด ๆ 15 % ทุกรุ่น ทุกแบบที่คุณชื่นชอบ ซ้ำหมด อดเลยนะ ค่ะ ค่วน ๆ มีจำนวนจำกัด

ร้านที่ 2



ลด ! ลด ! สุดๆ ซ้ำหมด อดนะจ๊ะ โปรโมชั่นสำหรับลูกค้าที่ซื้อกับเราวันนี้ จากราคาปกติ 3,200 บาท วันนี้ทางร้านเรา มอบสิทธิพิเศษให้กับคุณลูกค้าทันทีที่ซื้อภายในวันนี้ ค่วน ๆ วันนี้วันเดียว ลดสุด ๆ 25 % ทันที

ปัญหาที่ 1 ถ้าแม่ต้องการซื้อเสื้อกันหนาวจากร้านที่ 1 แม่จะได้รับส่วนลดเป็นเงินกี่บาท และต้องจ่ายเงินซื้อเสื้อกันหนาวกี่บาท

ปัญหาที่ 2 ถ้าแม่ต้องการซื้อเสื้อกันหนาวจากร้านที่ 2 แม่จะได้รับส่วนลดเป็นเงินกี่บาท และต้องจ่ายเงินซื้อเสื้อกันหนาวกี่บาท

2) นักเรียนและครูร่วมกันพิจารณาปัญหาที่ครูกำหนดให้ เพื่อเชื่อมโยงปัญหาให้เข้าสู่บทเรียน พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

ตัวอย่าง พ่อติดราคาพัดลม 950 บาท ลดราคา 5% พ่อลดราคาพัดลมกี่บาท และขายพัดลมไปกี่บาท

ลดราคา 5% หมายความว่าติดราคาขายได้ 100 บาท ลดราคาให้ 5 บาท หรือติดราคาขายได้ 100 ขายไป $100 - 5 = 95$ บาท

ดังนั้นโจทย์ข้างต้นแสดงวิธีทำได้ดังนี้

วิธีที่ 1 ติดราคาพัดลม 100 บาท ลดราคา 5 บาท

ติดราคาพัดลม 950 บาท ลดราคา $950 \times \frac{5}{100} = 47.50$ บาท

พ่อค้าขายพัดลมราคา $950 - 47.50 = 902.50$ บาท

ตอบ พ่อค้าลดราคาพัดลม ๔๗.๕๐ บาท และขายพัดลมราคา ๙๐๒.๕๐ บาท

วิธีที่ 2 ติดราคาพัดลม 100 บาท ขายไป 95 บาท

ติดราคาพัดลม 950 บาท ขายไป $950 \times \frac{95}{100} = 902.50$ บาท

พ่อค้าลดราคาพัดลม $950 - 902.50 = 47.50$ บาท

ตอบ พ่อค้าลดราคาพัดลม ๔๗.๕๐ บาท และขายพัดลมราคา ๙๐๒.๕๐ บาท

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา (10 นาที)

- 1) จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-5 คน โดยคณะกรรมการกลุ่ม อ่อน ปานกลาง แล้วให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละกลุ่มกำหนดบทบาทหน้าที่ของตนเองให้ชัดเจน มีประธาน รองประธาน และเลขานุการคอยจัดบันทึกกิจกรรมภายในกลุ่ม
- 2) ครูแจกใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง ปลายฝนต้นหนาว ให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม
- 3) นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจปัญหาและพิจารณาปัญหาร่วมกัน เพื่อวางแผนและหาแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหาที่ 1

(สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ร้านที่ 1 เสื้อ ราคา 2,900 บาท ลดราคา 15% สิ่งที่ต้องการทราบคือถ้าแม่ซื้อเสื้อร้านที่ 1 แม่จะได้ส่วนลดเป็นเงินเท่าไร และต้องจ่ายเงินเท่าไร)

ปัญหาที่ 2

(สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ร้านที่ 2 เสื้อ ราคา 3,200 บาท ลดราคา 25% สิ่งที่ต้องการทราบคือถ้าแม่ซื้อเสื้อร้านที่ 2 แม่จะได้ส่วนลดเป็นเงินเท่าไร และต้องจ่ายเงินเท่าไร)

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (20 นาที)

- 1) ครูจัดเตรียมแหล่งข้อมูลสำหรับให้นักเรียนศึกษาในเรื่อง การลดราคา ในลักษณะต่าง ๆ เช่น หนังสือ ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น
- 2) นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในเรื่องที่ต้องการเรียนรู้ จากแหล่งข้อมูลที่เตรียมไว้ให้ ตามความสนใจของนักเรียน เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา โดยครูคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำ

ตัวอย่างแนวทางการแก้ปัญหา

ทำความเข้าใจปัญหา (ปัญหาที่ 1)

1. สิ่งที่ต้องการกำหนดให้ คือ ร้านที่ 1 เสื้อ ราคา 2,900 บาท ลดราคา 15%
2. สิ่งที่ต้องการถามหา คือ แม่จะได้ส่วนลดเป็นเงินเท่าไรและจ่ายเงินกี่บาท

วางแผนแก้ปัญหา

โดยวิธีเทียบบัญญัติไตรยางค์

จากปัญหาคือ ร้านที่ 1 เสื้อ ราคา 2,900 บาท ลดราคา 15%

แปลความหมาย ลดราคา 15% หมายความว่า

ลดราคาขายไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 15 บาท

หรือลดราคาขายไว้ 100 ขายไป $100 - 15 = 85$ บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการคือ

เสื้อ ราคา 100 บาท ลดราคา 15 บาท

เสื้อ ราคา 2,900 บาท ลดราคา ให้กี่บาท

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (20 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ พร้อมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ภายในกลุ่ม เพื่ออภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมถูกต้องหรือไม่

ตัวอย่างแนวทางดำเนินการตามแผน

ถ้าเสื้อ ราคา 100 บาท ลดราคา 15 บาท

ถ้าเสื้อ ราคา 1 บาท ลดราคา $\frac{15}{100}$ บาท

ถ้าเสื้อ ราคา 2,900 ลดราคา $2,900 \times \frac{15}{100} = 435$ บาท

แอมซื้อเสื้อราคา $2,900 - 435 = 2,465$ บาท

ตอบ แอมจะได้รับส่วนลดเป็นเงิน ๔๓๕ บาท และต้องจ่ายเงินซื้อเสื้อกันหนาว

ราคา ๒,๔๖๕ บาท

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (10 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้ มาเขียนเรียบเรียงเป็นองค์ความรู้ว่า คำตอบที่ได้สมเหตุสมผลหรือไม่อย่างไร โดยเขียนแผนการดำเนินการแก้ปัญหาเป็นผังมโนทัศน์อย่างเป็นระบบและขั้นตอน ครูคอยช่วยเหลือและเป็นผู้แนะนำ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (20 นาที)

1) นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการลดราคา หน้าชั้นเรียนจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ตั้งแต่ขั้นแรกถึงขั้นสุดท้ายของการหาคำตอบ

2) ครูและนักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันสรุปข้อมูลหรือความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

ขั้นสรุป (20 นาที)

- 1) นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 7
- 2) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปบทเรียนพร้อมกันอีกครั้งพร้อมนำปัญหาที่ได้จากการเรียนรู้มาร่วมกันพิจารณาปัญหาและร่วมกันแก้ปัญหา
- 3) นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 7 เรื่องการลดราคา เป็นการบ้าน แล้วนำมาส่งในชั่วโมงถัดไป

8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. คลิปวีดีโอ เรื่อง การลดราคา
<https://www.youtube.com/watch?v=RC9u4yIER8o>
2. ใบกิจกรรม เรื่อง ปลายฝนต้นหนาว
3. ใบความรู้เรื่อง การลดราคา
4. แบบฝึกทักษะ เรื่องการลดราคา
5. แบบทดสอบย่อย ครั้งที่ 7
5. หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้น ป. 6 สสวท.
6. อินเทอร์เน็ต
7. ห้องสมุดโรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ์

9. การวัดและประเมินผล

หลักฐานการเรียนรู้ (ภาระงาน ชิ้นงาน) ที่ต้องประเมิน	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้		
	วิธีการ	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
ผลงานเดี่ยว “แบบฝึกทักษะที่ 7”	ตรวจผลการทำแบบ ฝึกทักษะที่ 7	1. แบบฝึกทักษะที่ 7 2. เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 7	มีคะแนนมากกว่า หรือเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม จึงจะถือว่า “ผ่าน”
ผลงานกลุ่ม “การทำ ใบกิจกรรมที่ 7”	ตรวจใบกิจกรรมที่ 7	1. ใบกิจกรรมที่ 7 2. เฉลยใบกิจกรรมที่ 7	มีคะแนนมากกว่า หรือเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม จึงจะถือว่า “ผ่าน”
ผลการประเมิน พฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
ผลการทดสอบย่อย ครั้งที่ 7	ทดสอบความรู้	1. แบบทดสอบย่อย ครั้งที่ 7 2. เฉลยแบบทดสอบย่อย ครั้งที่ 7	มีคะแนนมากกว่า หรือเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม จึงจะถือว่า “ผ่าน”

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....
(นางสาวประไพวัลย์ แสนเมือง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ

บันทึกผลหลังสอน

- 1. การทำแบบฝึกทักษะ.....
- 2. การทำใบกิจกรรม.....
- 3. การทำงานเป็นกลุ่ม.....
- 4. การทดสอบย่อย

ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

.....

แนวทางในการแก้ไขและพัฒนา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวพัชรินทร์ สุวรรณอำไพ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบฝึกทักษะที่ 7

เรื่อง การลดราคา

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....วันที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

1. ร้านค้าลดราคาเตาไฟฟ้า 1,300 บาท ลดราคา 10% ร้านค้าลดราคากี่บาท

.....

.....

.....

2. ร้านค้าลดราคาขายตู้ 1,500 บาท ลดราคา 15% ร้านค้าลดราคากี่บาทและขายไป
กี่บาท

.....

.....

.....

3. ร้านค้าลดราคาขายตู้เย็นไว้ 9,000 บาท ลดราคาให้ 15% ร้านค้าลดราคาตู้เย็นกี่บาท

.....

.....

.....

