

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

วิทยานิพนธ์ งานวิจัย

วท 123753

การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya

เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นายศุภวินัย ลครชัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2560

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ใบอนุมัติวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อง : การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิจัย : นายศุวินัย ละครชัย

ได้รับอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐรัชย์ จันทนุม)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ เต็มเมืองชัย)

คณบดีคณะครุศาสตร์

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี จันท์สีลา)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต สุขกำแพง)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐ นุญทองเถิง)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.บุษกร เขจรภักดิ์)

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัย : นายสุวินัย ลครชัย

ปริญญา : ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการเรียนการสอน)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองแดง
อาจารย์ ดร.บุษกร เขจรภักดิ์

ปีการศึกษา : 2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมหาวิทราชานุกุล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 24 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนแบบมาตราส่วนประมาณค่า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และวิลคอกซอน แมตซ์ แพร์ ซายน์-แรงค์

ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ Polya โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 6.42, S.D. = 0.73$) คิดเป็นร้อยละ 80.25 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจ

ของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.58)

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาปัญหาคณิตศาสตร์ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้ปัญหตามแนวคิดของ Polya



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

TITLE : The Development of Ability in Mathematics Problems Solving According to the concept of Polya's on Linear Equations with One Variable of Mathayomsuksa I Students

AUTHOR : Mr. Suwinai Lakhonchai

DEGREE : Master of Education (Curriculum and Instruction)
Rajabhat Maha Sarakham University

ADVISORS : Assistant Professor Dr.Poosit Boontongthemg
Dr.Bussakom Khechomphak

YEAR : 2017

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) develop the mathematics ability in solving word problem for Mathayomsuksa I Students. 2) to compare the student's achievement in mathematics problem solving to the concept of Polya's on Linear Equations with One Variable of Mathayomsuksa I Students after using the packages with the 70 percent. 3) to study the student's satisfaction toward learning activities based on the concept of Polya's. The audience used in the research is 24 people Mathayomsuksa I Students at Mahawichanukool School on the purposive sampling. The instruments used in the research were learning plans, test of the mathematics ability in solving word problem, achievement test and Survey of student satisfaction rating scale. The statistics used in data analysis were mean, standard deviation, percentage and Wilcoxon Matched pairs Signed-rank Test.

The results of research were as follow 1) The mathematics ability in solving word problem to the concept of Polya's on Linear Equations with One Variable of Mathayomsuksa I Students in a very good level ($\bar{X} = 6.42$, S.D. = 0.73) were 80.25%. 2) The mathematics achievement on Linear Equations with One Variable was higher than 70% at the .05 level of significance. 3) The satisfaction of the students

towards learning activities based on the concept of Polya's at a high level ($\bar{X}=4.46$, S.D. = 0.58).

Keywords : Ability in Mathematics Problems Solving. Linear Equations with One Variable.
Problem solving based on the concept of Polya's.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines.

Major advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความเมตตากรุณาชี้แนะ ช่วยเหลือและเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ ดร.บุษกร เขจรภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี จันทร์ศิลา ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแพง ผู้ทรงคุณวุฒิกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์และตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ตั้งแต่เริ่มต้นจนงานวิจัยสำเร็จเรียบร้อยด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งใจอย่างมากและขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.รามนรี นนทภา อาจารย์รัตติกาล สารกอง คุณครูอภิขญา ชนะบุญ คุณครูขวัญใจ สายสุวรรณ และคุณครูพรชัย กาลภูธร ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของคุณภาพเครื่องมือวิจัยมาโดยตลอด และให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ ชี้แนะการพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยจนงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู เจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายของโรงเรียนมหาวิทยาลัยนวมินทราชูติที่กรุณาเอื้อเพื่อสถานที่และให้ความช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย ทั้งยังให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยจนทำให้วิทยานิพนธ์ครั้งนี้สมบูรณ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณบิดามารดา ญาติและเพื่อน ที่สนับสนุนและให้กำลังใจจนงานวิจัยสำเร็จด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอน้อมบูชาพระคุณบิดามารดาและบูรพาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนวิชาความรู้ และให้ความเมตตาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด และเป็นกำลังใจสำคัญที่ทำให้การศึกษาวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

นายสุวินัย ละครชัย

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ซ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย	4
1.4 ขอบเขตการวิจัย	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	8
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	8
2.2 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	20
2.3 จิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	30
2.4 แผนการจัดการเรียนรู้	35
2.5 ความหมายและประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	45
2.6 ขั้นตอนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของ Polya	56
2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	59

หัวข้อเรื่อง	หน้า
2.8 ความพึงพอใจ	66
2.9 บริบทโรงเรียน	77
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	82
2.11 กรอบแนวคิดการวิจัย	87
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	88
3.1 กลุ่มเป้าหมาย	88
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	89
3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ	89
3.4 รูปแบบการวิจัย	100
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	101
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	102
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	103
บทที่ 4 ผลการวิจัย	106
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	106
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	107
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	107
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	114
5.1 สรุปผลการวิจัย	114
5.2 อภิปรายผล	115
5.3 ข้อเสนอแนะ	118
บรรณานุกรม	120
ภาคผนวก	128
ภาคผนวก ก ตัวอย่างเครื่องมือวิจัย	129
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือวิจัย	149

หัวเรื่อง

หน้า

ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์	160
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	167
ประวัติผู้วิจัย	168



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	15
2.2	16
2.3	17
2.4	80
2.5	81
3.1	90
3.2	94
3.3	96
3.4	101
4.1	108
4.2	109
4.3	110
4.4	112
ข.1	150

ข.2	ผลการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้รายข้อ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya โดยผู้เชี่ยวชาญ	151
ข.3	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	154
ข.4	ค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya โดยผู้เชี่ยวชาญ	155
ข.5	ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya	157
ข.6	ผลการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ Polya โดยผู้เชี่ยวชาญ	159

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่

หน้า

2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย	87
------------------------------	----



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 56) การแก้ปัญหานั้นทักษะหนึ่งที่สำคัญ ดังที่ได้บรรจุไว้ในสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 6) กล่าวคือ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ซึ่งประกอบด้วย สมรรถนะข้อที่ 1 ความสามารถในการสื่อสาร สมรรถนะข้อที่ 2 ความสามารถในการคิด สมรรถนะข้อที่ 3 ความสามารถในการแก้ปัญหา สมรรถนะข้อที่ 4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และสมรรถนะข้อที่ 5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งจะเห็นได้ว่า สมรรถนะข้อที่ 3 ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 6) โดยเฉพาะในปัจจุบัน การเรียนรู้ตามแนวทางศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนมีความจำเป็นต้องรู้เท่าทันสภาวการณ์ต่างๆ รอบตัว ต้องปรับตัวและมีความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่ต้องเผชิญได้อย่างเหมาะสม

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่สำคัญอันหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียน นอกจากนั้นยังช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ตลอดจนรู้จักปัญหาในสถานการณ์จริงในชีวิต เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาตามความสามารถของแต่ละคน อาจกล่าวได้ว่าการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนให้บรรลุเป้าหมายสูงสุดก็คือ นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ (Branca, 1980, p. 3) ซึ่งประสบการณ์จากการฝึกทักษะในการ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้นี้ จะเป็นรากฐานสำคัญที่ถ่ายโอนไปสู่การพัฒนาวิธีการคิด และเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันให้กับผู้เรียน ดังนั้นครูควรปลูกฝังและพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้เกิดไปตามลำดับขั้นตอนโดยอาศัยโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นบันไดนำทาง (Marvis, 1978, p. 27)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ พบว่านักเรียนส่วนหนึ่งยังไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองได้ ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ จากข้อมูลรายงานผลการประเมิน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ของปีการศึกษา 2556 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.07 คิดเป็นร้อยละ 76.75 ในปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.47 คิดเป็นร้อยละ 68.50 และในปีการศึกษา 2558 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.11 คิดเป็นร้อยละ 52.75 ซึ่งจะเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีแนวโน้มของคะแนนเฉลี่ยที่ลดลงทุกปี (รายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ 2556-2558. ฝ่ายวิชาการ, 2558) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเกตชั้นเรียนและสัมภาษณ์พูดคุยกับครูประจำการที่สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ พบข้อมูลที่สอดคล้องกัน คือ นักเรียนยังไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ นักเรียนส่วนหนึ่งยังมีปัญหาด้านการตีความ อ่านจับใจความ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสมจิตร์ กำเนิดผล (2546, น. 3) คือ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ กับสิ่งที่โจทย์ถาม ทำให้ไม่ทราบว่าจะเริ่มต้นแก้โจทย์ปัญหาอย่างไร และจะต้องใช้วิธีการใดในการคิดคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้อง จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหลักการและเหตุผล พบว่า รูปแบบการสอนที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ Polya เหมาะสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya มี 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา พิจารณาว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้ และโจทย์ต้องการทราบอะไร ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญห ขั้นนี้เป็นขั้นที่

สำคัญ ถ้าจะแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นข้อความจะต้องรู้จักวิเคราะห์วางแผนเสียก่อน ซึ่งอาจจะเขียนภาพประกอบ ตาราง หรือแผนภาพ ชั้นที่ 3 คำเนิการตามแผน เมื่อวางแผนได้แล้วก็ทำตามแผนไปตามลำดับขั้นตอน และชั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ เมื่อทำเสร็จต้องตรวจสอบดูว่าทำครบตามที่โจทย์ถามหรือไม่ ใช้สิ่งที่โจทย์บอกมาครบหรือไม่ คำนวณถูกต้องหรือไม่ (ยุพิน พิพิธกุล, 2545, น. 13) ขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya เป็นขั้นตอนการแก้ปัญหที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีลำดับขั้นตอนการคิดที่จะนำไปสู่คำตอบได้ ดังที่ นัชนันท์ กมขุนทด (2553, น. 68-75) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้านคลองลาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 33 คน พบว่า แบบฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพ 78.80/75.93 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ มีความคิดเห็นต่อการใช้แบบฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์ คือ แบบฝึกทักษะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง รู้จักคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนมาปรับปรุงและพัฒนาเองได้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนเรื่องสมการได้อย่างดียิ่งขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับ โสมภิลัย สุวรรณ (2553, น. 72-77) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลลำพูน จำนวน 36 คน ผู้วิจัยสอนกลุ่มเป้าหมายโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาเป็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในด้าน การทำความเข้าใจปัญหาและการวางแผนการแก้ปัญหา และรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนเหมาะสมกับนักเรียน

จากที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงนำรูปแบบการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ทั้ง 4 ขั้นตอนมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อาณาเขตคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เป็นการส่งเสริมสมรรถนะด้านความสามารถในการแก้ปัญหา ที่สอดคล้องกับสมรรถนะของผู้เรียนตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ทั้งยังเป็นพื้นฐานในด้านความรู้ความสามารถในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กับเกณฑ์ร้อยละ 70

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม เขต 26 นักเรียนจำนวน 24 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya

1.4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3) ความพึงพอใจของนักเรียน

1.4.3 เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ใช้เวลา 15 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังนี้

- 1) แบบรูปและความสัมพันธ์
- 2) คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 3) การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการเท่ากัน
- 4) โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน
- 5) โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเงิน
- 6) โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอายุ
- 7) โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่

1.4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 15 ชั่วโมง

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

“ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ขั้นตอนและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการดำเนินการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบกับขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya

“ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya” หมายถึง กระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา พิจารณาว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้ และ โจทย์ต้องการทราบอะไร

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นนี้เป็นขั้นที่สำคัญ ถ้าจะแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นข้อความจะต้องรู้จักวิเคราะห์วางแผนเสียก่อน ซึ่งอาจจะเขียนภาพประกอบ ตาราง หรือแผนภาพ

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการตามแผน เมื่อวางแผนได้แล้วก็ทำตามแผน ไปตามลำดับขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบคำตอบ เมื่อทำเสร็จต้องตรวจสอบดูว่าทำครบตามที่โจทย์ถามหรือไม่ ใช้สิ่งที่โจทย์บอกมาครบหรือไม่ คำนวณถูกต้องหรือไม่

“แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya” หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดทำขึ้นไว้ล่วงหน้า ซึ่งมีองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ รวมทั้งการวัดและประเมินผล ซึ่งผู้สอนได้มีการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya ที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาคุณภาพ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยทำการทดสอบหลังเรียน เมื่อการสอนเสร็จสิ้นลง

“ความพึงพอใจ” หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ในทางบวก เช่น ความรู้สึกชอบ รัก พพอใจ เต็มใจและยินดีในการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่วัดได้จากแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

1.6 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1.6.1 เป็นแนวทางสำหรับครุคณิตศาสตร์ในการพัฒนา ปรับปรุงการเรียนการสอน โดยการใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น