4. ร้านค้าลดราคาขายเตาอบ 8,000 บาท ลดราคา 4.5% ร้านค้าขายเตาอบราคาเท่าใด

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 7

เรื่อง การลดราคา

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....วันที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบ

1. ร้านค้าลดราคาเตาไฟฟ้า 1,300 บาท ลดราคา 10% ร้านค้าลดราคากี่บาท

วิธีทำ ลดราคาเตาไฟฟ้า 100 บาท ลดราคา 10 บาท
 ลดราคาเตาไฟฟ้า 1,300 บาท ลดราคา $1,300 \times \frac{10}{100} = 130$ บาท
 ร้านค้าลดราคาเตาไฟฟ้า 130 บาท

ตอบ ร้านค้าลดราคาเตาไฟฟ้า ๑๓๐ บาท

2. ร้านค้าลดราคาขายตู้ 1,500 บาท ลดราคา 15% ร้านค้าลดราคากี่บาทและขายไปที่บาท

วิธีทำ ลดราคาขายตู้ 100 บาท ลดราคา 15 บาท
 ลดราคาขายตู้ 1,500 บาท ลดราคา $1,500 \times \frac{15}{100} = 225$ บาท
 ร้านค้าลดราคา 225 บาท
 ร้านค้าขายไป $1,500 - 225 = 1,275$ บาท

ตอบ ร้านค้าลดราคาตู้ 225 บาท และขายไปราคา ๑,๒๗๕ บาท

3. ร้านค้าลดราคาขายตู้เย็นไว้ 9,000 บาท ลดราคาให้ 15% ร้านค้าลดราคาตู้เย็นกี่บาท

วิธีทำ ลดราคาตู้เย็นไว้ 100 บาท ลดราคา 15 บาท
 ลดราคาตู้เย็นไว้ 9,000 บาท ลดราคา $9,000 \times \frac{15}{100} = 1,350$ บาท
 ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 1,350 บาท

ตอบ ร้านค้าลดราคาตู้เย็น ๑,๓๕๐ บาท

4. ร้านค้าลดราคาขายเตาอบ 8,000 บาท ลดราคา 4.5% ร้านค้าขายเตาอบราคาเท่าใด

วิธีทำ ลดราคาขายเตาอบ 100 บาท ลดราคา 4.5 บาท
 ลดราคาขายเตาอบ 8,000 บาท ลดราคา $8,000 \times \frac{4.5}{100} = 360$ บาท
 ร้านค้าลดราคา 360 บาท
 ร้านค้าขายไป $8,000 - 360 = 7,640$ บาท

ตอบ ร้านค้าขายเตาอบราคา ๗,๖๔๐ บาท

ใบกิจกรรมที่ 7 เรื่อง ปลายฝนต้นหนาว

คำชี้แจง ให้แต่ละกลุ่มวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่ได้รับพร้อมทั้งหาคำตอบของปัญหา

สมาชิกในกลุ่ม

1. เลขที่.....
2. เลขที่.....
3. เลขที่.....
4. เลขที่.....
5. เลขที่.....

สถานการณ์ปัญหาเรื่อง ปลายฝนต้นหนาว

ช่วงนี้เป็นช่วงเข้าสู่ฤดูหนาวใคร ๆ ต่างมองหาเสื้อกันหนาวไว้ใส่เพราะพยากรณ์อากาศปีนี้บอกว่าภาคอีสานจะหนาวกว่าทุกปีที่ผ่านมา แม่และคุณแม่จึงไปเดินช้อปปิ้งเลือกซื้อเสื้อกันหนาวที่ห้างในเมือง

ร้าน ดังนี้

ร้านที่ 1



พอดีเดินผ่านร้านเสื้อกันหนาว 2

ลดกระหน่ำ จากปกติราคา

2,900 บาท โปรโมชั่น

ต้อนรับหน้าหนาว ลดสุด ๆ

15 % ทุกรุ่น ทุกแบบที่คุณ

ชื่นชอบ ช้าหมดอดเลยนะคะ

ด่วน ๆ มีจำนวนจำกัด

ลด ! ลด ! สุด ๆ ช้าหมด

อดนะจ๊ะ โปรโมชั่นสำหรับ

ลูกค้าที่ซื้อกับเราวันนี้ จาก

ราคาปกติ 3,200 บาท วันนี้

ทางร้านเราอบสิทธิพิเศษ

ให้กับคุณลูกค้าทันทีที่ซื้อ

ภายในวันนี้ ด่วน ๆ วันนี้วัน

เดียว ลดสุด ๆ 25 % ทันที

ร้านที่ 2



ปัญหาที่ 1 ถ้าแม่ต้องการซื้อเสื้อกันหนาวจากร้านที่ 1 แม่จะได้รับส่วนลดเป็นเงินกี่บาท และต้องจ่ายเงินซื้อเสื้อกันหนาวกี่บาท

ทำความเข้าใจปัญหา

.....

.....

.....

.....

วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาที่ 2 ถ้าแม่ต้องการซื้อเสื้อกันหนาวจากร้านที่ 2 แม่จะได้รับส่วนลดเป็นเงิน
กี่บาท และต้องจ่ายเงินซื้อเสื้อกันหนาวกี่บาท

ทำความเข้าใจปัญหา

.....
.....
.....
.....

วางแผนแก้ปัญหา

.....
.....
.....
.....
.....

ดำเนินการตามแผน

.....
.....
.....
.....
.....

ตรวจสอบ

.....
.....
.....
.....
.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 7

ปัญหาที่ 1 ถ้าแม่ต้องการซื้อเสื้อกันหนาวจากร้านที่ 1 แม่จะได้รับส่วนลดเป็นเงินกี่บาท และต้องจ่ายเงินซื้อเสื้อกันหนาวกี่บาท

ทำความเข้าใจปัญหา

1. สิ่ง โจทย์กำหนดให้ คือ ร้านที่ 1 เสื้อ ราคา 2,900 บาท ลดราคา 15%
2. สิ่ง โจทย์ถามหา คือ แม่จะได้รับส่วนลดเป็นเงินเท่าไรและจ่ายเงินซื้อเสื้อกัน

หนาวกี่บาท

วางแผนแก้ปัญหา

โดยวิธีเทียบบัญญัติไตรยางค์

จากปัญหาคือ ร้านที่ 1 เสื้อ ราคา 2,900 บาท ลดราคา 15%

แปลความหมาย ลดราคา 15% หมายความว่า

ลดราคาขายไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 15 บาท

หรือลดราคาขายไว้ 100 ขายไป $100 - 15 = 85$ บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการคือ

เสื้อ ราคา 100 บาท ลดราคา 15 บาท

เสื้อ ราคา 2,900 บาท ลดราคา ให้กี่บาท

ดำเนินการตามแผน

<u>วิธีทำ</u>	ถ้าเสื้อ ราคา 100 บาท	ลดราคา 15	บาท
	ถ้าเสื้อ ราคา 1 บาท	ลดราคา $\frac{15}{100}$	บาท
	ถ้าเสื้อ ราคา 2,900	ลดราคา $2,900 \times \frac{15}{100} = 435$	บาท
	แม่ซื้อเสื้อราคา 2,900 - 435 = 2,465		บาท

ตอบ แม่จะได้รับส่วนลดเป็นเงิน ๔๓๕ บาท และต้องจ่ายเงินซื้อเสื้อกันหนาว

ราคา ๒,๔๖๕ บาท

ตรวจสอบ

ลดราคา 15% หมายความว่า ลดราคาขายไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 15 บาท

เนื่องจากเสื้อกันหนาวราคา 2,900 บาท คิดเป็น 29 เท่า ของ 100

ดังนั้น $29 \times 15 = 435$

ดังนั้น เสื้อกันหนาวลดราคา 435 บาท

และแม่ต้องจ่ายเงินซื้อเสื้อกันหนาวราคา $2,900 - 435 = 2,465$ บาท

ปัญหาที่ 2 ถ้าแม่ต้องการซื้อเสื้อกันหนาวจากร้านที่ 2 แม่จะได้รับส่วนลดเป็นเงินกี่บาท และต้องจ่ายเงินซื้อเสื้อกันหนาวกี่บาท

ทำความเข้าใจปัญหา

1. สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ร้านที่ 2 เสื้อ ราคา 3,200 บาท ลดราคา 25%
2. สิ่งที่โจทย์ถามหา คือ แม่จะได้รับส่วนลดเป็นเงินเท่าไรและจ่ายเงินซื้อเสื้อกัน

หนาวกี่บาท

วางแผนแก้ปัญหา

โดยวิธีเทียบบัญญัติไตรยางค์

จากปัญหาคือ ร้านที่ 2 เสื้อ ราคา 3,200 บาท ลดราคา 25%

แปลความหมาย ลดราคา 25% หมายความว่า

ลดราคาขายไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 25 บาท

หรือลดราคาขายไว้ 100 ขายไป $100 - 25 = 75$ บาท

สิ่งที่โจทย์ต้องการคือ

เสื้อ ราคา 100 บาท ลดราคา 25 บาท

เสื้อ ราคา 3,200 บาท ลดราคา ให้กี่บาท

ดำเนินการตามแผน

<u>วิธีทำ</u>	ถ้าเสื้อ ราคา 100 บาท	ลดราคา 25 บาท
	ถ้าเสื้อ ราคา 1 บาท	ลดราคา $\frac{25}{100}$ บาท
	ถ้าเสื้อ ราคา 3,200	ลดราคา $3,200 \times \frac{25}{100} = 800$ บาท
	แม่ซื้อเสื้อราคา 3,200 - 800 = 2,400 บาท	

ตอบ แม่จะได้รับส่วนลดเป็นเงิน ๘๐๐ บาท และต้องจ่ายเงินซื้อเสื้อกันหนาว

ราคา ๒,๔๐๐ บาท

ตรวจสอบ

ลดราคา 25% หมายความว่าลดราคาขายไว้ 100 บาท ลดราคาให้ 25 บาท

เนื่องจากเสื้อกันหนาวราคา 3,200 บาท คิดเป็น 32 เท่า ของ 100

ดังนั้น $32 \times 25 = 800$

ดังนั้น เสื้อกันหนาวลดราคา 800 บาท

และแม่ต้องจ่ายเงินซื้อเสื้อกันหนาวราคา $3,200 - 800 = 2,400$ บาท



1. ความหมายของคำว่า ลดราคา

ส่วนลด หาได้จาก ราคาที่ตั้งไว้ลบด้วยราคาขายจริง

ราคาขายจริง หาได้จาก ราคาที่ตั้งไว้เติมลบด้วยส่วนลด

และ ราคาขายไว้ แล้วขายจริงในราที่น้อยกว่าราคาที่ตั้งไว้ เรียกว่า **ขายลดราคา** เช่น

ตัวอย่างที่ 1 ร้านค้าติดราคาขายเสื้อ 750 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 30 บาท

แสดงว่าร้านค้าขายเสื้อไปในราคา 720 บาท

ตัวอย่างที่ 2 แม่ค้าขายทุเรียนราคา กิโลกรัมละ 125 บาท แต่ลดราคาให้

กิโลกรัมละ 5 บาท แสดงว่าร้านค้าขายทุเรียนไปในราคา 120 บาท

ตัวอย่างที่ 3 ร้านค้าติดราคาขายจักรยาน 1,350 บาท แต่ขายให้ผู้ซื้อราคา

1,200 บาท แสดงว่าร้านค้าลดราคาให้ผู้ซื้อ 150 บาท

2. การลดราคาสามารถทำได้ 2 วิธี

วิธีที่ 1 ใช้เศษส่วนของจำนวนนับ

แบบที่ 1 หาส่วนลดแล้วจึงหารราคาขาย

ตัวอย่าง 1 ปู่ยติดราคาขายกระเป๋าสาน 280 บาท ลดราคา 5% ปู่ยลด
ราคาขายกระเป๋าสานกี่บาท และขายจริงกี่บาท

วิธีทำ ลดราคา 5% หมายถึงลดราคา $\frac{5}{100}$ ของราคาที่ตั้งไว้

ถ้าราคาที่ตั้งไว้ 280 บาท จะลดราคา $\frac{5}{100} \times 280 = 14$ บาท

ดังนั้น ปู่ยลดราคาขายกระเป๋าสาน 14 บาท

และขายจริง $280 - 14 = 266$ บาท

ตอบ ปู่ยลดราคาขายกระเป๋าสาน ๑๔ บาท

และขายจริง $280 - 14 = 266$ บาท

แบบที่ 2 หากราคาขายแล้วจึงหาค่าที่ลด

วิธีทำ ปู่ยติตราดาขายกระเป๋าสาน 100 บาท ขายจริง 95 บาท

ปู่ยติตราดากระเป๋าสาน 1 บาท ขายจริง $\frac{95}{100}$ บาท

ปู่ยติตราดากระเป๋าสาน 280 บาท

ขายจริง $280 \times \frac{95}{100} = 266$ บาท

ปู่ยติตราดากระเป๋าสาน 280 ขายจริง 266 บาท

ดังนั้น ปู่ยลดราคาขายกระเป๋าสาน $280 - 266 = 14$ บาท

ตอบ ลดราคา ๑๔ บาท และขายจริง ๒๖๖ บาท

วิธีที่ 2 ใช้บัญญัติไตรยางศ์

แบบที่ 1 หาส่วนลดแล้วจึงหาค่าขาย

ตัวอย่าง 1 เสื้อตัวหนึ่ง ลดราคา 10% หมายความว่า

- ถ้าติตราดาเสื้อ 100 บาทจะลดให้ 10 บาท
- ถ้าติตราดาเสื้อ 100 บาท จะขายในราคา $100 - 10 = 90$ บาท