1.6.2 เป็นแนวทางแก่โรงเรียน ผู้บริหาร และผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.6.3 เป็นข้อมูลสารสนเทศสำคัญสำหรับบุคลากรทางการศึกษาหรือหน่วยงานทางการศึกษาในการนำไปใช้พัฒนาคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ หรือสาระอื่นๆ ต่อไป

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. จิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. ความหมายและประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
6. ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. ความพึงพอใจ
9. บริบทโรงเรียน
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
11. กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 4-5) มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้

คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2.1.1 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1.1.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.1.1.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมี โอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

2.1.1.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.1.1.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มี โครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้

2.1.1.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.1.1.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2.1.2 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1.2.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.2.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.1.2.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.1.2.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและ การปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.2.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.3 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

2.1.3.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ประกอบด้วยสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ

1) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2) ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3) ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้

ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเองสังคมและสิ่งแวดล้อม

4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

2.1.3.2 คุณลักษณะของผู้เรียนที่พึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ซึ่งคุณลักษณะของผู้เรียนที่พึงประสงค์ มี 8 ประการ ดังนี้

- 1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ หมายถึง การปฏิบัติตนเป็นคนดีในสังคม มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์
- 2) ซื่อสัตย์สุจริต หมายถึง ปฏิบัติตนอย่างตรงไปตรงมา ทั้งกาย วาจา ใจ
- 3) มีวินัย หมายถึง ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของโรงเรียน ครอบครัวชุมชน และกิจกรรมในห้องเรียน เช่น สมุดงาน ชิ้นงาน สะอาดเรียบร้อยปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกัน ทุกครั้ง
- 4) ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ใฝ่ใจใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถถ่ายทอดเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับผู้อื่น
- 5) อยู่อย่างพอเพียง หมายถึง มีความเป็นอยู่อย่างพอเพียง รู้จักการดำรงชีวิตให้มีคุณค่า
- 6) มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง มุ่งมั่นทำงานอย่างรอบคอบ จนประสบผลสำเร็จ

7) รักความเป็นไทย หมายถึง มีความตระหนักเห็นคุณค่าของความเป็นไทย และมีเจตคติที่ดี รักษาเอกลักษณ์ไทย และขนบธรรมเนียมประเพณี

8) มีจิตสาธารณะ หมายถึง มีความสำนึกและมุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.4 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

2.1.4.1 ภาษาไทย

2.1.4.2 คณิตศาสตร์

2.1.4.3 วิทยาศาสตร์

2.1.4.4 สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

2.1.4.5 สุขศึกษาและพลศึกษา

2.1.4.6 ศิลปะ

2.1.4.7 การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2.1.4.8 ภาษาคำต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าว เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

2.1.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 13) ดังนี้

1. สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

2. สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

3. สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

4. สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

5. สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

6. สารที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.1.6 ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 56-57) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2.1.7 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหเกี่ยวกับกรวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนี้ภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

พีชคณิต แบบรูป (Pattem) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

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

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.1.8 โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียน(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 23) ดังนี้

ตารางที่ 2.1

โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้ / กิจกรรม	เวลาเรียน		
	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
	ม. 1	ม. 2	ม. 3
ภาษาไทย	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
คณิตศาสตร์	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
วิทยาศาสตร์	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)
สุขศึกษาและพลศึกษา	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ / กิจกรรม	เวลาเรียน		
	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น		
	ม. 1	ม. 2	ม. 3
ศิลปะ	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)
ภาษาต่างประเทศ	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
รวมเวลาเรียนพื้นฐาน	880 (22 นก.)	880 (22 นก.)	880 (22 นก.)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120
รายวิชา / กิจกรรมที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม ตามความต้องการและจุดเน้น	ปีละไม่เกิน 200 ชั่วโมง		
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	ไม่เกิน 1,200 ชั่วโมง/ปี		

2.1.9 โครงสร้างเวลาเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตารางที่ 2.2

โครงสร้างเวลาเรียนตามหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ระดับชั้น	รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนชั่วโมง/ภาค
มัธยมศึกษาปีที่ 1	ค21101	คณิตศาสตร์ 1	60 (1.5 นก.)
	ค21102	คณิตศาสตร์ 2	60 (1.5 นก.)
มัธยมศึกษาปีที่ 2	ค22101	คณิตศาสตร์ 3	60 (1.5 นก.)
	ค22102	คณิตศาสตร์ 4	60 (1.5 นก.)
มัธยมศึกษาปีที่ 3	ค23101	คณิตศาสตร์ 5	60 (1.5 นก.)
	ค23102	คณิตศาสตร์ 6	60 (1.5 นก.)

2.1.10 หน่วยการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

ตารางที่ 2.3

หน่วยการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
1	เศษส่วนและทศนิยม - การเขียนเศษส่วนด้วยทศนิยมและการเขียนทศนิยมซ้ำเป็นเศษส่วน - การเปรียบเทียบเศษส่วนและทศนิยม - การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนและทศนิยม - โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับเศษส่วนและทศนิยม	ค 1.1 ม.1/1 ค 1.2 ม.1/2 ค 6.1 ม.1/1, ม.1/2, ม.1/3, ม.1/4, ม.1/5, ม.1/6	20
2	การประมาณค่า - การประมาณค่าในสถานการณ์ต่างๆ - การแก้โจทย์ปัญหาโดยการประมาณค่า	ค 1.3 ม.1/1	7
3	ความน่าจะเป็น - โอกาสของเหตุการณ์	ค 5.2 ม.1/1	3
4	คู่อันดับและกราฟ - คู่อันดับ - กราฟ - การนำไปใช้	ค 4.1 ม.1.4, ม.1/5	5

(ต่อ)

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้และ ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)
5	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - แบบรูปและความสัมพันธ์ - คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการเท่ากัน - โจทย์สมการเกี่ยวกับสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	ค 4.1 ม.1/1 ค 4.2 ม.1/1, ม.1/2, ม.1/3	15
6	ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสอง มิติและสามมิติ - ภาพของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เกิดจาก การคลี่รูปเรขาคณิตสามมิติ - ภาพสองมิติที่ได้จากการมองทาง ด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือด้านบน (top view) ของรูป เรขาคณิตสามมิติ - การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตที่ ประกอบขึ้นด้วยลูกบาศก์	ค 3.1 ม.1/4, ม.1/5, ม.1/6	10

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (น. 23) โดย
กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

คำอธิบายรายวิชา

คณิตศาสตร์ 2 (ค21102)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 2

จำนวน 1.5 หน่วยกิต

เวลา 60 ชั่วโมง

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกทักษะการแก้ปัญหา ในสาระต่อไปนี้

เศษส่วนและทศนิยม การเขียนเศษส่วนด้วยทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำเป็นเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วนและทศนิยม การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนและทศนิยม โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับเศษส่วนและทศนิยม การประมาณค่า การประมาณค่าในสถานการณ์ต่างๆ การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การประมาณค่า คู่อันดับและกราฟ คู่อันดับ กราฟ การนำไปใช้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบรูปและความสัมพันธ์ คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการเท่ากัน โจทย์สมการเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ภาพของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เกิดจากการคลี่รูปเรขาคณิตสามมิติ ภาพสองมิติที่ได้จากการมองทางด้านหน้า (Front View) ด้านข้าง (Side View) หรือด้านบน (Top View) ของรูปเรขาคณิตสามมิติ การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นด้วยลูกบาศก์ โอกาสของเหตุการณ์ เหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นมากกว่ากัน

โดยใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม รู้จักใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน สามารถเชื่อมโยงความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ ความรอบคอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด ค 1.1 ม.1/1 ค 1.2 ม.1/2 ค 1.3 ม.1/1 ค 3.1 ม.1/4, ม.1/5, ม.1/6 ค 4.1 ม.1/1, ม.1.4, ม.1/5 ค 4.2 ม.1/1, ม.1/2, ม.1/3 ค 5.2 ม.1/1 ค 6.1 ม.1/1, ม.1/2, ม.1/3, ม.1/4, ม.1/5, ม.1/6

รวมทั้งหมด 19 ตัวชี้วัด

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีเป้าหมายให้พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ตามที่มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่าง สาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบแบบแผน มีความรอบรู้รอบคอบ มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย มีวิจรรณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักถึงคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ผู้วิจัยมุ่งพัฒนาสมรรถนะที่ 3 ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้เนื้อหาหน่วยที่ 5 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเวลา 15 ชั่วโมง จำนวน 15 แผนการจัดการเรียนรู้

2.2 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

2.2.1 ความหมายของคณิตศาสตร์

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529, น. 1) ให้ความหมายคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง กลุ่มของวิชาต่างๆ ได้แก่ เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ ขนาด รูปร่าง และความสัมพันธ์ โดยที่ใช้จำนวนเลขและสัญลักษณ์เป็นเครื่องช่วย

พิสมัย ศรีอำไพ (2533, น. 1-2) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาถึงกระบวนการ และความสัมพันธ์
2. คณิตศาสตร์เป็นวิถีทางของการคิด ช่วยให้เราแก้ปัญหาในการจัดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูล
3. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะให้ความซาบซึ้ง ความงดงาม และความต่อเนื่องของ

คณิตศาสตร์

4. คณิตศาสตร์เป็นภาษาเพราะคนทั่วไปสามารถเข้าใจประโยคคณิตศาสตร์ได้ตรงกัน

5. คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่นักคณิตศาสตร์ และนักวิทยาศาสตร์ใช้และเป็นสิ่งที่ทุกคนใช้ในชีวิตประจำวัน

พีระพล ศิริวงศ์ (2542, น. 1 - 3) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณเชิงปริมาณ เป็นภาษาอย่างหนึ่งและ เป็นเครื่องมือของวิทยาการแขนงต่างๆ

ยุพิน พิพิธกุล (2545, น. 1 - 2) สรุปแล้วความหมายกล่าว คือ

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการคิด
2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง
3. คณิตศาสตร์เป็นโครงสร้างที่รวมของความรู้
4. คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับแบบแผน
5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับจำนวนและตัวเลข รูปทรงและการวางระยะ ที่ต้องใช้การคิดคำนวณเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน เป็นภาษาที่มีองค์ประกอบเป็นตัวเลขตัวอักษร และสัญลักษณ์ซึ่งเป็นสื่อแทนความคิด

2.2.2 ลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

สมทรง สุวพานิช (2539, น. 14 - 15) กล่าวถึงความสำคัญทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญและมีบทบาทต่อบุคคลมาก คณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คนมีความรอบคอบมีเหตุผล และรู้จักเหตุผลความจริง สามารถแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ได้

กรมวิชาการ (2545, น. 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

วัชรพงษ์ อนุธรรมเมธี (2558, น. 5) ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ คงไม่มีใครปฏิเสธได้ว่าเราไม่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดที่สุดคือ การดูเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา การใช้

จ่ายเงินเพื่อซื้อขายสินค้า เป็นต้น ล้วนต้องอาศัยคณิตศาสตร์ทั้งนั้น จากการศึกษาค้นคว้าสรุปความสำคัญของคณิตศาสตร์ ได้ดังนี้

1. ประโยชน์ทางตรง

คณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้มนุษย์มีความรับผิดชอบ มีความรอบคอบ ช่างสังเกต มีเหตุผล มีความอดทน คิดเป็นทำเป็น สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ และเหมาะสมกับสถานการณ์ ทำให้มนุษย์มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข มีความสำคัญกับชีวิตประจำวันของบุคคล เช่น การดูเวลา การซื้อขาย แลกเปลี่ยนสินค้า การชั่ง ตวง วัด การติดต่อสื่อสาร หรือการแข่งขันกีฬา การคาดคะเน การคาดเดา พยากรณ์เหตุการณ์ต่างๆ อย่างสมเหตุสมผล ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่จำเป็นในการประกอบสัมมาชีพต่างๆ เช่น ในการสอบบรรจุเข้าทำงาน หรือการศึกษาต่อในระดับต่างๆ ผู้สมัครจำเป็นต้องเตรียมตัวเพื่อสอบวิชาคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

2. ประโยชน์ทางอ้อม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาและสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น การสร้างสรรค์งานทางด้านสุนทรียภาพของชีวิต เช่น ศิลปะ ดนตรี นาฏศิลป์ คณิตศาสตร์ถือได้ว่าเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่ถูกถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่น การศึกษาคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า คณิตศาสตร์บริสุทธิ์

จากความสำคัญดังกล่าวสรุปได้ว่า วิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับทั้งระบบ ด้านพัฒนาการคิดของมนุษย์ และเกี่ยวข้องกับกิจกรรมประจำวันของมนุษย์อีกด้วย

2.2.3 ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

ณรงค์ พลอยदनัย (2530, น. 1-2) ได้กล่าวถึงธรรมชาติของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด ลักษณะของคณิตศาสตร์จะเป็นการศึกษา และรวบรวมสิ่งต่างๆ ที่คิดว่าเป็นจริงและถูกต้องหลายๆ สิ่ง มาสรุปเพื่อให้เห็นว่าสิ่งต่างๆ จะส่งผลหรือได้ผลอย่างไรจึงจะเหมาะสมและถูกต้องตามกระบวนการแห่งความคิดนั้นๆ

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เป็นลักษณะของการสรุปรวบรวมสิ่งต่างๆ มาอย่างเป็นขั้นตอน ลำดับเหตุการณ์ของสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นว่า สิ่งใดเกิดขึ้นจะส่งผลตามมาเช่นไร สิ่งต่างๆ นั้นจะอยู่ในระบบที่ต่อเนื่อง ลักษณะของการศึกษาส่วนนั้นๆ จะมีโครงสร้างการศึกษาที่แน่นอน โดยการศึกษาจากสิ่งที่เป็นจริง ไปสู่สิ่งที่เกิดขึ้นใหม่อย่างเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่อง และคณิตศาสตร์จะสามารถกำหนดขอบเขตของสิ่งต่างๆ ที่จะศึกษาเพื่อให้เกิดความถูกต้อง และเป็นจริงมากที่สุด อีกทั้งเพื่อประโยชน์ของการอ้างอิงสิ่งใหม่ๆ

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุต่อกัน

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ อีกทั้งคณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานของการนำไปใช้ประโยชน์ต่อวิทยาการในสาขาอื่นๆ เพราะว่าคณิตศาสตร์เป็นสัญลักษณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการหาเหตุผลการดำเนินงานที่เป็นขั้นตอน คณิตศาสตร์มีความกะทัดรัดในตัวเองทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการใช้เหตุผลการสรุป และการตั้งสมมติฐานต่างๆ เพื่อศึกษาค้นคว้าวิจัยเพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยสัญลักษณ์ในการแทนสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมทำให้เกิดความสะดวก ใช้งานได้ง่ายเพราะสัญลักษณ์เป็นการย่อสิ่งยาวให้กะทัดรัด

สายัญ ปันมา (2554, น. 2 - 3) ผู้ที่จะทำการศึกษาเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จำเป็นที่จะต้องมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเลือกวิธีที่จะทำให้ตนเองประสบความสำเร็จในการศึกษาเรียนรู้ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด

ลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของคณิตศาสตร์คือการสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องหนึ่งๆ ขึ้น จากธรรมชาติสู่ลักษณะเป็นนามธรรม เช่น ความคิดรวบยอดเรื่องเส้นขนาน การคูณ อัตราส่วนตรีโกณมิติ การหาพื้นที่ ซึ่งความคิดรวบยอดจะเกิดจากการสรุปความคิดเห็นที่เหมือนกัน โดยอาศัยประสบการณ์ เหตุการณ์ หรือสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผล

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีการแสดงแนวคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลกัน อย่างเป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน เป็นขั้นตอน การสรุปในแต่ละขั้นตอนจะต้องมีการอ้างอิงเหตุผลอย่างสมเหตุสมผล ทุกขั้นตอนในแต่ละเนื้อหาจะเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน มนุษย์จึงสามารถใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าองค์ความรู้ใหม่ๆ และคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ได้

3. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นสากล

คณิตศาสตร์เป็นภาษาสัญลักษณ์ ที่มีการกำหนดสัญลักษณ์พิเศษขึ้นเพื่อสื่อความหมายเฉพาะในทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทำให้สามารถเขียนข้อความทางคณิตศาสตร์ได้รัดกุม ชัดเจน สื่อความหมายได้ถูกต้อง เกิดความเข้าใจตรงกันทั่วโลก เช่น π หรือ Σ

4. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง

ความงามของคณิตศาสตร์ประกอบด้วยควมมีระเบียบ และความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน ซึ่งนักคณิตศาสตร์นอกจากจะเป็นนักคิดแล้วจำเป็นต้องเป็นผู้มีจินตนาการ ช่างสังเกต มีความละเอียดรอบคอบ รู้จักเลือกคำต่างๆ มาใช้ได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งการให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล รวมถึงการถ่ายทอดสิ่งที่พิสูจน์ได้แล้วออกมาอย่างมีระบบระเบียบ เป็นขั้นเป็นตอนอย่างชัดเจน เช่น ความงดงามของตัวเลข ความงดงามของคณิตศาสตร์ในธรรมชาติ การสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ โดยใช้รูปร่าง รูปทรงทางเรขาคณิต

5. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มี โครงสร้างหรือแบบแผน จึงเป็นเครื่องมือในการศึกษาความรู้ใหม่ๆ ในสาขาต่างๆ มากมาย โครงสร้างของคณิตศาสตร์ที่สมบูรณ์นั้นมีกำเนิดมาจากธรรมชาติ โดยมนุษย์ได้เฝ้าสังเกตความเป็นไปของธรรมชาติ โดยพิจารณาปัญหาต่างๆ ของเนื้อหาเหล่านั้นแล้วสรุปในรูปแบบนามธรรม สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเนื้อหาเหล่านั้น ซึ่งแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย คำนิยาม บทนิยาม และสัจพจน์ จากนั้นจึงใช้ตรรกศาสตร์สรุปออกมาเป็นกฎหรือทฤษฎีบท แล้วนำกฎหรือทฤษฎีบทเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ในธรรมชาติต่อไป ด้วยวิธีการดังกล่าวทำให้มนุษย์เข้าใจความเป็นไปของธรรมชาติได้ดียิ่งขึ้นและในขณะที่นำกฎหรือทฤษฎีบทไปประยุกต์ใช้กับธรรมชาติ อาจจะได้ข้อมูลใหม่ก่อให้เกิดการปรับปรุงแก้ไขแบบจำลอง จนกระทั่งอาจจะทำให้ได้กฎหรือทฤษฎีบทที่ดีกว่าเดิม แล้วนำไปประยุกต์ใช้กับธรรมชาติอีกครั้งหนึ่ง

จากที่กล่าวมา จึงสรุปธรรมชาติของคณิตศาสตร์ได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด มีโครงสร้างที่แน่นอน ชัดเจน กะทัดรัด และคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ง่ายต่อการใช้เหตุผลและผล

2.2.4 ประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์

ณรงค์ พลอยคนัย (2530, น. 5-6) กล่าวไว้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญมาก จัดเป็นรากฐานของการพัฒนาในสาขาต่างๆ แบ่งตามประโยชน์ของคณิตศาสตร์ที่นำไปใช้กว้างๆ ได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติ

1.1 คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน จะเห็นว่าในการดำเนินชีวิตอยู่ในโลกปัจจุบัน จะหลีกเลี่ยงการใช้คณิตศาสตร์ไม่พ้น เมื่อสืบตาคืบมากขึ้นก็ต้องพบกับคณิตศาสตร์ เช่น ต้องดูเวลาเท่าใดและในการดำรงชีวิตอยู่ต้องใช้เงินในการใช้จ่าย หรือแลกเปลี่ยนสิ่งของที่ต้องอาศัยตัวเลข การทำงานหรือการตัดสินใจต่างๆ ก็ต้องอาศัยประสบการณ์ หรือข้อมูล หรือปริมาณในการตัดสินใจ จึงกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน

1.2 คณิตศาสตร์ในงานอาชีพทุกสาขาย่อมต้องการกำไร หรือผลสำเร็จในการประกอบอาชีพการดำเนินการนั้นๆ และการประกอบอาชีพที่จะได้กำไร หรือประสบความสำเร็จนั้นจะต้องขึ้นอยู่กับการตัดสินใจข้อมูลประกอบที่ประกอบการตัดสินใจนี้ก็จะอยู่ในรูปแบบของตัวเลข หรือปริมาณ

2. คณิตศาสตร์ในฐานะเป็นเครื่องมือฝึกจิต (Disciplinary Values) ธรรมชาติของคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่มีโครงสร้างที่เป็นรูปแบบ และอาศัยลักษณะของการตัดสินใจภายใต้ความเป็นเหตุและความเป็นผล ดังนั้น การดำเนินการหรือการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงมีความมั่นคง มีขั้นตอนของความรู้ที่ถี่ถ้วน และการตัดสินใจมีความเป็นเหตุเป็นผล ความมั่นใจในการดำเนินการ และการตัดสินใจในแต่ละสถานการณ์ จึงจัดว่าเป็นลักษณะหนึ่งของการฝึกจิต

3. คุณค่าทางวัฒนธรรมของคณิตศาสตร์ (Cultural Values) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์อย่างมหาศาล ซึ่งเป็นรากฐานของการพัฒนาศาสตร์อื่น เป็นประโยชน์ในสายอาชีพต่างๆ และเป็นเครื่องมือในการฝึกจิตใจ การเชื่อว่าคณิตศาสตร์มีคุณค่ามาก จัดว่าเป็นวัฒนธรรมทางความคิดที่จะพัฒนาสมองมนุษย์ให้ถ่ายทอดกันมาทุกยุคทุกสมัย และภายใต้ตัวของคณิตศาสตร์เองมีโครงสร้าง และระบบมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัวเอง มีความสละสลวย และความเป็นเอกลักษณ์ในแต่ละลักษณะมีรูปแบบแน่นอนตายตัว และลักษณะรูปแบบในคณิตศาสตร์แต่ละระยะนำไปอ้างอิง หรือเกี่ยวโยงให้เกิดความรู้ใหม่ๆ จัดว่าเป็นวัฒนธรรมอย่างหนึ่งทางภาษาทางความคิด เป็นวัฒนธรรมของสัญลักษณ์ที่ไม่เหมือนใคร และเป็นคุณค่าทางวัฒนธรรมที่พัฒนาตัวเองอยู่เสมอ

4. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความหมายของคณิตศาสตร์ก็คือ ความมีระเบียบ ความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์มองคณิตศาสตร์มีความงามในการฝึกสมองของคนให้เกิดจินตนาการ ให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มองหาความรู้ใหม่ๆ ที่จะพัฒนาสมองมนุษย์ให้สามารถดึงเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดความสะดวกสบายต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ คณิตศาสตร์ทุกสาขามีความงามอยู่ในตัวเอง เช่นเรขาคณิตในงานศิลปะ และนักศิลปะทุกยุคทุกสมัยก็สำนึกในบุญคุณของคณิตศาสตร์เสมอตั้งแต่ยุคกรีกเอเธนส์โรมัน จนมาถึงปัจจุบัน นอกจากนี้นักวิทยาศาสตร์ก็ยังยกย่องว่า คณิตศาสตร์เป็นราชินีของวิทยาศาสตร์ นั่นก็ย่อมแสดงให้เห็นว่า ถ้าเขาขาดเสียซึ่งคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ก็พัฒนาได้ยากยิ่ง

ฉวีวรรณ เสวตมาลย์ (2545, น. 20-21) ได้สรุปประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อ การขายสินค้าต่างๆ การคำนวณหากำไร ขาดทุน การคิดดอกเบี้ย การคำนวณภาษีเงินได้ การประมาณค่าสิ่งของไม่ว่าจะเป็นน้ำหนัก ส่วนสูง หรือระยะทาง การอ่าน และตีความหมายจากตาราง กราฟ แผนภูมิแบบต่างๆ สิ่งเหล่านี้ต้องใช้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ซึ่งนักเรียนทุกคนจำเป็นต้องเรียน

2. ประโยชน์ในการฝึกอบรม วิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่จะฝึกให้คนมีวินัยในตนเอง จากการเสริมสร้างลักษณะนิสัย และเจตคติบางอย่างให้แก่นักเรียน เช่น ความมีระเบียบในการทำงาน ความมีเหตุผลในการแก้ปัญหา การเคารพในกติกาของสังคม และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ตลอดจนความพอใจในสิ่งที่เป็นสัจจะ ซึ่งเป็นคุณธรรมสูงสุดข้อหนึ่งของมนุษย์ ด้วยเหตุที่คณิตศาสตร์ใช้ภาษาง่าย ๆ สัญลักษณ์ที่รัดกุม ใช้เหตุผลที่ถูกต้อง ส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่ม และรู้จักประเมินค่าข้อมูลต่างๆ นั้นเอง

3. ประโยชน์ทางวัฒนธรรม ในบรรดาความรู้เบื้องต้นควรเรียนรู้ตั้งแต่สมัยโบราณ นอกจากการอ่าน และการเขียนแล้ว ยังรวมถึงเลขคณิต ซึ่งเป็นสาขาหนึ่งของคณิตศาสตร์ด้วย เพราะความเชื่อว่าคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือพิเศษที่สอนให้คนมีเหตุผล คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่สืบทอดมาจากชนรุ่นก่อนจนถึงปัจจุบันอย่างต่อเนื่องและไม่ขาดตกบกพร่อง