ตัวอย่างที่ 2 วิทยุเครื่องหนึ่ง ลดราคา 25% หมายความว่า

- ถ้าติตราดาวิทยุ 100 บาท จะลดให้ 25 บาท
- ถ้าติตราดาวิทยุ 100 บาท จะขายในราคา $100 - 25 = 75$ บาท

ตัวอย่างที่ 3 พ้อค่าติตราดาขายพัสดุม 950 บาท ลดราคา 5% พ้อค่า

ลดราคาพัสดุมกี่บาทและขายพัสดุมราคากี่บาท

วิธีทำ ติตราดาพัสดุม 100 บาท ลดราคา 5 บาท

ติตราดาพัสดุม 950 บาท

ลดราคา $950 \times \frac{5}{100} = 47.50$ บาท

พ้อค่าขายพัสดุมราคา $950 - 47.50 = 902.50$ บาท

ตอบ พ้อค่าลดราคาพัสดุม ๔๗.๕๐ บาท

และขายพัสดุมราคา ๙๐๒.๕๐ บาท

แบบที่ 2 หาราคาขายแล้วจึงหาค่าที่ลด

ตัวอย่างที่ 4 พ่อค้าติดราคาขายพัสดุม 950 บาท ลดราคา 5% พ่อค้าลดราคาพัสดุมกี่บาทและขายพัสดุมราคากี่บาท

วิธีทำ ติดราคาพัสดุม 100 บาท ขายไป 95 บาท

ติดราคาพัสดุม 1 บาท ขายไป $\frac{95}{100}$ $\frac{95}{100}$ บาท

ขายไป $950 \times \frac{95}{100} = 902.50$ บาท

พ่อค้าลดราคาพัสดุม $950 - 902.50 = 47.50$ บาท

ตอบ พ่อค้าลดราคาพัสดุม ๔๗.๕๐ บาท

และขายพัสดุมราคา ๙๐๒.๕๐ บาท

ตัวอย่างที่ 5 ร้านค้าติดราคาโทรทัศน์เครื่องละ 6,000 บาท ลดราคา 12% ร้านค้าลดราคาโทรทัศน์กี่บาทและขายโทรทัศน์ราคากี่บาท

วิธีทำ ลดราคาโทรทัศน์ 12% ของราคาที่ตั้งไว้ แสดงว่า ขายในราคา 88% ของราคาที่ตั้งไว้

ถ้าติดราคาโทรทัศน์ 100 บาท จะขายไป 88 บาท

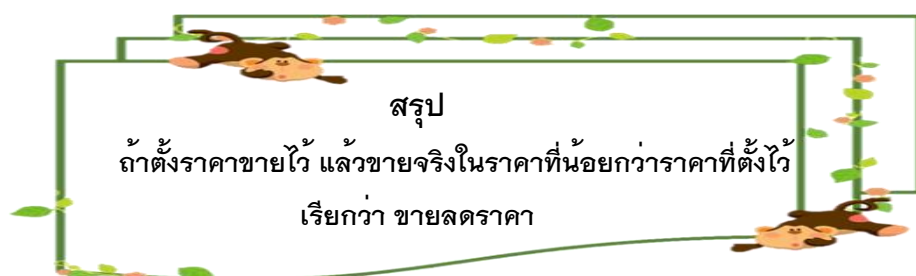
ถ้าติดราคาโทรทัศน์ 1 บาท จะขายไป $\frac{88}{100}$ บาท


ติดราคา 6,000 บาท จะขายไป $6,000 \times \frac{88}{100} = 5,280$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าลดราคา $6,000 - 5,280 = 720$ บาท

ตอบ ร้านค้าลดราคาโทรทัศน์ราคา ๗๒๐ บาท

และขายโทรทัศน์ ราคา ๕,๒๘๐ บาท





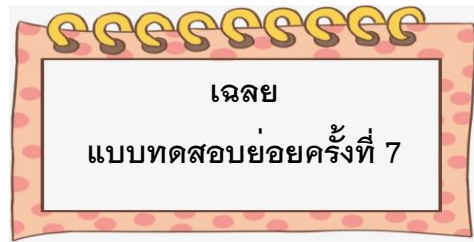
แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 7

เรื่อง การลดราคา

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบชุดนี้มี จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับหน้าข้อ ก, ข, ค หรือ ง ลงในกระตาดคำตอบ

<p>1. กระจายซื้อรองเท้ามาราคาคู่ละ 1,800 บาท ขายจริง 1,260 บาท กระจายขายรองเท้าลดราคาทีเปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. 20% ข. 30%</p> <p>ค. 40% ง. 50%</p>	<p>5. ระบุซื้อสร้อยคอทองคำราคา 45,600 บาท นำไปขายให้ร้านทอง 37,392 บาท ระบุขายสร้อยคอทองคำขาดทุนทีเปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. ขาดทุน 18% ข. ขาดทุน 19%</p> <p>ค. ขาดทุน 20% ง. ขาดทุน 21%</p>
<p>2. ร้านค้าขายโทรทัศน์ราคา 21,460 บาท ซื้อมาราคา 18,500 บาท ร้านค้าขายโทรทัศน์ได้กำไรร้อยละเท่าใด</p> <p>ก. ร้อยละ 8 ข. ร้อยละ 10</p> <p>ค. ร้อยละ 12 ง. ร้อยละ 16</p>	<p>6. แต่งโมซื้อเครื่องดูดฝุ่นมาราคา 3,500 บาท นำมาขายต่อให้ชมพู่ 4,025 บาท แต่งโมขายเครื่องดูดฝุ่นได้กำไรทีเปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. 13% ข. 14%</p> <p>ค. 15% ง. 16%</p>
<p>3. ต่อพงษ์ซื้อนาฬิกาข้อมือราคา 10,500 บาท ขายไป 8,085 บาท ต่อพงษ์ขายนาฬิกาข้อมือขาดทุนร้อยละเท่าใด</p> <p>ก. ร้อยละ 23 ข. ร้อยละ 27</p> <p>ค. ร้อยละ 29 ง. ร้อยละ 31</p>	<p>7. เจนนี่ซื้อแหวนทองคำราคา 14,000 บาท ขายไป 21,700 บาท เจนนี่ขายแหวนทองคำได้กำไรทีเปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. 65% ข. 55%</p> <p>ค. 45% ง. 35%</p>
<p>4. ลูกปัญญาซื้อรถยนต์มาคันละ 857,000 บาท ขายจริง 839,860 บาท ลูกปัญญาขายรถยนต์ลดราคาร้อยละเท่าใด</p> <p>ก. ร้อยละ 8 ข. ร้อยละ 6</p> <p>ค. ร้อยละ 4 ง. ร้อยละ 2</p>	<p>8. มดแดงซื้อดินสอสีราคา 380 บาท ขายไป 475 บาท มดแดงขายดินสอสีได้กำไรร้อยละเท่าใด</p> <p>ก. ร้อยละ 20 ข. ร้อยละ 23</p> <p>ค. ร้อยละ 24 ง. ร้อยละ 25</p>

<p>9. มุกระวีซื้อน้ำหอมราคา 1,200 บาท แต่ขายจริงไป 1,140 บาท มุกระวีขาย น้ำหอมลดราคาร้อยละเท่าใด</p> <p>ก. ร้อยละ 5 ข. ร้อยละ 6 ค. ร้อยละ 7 ง. ร้อยละ 8</p>	<p>10. ภูผาซื้อจักรยานราคา 32,400 บาท ขายไป 17,820 บาท ภูผาขายจักรยาน ขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. 55% ข. 50% ค. 45% ง. 40%</p>
---	---



ข้อที่	คำตอบ
1	ข
2	ง
3	ก
4	ง
5	ก
6	ค
7	ข
8	ง
9	ก
10	ค

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน
แล้วขีด ✓ ลงในช่องว่างให้ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	การแบ่งหน้าที่กันอย่างเหมาะสม			
2	ความร่วมมือในการทำงาน			
3	การแสดงความคิดเห็น			
4	การรับฟังความคิดเห็น			
5	ความมีน้ำใจช่วยเหลือกัน			
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12-15	ดี
8-11	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

แบบประเมิน ใบกิจกรรมที่.....

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนประเมินใบกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม แล้วบันทึกคะแนนลงในช่องที่กำหนดให้

ประเด็นที่จะประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ระดับคะแนนที่ได้	คิดเป็นคะแนนที่ได้จริง
1. ความเข้าใจปัญหา	2		
2. การวางแผน	3		
3. ดำเนินการตามแผน	3		
4. ตรวจสอบสรุปคำตอบ	2		
รวมคะแนนผลงาน			
คุณภาพผลงาน			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน “ใบกิจกรรม”

ด้าน	คะแนน	ประเด็นการประเมิน	น้ำหนัก
ความเข้าใจ ปัญหา	3	ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้องครบถ้วน	2
	2	ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ หรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน 1 อย่าง	
	1	ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ หรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วนมากกว่า 1 อย่าง	
	0	ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ หรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้องเลยหรือไม่ระบุอะไรเลย	
การวางแผน	3	ระบุวิธีหาคำตอบวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีที่สัมพันธ์กับโจทย์ได้ถูกต้อง ชัดเจน ครบถ้วน	3
	2	ระบุวิธีหาคำตอบวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีที่สัมพันธ์กับโจทย์ได้ถูกต้อง ชัดเจน แต่ไม่ครบถ้วน 1 อย่าง	
	1	ระบุวิธีหาคำตอบวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีที่สัมพันธ์กับโจทย์ได้ถูกต้อง ชัดเจน แต่ไม่ครบถ้วนมากกว่า 1 อย่าง	
	0	ไม่ระบุวิธีในการหาคำตอบ	
ดำเนินการ ตามแผน	3	ดำเนินการหาคำตอบได้ถูกต้องทุกขั้นตอนและมีคำตอบที่ถูกต้อง	3
	2	ดำเนินการหาคำตอบมีบางขั้นตอนผิดพลาดหรือมีคำตอบที่ไม่ถูกต้อง	
	1	ดำเนินการหาคำตอบผิดพลาดทั้งหมด	
	0	ไม่ดำเนินการ	
ตรวจสอบ สรุปคำตอบ	3	แสดงวิธีการตรวจสอบที่ถูกต้อง สมเหตุสมผลสอดคล้องกับโจทย์	2
	2	แสดงวิธีการตรวจสอบที่ถูกต้องแต่ขาดความสมเหตุสมผล 1 อย่าง	
	1	แสดงวิธีการตรวจสอบไม่ถูกต้อง และขาดความสมเหตุสมผล	
	0	ไม่แสดงวิธีตรวจสอบคำตอบ	

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

25-30 คะแนน	คุณภาพผลงานอยู่ในระดับ “ดีเยี่ยม”
19-24 คะแนน	คุณภาพผลงานอยู่ในระดับ “ดี”
13-18 คะแนน	คุณภาพผลงานอยู่ในระดับ “พอใช้”
ต่ำกว่า 13 คะแนน	คุณภาพผลงานอยู่ในระดับ “ปรับปรุง”

ลงชื่อ.....ผู้ให้คะแนน
/...../.....