ศุภันทา สมแสน (2551, น. 24) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ สร้างสรรค์ และแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล และการใช้ภาษาในการสื่อ

ความหมายได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเหมาะสมตั้งแต่ระดับประถมศึกษา เพื่อช่วยเสริมสร้างความคิดอย่างมีเหตุผล และมีระเบียบแบบแผน

จากที่กล่าวมาจึงสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีประโยชน์มากมายตั้งแต่ยุคสมัยโบราณ จะนำคณิตศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันในการประกอบอาชีพต่างๆ ใช้เป็นข้อมูลประกอบในการตัดสินใจ อาจอยู่ในรูปของตัวเลข หรือปริมาณก็ได้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการฝึกจิตใจภายใต้ความเป็นเหตุและผลจะฝึกคนมีเหตุและผล คณิตศาสตร์ยังเป็นศาสตร์ของสาขาอื่นๆ มีคุณค่าเห็นวัฒนธรรมทางความคิดในการพัฒนาสมองของมนุษย์

2.2.5 หลักการสอนคณิตศาสตร์

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529, น. 24-25) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน คือ พร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกัน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

2. การจัดกิจกรรมการสอนต้องให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของนักเรียน เพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง

3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงให้มากกว่าวิชาอื่นๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา

4. ควรเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่ม ก่อนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัย และความสามารถของแต่ละคน

5. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่จะต้องเรียนไปตามลำดับขั้น การสอนเพื่อสร้างความคิด ความเข้าใจ ในระยะเริ่มแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่ายๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง และทำให้เกิดความสับสน จะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน การสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้

6. การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร

7. เวลาที่ใช้สอน ควรใช้ระยะเวลาพอสมควร ไม่นานจนเกินไป

8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตน และให้อิสระในการทำงานแก่นักเรียน สิ่งสำคัญประการหนึ่ง คือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่นักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์

9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครู เพราะจะช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอน และเป็นไปตามความพอใจของนักเรียน

10. การสอนคณิตศาสตร์ควรให้นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันหรือมีส่วนร่วม เป็นการค้นคว้าสรุปกฎเกณฑ์ต่างๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อนๆ

11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ ด้วย จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามให้แก่ นักเรียน

12. นักเรียนจะเรียนได้ดี เมื่อเริ่มเรียน โดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรมนำไปสู่นามธรรม ตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มิใช่จำดังเช่นการสอนในอดีตที่ผ่านมา ทำให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถามเป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียน และการสอนของตน

14. ไม่ควรจำกัดวิธีคำนวณหาคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะนำวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำภายหลัง

15. ฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจเช็คคำตอบด้วยตนเอง

ยุพิน พิพิธกุล (2545, น. 39-41) กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก

2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบได้

3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวนให้หมด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจ และจำได้แม่นยำยิ่งขึ้น

4. เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซากเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจ
 5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นเป็นแรงจูงใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงนำไปสู่บทเรียนเร้าใจเสียก่อน
 6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส ผู้สอนอย่าพูดเฉยๆ โดยไม่ให้เห็นตัวอักษร ให้เขียนกระดานดำเพราะการพูดลอยๆ ไม่เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์
 7. ควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม
 8. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรสอนไปพร้อมๆ กัน
 9. ให้นักเรียนเห็น โครงสร้าง ไม่ใช่เห็นแต่เนื้อหา
 10. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์มากๆ เกินหลักสูตร อาจจะทำให้นักเรียนท้อถอย การสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตร และเนื้อหาที่เพิ่มเติมให้เหมาะสม
 12. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้
 13. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
 14. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้น หรือตื่นตัวอยู่เสมอ
 15. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อจะนำสิ่งที่แปลก และใหม่มาถ่ายทอดให้นักเรียน
 16. ผู้สอนควรจะเป็นผู้มีความศรัทธาในวิชาชีพของตน จึงจะทำให้สอนได้ดี
- ดังนั้นหลักการสอนคณิตศาสตร์ ครูควรจัดกิจกรรมให้มีความหลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน โดยเรียงลำดับเนื้อหาตามขั้นของความง่ายไปหายากเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความสับสน และเสริมแรงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจที่จะเรียนต่อไป และสามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

2.3 จิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

เพียเจต์ (Jean Piaget) นักจิตวิทยาพัฒนาชาวสวิสต์ได้เสนอแนวคิดที่ว่าพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยรุ่นใหญ่จะแบ่งออกเป็น 4 ระยะ (ทิสนา แคมมณี, 2545, น. 64) คือ

1. ระยะใช้ประสาทสัมผัส (Sensory-Motor Stage) เป็นการพัฒนาการเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 2 ปี ในวัยนี้เด็กจะเริ่มพัฒนาการรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น ตา หู มือ และเท้า ตลอดจนเริ่มมีการพัฒนาการใช้อวัยวะต่างๆ ได้ เช่น การฝึกหยิบจับสิ่งของต่างๆ ฝึกการไต่ยืน และการมอง

2. ระยะควบคุมอวัยวะต่างๆ (Proportional Stage) เป็นการพัฒนาของเด็กตั้งแต่อายุ 2-4 ปี เด็กวัยนี้จะเริ่มพัฒนาอย่างเป็นระบบมากขึ้นมีการพัฒนาของสมองที่ใช้ควบคุมพัฒนาทักษะนิสัยและการทำงานของอวัยวะต่างๆ เช่น นิสัยการขับถ่าย นอกจากนี้ยังมีการฝึกการใช้อวัยวะต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์กันภายใต้การควบคุมของสมอง เช่น การเล่นเกมพื้นฐานเดิมไม้พอ ที่จะรับความคิดรวบยอดใหม่ ครูจะต้องสอนซ่อมเสริมในเรื่องเดิมก่อน ทั้งนี้เพราะเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นบันไดเวียน ซึ่งลักษณะนี้จะช่วยสร้างความเข้าใจเก่ากับใหม่ให้ต่อเนื่องกันได้เป็นอย่างดี

3. เกี่ยวกับการประเมินศักยภาพทางสติปัญญา นั้นพิจารณาจากลำดับขั้นพัฒนาการของเด็ก เช่นเด็กมีอายุอยู่ในขั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรม แต่สามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรม เหมือนเด็กในขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรมได้ ก็แสดงว่าเด็กคนนั้นมีพัฒนาการทางพัฒนาการทางสติปัญญา ก้าวหน้ามากกว่าปกติในทางตรงกันข้ามหากเด็กคนนั้นไม่สามารถคิดย้อนกลับได้เหมือนเด็กคนอื่น ๆ ในชั้นเดียวกัน เราก็อาจสรุปได้ว่าเด็กคนนั้นมีพัฒนาการทางสติปัญญาช้ากว่าปกติ

4. ในด้านการประเมินผลการเรียน ต้องคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดเด็กแต่ละวัย เช่น ถ้าอยู่ในขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว ก็ควรวัดผลจากการกระทำหรือกิจกรรมทางกลไก ซึ่งตรงกันข้ามกับการวัดผลของเด็กในขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม ซึ่งต้องวัดการใช้เหตุผลที่ลึกซึ้งขึ้น

สำหรับการสอนในชั้นมัธยมศึกษา เด็กจะอยู่ในระดับวัย 12 – 18 ปี เป็นระยะที่เด็กค้นหาตนเอง ครูมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้ค้นพบตนเองว่ามีความถนัด ความสามารถ และความสนใจในด้านการศึกษาแบบใด ครูควรใช้วิธีการฝึกกระบวนการคิดหาเหตุผล การแก้ปัญหา เพื่อให้เด็กเกิด

ความคิดและเข้าใจแห่งความรู้นั้น ๆ เด็กวัยนี้มีวุฒิภาวะทางเพศสามารถเป็นพ่อแม่คนได้ ครูจึงควรปลูกฝังค่านิยมไม่ล่วงล้ำทางเพศให้แก่เด็กได้ทราบถึงปัจจัยเสี่ยงที่จะตามมา

ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของเพียเจต์เป็นทฤษฎีที่ศึกษา แยกแยะองค์ประกอบที่ส่งผลต่อพัฒนาการทางปัญญาของมนุษย์จากขั้นพื้นฐานไปสู่ขั้นสูง ซึ่งประกอบด้วยความคิดเชิงเหตุผล การจำเชิงเหตุผล การคิดเชิงมโนคติ และการรู้คิด ซึ่งมีข้อสรุปที่สำคัญดังนี้

1. พัฒนาการทางปัญญาเกิดจากการกระทำกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัย
2. ข้อขัดแย้งทางปัญญา ก่อให้เกิดสภาวะไม่สมดุลเป็นแรงจูงใจที่ทำให้เกิดการกระทำ

อันจะก่อให้เกิดพัฒนาการทางปัญญา

3. พัฒนาการทางปัญญาของบุคคลจะเป็นไปตามลำดับขั้น ไม่มีการกระโดดข้ามขั้นหรือสลับลำดับกันได้

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529, น. 24-25) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์มีหลักที่ควรพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู กิจกรรมที่จัดขึ้นนั้นต้องมุ่งสนองความต้องการ ความสนใจ ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนเป็นหลัก หลักการสอนมีดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คือ พร้อมทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และความพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่มาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกัน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

2. การจัดกิจกรรมการสอนต้องจัดให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจและความสามารถของเด็ก เพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง

3. คำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่น ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา

4. การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัย และความสามารถของแต่ละคน

5. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่ต้องเรียนไปตามลำดับขั้นการสอนเพื่อสร้างความเข้าใจในระยะเริ่มแรกจะต้องมีประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำมาในกระบวนการเรียนการสอน การสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้

6. การสอนจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่าจัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร

7. เวลาที่ใช้ในการสอนควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควร ไม่นานจนเกินไป

8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ให้เด็ก ได้มีโอกาสเลือกกิจกรรมได้ตามความสนใจ ความถนัดของตนและให้อิสระในการทำงานของเด็ก สิ่งสำคัญประการหนึ่งคือการปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อเด็กในการเรียนคณิตศาสตร์ถ้าเกิดขึ้นจะช่วยทำให้เด็กพอใจในการเรียนวิชานี้ เห็นประโยชน์และคุณค่าย่อมจะสนใจมากขึ้น

9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครู เพราะจะช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอนและเป็นไปตามความพอใจของนักเรียน

10. การสอนคณิตศาสตร์จะดีถ้าเด็กมีโอกาสได้ทำงานร่วมกัน หรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้าสรุปหลักเกณฑ์ต่างๆ

11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรสนุกสนานไปพร้อมกับภาวะการเรียนรู้ด้วย จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปแก่เด็ก

12. นักเรียนระดับประถมศึกษาที่อยู่ในระหว่างอายุ 6-12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มเรียน โดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรมตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียนรู้ด้วยความเข้าใจมิใช่การจำเช่นการสอนในอดีตที่ผ่านมา ทำให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูควรใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถามเป็นเครื่องมือให้การวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14. ไม่ควรจำกัดวิธีคิดคำนวณหาคำตอบของเด็ก ควรแนะนำวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำให้ในภายหลัง

15. ฝึกให้นักเรียนหาคำตอบด้วยตนเอง

โสภณ บำรุงสงฆ์ (2530, น. 22-23) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญไว้ คือ

1. ทฤษฎีการฝึกฝน ทฤษฎีนี้เน้นฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดมากๆ ซ้ำๆ จนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้น เพราะเชื่อว่าวิธีการดังกล่าวทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อคณิตศาสตร์ได้ ฉะนั้นการสอนของครูจึงเริ่มต้น โดยครูให้ตัวอย่าง บอกสูตรบอกกฎเกณฑ์ แล้วให้นักเรียนฝึกฝนทำแบบฝึกหัดมากๆ จนชำนาญ

นักการศึกษาปัจจุบันยังยอมรับว่า การฝึกฝนมีความจำเป็นในการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาทักษะ แต่ ทฤษฎีนี้ยังมีข้อบกพร่องหลายประการคือ

- 1.1 นักเรียนต้องจดจำ ท่องกฎเกณฑ์ สูตร ที่ยุ่งยาก
- 1.2 นักเรียนไม่จดจำข้อเท็จจริงต่างๆ ที่เรียนมาได้หมด
- 1.3 นักเรียนไม่ได้เรียนอย่างเข้าใจ จึงเกิดความลำบาก สับสนในการคิดคำนวณการ

แก้ปัญหาและสิ่งทีเรียนได้ง่าย

2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยบังเอิญ ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่า เด็กจะเรียนรู้ได้ดีก็ต่อเมื่อมีความ ต้องการหรืออยากรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งเกิดขึ้น ฉะนั้น กิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องจัดขึ้นจาก เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นนั้น เกิดขึ้นใน โรงเรียนหรือชุมชนซึ่งนักเรียนได้ประสบกับตนเอง ส่วนข้อบกพร่อง ทางทฤษฎีนี้ คือเหตุการณ์ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ ไม่ได้เกิดขึ้นบ่อยครั้งนั้นการจัดการเรียน การสอนตามทฤษฎีนี้จะต้องไม่เกิดผล

3. ทฤษฎีแห่งความหมายทฤษฎีนี้เน้นตระหนักว่าการคิดคำนวณกับการเป็นอยู่ในสังคม ของเด็กเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และเชื่อว่านักเรียนจะเรียนรู้และเข้าใจสิ่งที่ เรียนได้ดี เมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง และเป็นเรื่องที่นักเรียนได้พบเห็นและปฏิบัติในสังคม ประจำวันของนักเรียน ในการสอนตามทฤษฎีแห่งความหมาย มีข้อเสนอแนะดังนี้

- 3.1 การสอนเรื่องใหม่แต่ละครั้ง ควรใช้ของจริงประกอบการสอนเพื่อให้นักเรียน มองเห็นขั้นตอนต่างๆ อย่างแจ่มแจ้ง
- 3.2 ให้โอกาสนักเรียนได้แสดงวิธีการคิดคำนวณของนักเรียนเอง และควรให้นักเรียนชี้ให้เห็นความยาก ตลอดจนข้อแตกต่างระหว่างเรื่องที่เรียนใหม่กับเรื่องที่เรียนมาแล้ว
- 3.3 ให้นักเรียนได้ใช้ความหมายของตนเองในการค้นหาคำตอบ โดยใช้ความรู้ที่มี อยู่เป็นเครื่องมือในการคิด
- 3.4 ควรใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอนในขั้นตอนต่างๆ
- 3.5 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนใหม่ พร้อมทั้งอธิบายถึงวิธีการ คิดคำนวณและวิธีการตรวจคำตอบด้วย

3.6 การฝึกฝนให้เกิดทักษะนั้นเป็นสิ่งที่ต้องการ แต่ควรฝึกหลังจากที่นักเรียน เข้าใจวิธีนั้นๆ เป็นอย่างดีแล้ว

3.7 ควรสอนซ้ำในเรื่องที่นักเรียนไม่เข้าใจจนกว่านักเรียนเข้าใจและทำได้ถูกต้อง

3.8 ควรให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.9 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดอยู่เสมอ เพื่อเป็นการฝึกทักษะในเรื่องที่เรียนมาแล้ว

ยุพิน พิพิธกุล (2530, น. 49-50) ได้สรุปหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปนามธรรม
3. สอนให้สัมพันธ์กับความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใด ก็ควรทบทวนให้รวบรวม

เรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่

4. เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซ้อนน่าเบื่อหน่าย ครูควรสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงคลไจที่จะเรียน
6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส ครูอย่าพูดเฉยๆ โดยไม่ให้เห็นตัวอักษร
7. ควรจะคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่
8. เริ่มสัมพันธ์กันก็ควรสอนไปพร้อมกัน
9. ให้นักเรียนมองเห็น โครงสร้าง ไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา
10. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป
11. สอนให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดหรือมโนคติ
12. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้
13. ครูควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
14. ครูควรมีความกระตือรือร้น และตื่นตัวอยู่เสมอ
15. ครูควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อที่จะนำสิ่งแปลกและมา

จะเห็นได้ว่าในการเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ให้ได้รับความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

ของหลักสูตรมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงชันนั้น ครูต้องนำทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์มาใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนถ่ายทอดให้ผู้เรียนจากที่นัการศึกษาได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าหลักการในการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญมากของครูผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อผู้สอนหรือผู้จัดกิจกรรมมีหลักการที่ดี มีเทคนิคที่ดี ตลอดจนรู้จักทฤษฎีในการสอน จึงจะทำให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้อำหรับผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.4 แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนโครงสร้างของบ้านที่สถาปนิกเขียนขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบ้านให้ได้บ้านตามที่ต้องการ (บุรุษย์ ศิริมหาสาคร, 2547, น. 15-16) ครูจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเป็นคนดีคนเก่ง และมีความสุขตามเป้าหมายของการจัดการศึกษาของชาติ เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ครูควรมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ขั้นตอนการจัดทำแผนการเรียนรู้อองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ และประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้รวบรวมไว้ ดังนี้

2.4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2545, น. 73) แผนการเรียนรู้ คือ ผลการเตรียมการวางแผนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยนำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาคมาสร้างหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และกระบวนการเรียนรู้ โดยเขียนเป็นแผนการเรียนรู้ให้เป็นที่ปฏิบัติตามศักยภาพของผู้เรียน

กชกร ชิปัตติ (2545, น. 25) กล่าวถึงแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ว่า แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง กำหนดการหรือแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระยะสั้น เช่น แผนการเรียนรู้รายวัน หรือแผนการเรียนรู้รายสัปดาห์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่สำคัญคือกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการเรียนรู้โดยทั่วไปประกอบด้วยวิชา ชั้น ชื่อแผน เวลาที่สอน สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์ปลายทาง เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป สื่อการเรียน หรือแหล่งการเรียนรู้ที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ

นิคม ชมพูลง (2545, น. 180) กล่าวถึงแผนการจัดการเรียนรู้ว่า แผนการเรียนรู้ หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

รุจิรี ภู่อสาระ (2545, น. 11) กล่าวว่า แผนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือ แนวทางในการจัด
 ประสพการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

ชวลิต ชูกำแพง (2551, น. 53) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัด
 การเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอนล่วงหน้าอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรของ
 ครูผู้สอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้
 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างเต็ม
 ประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็น แผนการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนได้จัดทำไว้
 ล่วงหน้า ซึ่งมีองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งการ
 เรียนรู้ รวมทั้งการวัดและประเมินผล ซึ่งครูได้มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ
 ให้ผู้เรียนได้พัฒนาคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุตาม
 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร การวางแผนการจัดการเรียนรู้ของครู เป็นหัวใจของการนำผู้เรียน ไปสู่จุดหมาย
 ปลายทางที่กำหนดว่าต้องเลือกใช้กิจกรรม กระบวนการเรียนการสอนลักษณะใดจึงสามารถทำให้
 ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้จึงมีความสำคัญ ดังต่อไปนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, น. 2) ได้ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า
 ก่อให้เกิดการวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าเป็นการนำเทคนิค วิธีการสอน การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี
 และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่างๆ

1. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรเทคนิคการเรียนการสอน
 การเลือกใช้สื่อ การวัดผลและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและจำเป็น
2. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูที่สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอน
 อย่างมั่นใจ
3. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผลที่จะใช้
 เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

4. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงาน

วิชาการ

กชกร ชีปต์ดี (2545, น. 25) ได้ให้ความสำคัญของการจัดทำแผนการเรียนรู้ไว้ว่า โดยทั่วไปจะเริ่มจากการวิเคราะห์จุดประสงค์ หรือเป้าหมาย หรือตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เรียกว่า ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อหรือแหล่งการเรียนรู้ และกระบวนการประเมินผล ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยการศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในสาระเป็นรายปี หรือรายภาคเพื่อให้สามารถกำหนดได้ว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังใดจะอยู่ในแผนการเรียนรู้นั้นๆ ซึ่งต้องครอบคลุมผลการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร คือ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม

2. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ซึ่งต้องคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

- 2.1 สาระการเรียนรู้ควรจัดเรียงลำดับจากง่ายไปหายากและมีความต่อเนื่องกัน
- 2.2 สาระการเรียนรู้ต้องมีความถูกต้องปฏิบัติได้ นำไปใช้ได้และเป็นความรู้ที่

ทันสมัย

2.3 สาระการเรียนรู้ต้องมีลำดับความสำคัญเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่าง

กว้างขวาง

2.4 สาระการเรียนรู้ควรได้รับการปรับขยายให้สอดคล้องกับผู้เรียน

สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่น

2.5 สาระการเรียนรู้ควรเป็นสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่ายและน่าสนใจ

3. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงหลักการที่สำคัญ คือ

3.1 กำหนดวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน

3.2 กำหนดกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนได้ปฏิบัติ กระบวนการ

เรียนรู้ควรจัดทั้งในและนอกชั้นเรียน

4. วิเคราะห์สื่อหรือแหล่งการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงหลักการที่สำคัญ ดังนี้

4.1 หลักการด้านประเภทของสื่อ คือ ครูต้องรู้ว่าควรใช้สื่อประเภทใด จึงจะเหมาะสมและสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือไม่ควรเลือกสื่อประเภทใดจึงจะเหมาะสมกับผู้เรียน

4.2 หลักการด้านการใช้สื่อ คือ การเตรียมของครู เช่น มีขั้นตอนใดบ้าง ครูต้องทำความเข้าใจให้ถูกต้องและชัดเจน

5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล ซึ่งมีหลักการ ดังนี้

5.1 ประเมินผลอย่างสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์ และมาตรฐานการเรียนรู้

5.2 ประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย

5.3 ใช้เครื่องมือในการประเมินผลที่น่าเชื่อถือหรือมีความเชื่อมั่น หรือเป็นเครื่องมือที่ได้รับการพัฒนา ปรับปรุงมาหลายครั้งแล้ว

5.4 เป็นการประเมินที่สามารถนำผลมาสรุปและนำไปใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขพัฒนาและส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน

สรุปได้ว่า การวางแผนจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนทราบว่า ในแต่ละสัปดาห์หรือแต่ละชั่วโมงผู้สอนควรจะสอนรายวิชาใด ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ครอบคลุมเรื่องราวอะไรบ้าง รวมทั้งการสำรวจสภาพปัญหาต่างๆ ที่จะช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้และสามารถทำการประเมินผลผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองในด้านต่างๆ ได้ตามเป้าหมาย

2.4.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ครูใช้ในการเตรียมการสอนมีหลายรูปแบบ มิได้กำหนดแบบใดแบบหนึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและความสะดวกในการใช้ หัวข้อหรือองค์ประกอบในการจัดทำแผนการเรียนรู้ควรมีดังนี้

ชาวลิต ชูกำแพง (2551, น. 56) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้

ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้
2. สาระการเรียนรู้
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

4. การวัดผลและการประเมินผล
5. สื่อการเรียน/แหล่งเรียนรู้
6. กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติม
7. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร
8. บันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้
9. ภาคผนวก/หมายเหตุ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, น. 282) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการ

เรียนรู้ไว้ดังนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วยที่สอนและสาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด) ของเรื่อง
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สาระการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. วัดผลประเมินผล

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ให้ตรงกับ

วัตถุประสงค์ของหลักสูตรการจัดทำแผนการเรียนรู้จะต้องยึดส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาเป็นการตรวจความถูกต้องเรียบร้อยของแผน และบันทึกผลการเรียนหลังสอนที่เอื้อและตอบสนองต่อความต้องการความรู้ความสามารถของนักเรียน การวางแผนการจัดการเรียนรู้ล่วงหน้าทำให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจ

2.4.4 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

มีนักวิชาการได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ต่างๆ ดังนี้

สุพิน บุญชูวงศ์ (2538, น. 120-121) กล่าวไว้ว่า ในการทำแผนการสอน ครูต้อง

กำหนดการสอนและตารางสอนก่อนว่า เรื่องที่จะสอนนั้นเรื่องอะไร ใช้เวลาสอนกี่คาบ แล้วศึกษาแผนการสอนของกรมวิชาการ (แม่บท) และคู่มือครูเพื่อศึกษารายละเอียดต่อไป

1. ศึกษาแผนการสอนแม่บท (ของกรมวิชาการ) และปรับแผนการสอน โดยแบ่งหัวข้อของเนื้อหาให้ย่อยลงไปในกรแบ่งหัวข้อของเนื้อหา และการแบ่งย่อพทที่จะสอนในแต่ละครั้ง ซึ่งเวลาที่ใช้สอนในแต่ละครั้งจะไม่เท่ากันแล้วแต่เนื้อหา และต้องคำนึงถึงการจัดตารางสอนแต่ละโรงเรียน

2. ศึกษาความคิดรวบยอดทั้งหมดของบทเรียนนั้นหรือเรื่องนั้นให้เข้าใจ

3. ศึกษาจุดประสงค์ทั้งหลายของบทนั้น เพื่อทำความเข้าใจว่าสอนจบบทนี้แล้ว

นักเรียนทำอะไรได้บ้าง ได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปอย่างไรบ้าง ซึ่งจะเป็นแนวทางในการทดสอบการเรียนรู้ของเด็กด้วย

4. ศึกษาเนื้อหาและรายละเอียดว่ามีเรื่องอะไรบ้าง สอดคล้องกับความคิดรวบยอด และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เนื้อหาแต่ละเรื่องสอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อใด และความคิดรวบยอดข้อใด