เกณฑ์การตรวจให้คะแนน “แบบฝึกทักษะ” แบบแสดงวิธีทำซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ ดังนี้

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหที่เหมาะสมและแสดงวิธีการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบได้ชัดเจน
3	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหที่เหมาะสมแต่แสดงวิธีการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบแต่ไม่สมบูรณ์
2	ได้คำตอบถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหที่เหมาะสม แต่ไม่แสดงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญห
1	คำตอบไม่ถูกต้อง แต่พยายามแก้ปัญหด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสม
0	ไม่แสดงการแก้ปัญห

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ทำได้ถูกต้อง มากกว่า ร้อยละ 80	หมายถึง ดีมาก
ทำได้ถูกต้อง ร้อยละ 70-79	หมายถึง ดี
ทำได้ถูกต้อง ร้อยละ 60-69	หมายถึง ปานกลาง
ทำได้ถูกต้อง ร้อยละ 50-59	หมายถึง พอใช้
ทำได้ถูกต้อง ต่ำกว่า ร้อยละ 50	หมายถึง ปรับปรุง

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหา
เป็นฐาน เรื่อง เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ชื่อเรื่องวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัย

นางสาวพัชรินทร์ สุวรรณอำไพ โทรศัพท์ 083-3280267
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย
ดร.พจมาน ชำนาญกิจ

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหา
เป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ นางผกาพรรณ วัฒนานาม อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์
สถานที่ทำงาน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้
ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ใช้สำหรับ
ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมทุกแผนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2. ขอให้ท่านพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
ตามรายการประเมินที่กำหนดไว้ในแบบประเมินนี้ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ
ความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- | | | |
|---|---------|-------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง | เหมาะสมน้อยที่สุด |

3. โปรดให้ท่านเสนอแนะเพิ่มเติม ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย
ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นต่อไป

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์

นางสาวพัชรินทร์ สุวรรณอำไพ
นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	1	2	3	4	5
1. สาระสำคัญ 1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้..... 1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้..... 1.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย.....
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้..... 2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย..... 2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่างชัดเจน....
3. สาระการเรียนรู้ 3.1 เหมาะสมกับเวลา..... 3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้..... 3.3 มีความยากง่ายพอเหมาะ..... 3.4 น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน.....
4. กิจกรรมการเรียนการสอน 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้..... 4.2 ได้รับความสนใจผู้เรียน..... 4.3 เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้..... 4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน จากง่ายไปหายาก..... 4.5 กิจกรรมเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน..... 4.6 เน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ มีส่วนร่วม ค้นคว้า สำรวจ วิเคราะห์ และสรุปองค์ความรู้.....
5. สื่อการเรียนรู้ 5.1 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ..... 5.2 ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้น..... 5.3 ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถตามจุดประสงค์ 5.4 ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการค้นคว้าด้วยตนเอง

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้
กับข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ชื่อเรื่องวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัย

นางสาวพัชรินทร์ สุวรรณอำไพ โทรศัพท์ 083-3280267
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย
ดร.พจมาน ชำนาญกิจ

**แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้
กับข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ นางผกาพรรณ วัฒนานาม อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์
สถานที่ทำงาน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

คำชี้แจง

1. ขอความอนุเคราะห์ให้ท่านพิจารณา “ข้อสอบ” ซึ่งเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก แต่ละข้อต่อไปนี้เป็น “วัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้” ที่ระบุไว้หรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในที่ต้องการ ดังนี้

ช่อง	+1	หมายถึง	แน่ใจว่าสอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้
ช่อง	0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้
ช่อง	-1	หมายถึง	แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ในกรณีที่ท่านพิจารณาแล้วเห็นว่า “แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง” หรือ “ไม่แน่ใจ” ขอความอนุเคราะห์ให้ท่านเขียนข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์