5. ศึกษากิจกรรมการเรียนทั้งหมด ตรวจสอบดูว่ากิจกรรมทั้งหมดแต่ละเรื่องสนองเนื้อหาข้อใด แล้วสามารถสอนตามกิจกรรมนั้นๆ ได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้จะต้องคิดกิจกรรมอะไรมาแทน

6. ศึกษาสื่อการเรียนทั้งหมดของแต่ละเรื่องว่ามีอะไรบ้าง ตรงกับกิจกรรมหรือเนื้อหาหรือไม่ว่าจะจัดหาได้โดยวิธีอย่างไร แล้วถ้าทำเองจะได้ทันเวลาหรือไม่

7. ศึกษาการวัดผลและการประเมินผล แต่ละครั้งที่สอนว่าวิธีการอย่างไร วิธีการเหล่านั้นเหมาะสมกับการจัดเนื้อหาและกิจกรรมที่กล่าวไว้หรือไม่

สำลี รักสุทธี (2544, น. 79) เสนอขั้นตอนการทำแผนการสอน ดังนี้

1. ศึกษาเวลาที่จะใช้งานจริงหรือกำหนดปฏิทินงาน โดยเมื่อได้รับทราบว่าจะสอนวิชาใดแล้ว ต้องศึกษาว่าสอนสัปดาห์ละกี่คาบในหนึ่งภาคเรียนมีกี่สัปดาห์ มีวันหยุดหรือวันที่ใช้กิจกรรมของโรงเรียนเท่าใด เหลือเวลาที่ใช้สอนจริงเท่าใด จนบันทึกไว้

2. ศึกษาหลักสูตรโดยละเอียดในกลุ่มประสบการณ์หรือวิชาที่ทำแผนการสอน เช่น ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ของกลุ่มประสบการณ์หรือวิชานั้น ศึกษาเนื้อหา กิจกรรมเสนอแนะจากคำอธิบายรายวิชาในหลักสูตร คู่มือ หลักสูตร คู่มือการสอน ศึกษาเนื้อหาว่ามีความสัมพันธ์กับวิชาใดบ้าง เพื่อจะได้นำมาบูรณาการ

3. กำหนดโครงสร้างของเนื้อหา สาระ จุดประสงค์การสอน ตลอดจนภาคเรียนของกลุ่มประสบการณ์หรือวิชานั้น โดยใช้จุดประสงค์ในคำอธิบายหลักสูตรเป็นจุดประสงค์ปลายทาง ใช้คำอธิบายเชิงเนื้อหาเป็นกรอบเนื้อหาโดยใช้เอกสารอื่นประกอบด้วย เช่น หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง ข้อมูลทางสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรมในท้องถิ่น มากำหนดเป็นเนื้อหาย่อย

4. กำหนดโครงสร้างของวิชาที่สอน โดยนำจำนวนคาบหรือชั่วโมงสอนที่มีจริงในแต่ละภาคเรียนมากำหนด

5. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่ออุปกรณ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้บูรณาการกับวิชาอื่น รวมทั้งกำหนดวิธีวัดผลและประเมินผลด้วย ซึ่งอาจจะเป็นรายชั่วโมงหรือรายหัวข้อเรื่องก็ได้ โดยให้มีการบูรณาการกับวิชาอื่นด้วย

สรุปได้ว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นงานสำคัญอย่างยิ่งของครู เพราะการเตรียมการสอนที่สมบูรณ์ จะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริง

2.4.5 หลักการและขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

มีนักวิชาการ ได้กล่าวถึงหลักการและขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2537, น. 211-212) กล่าวว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นงานที่ยากแต่ผู้ไม่คุ้นเคยจะรู้สึกเป็นภาระหนัก การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้ถูกต้องตามหลักการ สิ่งที่ต้องเขียนให้ชัดเจนในแผนการเรียนรู้ ได้แก่

1. ชื่อเรื่องหรือหัวข้อเรื่องย่อย
2. จำนวนคาบ
3. สาระสำคัญ
4. จุดประสงค์การเรียนรู้
5. เนื้อหา
6. กิจกรรมการเรียนการสอน
7. สื่อการเรียนการสอน
8. การวัดประเมินผล

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, น. 288) ได้กล่าวถึงการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ที่จะสอน

- 1.1 จุดประสงค์ประจำวิชา
- 1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 1.3 คำอธิบายรายวิชา
- 1.4 โครงสร้างของหลักสูตรสถานศึกษา
- 1.5 การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้
- 1.6 แผนการจัดการเรียนรู้

2. ศึกษาแนวการสอนของกรมวิชาการ เพื่อ

- 2.1 ศึกษารายละเอียดสาระการเรียนรู้กับผลเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละ

ช่วงชั้นและระดับชั้น ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เพื่อเพิ่มเติมอีกให้สมบูรณ์

- 2.2 วิเคราะห์ผลเรียนรู้ที่คาดหวังว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ในกลุ่มสาระการเรียนรู้หรือไม่ ถ้าไม่สอดคล้องควรปรับและนำมาเขียนในแผนการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจนต่อไป

- 2.3 นำกิจกรรมในแนวการสอนมาพิจารณาประกอบการจัดกิจกรรมการ

เรียนการสอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

3. เขียนแผนการสอน

เขียนแผนการสอน เป็นขั้นตอนสำคัญซึ่งผู้เขียนต้องวางแผนอย่างรอบคอบ

โดยกำหนด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลา กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง กำหนดสื่อการสอนและการวัดผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน อย่างไรก็ตาม ควรได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดเน้นของหลักสูตร กล่าวคือ ควรได้จัดการเรียนการสอนเป็นกระบวนการ และใช้กระบวนการต่างๆ เช่น กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการ 9 ประการ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ กระบวนการ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ชวลิต ชูกำแพง (2551, น. 57) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไว้

ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (จุดประสงค์การเรียนรู้)

เป็นการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายปี/รายภาค หรือหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดให้ครบองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม

2. สารการเรียนรู้ (สาระสำคัญ)

เป็นการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังด้านความรู้ โดยการวิเคราะห์ในหัวข้อเรื่องต่อไปนี้

- 2.1 เลือกและขยายสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชนและท้องถิ่น
- 2.2 ต้องมีความเที่ยงตรง ปฏิบัติได้จริง ทันสมัย และเป็นตัวแทนความรู้
- 2.3 มีความสำคัญในแนวกว้างและลึก น่าสนใจ เรียนรู้จากง่ายไปหายาก มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

การวิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์ในหัวข้อเรื่องดังต่อไปนี้

- 3.1 เลือกวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน
- 3.2 เลือกรูปแบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 3.3 เน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามความสนใจของตนเอง
- 3.4 เน้นกิจกรรมที่ปฏิบัติต้องมีทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน และสอดคล้องกับชีวิตประจำวันและชีวิตจริง
- 3.5 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกฝนและถ่ายทอดการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่ๆ พร้อมทั้งทำให้เกิดความจำระยะยาว
- 3.6 ตรวจสอบความเข้าใจ โดยให้ผู้เรียนสรุป ทั้งส่งเสริมให้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้และสิ่งที่เรียนต่อไป

4. กระบวนการวัดผลและประเมินผล

ในการวัดผลประเมินผล จะมีหลักการดังนี้

- 4.1 วิธีการวัดผลประเมินผล ต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้
- 4.2 ใช้วิธีวัดที่หลากหลาย
- 4.3 เลือกใช้เครื่องมือที่มีความเชื่อมั่น

4.4 การแปลผลการวัดการประเมินผล เพื่อนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุง

การเรียนรู้

5. แหล่งเรียนรู้

ให้มีการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งในและนอกห้องเรียนจากธรรมชาติ ความงาม ความจริง ความดี จินตนาการ และเครือข่ายต่างๆ

สรุปได้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นงานที่สำคัญอย่างยิ่งของผู้เป็นครู เพราะเป็นการเตรียมการสอนที่สมบูรณ์ ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริงและการจัดการเรียนการสอน ถือเป็นหัวใจสำคัญที่จะทำให้หลักสูตรพัฒนาขึ้นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงหลักในการเลือก และหลักในการจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียน ทั้งนี้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนอาจจะออกแบบด้วยตนเองตามหลักข้างต้น หรืออาจแสวงหาแนวคิดที่เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้แนวใหม่ แล้วเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้น

2.4.6 ลักษณะของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

แผนการจัดการเรียนรู้ควรประกอบด้วยองค์ประกอบหลายๆอย่าง และหลายๆวิธีการ ก่อนที่จะมีการใช้แผนควรมีการประเมินผู้เรียนเสียก่อน เพื่อให้เป็นข้อมูลในการเลือกวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม เพื่อผู้เรียนจะได้ไปสู่พฤติกรรมที่คาดหวัง และควรมีรายละเอียดที่ชัดเจนที่กล่าวถึงกิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ บทบาทของครู การใช้สื่อ การวัดผล จนผู้อ่านมองเห็นพฤติกรรมจริงๆ ในห้องเรียนได้อย่างสมบูรณ์ จึงจะถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี และไม่จำเป็นต้องบันทึกการสอนอีกก็ได้เพราะแผนการสอนที่ชัดเจน ใช้แทนบันทึกการสอนได้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2537, น. 218-219) กล่าวว่า แผนการสอนที่ดีมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวทางการสอน ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2. นำไปใช้สอนได้จริงและมีประสิทธิภาพ

3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะสมกับวัยผู้เรียนและเวลาที่กำหนด

4. มีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน

5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้ได้

6. ทุกหัวข้อในแผนการสอนมีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน

สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 123) ได้กล่าวถึง ลักษณะของแผนการสอนที่ดี จะช่วยให้

การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้น ผู้สอนจึงควรทราบถึงลักษณะของแผนที่ดี ซึ่งมีดังนี้

1. สอดคล้องกับ หลักสูตรและแนวการสอน ของกรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

2. นำไปใช้สอนได้จริงและมีประสิทธิภาพ

3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะสมกับวัยผู้เรียนและเวลาที่กำหนด

4. มีความกระจ่างชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน

5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้ในการสอนได้

6. ทุกหัวข้อในแผนการสอนมีความสัมพันธ์กัน

7. เป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดย

ครูเป็นผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมและกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามความมุ่งหมาย

8. เป็นแผนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วย

ตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียน คิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง

9. เป็นแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ใน

ท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องมีแนวการสอนที่ชัดเจน สามารถนำไปใช้ใน

ชีวิตประจำวันได้ ครูผู้สอนสามารถทำความเข้าใจให้กับนักเรียน และทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและดีที่สุดในที่สุด

2.5 ความหมายและประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.5.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้ได้เสนอความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของนักการศึกษา ไว้ดังนี้

ประพันธ์ เจียรกุล และปรีชา เมาว์เขียนผล (2543, น. 6) ได้อธิบายความหมายของ

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของการคำนวณเชิงปริมาณหรือมีข้อความ เรียงราวประกอบก็ได้
2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาคุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ความรู้ประสบการณ์ และทักษะหลายๆ อย่างประกอบกันจึงจะสามารถแก้ปัญหาได้
3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลแก้ปัญหาและเวลา สถานการณ์หนึ่งอาจจะเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับอีกบุคคลหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีตอาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

วิชัย พาณิชย์สวย (2546, น. 9) ได้อธิบายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ซึ่งสามารถหาคำตอบได้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจ และทักษะต่างๆ ที่มีอยู่ เป็นเครื่องมือในการแก้โจทย์ปัญหา หรือสถานการณ์นั้นอย่างเป็นทางการ

Ellis and Beeson (1977, pp. 173-176) ได้อธิบายว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์ที่เป็นประโยคภาษา คำตอบจะเกี่ยวข้องกับปริมาณ โดยนักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ซึ่งปัญหานั้นไม่ได้ระบุวิธีการหรือการดำเนินแก้ปัญหาไว้อย่างชัดเจน ผู้แก้ปัญหามองหาวิธีการใดๆ ในการหาคำตอบของปัญหานั้นคือ การได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา จะได้จากการพิจารณาว่า จะต้องทำอะไร

สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือเรื่องราวที่ประกอบไปด้วยภาษาและตัวเลข ซึ่งผู้แก้ปัญหาไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที แต่ต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน การตัดสินใจ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมมาประกอบกันในการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์และถูกต้อง

2.5.2 ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ สรุปได้ดังนี้

ชัยเขนทร์ เมืองแมน (2542, น. 22) แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ปัญหาให้ค้นหาคำตอบ เป็นโจทย์ปัญหาระดับประถมศึกษาที่มีจุดประสงค์ให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการ อาจเป็นโจทย์ปัญหาเชิงทฤษฎีหรือเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม เช่น การให้หาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ หรือผลหารของจำนวนเศษที่ได้จากการหาร กำไรขาดทุน การหาพื้นที่ ปริมาตรและการวัด เป็นต้น

2. ปัญหาที่ให้พิสูจน์

Polya (1957, อ้างถึงใน ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ ออกเป็น

2 ประเภท คือ

1. ปัญหาให้ค้นหา (Problems to Find) เป็นปัญหาในการค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาเชิงทฤษฎีหรือเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problems to Prove) เป็นปัญหาที่ให้แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน สมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องพิสูจน์

นอกจากนี้ ถ้าพิจารณาจากลักษณะของโจทย์ปัญหาที่พบในช่วงชั้นที่ 1-3 ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 163-166) ได้จำแนกประเภทโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาอย่างง่ายหรือโจทย์ปัญหาที่เป็นพื้นฐาน โดยโจทย์ปัญหาประเภทนี้เป็นโจทย์ปัญหาที่ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ และการหาร อย่างใดอย่างหนึ่ง เน้นการใช้ความรู้ ความจำ ความเข้าใจมาแก้ปัญหา เป็นโจทย์ปัญหาที่ถามตรงไปตรงมา ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย อาจหมายถึงโจทย์ปัญหาระดับที่เป็นโจทย์เลียนแบบตัวอย่างที่เคยได้เรียนรู้มาแล้ว โจทย์ที่เคยรู้หรือเคยแก้ปัญหามาแล้ว เมื่อพบใหม่ก็ถือว่าเป็นโจทย์ปัญหาอย่างง่ายเช่นกัน โจทย์ปัญหาประเภทนี้จะมีความแตกต่างในแต่ละช่วงชั้น โจทย์ปัญหาที่ยากในช่วงชั้นที่ 1 อาจเป็นโจทย์ปัญหาอย่างง่ายในช่วงชั้นที่ 2

2. โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือโจทย์ปัญหาหลายขั้น โดยโจทย์ปัญหาประเภทนี้เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนนำความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์มาช่วยแก้ปัญหา เป็นปัญหาที่จะต้องประยุกต์เชื่อมโยงเนื้อหาหรือใช้การดำเนินการตั้งแต่สองการ

ดำเนินการขึ้นไป โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนบางปัญหาอาจเป็น โจทย์ปัญหาอย่างง่ายของผู้มีทักษะ หรือมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาลักษณะนั้นมาก่อน แต่ให้นำโจทย์ปัญหานั้นมาปรับเปลี่ยนเงื่อนไข หรือใช้คำตอบของคำถามในโจทย์เดิมมาเป็นข้อมูลในโจทย์ใหม่ ปรับสถานการณ์ โจทย์ให้ต้องคิด พิจารณามากขึ้น โจทย์ปัญหานั้นก็อาจถือว่ามีความซับซ้อนได้

3. โจทย์ปัญหาเชิงบูรณาการ โดยโจทย์ปัญหาประเภทนี้ เป็น โจทย์ปัญหาที่เปิด โอกาสให้นักเรียน ได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการแก้โจทย์ ปัญหาอาจเน้นการนำไปใช้ในชีวิตรจริง โดยเฉพาะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในท้องถิ่นได้ ซึ่งจะทำให้ นักเรียนได้เห็นประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์ในสถานการณ์จริง โจทย์ปัญหาที่มีสถานการณ์ เกี่ยวข้องกับข้อมูลในสิ่งแวดล้อมจริง ก็ถือได้ว่าเป็น โจทย์ปัญหาเชิงบูรณาการด้วย

4. โจทย์ปัญหาท้าทาย โดยโจทย์ปัญหาประเภทนี้ เป็น โจทย์ปัญหาที่ต้องการให้ นักเรียนใช้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และใช้เทคนิคต่างๆ ที่ลึกซึ้งมาช่วยแก้ปัญหา เป็น โจทย์ปัญหาที่ มุ่งพัฒนาการคิดระดับสูงในช่วงชั้นนั้นๆ อาจเป็น โจทย์ปัญหาที่ทำให้เกิดความสนุกสนานและมีความ ท้าทาย ซึ่งส่วนใหญ่ โจทย์ประเภทนี้เหมาะสำหรับการนำมาใช้เพื่อการแข่งขัน แต่ไม่เหมาะกับการ นำมาใช้วัดผลการเรียนรู้

จากที่กล่าวมา พอสรุปประเภทของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ โจทย์ปัญหาที่เป็นพื้นฐานการคิดคำนวณที่พบในหนังสือเรียน เช่น การบวก การลบ การคูณและการ หาร เป็นปัญหาที่จะต้องประยุกต์เอากระบวนการทางคณิตศาสตร์ในแนวที่ใกล้เคียงที่ได้เรียนมาแล้วมา ช่วยแก้ปัญหา และ โจทย์ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน เป็นปัญหาที่จะต้องอาศัยความคิดมากขึ้น เพราะ การเลือกกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่แก้ปัญหานั้นไม่ชัดเจน อาจเป็น โจทย์ปัญหาที่ใช้กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียว จนถึง โจทย์ปัญหาที่ยากและซับซ้อนยิ่งขึ้นต้องใช้กระบวนการหลายๆ อย่างช่วยในการแก้ปัญหา

2.5.3 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สมศักดิ์ โสภณพินิจ (2537, น. 67) ได้อธิบายว่า กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา ซึ่งอาจจะใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ช่วย เช่น

กราฟ แผนภูมิ ตาราง

ขั้นที่ 2 แสวงหาความรู้เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ พิจารณาถึงเหตุและหาหนทางที่จะแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 วางแผนในการแก้ปัญหา เป็นการวางโครงการ หาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 แก้ปัญหาโดยดำเนินการตามแผนที่วางไว้ ซึ่งอาจจะมีบางจำเป็นต้องการความช่วยเหลือ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบ เป็นการทบทวนเหตุผลที่ได้ดำเนินการแก้ปัญหานั้นไปแล้วว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด คำตอบถูกต้องหรือไม่ คำตอบน่าเชื่อถือเพียงใด

ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น Polya (1973, pp. 5-40) ได้พัฒนาขั้นตอนของการแก้ปัญหาโดยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understand the Problem)

ขั้นตอนแรก เป็นการมองไปที่สาระของตัวปัญหา โดยพยายามตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้

1. ปัญหาต้องการอะไร
2. ปัญหาชัดเจนหรือไม่
3. มีข้อตกลงอะไรอยู่เบื้องหลังบ้าง
4. มีคำศัพท์เฉพาะ บทนิยาม ความคิดรวบยอด กฎ สูตร ทฤษฎีที่ต้องการ

คำอธิบายเพิ่มเติมหรือไม่

ขั้นตอนย่อยๆ นี้ รวมถึงการคัดเลือก (Sorting Out) ข้อมูลจากปัญหาโดยพิจารณาว่า

1. ปัญหากำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง
2. ข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอหรือไม่
3. มีข้อมูลอะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง
4. มีข้อมูลอื่นๆ ที่ต้องการเพิ่มเติมหรือไม่
5. ข้อมูลต่างๆ ที่กำหนดมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร

ถึงแม้ว่าจะไม่สามารถตอบคำถามนี้ได้ทั้งหมดในตอนแรก แต่คำถามต่างๆ ข้างต้นนี้

ควรอยู่ในใจผู้แก้ปัญหาเมื่อเริ่มต้นแก้ปัญหา มีอยู่บ่อยครั้งที่ในขั้นตอนนี้ต้องเขียนรูปหรือเขียนแผนภูมิ

ช่วย ต้องการการแยกแยะลักษณะปัญหาให้ชัดเจน การเขียนปัญหาที่กำหนดให้ใหม่ด้วยถ้อยคำของผู้
แก้ปัญหานั้นเป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้ผู้แก้ปัญหามีความเข้าใจดียิ่งขึ้น

ขั้นย่อยที่สอง เป็นการมองไปที่ธรรมชาติหรือประเภทของคำตอบของปัญหา คำตอบ
ของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด คำตอบเป็นจำนวน อยู่ในรูปกฎ สูตร หรือรูปทั่วไป หรือว่าคำตอบ
ต้องการคำอธิบายให้เหตุผล แม้ว่าในขั้นตอนนี้เรายังไม่ได้คำตอบของปัญหาแต่ก็ควรจะมองเห็นว่า
รูปแบบของปัญหาที่ต้องการนั้นเป็นอย่างไร

ในขั้นตอนนี้ความคิดของ Polya จะต้องสามารถระบุประเภทของปัญหาได้ว่าเป็น
ปัญหาได้ ค้นหา หรือปัญหาให้พิสูจน์ พร้อมทั้งแยกส่วนสำคัญของปัญหาออกได้โดยส่วนที่ปัญหา
ต้องการและส่วนที่ปัญหากำหนดให้

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน (Devise a Plan)

เป็นขั้นตอนค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่กำหนดให้กับสิ่งที่ต้องการหาโดย
การพยายามอธิบายสิ่งต่อไปนี้

1. เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหานี้แต่
แตกต่างกันที่รูปแบบมาก่อนหรือไม่
2. รู้จักปัญหาที่สัมพันธ์กับปัญหานี้ไหม รู้จักทฤษฎีซึ่งสามารถนำมาใช้
ประโยชน์หรือไม่
3. พิจารณาสິ่ที่ไม่ทราบในปัญหา และพยายามนึกถึงปัญหาที่คุ้นเคยซึ่งมีสิ่งที่ไม่
ทราบเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน
4. ปัญหานี้สัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์แก้มาก่อนหรือไม่ สามารถนำ
ประสบการณ์เหล่านั้นมาใช้แก้ปัญหานี้ได้หรือไม่
5. พิจารณาปัญหานี้ใหม่อีกครั้ง พิจารณาว่ายังคงแตกต่างจากปัญหาที่เคยมี
ประสบการณ์มาก่อนหรือไม่
6. ถ้าไม่สามารถที่จะแก้ปัญหานั้นที่กำหนดให้โดยตรง ในเบื้องต้นควรพยายาม
แก้ปัญหานั้นที่สัมพันธ์กันก่อน พยายามจินตนาการเพื่อจะเข้าใจถึงปัญหาที่สัมพันธ์กันนั้นพิจารณาว่า
สามารถแก้เพียงบางส่วนของปัญหาได้หรือไม่ พิจารณาเก็บบางส่วนของเงื่อนไขไว้ ตัดส่วนอื่นๆ ทิ้งไป
ก่อน พยายามแก้หาสิ่งที่ไม่ทราบจากปัญหาย่อยนี้ เพื่อนำไปสู่การหาสิ่งที่ไม่ทราบค่าอื่นถัดไป

7. ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ทั้งหมดหรือไม่ ใช้เงื่อนไขทั้งหมดหรือไม่ ได้แจ่มแจ้ง

รายการของสิ่งที่เป็นสารประโยชน์เพื่อพาดพิงไปยังตัวปัญหาหรือไม่

ขั้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ กำหนดเป็นวิธีการและเทคนิคหรือที่เรียกว่า ยุทธวิธี (Strategy) ในการแก้ปัญหาประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหานั้นจะยิ่งช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถของผู้แก้ปัญหา

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหามีอยู่หลายแบบ เช่น ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ ยุทธวิธีเขียนภาพ แผนภูมิ และสร้างแบบจำลอง ยุทธวิธีสร้างตาราง ยุทธวิธีใช้ตัวแปร ยุทธวิธีค้นหารูปแบบ รายละเอียดของยุทธวิธีในการแก้ปัญหาก็ได้กล่าวถึงในตอนต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carry out the Plan and Solve the Problem)

เป็นการดำเนินการตามยุทธวิธีที่เลือกไว้จนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้หรือ ค้นพบวิธีการแก้ไขใหม่ในขั้นดำเนินการตามแผนนี้ ผู้แก้ปัญหามองใช้ความรู้ ประสบการณ์ที่มีอยู่ประมวลเข้าด้วยกัน โดยให้เหตุผลและข้อสรุปที่เป็นของตนเอง ถ้าแก้ปัญหาไม่สำเร็จตามแผนที่วางไว้ต้องค้นหาสาเหตุ และใช้ประโยชน์จากความผิดพลาดครั้งแรกๆ ในการแก้ปัญหารั้งใหม่ในปัญหาที่มีการคิดคำนวณขั้นตอนเป็นขั้นลงมือคิดคำนวณ ซึ่งความแม่นยำถูกต้องในการคิดคำนวณเป็นสิ่งสำคัญต้องตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด หากคิดคำนวณผิดพลาดแล้วขั้นตอนต่างๆ ในการแก้ปัญหาดังแต่ต้น แม้ว่าจะทำได้ดีเพียงใดก็จะต้องหมดความหมายไป สำหรับปัญหาที่เป็นการใช้เหตุผลหรือการพิสูจน์ ต้องตรวจสอบทุกขั้นตอนว่าการให้เหตุผลนั้นเป็นแบบแผนการให้เหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Look Back and Check the Answer)