นางสาวพัชรินทร์ สุวรรณอำไพ
นักศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้ บัญญัติไตรยางศ์ในการหาคำตอบได้				
ข้อ 1 มะนาว 5 ผล ราคา 8 บาท ถ้าซื้อ มะนาว 15 ผล จะต้องจ่ายเงินเท่าไร ก. 16 บาท ข. 20 บาท ค. 24 บาท ง. 28 บาท				
ข้อ 2 ดอกกุหลาบ 5 ดอก ราคา 12 บาท มีเงิน 60 บาท จะซื้อกุหลาบ ได้กี่ดอก ก. 15 ดอก ข. 18 ดอก ค. 20 ดอก ง. 25 ดอก				
ข้อ 3 ปากกามีราคาโหลละ 84 บาท ต้องการซื้อ 5 แท่ง จะต้องจ่ายเงินเท่าใด ก. 35 บาท ข. 40 บาท ค. 45 บาท ง. 50 บาท				
ข้อ 4 ซองจดหมายราคาโหลละ 13 บาท ถ้ามีเงิน 65 บาท จะซื้อซองจดหมาย ได้กี่โหล ก. 5 โหล ข. 6 โหล ค. 7 โหล ง. 8 โหล				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<p><u>ข้อ 5</u> ธาตุสอพบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 60 คะแนน จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน ถ้าคะแนนเต็ม 100 คะแนน ธาตุจะสอบได้ที่คะแนน</p> <p>ก. 75 คะแนน ข. 80 คะแนน ค. 85 คะแนน ง. 90 คะแนน</p>				
<p><u>ข้อ 6</u> มณีมีดอกไม้บัว 72 ดอก จัดใส่แจกันขนาดเท่า ๆ กัน ได้ 6 ใบ ถ้าต้องการจัดแจกันขนาดเดียวกันนี้ 9 ใบ จะต้องใช้ดอกไม้กี่ดอก</p> <p>ก. 84 ดอก ข. 96 ดอก ค. 108 ดอก ง. 120 ดอก</p>				
<p>2. นักเรียนสามารถเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งในรูปร้อยละ และเขียนร้อยละในรูปทศนิยมได้</p>				
<p><u>ข้อ 7</u> ร้อยละ 90 เขียนอยู่ในรูปทศนิยมได้ตามข้อใด</p> <p>ก. 900.0 ข. 90.0 ค. 9.0 ง. 0.9</p>				
<p><u>ข้อ 8</u> ข้อใดมีค่าเท่ากับ 80%</p> <p>ก. 0.80 ข. 0.08 ค. 100. 8 ง. 10. 80</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<p>ข้อ 9 ร้อยละ 17 เขียนในรูปทศนิยมได้ตามข้อใด</p> <p>ก. 0.017 ข. 0.17</p> <p>ค. 1.7 ง. 17</p>				
<p>3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้บัญญัติไตรยางค์ได้</p>				
<p><u>ข้อ 10</u> มีนักเรียนชายในโรงเรียนจำนวน 1,500 คน จำนวนนักเรียนหญิงมากกว่านักเรียนชาย 15% จงหาว่ามีจำนวนนักเรียนหญิงเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 1,650 คน ข. 1,675 คน</p> <p>ค. 1,700 คน ง. 1,725 คน</p>				
<p><u>ข้อ 11</u> ผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผู้สอบผ่าน 46% ของจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบและมีผู้สอบตกทั้งหมด 324 คน มีผู้สอบผ่านทั้งหมดกี่คน</p> <p>ก. 266 คน ข. 276 คน</p> <p>ค. 376 คน ง. 600 คน</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
4. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้				
ข้อ 12 แพนเค้กขายกระป๋องให้เพื่อน 400 บาท แต่ขายจริงไป 380 บาท แพนเค้กลดราคาให้เพื่อนร้อยละเท่าใด ก. ร้อยละ 5 ข. ร้อยละ 6 ค. ร้อยละ 7 ง. ร้อยละ 8				
ข้อ 13 ทิพย์ซื้อกระเป๋ามาใบละ 200 บาท ขายไปราคาใบละ 290 บาท ทิพย์ขาย กระเป๋าได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์ ก. ได้กำไร 55% ข. ได้กำไร 50% ค. ได้กำไร 45% ง. ได้กำไร 40%				
ข้อ 14 แม่ค้าซื้อส้มมาขายราคาเล่มละ 30 บาท ขายให้ลูกค้าราคา 37.50 บาท แม่ค้าขายส้มได้กำไรร้อยละเท่าใด ก. ร้อยละ 20 ข. ร้อยละ 23 ค. ร้อยละ 24 ง. ร้อยละ 25				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<p>5. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละที่เกี่ยวข้องกับกำไร ขาดทุน และหาราคาขายได้</p> <p><u>ข้อ 15</u> ระบุซื้อแหวนเพชรราคา 23,500 บาท ขายแหวนเพชรต่อให้ส้มโอ 19,270 บาท ระบุขายแหวนเพชรขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. ขาดทุน 18% ข. ขาดทุน 19%</p> <p>ค. ขาดทุน 20% ง. ขาดทุน 21%</p>				
<p><u>ข้อ 16</u> พ่อซื้อสร้อยทองมา 12,000 บาท นำไปขายได้ 18,600 บาท พ่อขายสร้อยทองได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. ได้กำไร 65% ข. ได้กำไร 55%</p> <p>ค. ได้กำไร 45% ง. ได้กำไร 35%</p>				
<p><u>ข้อ 17</u> เตยซื้อรองเท้ามาราคาคู่ละ 2,100 บาท ขายต่อให้เพื่อน 1,470 บาท เตยขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. ขาดทุน 20% ข. ขาดทุน 30%</p> <p>ค. ขาดทุน 40% ง. ขาดทุน 50%</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
6. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เกี่ยวกับการหารราคาทุนได้				
ข้อ 18 อรนิชาซื้อเสื้อมาขายให้สัญญาใน ราคา 480 บาท โดยลดราคาให้ 20% อรนิชาซื้อเสื้อมาในราคากี่บาท ก. 500 บาท ข. 567 บาท ค. 600 บาท ง. 576 บาท				
ข้อ 19 คักดีขายเสื้อตัวหนึ่งราคา 175 บาท ได้กำไร 25% คักดีซื้อเสื้อมาราคากี่บาท ก. 125 บาท ข. 130 บาท ค. 135 บาท ง. 140 บาท				
ข้อ 20 ร้านค้าขายเตารีด 990 บาท ขายทุน 10% ร้านค้าซื้อเตารีดมาราคากี่บาท ก. 590 บาท ข. 780 บาท ค. 1,089 บาท ง. 1,090 บาท				
7. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เกี่ยวกับการลดราคาได้				
ข้อ 21 กระจ่างซื้อรองเท้ามาราคาคู่ละ 1,800 บาท ขายจริง 1,260 บาท กระจ่างขายรองเท้าลดราคา เปอร์เซ็นต์ ก. ลดราคา 20% ข. ลดราคา 30% ค. ลดราคา 40% ง. ลดราคา 50%				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<p><u>ข้อ 22</u> ลุงปัญญาซื้อรถยนต์มาคันละ 857,000 บาท ขายจริง 839,860 บาท ลุงปัญญาขายรถยนต์ลดราคา ร้อยละเท่าใด</p> <p>ก. ร้อยละ 8 ข. ร้อยละ 6</p> <p>ค. ร้อยละ 4 ง. ร้อยละ 2</p>				
<p><u>ข้อ 23</u> มุกระวีซื้อน้ำหอมราคา 1,200 บาท แต่ขายจริงไป 1,140 บาท มุกระวีขาย น้ำหอมลดราคา ร้อยละเท่าใด</p> <p>ก. ร้อยละ 5 ข. ร้อยละ 6</p> <p>ค. ร้อยละ 7 ง. ร้อยละ 8</p>				
<p><u>ข้อ 24</u> พ่อซื้อรถยนต์มาคันละ 1,500,000 บาท นำไปขายต่อให้ร้านรถมือสองราคา 1,470,000 บาท พ่อขายรถยนต์ขาดทุน ร้อยละเท่าใด</p> <p>ก. ร้อยละ 2 ข. ร้อยละ 4</p> <p>ค. ร้อยละ 6 ง. ร้อยละ 8</p>				
<p><u>ข้อ 25</u> น้อยติดราคาหมวกไว้ 240 บาท ขายไป 216 บาท น้อยลดราคาหมวกไปที่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. 5% ข. 10%</p> <p>ค. 15% ง. 20%</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<p><u>ข้อ 26</u> ร้านค้าติดราคาขายกางเกงตัวหนึ่ง 450 บาท ลดราคา 10% ร้านค้าขายกางเกงไปเป็นเงินเท่าใด</p> <p>ก. 405 บาท ข. 450 บาท</p> <p>ค. 550 บาท ง. 860 บาท</p>				
<p><u>ข้อ 27</u> วิชาวิเห็นร้านค้าติดราคาขายพัดลมตัวหนึ่งไว้ 1,250 บาท และติดป้ายลดราคา 30% ของราคาที่ติดไว้ถ้าวิชาวิต้องการซื้อพัดลมตัวนี้ต้องจ่ายเงินค่าพัดลมเท่าไร</p> <p>ก. 770 บาท ข. 875 บาท</p> <p>ค. 1,125 บาท ง. 1,220 บาท</p>				
<p>8. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์เกี่ยวกับการซื้อขายได้</p>				
<p><u>ข้อ 28</u> มานพติดป้ายราคาขายจักรเย็บผ้าราคา 2,580 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 15% มานพขายจักรเย็บผ้าในราคากี่บาท</p> <p>ก. 2,011 บาท ข. 1,150 บาท</p> <p>ค. 2,193 บาท ง. 3,000 บาท</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<p><u>ข้อ 29</u> ร้านค้าขายโทรทัศน์ราคา 21,460 บาท ซื้อมาราคา 18,500 บาท ร้านค้าขายโทรทัศน์ ได้กำไรร้อยละเท่าใด</p> <p>ก. ร้อยละ 8 ข. ร้อยละ 10 ค. ร้อยละ 12 ง. ร้อยละ 16</p>				
<p><u>ข้อ 30</u> เงินนี้ซื้อแหวนทองคำ 14,000 บาท ขายไป 21,700 บาท เงินนี้ขายแหวนทองคำได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. ได้กำไร 65% ข. ได้กำไร 55% ค. ได้กำไร 45% ง. ได้กำไร 35%</p>				
<p><u>ข้อ 31</u> ต่อพงษ์ซื้อนาฬิกาข้อมือราคา 10,500 บาท ขายไป 8,085 บาท ต่อพงษ์ขายนาฬิกาข้อมือขาดทุนร้อยละ เท่าใด</p> <p>ก. ร้อยละ 20 ข. ร้อยละ 23 ค. ร้อยละ 25 ง. ร้อยละ 29</p>				
<p><u>ข้อ 32</u> สมศรีซื้อสร้อยคอทองคำราคา 45,600 บาท นำไปขายให้ร้านทอง 37,392 บาท สมศรีขายสร้อยคอทองคำ ขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. ขาดทุน 18% ข. ขาดทุน 19% ค. ขาดทุน 20% ง. ขาดทุน 21%</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<p><u>ข้อ 33</u> มดแดงซื้อดินสอสีราคา 380 บาท ขายไป 475 บาท มดแดงขายดินสอสีได้ กำไรร้อยละเท่าใด</p> <p>ก. ร้อยละ 20 ข. ร้อยละ 23 ค. ร้อยละ 24 ง. ร้อยละ 25</p>				
<p><u>ข้อ 34</u> ฎฎาซื้อจักรยานราคา 32,400 บาท ขายไป 17,820 บาท ฎฎาขายจักรยาน ขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. ขาดทุน 55% ข. ขาดทุน 50% ค. ขาดทุน 45% ง. ขาดทุน 40%</p>				
<p><u>ข้อ 35</u> เครื่องซักผ้าราคา 4,800 บาท ถ้าซื้อต้องเสียภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 บาท ของราคาเครื่องซักผ้า ผู้ซื้อต้อง จ่ายเงินเท่าไร</p> <p>ก. 4,807 บาท ข. 4,970 บาท ค. 5,134 บาท ง. 5,136 บาท</p>				
<p>9. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เกี่ยวกับการหาดอกเบี้ยได้</p>				
<p><u>ข้อ 36</u> นำเงิน 7,000 บาท ไปฝากธนาคาร อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.25 บาทต่อปี ครบ 1 ปี จะได้เงินคืนทั้งหมดกี่บาท</p> <p>ก. 87.50 บาท ข. 97.50 บาท ค. 7,087.50 บาท ง. 7,097.50 บาท</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
ข้อ 36 นำเงิน 7,000 บาท ไปฝากธนาคาร อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.25 บาทต่อปี ครบ 1 ปี จะได้เงินคืนทั้งหมดกี่บาท ก. 87.50 บาท ข. 97.50 บาท ค. 7,087.50 บาท ง. 7,097.50 บาท				
ข้อ 37 เงินฝากในธนาคาร 20,000 บาท ธนาคารให้ดอกเบี้ยร้อยละ 1.25 บาท ต่อปี ครบ 1 ปี จะได้ดอกเบี้ยกี่บาท ก. 125 บาท ข. 250 บาท ค. 20,125 บาท ง. 20,250 บาท				
ข้อ 38 อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.15 บาทต่อปี ครบ 1 ปี ถ้าฝากเงิน 600,000 บาท จะได้เงินทั้งหมดเท่าไร ก. 1,150 บาท ข. 6,900 บาท ค. 601,150 บาท ง. 606,900 บาท				
ข้อ 39 เงินฝาก 50,000 บาท ในอัตรา ดอกเบี้ยร้อยละ 2.50 บาทต่อปี ครบ 1 ปี จะได้ดอกเบี้ยเท่าไร ก. 1,250 บาท ข. 2,500 บาท ค. 51,250 บาท ง. 52,500 บาท				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<p><u>ข้อ 40</u> ฝากเงินในธนาคาร 70,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2.0 บาทต่อปี ถ้าฝาก 245 วัน จะได้ดอกเบี้ยเท่าไร</p> <p>ก. 200.00 บาท ข. 245.73 บาท ค. 700.73 บาท ง. 939.73 บาท</p>				
<p><u>ข้อ 41</u> ฝากเงิน 30,000 บาท เป็นเวลา 7 เดือน ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.50 บาทต่อ ปี ครบกำหนดได้ดอกเบี้ยเท่าไร</p> <p>ก. 150.00 บาท ข. 258.9 บาท ค. 300.50 บาท ง. 700.00 บาท</p>				
<p><u>ข้อ 42</u> อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.50 บาทต่อปี ฝากเงิน 45,000 บาท เป็นเวลา 73 วัน ครบกำหนดได้เงินคืนทั้งหมดกี่บาท</p> <p>ก. 45,073 บาท ข. 45,135 บาท ค. 45,150 บาท ง. 45,173 บาท</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<p><u>ข้อ 43</u> ฝากเงิน 2,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.25 บาทต่อปี ถ้าฝากเงินเป็นเวลา 120 วัน จะได้ดอกเบี้ยกี่บาท</p> <p>ก. 1.20 บาท ข. 1.25 บาท</p> <p>ค. 8.21 บาท ง. 8.33 บาท</p>				
<p>10. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละกับการซื้อขายมากกว่า 1 ครั้งได้</p>				
<p><u>ข้อ 44</u> ลัดดาซื้อกระปุกออมสินมาในราคา 350 บาท ขายให้ปุ้มปุ้ยได้กำไร 10% ปุ้มปุ้ยขายต่อให้อ้อแอ้ได้กำไรอีก 20% ปุ้มปุ้ยขายกระปุกออมสินไปในราคา กี่บาท</p> <p>ก. 350 บาท ข. 362 บาท</p> <p>ค. 450 บาท ง. 462 บาท</p>				
<p><u>ข้อ 45</u> นิภาซื้อเครื่องหนีบผมมาในราคา 7,500 บาท ขายให้อรพินได้กำไร 20% อรพินไปขายต่อให้อ้อแอ้ได้กำไรอีก 10% อรพินขายเครื่องหนีบผมไปในราคาเท่าไร</p> <p>ก. 7,500 บาท ข. 7,900 บาท</p> <p>ค. 9,500 บาท ง. 9,900 บาท</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<p><u>ข้อ 46</u> มานีซื้อรองเท้าคูหนึ่งมาในราคา 1,200 บาท ขายลดราคาให้มานะ 10% มานะไปขายต่อให้วะสันต์โดยลดราคาอีก 20% มานะขายรองเท้าให้วะสันต์ไปในราคาเท่าไร</p> <p>ก. 864 บาท ข. 964 บาท ค. 1,064 บาท ง. 1,200 บาท</p>				
<p><u>ข้อ 47</u> วิภาซื้อชั้นวางรองเท้ามาในราคา 2,250 บาท ขายลดราคาให้แตงกวา 20% แตงกวาไปขายต่อให้อ้อแอ้ได้กำไร 10% แตงกวาขายชั้นวางรองเท้าไปในราคาเท่าไร</p> <p>ก. 1,950 บาท ข. 1,980 บาท ค. 2,220 บาท ง. 2,250 บาท</p>				
<p><u>ข้อ 48</u> ส้มโอซื้อเตาแก๊สมาในราคา 30,000 บาท ขายให้ปุ้มปู้ยได้กำไร 10% ปุ้มปู้ยไปขายต่อให้อ้อแอ้โดยลดราคาให้ 10% ปุ้มปู้ยขายเตาแก๊สไปในราคา กี่บาท</p> <p>ก. 29,700 บาท ข. 29,800 บาท ค. 29,900 บาท ง. 30,000 บาท</p>				

จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
<p>ข้อ 49 นำผิ๊งซื้อแหวนมาในราคา 75,000 บาท ขายลดราคาให้พลอยใส 10% พลอยใสไปขายต่อให้รจนาได้กำไร 5% พลอยใสขายแหวนให้รจนาเท่าไร</p> <p>ก. 29,700 บาท ข. 29,800 บาท ค. 678,383 บาท ง. 76,838 บาท</p>				
<p>ข้อ 50 สุตาคซื้อเสื้อมาในราคา 6,000 บาท ขายให้ป๋มปุ๋ยได้กำไร 30% ป๋มปุ๋ยไปขายต่อให้ริสาได้กำไร 10% ป๋มปุ๋ยขายเสื้อไปในราคากี่บาท</p> <p>ก. 6,580 บาท ข. 7,580 บาท ค. 8,580 บาท ง. 9,580 บาท</p>				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม/สิ่งที่ควรแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

แบบทดสอบ เรื่อง บทประยูกต์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยูกต์
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 60 นาที
3. ก่อนลงมือทำข้อสอบให้เขียนชื่อ-สกุล ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย
4. ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้ชัดเจน และทำเครื่องหมาย ตัวเลือกที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวลงบนกระดาษคำตอบ
5. หากมีข้อสงสัยให้ถามผู้คุมสอบ

1. มะนาว 5 ผล ราคา 8 บาท ถ้าซื้อมะนาว 15 ผล จะต้องจ่ายเงินเท่าไร

ก. 16 บาท

ข. 20 บาท

ค. 24 บาท

ง. 28 บาท

2. ดอกกุหลาบ 5 ดอก ราคา 12 บาท มีเงิน 60 บาท จะซื้อกุหลาบ ได้กี่ดอก

ก. 15 ดอก

ข. 18 ดอก

ค. 20 ดอก

ง. 25 ดอก

3. ธาตุสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 60 คะแนน จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน ถ้าคะแนนเต็ม 100 คะแนน ธาตุจะสอบได้กี่คะแนน

ก. 75 คะแนน

ข. 80 คะแนน

ค. 85 คะแนน

ง. 90 คะแนน

4. ร้อยละ 90 เขียนอยู่ในรูปทศนิยมได้ตามข้อใด
- | | |
|----------|---------|
| ก. 900.0 | ข. 90.0 |
| ค. 9.0 | ง. 0.9 |
5. มีนักเรียนชายในโรงเรียนจำนวน 1,500 คน จำนวนนักเรียนหญิงมากกว่านักเรียนชาย 15% จงหาว่ามีจำนวนนักเรียนหญิงเท่ากับข้อใด
- | | |
|-------------|-------------|
| ก. 1,650 คน | ข. 1,675 คน |
| ค. 1,700 คน | ง. 1,725 คน |
6. แพนเค้กขายกระป๋องให้เพื่อน 400 บาท แต่ขายจริงไป 380 บาท แพนเค้กลดราคาให้เพื่อนร้อยละเท่าใด
- | | |
|-------------|-------------|
| ก. ร้อยละ 5 | ข. ร้อยละ 6 |
| ค. ร้อยละ 7 | ง. ร้อยละ 8 |
7. ทิพย์ซื้อกระเป๋ามาใบละ 200 บาท ขายไปราคาใบละ 290 บาท ทิพย์ขายกระเป๋าดำกำไรกี่เปอร์เซ็นต์
- | | |
|----------------|----------------|
| ก. ได้กำไร 55% | ข. ได้กำไร 50% |
| ค. ได้กำไร 45% | ง. ได้กำไร 40% |
8. ระพีซื้อแหวนเพชรราคา 23,500 บาท ขายแหวนเพชรต่อให้ส้มโอ 19,270 บาท ระพีขายแหวนเพชรขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์
- | | |
|---------------|---------------|
| ก. ขาดทุน 18% | ข. ขาดทุน 19% |
| ค. ขาดทุน 20% | ง. ขาดทุน 21% |
9. พ่อซื้อสร้อยทองคำมา 12,000 บาท นำไปขายได้ 18,600 บาท พ่อขายสร้อยทองคำได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์
- | | |
|----------------|----------------|
| ก. ได้กำไร 35% | ข. ได้กำไร 55% |
| ค. ได้กำไร 60% | ง. ได้กำไร 65% |

22. ฝากเงินในธนาคาร 70,000 บาท อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2.0 บาทต่อปี ถ้าฝาก 245 วัน
จะได้ดอกเบี้ยเท่าไร

- | | |
|---------------|---------------|
| ก. 200.00 บาท | ข. 245.73 บาท |
| ค. 700.73 บาท | ง. 939.73 บาท |

23. ฝากเงิน 30,000 บาท เป็นเวลา 7 เดือน ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.50 บาทต่อปี
ครบกำหนดได้ดอกเบี้ยเท่าไร

- | | |
|---------------|---------------|
| ก. 150.00 บาท | ข. 258.9 บาท |
| ค. 300.50 บาท | ง. 700.00 บาท |

24. อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.50 บาทต่อปี ฝากเงิน 45,000 บาท เป็นเวลา 73 วัน
ครบกำหนดได้เงินคืนทั้งหมดกี่บาท

- | | |
|---------------|---------------|
| ก. 45,073 บาท | ข. 45,135 บาท |
| ค. 45,150 บาท | ง. 45,173 บาท |

25. ฝากเงิน 2,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.25 บาทต่อปี ถ้าฝากเงิน
เป็นเวลา 120 วัน จะได้ดอกเบี้ยกี่บาท

- | | |
|-------------|-------------|
| ก. 1.20 บาท | ข. 1.25 บาท |
| ค. 8.21 บาท | ง. 8.33 บาท |

26. ลัดดาซื้อกระปุกออมสินมาในราคา 350 บาท ขายให้ปุ้มปួយได้กำไร 10% ปุ้มปួយขาย
ต่อให้อ้อแอ้ได้กำไรอีก 20% ปุ้มปួយขายกระปุกออมสินไปในราคาเท่าไร

- | | |
|------------|------------|
| ก. 350 บาท | ข. 362 บาท |
| ค. 450 บาท | ง. 462 บาท |

27. นิภาซื้อเครื่องหนีบผมมาในราคา 7,500 บาท ขายให้อรพินได้กำไร 20% อรพินไปขาย
ต่อให้อ้อแอ้ได้กำไรอีก 10% อรพินขายเครื่องหนีบผมไปในราคาเท่าไร

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. 7,500 บาท | ข. 7,900 บาท |
| ค. 9,500 บาท | ง. 9,900 บาท |

28. มานีซื้อรองเท้าคู่นึงมาในราคา 1,200 บาท ขายลดราคาให้มาณะ 10% มาณะไปขายต่อให้วะสันต์โดยลดราคาอีก 20% มาณะขายรองเท้าให้วะสันต์ไปในราคาเท่าไร

ก. 864 บาท

ข. 964 บาท

ค. 1,064 บาท

ง. 1,200 บาท

29. วิภาซื้อชั้นวางรองเท้ามาในราคา 2,250 บาท ขายลดราคาให้แตงกวา 20% แตงกวาไปขายต่อให้อ้อแอ้ได้กำไร 10% แตงกวาขายชั้นวางรองเท้าไปในราคาเท่าไร

ก. 1,950 บาท

ข. 1,980 บาท

ค. 2,220 บาท

ง. 2,250 บาท

30. สุดาซื้อเสื้อมาในราคา 6,000 บาท ขายให้ปุ้มปួយได้กำไร 30% ปุ้มปួយไปขายต่อให้ริสาได้กำไร 10% ปุ้มปួយขายเสื้อไปในราคากี่บาท

ก. 6,580 บาท

ข. 7,580 บาท

ค. 8,580 บาท

ง. 9,580 บาท



ขอให้นักเรียนทุกคนโชคดี



แบบประเมินความสอดคล้อง
แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กับการเรียนรู้ด้วยกิจกรรม
การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ชื่อเรื่องวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัย

นางสาวพัชรินทร์ สุวรรณอำไพ โทรศัพท์ 083-3280267
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย
ดร.พจมาน ชำนาญกิจ

แบบประเมินความสอดคล้อง
แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กับการเรียนด้วยกิจกรรม
การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ นางรัตนา บุญพามา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนหนองผักแว่นโนนฮังหนองบัวสามัคคี

คำชี้แจง

1. ขอความอนุเคราะห์ให้ท่านพิจารณา “ข้อสอบ” ซึ่งเป็นแบบอัตนัย แต่ละเอียด
 ต่อไปนี้เป็น “วัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้” ที่ระบุไว้หรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓
 ลงในที่ต้องการ ดังนี้

ช่อง	+1	หมายถึง	แน่ใจว่าสอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้
ช่อง	0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้
ช่อง	-1	หมายถึง	แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ในกรณีที่ท่านพิจารณาแล้วเห็นว่า “แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง” หรือ “ไม่แน่ใจ”
 ขอความอนุเคราะห์ให้ท่านเขียนข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อ
 การปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์

นางสาวพัชรินทร์ สุวรรณอำไพ
 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน
 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

จุดประสงค์การเรียนรู้/คำถามข้อที่	คะแนน การพิจารณา			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้ บัญญัติไตรยางศ์ในการหาคำตอบได้				
<u>ข้อ 1</u> เสื้อยืด 3 ตัว ราคา 1,200 บาท ถ้าเสื้อยืด 5 ตัว จะต้องจ่ายเงินกี่บาท				
<u>ข้อ 2</u> นาสมจิตมีไซโก 700 ฟอง ปักเป็นตัว 80% ของไซโกทั้งหมด จงหาว่ามีไซโกที่ปักเป็นตัวกี่ตัว และเหลือไซโกที่ปักไม่เป็นตัวกี่ฟอง				
2. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ในสถานการณ์ต่างๆ โดยใช้บัญญัติไตรยางศ์ได้				
<u>ข้อ 3</u> พืชขายจักรยาน 1,750 บาท ขายได้กำไร 250 บาท พืชซื้อจักรยานมาเป็นเงินกี่บาท				
<u>ข้อ 4</u> สมบูรณ์ซื้อมะม่วงมา 500 บาท ขายไปได้กำไร 25% สมบูรณ์ขายมะม่วงไปราคาต่ื่บาท				
<u>ข้อ 5</u> พ่อค้าซื้อเสื้อตัวละ 350 บาท ขายได้กำไร 10% พ่อค้าขายเสื้อได้กำไรตัวละกี่บาท และขายไปราคาตัวละกี่บาท				

จุดประสงค์การเรียนรู้/คำถามข้อที่	คะแนน การพิจารณา			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการลดราคาได้				
ข้อ 6 พ่อค้าตีตราดาขายนาฬิกาข้อมือไว้ 13,700 บาท พ่อค้าลดราคาให้ผู้ซื้อเงินสด 15% ผู้ซื้อเงินสดต้องจ่ายเงินเท่าไร				
ข้อ 7 ร้านค้าตีตราดาขายกระติกไฟฟ้าไว้ 300 บาท ลดราคาให้ 25% ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินเท่าไร				
ข้อ 8 ร้านค้าตีตราดาขายวิทยุ 2,500 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 25% ผู้ซื้อจะต้องจ่ายเงินวิทยุ กี่บาท				
4. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์เกี่ยวกับการซื้อขายได้				
ข้อ 9 อรุณาซื้อเตารีดราคา 550 บาท ขายไป 770 บาท อรุณาได้กำไรกี่เปอร์เซ็นต์				
ข้อ 10 ซื้อจักรเย็บผ้าราคา 9,000 บาท ขายไป 7,200 บาท ขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์				
ข้อ 11 สมเกียรติตีตราดาขายจักรยาน 1,500 บาท ขายจริง 1,275 บาท สมเกียรติลดราคาร้อยละ เท่าใด				

จุดประสงค์การเรียนรู้/คำถามข้อที่	คะแนน การพิจารณา			ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะ
	-1	0	+1	
5. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการหาดอกเบี้ยได้				
ข้อ 12 น้ำหนึ่งนำเงินไปฝากธนาคาร 20,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยให้ 2% ต่อปี ครบปี น้ำหนึ่งจะได้ดอกเบี้ยเท่าไร และน้ำหนึ่งจะได้เงิน รวมเท่าไร				
ข้อ 13 เบญจวรรณมีเงินฝากธนาคารไว้ 6,000 บาท ธนาคารคิดดอกเบี้ยร้อยละ 3 ต่อปี เมื่อครบ 90 วัน เบญจวรรณจะได้ดอกเบี้ยเท่าไร				
6. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายมากกว่า 1 ครั้งได้				
ข้อ 14 ผู้ผลิตรองเท้าขาย ต้นทุนคู่ละ 400 บาท ขายให้ร้านค้าโดยคิดกำไร 10% ร้านค้านำไปขาย ให้ลูกค้าโดยคิดกำไร 15% ของราคาที่ซื้อ มา ร้านค้าขายรองเท้าไปราคาคู่ละเท่าใด				
ข้อ 15 ลัตดาซื้อเก้าอี้มาในราคา 25,700 บาท ลัตดาตีตราขายโดยเอากำไร 20% แล้วลดให้ ผู้ซื้ออีก 15% จากราคาที่ตีได้ ลัตดาขายเก้าอี้ไป ในราคาเท่าไร				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม/สิ่งที่ควรแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)
ตำแหน่ง

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ประกอบด้วยข้อคำถามทั้งหมด 10 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน
2. ในแต่ละข้อกำหนดโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์
3. ให้นักเรียนแสดงวิธีคิดและขั้นตอนคำนวณเพื่อหาให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมกับโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้
4. ในการตอบคำถามแต่ละข้อ ให้นักเรียนเขียนลงในกระดาษคำตอบที่จัดไว้ให้ ทั้งแสดงวิธีคิดและขั้นตอนในการหาคำตอบ
5. ใช้เวลาในการทำทดสอบ 1 ชั่วโมง

เกณฑ์การตรวจให้คะแนน

โดยใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบแสดงวิธีทำ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ ดังนี้ (พิศมัย อาแพงพันธ์, 2556, หน้า 246)

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมและแสดงวิธีการแก้ปัญหายังเป็นระบบได้ชัดเจน
3	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมแต่แสดงวิธีการแก้ปัญหายังเป็นระบบแต่ไม่สมบูรณ์
2	ได้คำตอบถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม แต่ไม่แสดงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหา
1	คำตอบไม่ถูกต้อง แต่พยายามแก้ปัญหาวัยวิธีที่ไม่เหมาะสม
0	ไม่แสดงการแก้ปัญหา

1. เสื้อยืด 3 ตัว ราคา 1,200 บาท ถ้าเสื้อยืด 5 ตัว จะต้องจ่ายเงินกี่บาท

.....

.....

.....

.....

.....

2. นำสมจิตมีไข่ไก่ 700 ฟอง ฟักเป็นตัว 80% ของไข่ไก่ทั้งหมด จงหาว่ามีไข่ไก่ที่ฟักเป็นตัว
กี่ตัวและเหลือไข่ที่ฟักไม่เป็นตัวกี่ฟอง

.....

.....

.....

.....

.....

3. สมบูรณ์ซื้อมะม่วงมา 500 บาท ขายไปได้กำไร 25% สมบูรณ์ขายมะม่วงไปราคาี่บาท

.....

.....

.....

.....

.....

4. พ่อค้าซื้อเสื้อตัวละ 350 บาท ขายได้กำไร 10% พ่อค้าขายเสื้อได้กำไรตัวละกี่บาท
และขายไปราคาตัวละกี่บาท

.....

.....

.....

.....

.....

5. พ่อค้าตีตราขายนาฬิกาข้อมือไว้ 13,700 บาท พ่อค้าลดราคาให้ผู้ซื้อเงินสด 15% ผู้ซื้อเงินสดต้องจ่ายเงินเท่าไร

.....

.....

.....

.....

6. ร้านค้าตีตราขายวิทยุ 2,500 บาท ลดราคาให้ผู้ซื้อ 25% ผู้ซื้อจะต้องจ่ายเงินวิทยุกี่บาท

.....

.....

.....

.....

7. ซื้อจักรเย็บผ้าราคา 9,000 บาท ขายไปราคา 7,200 บาท ขาดทุนกี่เปอร์เซ็นต์

.....

.....

.....

.....

8. สมเกียรติตีตราขายจักรยาน 1,500 บาท ขายจริงราคา 1,275 บาท สมเกียรติลดราคาร้อยละเท่าใด

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อเรื่องวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัย

นางสาวพัชรินทร์ สุวรรณอำไพ โทรศัพท์ 083-3280267
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย
ดร.พจมาน ชำนาญกิจ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อผู้เชี่ยวชาญตำแหน่ง.....
สถานที่ทำงาน

คำชี้แจง

1. ขอความอนุเคราะห์ให้ท่านพิจารณา “ข้อคำถาม” แต่ละข้อต่อไปนี่ว่าสามารถวัดความพึงพอใจได้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนพิจารณา ดังนี้

ช่อง	+1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อความนั้นสามารถวัดความพึงพอใจได้
ช่อง	0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นสามารถวัดความพึงพอใจได้
ช่อง	-1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อความนั้นไม่สามารถวัดความพึงพอใจได้

2. ในกรณีที่ท่านพิจารณาแล้วเห็นว่า “แน่ใจว่าข้อความนั้นไม่สามารถวัดความพึงพอใจได้” หรือ “ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นสามารถวัดความพึงพอใจได้” ขอความอนุเคราะห์ให้ท่านเขียนข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์

นางสาวพัชรินทร์ สุวรรณอำไพ
นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ข้อคำถาม	คะแนนพิจารณา			ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านเนื้อหา				
1. เนื้อหาที่เรียนเข้าใจง่าย				
2. นำบริบทที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน มาสร้างสถานการณ์ปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจมากขึ้น				
3. เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน				
4. เนื้อหาที่มีความหลากหลายน่าสนใจ				
5. เนื้อหาที่เรียนทำให้นักเรียนเรียนรู้โดยเป้าหมาย				
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
6. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา				
7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม				
8. ครูใช้วิธีการสอนที่หลากหลายและตรงกับความสนใจของนักเรียน				
9. กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานเพลิดเพลิน				
10. มีการตั้งคำถามจากสถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน				
11. ชอบที่ได้ทำงานร่วมกันกับเพื่อน ๆ ทำให้เกิดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม				
12. กิจกรรมการเรียนการสอนเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน				

ข้อคำถาม	คะแนนพิจารณา			ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านครูผู้สอน				
13. ครูเอาใจใส่และให้ความเป็นกันเองกับนักเรียน				
14. ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยการความสะอาดและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนมีปัญหา				
15. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและปฏิบัติด้วยตนเอง				
16. ครูผู้สอนมีความรอบรู้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง				
17. ครูตรวจงานของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ พร้อมทั้งให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจ				
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน				
18. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเป็นผู้มีความรับผิดชอบในหน้าที่				
19. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน				
20. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้เข้าใจยิ่งขึ้น				
21. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้				
ด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้				
22. ครูใช้วิธีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย				
23. การวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน				
24. การวัดและประเมินผลมีความชัดเจน เหมาะสม และยุติธรรม				
25. พอใจกับการวัดผลและประเมินผลแต่ละครั้ง เพื่อจะได้นำไปปรับปรุง และพัฒนาตนเอง				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม/สิ่งที่ควรแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้ใช้สำหรับสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ จำนวน 25 ข้อ

2. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของนักเรียนมากที่สุด เพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ ให้ครบทุกข้อ และมีเกณฑ์การตอบ 5 ระดับ ดังนี้

- | | | |
|---|---------|-------------------|
| 5 | หมายถึง | พึงพอใจมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | พึงพอใจมาก |
| 3 | หมายถึง | พึงพอใจปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | พึงพอใจน้อย |
| 1 | หมายถึง | พึงพอใจน้อยที่สุด |

3. การตอบแบบสอบถามฉบับนี้ ไม่ส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนและไม่มีคำตอบใดถูก หรือผิด

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	ด้านเนื้อหา เนื้อหาที่เรียนเข้าใจง่าย					
2	นำบริบทที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน มาสร้างสถานการณ์ปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจมากขึ้น					
3	เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน					
4	เนื้อหาที่มีความหลากหลายน่าสนใจ					
5	เนื้อหาที่เรียนทำให้นักเรียนเรียนรู้โดยเปิด					
6	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา					
7	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม					
8	ครูใช้วิธีการสอนที่หลากหลายและตรงกับความสนใจของนักเรียน					
9	กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน					
10	มีการตั้งคำถามจากสถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นความสนใจ ของนักเรียน					
11	ชอบที่ได้ทำงานรวมกันกับเพื่อน ๆ ทำให้เกิดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม					
12	กิจกรรมการเรียนการสอนเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน					
13	ด้านครูผู้สอน ครูเอาใจใส่และให้ความเป็นกันเองกับนักเรียน					
14	ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียน มีปัญหา					
15	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและปฏิบัติด้วยตนเอง					
16	ครูผู้สอนมีความรอบรู้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง					
17	ครูตรวจงานของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ พร้อมทั้งให้คำแนะนำ เมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจ					
18	ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบ ในหน้าที่					
19	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาเป็นลำดับ ขั้นตอน					

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
20	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้เข้าใจยิ่งขึ้น					
21	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้					
	ด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้					
22	ครูใช้วิธีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย					
23	การวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน					
24	การวัดและประเมินผลมีความชัดเจน เหมาะสม และยุติธรรม					
25	พอใจกับการวัดผลและประเมินผลแต่ละครั้งเพื่อจะได้นำไปปรับปรุงและพัฒนาตนเอง					

ข้อเสนอนอเหนืออื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง

ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมืองานวิจัย

1. ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
2. ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัด
3. การหาความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับตัวชี้วัด
5. การหาความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
6. ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถาม
ความพึงพอใจ

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้
ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังตาราง 14

ตาราง 14 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการ
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการความคิดเห็น องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					คะแนน เฉลี่ย (\bar{X})	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. สาระสำคัญ								
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ ของการเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรม ที่ต้องการวัดได้อย่างชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้								
3.1 เหมาะสมกับเวลา	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	4	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3.4 น่าสนใจและเป็นประโยชน์ ต่อผู้เรียน	5	5	5	5	5	4.80	0.00	มากที่สุด
3.4 น่าสนใจและเป็นประโยชน์ ต่อผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการความคิดเห็น องค์ประกอบของ แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					คะแนน เฉลี่ย (\bar{X})	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
4. กิจกรรมการเรียนการสอน								
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 ได้รับความสนใจผู้เรียน	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.3 เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	4	4	5	4	5	4.40	0.55	มาก
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไป ตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหา ยาก	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมเหมาะสมกับระดับ ของผู้เรียน	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.6 เน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหา ความรู้ มีส่วนร่วม ค้นคว้า สืบค้น วิเคราะห์ และสรุปองค์ความรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5. สื่อการเรียนรู้								
5.1 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 ช่วยให้นักเรียนเข้าใจ ในเนื้อหาได้เร็วขึ้น	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 ช่วยให้นักเรียนมี ความสามารถตามจุดประสงค์	5	4	4	5	5	4.60	4.60	มากที่สุด
5.4 ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จัก การค้นคว้าด้วยตนเอง	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล								
6.1 ใช้เครื่องมือวัดประเมินผลได้ เหมาะสม	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
6.2 วัดประเมินผลได้ครอบคลุม จุดประสงค์ที่ตั้งไว้	4	4	4	4	5	4.20	0.45	มาก
6.3 มีการวัดผลตามสภาพจริง	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ย						4.71	0.41	มากที่สุด

ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบ
กับตัวชี้วัดโดยผู้เชี่ยวชาญ ดังปรากฏในตาราง 15

ตาราง 15 ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) ของแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม	IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	0	0	0	+2	0.40	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 15 (ต่อ)

ขอสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม	IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
22	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
29	+1	0	0	+1	0	+2	0.40	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม	IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
47	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
รวมเฉลี่ย							0.98	

ค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4-1.00

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทดลองใช้

ข้อที่	ค่าความ ยาก (P)	อำนาจ จำแนก (B)	ผลการ คัดเลือก	ข้อที่	ค่าความ ยาก (P)	อำนาจ จำแนก (B)	ผลการ คัดเลือก
1	0.50	0.28	คัดเลือก	26	0.57	0.40	คัดเลือก
2	0.52	0.50	คัดเลือก	27	0.59	0.08	ตัดทิ้ง
3	0.57	0.13	ตัดทิ้ง	28	0.64	0.25	คัดเลือก
4	0.64	0.25	ตัดทิ้ง	29	0.52	0.23	คัดเลือก
5	0.52	0.32	คัดเลือก	30	0.55	0.08	ตัดทิ้ง
6	0.61	0.39	ตัดทิ้ง	31	0.45	0.28	คัดเลือก
7	0.59	0.44	คัดเลือก	32	0.61	0.12	ตัดทิ้ง
8	0.66	0.38	ตัดทิ้ง	33	0.55	0.22	คัดเลือก
9	0.57	0.31	ตัดทิ้ง	34	0.66	0.20	ตัดทิ้ง
10	0.50	0.37	คัดเลือก	35	0.70	0.38	คัดเลือก
11	0.66	0.29	ตัดทิ้ง	36	0.66	0.20	ตัดทิ้ง
12	0.50	0.28	คัดเลือก	37	0.61	0.12	ตัดทิ้ง
13	0.57	0.22	คัดเลือก	38	0.61	0.30	คัดเลือก
14	0.61	0.21	ตัดทิ้ง	39	0.66	0.20	ตัดทิ้ง
15	0.61	0.30	คัดเลือก	40	0.52	0.41	คัดเลือก
16	0.61	0.30	คัดเลือก	41	0.57	0.31	คัดเลือก
17	0.66	0.20	ตัดทิ้ง	42	0.45	0.56	คัดเลือก
18	0.52	0.13	ตัดทิ้ง	43	0.50	0.37	คัดเลือก
19	0.52	0.14	ตัดทิ้ง	44	0.52	0.32	คัดเลือก
20	0.64	0.34	คัดเลือก	45	0.59	0.35	คัดเลือก
21	0.52	0.41	คัดเลือก	46	0.48	0.33	คัดเลือก
22	0.52	0.37	คัดเลือก	47	0.41	0.48	คัดเลือก
23	0.59	0.35	คัดเลือก	48	0.36	0.30	ตัดทิ้ง
24	0.59	0.35	คัดเลือก	49	0.57	0.22	ตัดทิ้ง
25	0.59	0.08	ตัดทิ้ง	50	0.39	0.53	คัดเลือก

ตาราง 17 ค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6 ที่คัดเลือกไว้

ข้อที่	U	L	P	B	ข้อที่	U	L	P	B
1	15	7	0.50	0.28	16	18	10	0.64	0.25
2	18	5	0.52	0.50	17	15	8	0.52	0.23
3	16	7	0.52	0.32	18	14	6	0.45	0.28
4	19	7	0.59	0.23	19	16	9	0.57	0.22
5	16	6	0.50	0.37	20	21	10	0.70	0.38
6	15	7	0.50	0.28	21	18	9	0.61	0.30
7	16	9	0.57	0.22	22	17	6	0.52	0.41
8	18	9	0.61	0.30	23	17	8	0.57	0.31
9	18	9	0.61	0.23	24	17	3	0.45	0.56
10	19	9	0.64	0.34	25	16	6	0.50	0.37
11	17	6	0.52	0.41	26	16	7	0.52	0.32
12	16	6	0.50	0.23	27	18	8	0.59	0.35
13	18	8	0.59	0.35	28	15	6	0.48	0.33
14	18	8	0.59	0.35	29	15	3	0.41	0.48
15	18	7	0.57	0.40	30	15	2	0.39	0.53

จากตาราง 17 แสดงข้อคำถาม ข้อที่ 1-30 เป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ มีค่าความยาก
ตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.70 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.56 และผลการตรวจสอบ
ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับโดยใช้สูตรของโลเวท
(Lovett) แบบทดสอบมีความเชื่อมั่น 0.82

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับตัวชี้วัดโดยผู้เชี่ยวชาญ ดังปรากฏ
ในตาราง 18

ตาราง 18 ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) ของแบบทดสอบ
วัดผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม	IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	-1	+1	+4	0.8	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	-1	+4	0.8	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้

ค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.8-1.00

ตาราง 19 ค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทดลองใช้

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	อำนาจจำแนก (B)	ผลการคัดเลือก	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	อำนาจจำแนก (B)	ผลการคัดเลือก
1	0.42	0.42	คัดเลือก	9	0.48	0.29	คัดเลือก
2	0.42	0.42	คัดเลือก	10	0.70	0.19	ตัดทิ้ง
3	0.74	0.15	ตัดทิ้ง	11	0.40	0.29	คัดเลือก
4	0.73	0.21	คัดเลือก	12	0.54	0.38	ตัดทิ้ง
5	0.46	0.25	คัดเลือก	13	0.52	0.79	คัดเลือก
6	0.75	0.25	ตัดทิ้ง	14	0.49	0.35	ตัดทิ้ง
7	0.50	0.33	คัดเลือก	15	0.58	0.56	คัดเลือก
8	0.45	0.33	คัดเลือก				

ตาราง 20 ค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่คัดเลือกไว้

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	อำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	อำนาจจำแนก (B)
1	0.42	0.42	6	0.45	0.33
2	0.42	0.42	7	0.48	0.29
3	0.73	0.21	8	0.40	0.29
4	0.46	0.25	9	0.52	0.79
5	0.50	0.33	10	0.58	0.56

จากตาราง 20 แสดงข้อคำถาม ข้อที่ 1-10 เป็นข้อคำถามที่ใช้ได้ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.73 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.79 และผลการตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ cronbach (coefficient alpha) พบว่า แบบทดสอบมีความเชื่อมั่น 0.75

ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจ
ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังตาราง 21

ตาราง 21 ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อที่	รายการ	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					ผล รวม	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
	ด้านเนื้อหา								
1	เนื้อหาที่เรียนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
2	นำบริบทที่มีอยู่ใน ชีวิตประจำวัน มาสร้าง สถานการณ์ปัญหา ทำให้ นักเรียนเกิดความสนใจ มากขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
3	เนื้อหาที่มีความสอดคล้อง กับชีวิตประจำวัน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
4	เนื้อหาที่มีความหลากหลาย น่าสนใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
5	เนื้อหาที่เรียนทำให้นักเรียน เรียนรู้โดยเป้าหมาย	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.8	ใช้ได้
6	กิจกรรมการเรียน การสอนมีความเหมาะสม กับเนื้อหาและเวลา	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.8	ใช้ได้
7	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
8	ครูใช้วิธีการสอนที่ หลากหลายและตรงกับ ความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					ผล รวม	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
9	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอนทำให้นักเรียน มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
10	มีการตั้งคำถามจาก สถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นความสนใจ ของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
11	ชอบที่ได้ทำงานรวมกันกับ เพื่อน ๆ ทำให้เกิดทักษะ การทำงานเป็นกลุ่ม	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.8	ใช้ได้
12	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอนเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
	ด้านครูผู้สอน								
13	ครูเอาใจใส่และให้ความ เป็นกันเองกับนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
14	ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้ คำปรึกษาเมื่อนักเรียน มีปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
15	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้แสดงความคิดเห็น และปฏิบัติด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
16	ครูผู้สอนมีความรอบรู้อัน ต่อการเปลี่ยนแปลง	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					ผล รวม	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
17	ครูตรวจงานของนักเรียน อย่างสม่ำเสมอพร้อมทั้ง ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียน ยังไม่เข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
ด้านการประเมินที่ ^๑ ได้รับการเรียน									
18	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเป็นผู้มี ความรับผิดชอบในหน้าที่	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
19	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนรู้จัก การแก้ปัญหาเป็นลำดับ ขั้นตอน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
20	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเรียนวิชา คณิตศาสตร์ได้เข้าใจยิ่งขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
21	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถ นำไปปรับใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
ด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้									
22	ครูใช้วิธีการวัดผลและ ประเมินผลที่หลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
23	การวัดและประเมินผล มีความสอดคล้องกับ เนื้อหาที่เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					ผล รวม	IOC	สรุปผล
		1	2	3	4	5			
24	การวัดและประเมินผล มีความชัดเจนเหมาะสม และยุติธรรม	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
25	พอใจกับการวัดผล และประเมินผลแต่ละครั้ง เพื่อจะได้นำไปปรับปรุง และพัฒนาตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
รวม								0.92	

ค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.8-1.00

ภาคผนวก จ

ข้อมูลแสดงคะแนนรายบุคคลจากการทำแบบทดสอบย่อย
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

- คะแนนระหว่างเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
- คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 22 คะแนนระหว่างเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้)											รวม (110)
	1 (10)	2 (10)	3 (10)	4 (10)	5 (10)	6 (10)	7 (10)	8 (10)	9 (10)	10 (10)	11 (10)	
1	8	6	8	8	9	8	8	8	8	9	9	89
2	7	8	7	8	7	8	8	8	8	8	8	85
3	7	8	8	7	6	8	7	7	7	6	7	78
4	8	7	7	8	9	7	8	8	8	8	8	86
5	6	8	7	7	8	8	8	7	6	9	8	82
6	6	7	9	8	6	7	8	8	8	7	8	82
7	8	7	7	8	8	6	7	8	6	7	8	80
8	8	8	8	7	7	8	8	6	8	8	8	84
9	7	8	8	9	8	7	9	9	8	8	9	90
10	6	8	7	9	7	9	9	7	7	8	6	83
11	7	9	8	7	7	8	8	8	6	7	7	82
12	9	8	8	8	8	7	8	6	8	9	8	87
13	6	9	6	8	8	8	7	8	6	6	8	80
รวม	93	101	98	102	98	99	103	98	94	100	102	1,088
\bar{X}	7.15	7.77	7.54	7.85	7.54	7.62	7.92	7.54	7.23	7.69	7.85	83.69
S.D.	0.99	0.83	0.78	0.69	0.97	0.77	0.64	0.88	0.93	1.03	0.80	9.30
ร้อยละ	7.15	7.77	7.54	7.85	7.54	7.62	7.92	7.54	7.23	7.69	7.85	76.08

จากตาราง 22 คะแนนระหว่างเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีค่า $\bar{X} = 83.69$, S.D. = 9.30 และค่าร้อยละ เท่ากับ 76.08

ตาราง 23 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		
	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	30	16	24
2	30	15	20
3	30	10	21
4	30	10	24
5	30	12	22
6	30	22	26
7	30	18	22
8	30	17	24
9	30	16	25
10	30	19	22
11	30	16	23
12	30	15	25
13	30	14	24
\bar{X}		15.38	23.23
S.D.		3.40	1.74
ร้อยละ		51.28	77.44

จากตาราง 23 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีค่า $\bar{X} = 23.23$, S.D. = 1.74 และค่าร้อยละ เท่ากับ 77.44

ตาราง 24 คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		
	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	40	20	26
2	40	22	30
3	40	20	30
4	40	16	28
5	40	20	30
6	40	22	32
7	40	20	34
8	40	22	29
9	40	20	35
10	40	18	28
11	40	20	30
12	40	18	32
13	40	18	32
	\bar{X}	19.69	30.46
	S.D.	1.80	2.50
	ร้อยละ	49.23	76.15

จากตาราง 24 คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีค่า $\bar{X} = 30.46$, S.D. = 2.50 และค่าร้อยละ เท่ากับ 76.15

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวพัชรินทร์ สุวรรณอำไพ
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ. 2534
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 107 หมู่ 3 ตำบลกุดไผ่ อำเภอกุดบาก จังหวัดสกลนคร 47180
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครู
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ ตำบลวังยาง อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม 48130
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2547	ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกลาง ผดุงราษฎร์วิทยา อำเภอกุดบาก จังหวัดสกลนคร
พ.ศ. 2553	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกุดบากพัฒนาศึกษา อำเภอกุดบาก จังหวัดสกลนคร
พ.ศ. 2558	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
พ.ศ. 2563	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2559	ครูผู้ช่วย โรงเรียนวัดราชสิงขร สำนักงานเขตบางคอแหลม กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2559	ครูผู้ช่วย โรงเรียนบ้านหนองสะโนนาสมบูรณ อำเภอวังยาง จังหวัดนครพนม