เมื่อผ่านขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหามาแล้วยังไม่อาจถือว่าสิ้นสุดกระบวนการแก้ปัญหา จะต้องผ่านขั้นตอนที่สำคัญที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งคือขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาตั้งแต่ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหาและ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นดำเนินการตามแผนเป็นการพิจารณา รายละเอียดต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนนั้นมีความถูกต้องสมบูรณ์เพียงใด การตรวจสอบนอกจากจะช่วยให้พบข้อบกพร่องที่อาจมีอยู่เพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นแล้ว ยังทำให้เกิดความคิดในการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาให้ดีกว่าเดิม

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นแรกต้องทำความเข้าใจ โจทย์ปัญหาพิจารณาสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ ขั้นที่สองเป็นการวางแผนในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ ความรู้ประสบการณ์ในการวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นที่สามขั้นดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา และขั้นที่สี่ เป็นขั้นตรวจสอบวิธีการหาคำตอบ และคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่

2.5.4 บทบาทของครูในการเตรียมการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นมีผู้กล่าวถึง บทบาทของครูในการเตรียมการสอน ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2536, น. 165-167) ได้กล่าวถึง หน้าที่ของครูในการส่งเสริมการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ควรเลือกปัญหาที่ช่วยกระตุ้นความสนใจ และเป็นปัญหาที่นักเรียนมี ประสบการณ์ในเรื่องเหล่านั้นมาใช้สอนนักเรียน
2. ควรทดสอบดูว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้เพียงพอหรือไม่ที่จะนำไปใช้ในการ แก้ปัญหาได้ในเรื่องเหล่านั้นมาใช้สอนนักเรียน
3. ควรให้อิสระแก่นักเรียนในการใช้ความคิดแก้ปัญหา
4. ควรให้แบบฝึกหัดที่มีข้อยาก ปานกลางและง่าย เพื่อให้ นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา เป็นการเสริมสร้างกำลังใจให้กับนักเรียน
5. ควรทดสอบดูว่านักเรียนเข้าใจปัญหาในข้อนั้นๆ หรือไม่ โดยการถามว่าโจทย์ ถามอะไร และโจทย์กำหนดอะไรมาให้
6. ควรฝึกให้นักเรียนรู้จักการหาคำตอบ โดยการประมาณก่อนที่จะคิดคำนวณ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง
7. ควรช่วยนักเรียนคิดหาความสัมพันธ์ขอปัญหา โดยการแนะนำให้อาภาพหรือ เขียนแผนผัง ในกรณีที่ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้
8. ควรช่วยนักเรียนในการคิดแก้ปัญหา เช่น การถามว่าเคยแก้ปัญหานี้หรือปัญหา ที่ลักษณะคล้ายข้อนี้มาก่อนหรือไม่ ลองแยกแยะปัญหาข้อนั้นๆ ออกเป็นปัญหาย่อยๆ

9. ควรให้นักเรียนคิดหาวิธีการอื่นๆ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาข้ออื่นๆ รวมทั้งสนับสนุนให้ตอบวิธีการที่คิดและทำการแก้ปัญหาข้ออื่นๆ ตลอดจนให้ทบทวนวิธีการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอน

10. ควรให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อยๆ หรือให้นำปัญหามาเองเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

Polya (1957, อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2544, น. 70) ได้กล่าวถึง บทบาทของครูในการแก้ปัญหาว่า “งานที่สำคัญที่สุดของครู คือ การช่วยเหลือนักเรียนในขณะที่แก้ปัญหา และต้องการความช่วยเหลือ ในการแก้ปัญหานักเรียนต้องการเวลาในการคิด พิจารณา วิเคราะห์คำถาม หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ” บทบาทของครูในการแก้ปัญหาก็เป็นเรื่องสำคัญและมีข้อควรคำนึงในการสอนด้วย

1. ในการเตรียมการสอนการแก้ปัญหา มีข้อควรคำนึงดังนี้

1.1 ก่อนการแก้ปัญหา

1.1.1 ควรอธิบายให้มองเห็นความสำคัญของการอ่าน โจทย์ปัญหา อ่านโจทย์อย่างระมัดระวัง คิดขณะที่อ่าน และให้ความสนใจกับคำหรือข้อความที่สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

1.1.2 ควรกระตุ้นให้นักเรียนสนใจกับข้อมูลต่างๆ ในโจทย์ปัญหา และพยายามทำความเข้าใจแต่ละประโยคของโจทย์

1.1.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่าจะใช้วิธีใดในการแก้ปัญหาในกรณีที่นักเรียนตอบผิด ครูควรให้กำลังใจและให้เวลานักเรียนคิด

1.1.4 ควรทดลองแก้โจทย์ปัญหานั้นก่อนเตรียมคำถาม และวิธีการที่เป็นไปได้ทั้งหมดในการแก้โจทย์ปัญหานั้น

1.2 ระหว่างการแก้ปัญหา

1.2.1 ควรตระหนักในจุดอ่อนของนักเรียนในการแก้ปัญหา

1.2.2 ช่วยเสนอแนะวิธีการแก้ปัญหาในกรณีที่นักเรียนมีปัญหาคำไม่ได้

1.2.3 ช่วยกระตุ้นให้ใช้วิธีการคิดที่แตกต่างจากวิธีที่ใช้

1.2.4 ให้ตรวจทานงานที่ทำหลังจากทำเสร็จแล้ว

1.3 หลังการแก้ปัญหา

1.3.1 ควรเปิดโอกาสให้แสดงวิธีทำ อธิบายแนวคิดตลอดจนบอกคำตอบ

1.3.2 ควรถามว่านักเรียนใช้ความรู้อะไรบ้างในการแก้ปัญหาข้อนี้

2. ปฏิบัติตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การทำความเข้าใจปัญหา ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้ว

ถามคำถามว่านักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาเพียงใด โจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ต้องการให้หาอะไร ในกรณีที่ทำงานกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มอาจจะช่วยกันตั้งคำถามเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น นอกจากนี้อาจจะเปลี่ยนโจทย์ปัญหาเป็นคำพูดของตนเอง

2.2 การวางแผนแก้ปัญหา ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาความสัมพันธ์

ของข้อมูลในโจทย์ปัญหา และถามว่าเคยเห็น โจทย์ลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่ ถ้าเคยใช้วิธีการใด โดยให้บอกยุทธวิธีการแก้ปัญหานั้น

2.3 การดำเนินการตามแผน เมื่อนักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาแล้วควรได้รับ

การกระตุ้นจากครู ให้ลงมือแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ ถ้าแผนที่วางไว้ใช้ไม่ได้ควรกระตุ้นให้ใช้วิธีใหม่ และให้คำแนะนำในกรณีที่นักเรียนต้องการความช่วยเหลือ

2.4 การตรวจสอบผล/คำตอบ ขั้นตอนนี้มีความสำคัญในการแก้ปัญหา เพราะ

เป็นการตรวจสอบความเข้าใจ ความเป็นเหตุเป็นผลของคำตอบที่ได้ ครูอาจจะถามให้นักเรียนอธิบายวิธีการทำและวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งจะมีหลายวิธี

จากที่กล่าวมา สรุปบทบาทของครูในการสอนการแก้ปัญหา ได้ว่า ครูผู้สอนควรช่วยเหลือ

นักเรียนในขณะที่แก้ปัญหา และเมื่อผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือ ในการแก้ปัญหานักเรียนต้องการเวลาในการคิด พิจารณา วิเคราะห์คำถาม หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ ครูควรให้เวลาในการคิด ไตร่ตรองของผู้เรียน และคอยให้กำลังใจนักเรียนอยู่เสมอ

2.5.5 การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การประเมินความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ควรจะมีวิธีการที่มากกว่าการได้คำตอบ ที่ถูกต้อง เกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาคควรมี ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544, น. 113-114)

1. ความเข้าใจปัญหา

2 คะแนน สำหรับความเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง

- 1 คะแนน สำหรับการเข้าใจปัญหาถูกต้องบางส่วน
- 0 คะแนน เมื่อมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจน้อยมากหรือไม่เข้าใจเลย

2. วิธีเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา

- 2 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเขียนประโยค

คณิตศาสตร์ถูก

- 1 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง

แต่ยังมีบางส่วนผิด โดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง

- 0 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง

3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา

- 2 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้

- 1 คะแนน สำหรับการนำวิธีการแก้ปัญหบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง

- 0 คะแนน สำหรับการใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง

4. การตอบ

- 2 คะแนน สำหรับความเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง สมบูรณ์

- 1 คะแนน สำหรับการตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ผิด

- 0 คะแนน เมื่อไม่ได้ระบุคำตอบ

การให้คะแนนตามแบบของ Randall

Charles (1987, อ้างถึงใน สมศักดิ์ โภณพิณิจ, 2543) ได้เสนอเกณฑ์การให้คะแนนที่

เรียกว่า การให้คะแนนแบบ analytic scoring scale ซึ่งแบ่งการให้คะแนนออกเป็น 3 ตอน แต่ละตอนมีคะแนนเต็มเท่ากับ 2 คะแนน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นการประเมินว่านักเรียนมีความเข้าใจปัญหาหรือไม่เพียงใดโดยให้คะแนน

ดังนี้

- 0 คะแนน ถ้าไม่เข้าใจปัญหาเลย

- 1 คะแนน ถ้าเข้าใจปัญหาเพียงบางส่วนหรือเข้าใจไม่ถูกต้อง หรือแปลความหมาย

บางส่วนผิด

- 2 คะแนน ถ้าเข้าใจปัญหาอย่างถูกต้องสมบูรณ์

ตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา

0 คะแนน ถ้าไม่ได้มีความพยายามในการวางแผนเลย หรือวางแผนไม่ถูกต้อง ไม่มี

มีแนวทางในการแก้ปัญหาเลย

1 คะแนน ถ้าการวางแผนมีบางส่วนถูกต้องบ้าง สามารถนำปัญหาบางส่วนมา

กำหนดเป็นขั้นตอน เพื่อใช้วิธีแก้ปัญหาได้

2 คะแนน ถ้าสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้เหมาะสม นำไปสู่การแก้ปัญหาได้

อย่างสมบูรณ์

ตอนที่ 3 การได้คำตอบ

0 คะแนน ถ้าไม่มีคำตอบ หรือมีคำตอบที่ผิดๆ เนื่องจากการวางแผนที่ผิดพลาดแต่

แรก

1 คะแนน ถ้ามีการเขียนคำตอบที่ผิด เนื่องจากการลอกโจทย์ผิด คำนวณผิด ทำให้

ได้คำตอบที่ผิด แต่มีความเข้าใจถูกต้องอยู่บ้าง คำตอบบางส่วนมีความถูกต้อง

2 คะแนน ถ้าคำตอบถูกต้อง หรืออธิบายวิธีทำถูกต้องสมบูรณ์

กล่าวโดยสรุป การให้คะแนนวิธีนี้ แต่ละข้อจะมีคะแนนเต็ม 6 คะแนนต่ำสุด คือได้

คะแนน 0 คะแนน

จากเกณฑ์การประเมินข้างต้น จะพบว่าหากครูผู้สอนนำเกณฑ์การให้คะแนนไปใช้เป็นเกณฑ์

ในการพิจารณาประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนเองก็จะมีมาตรฐานในการให้คะแนน ที่

มีเกณฑ์การให้คะแนนที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น และนักเรียนก็จะได้รับความเป็นธรรมมากขึ้นด้วย

2.6 ขั้นตอนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ Polya

วีรัชดา เลิศรณยานันท์ (2557, เว็บไซต์) ได้กล่าวถึงรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ Polya ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาเป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินใจว่าอะไรที่ต้องการ

ค้นหา โดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นการค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า นำความสัมพันธ์ที่ได้มาผสมผสานกับประสบการณ์ กำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียด แล้วลงมือปฏิบัติจนได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จ ต้องค้นหาและทำการแก้ปัญหานั้นสามารถแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา เริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ มีคำตอบหรือยุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหานี้หรือไม่

กระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ กระบวนการแก้ปัญหของ โพลยา (George Pólya นักคณิตศาสตร์ชาวฮังการี ค.ศ.1887–1985) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา มี 4 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นการสำรวจว่าในปัญหามีค่า หรือวลี หรือประโยคย่อยๆ อะไรบ้าง มีความหมายอย่างไร แล้วจำแนกเป็นส่วนๆ ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้ สิ่งที่ต้องการหาคือคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้มีเงื่อนไขอย่างไรบ้าง

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นการวิเคราะห์รายละเอียดและหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่กำหนดกับสิ่งที่ต้องการหา โดยใช้บทนิยาม สมบัติ และทฤษฎีบทต่างๆ ที่ได้เรียนรู้อย่างมาแล้ว ในการพิจารณาอาจใช้วิธีการต่างๆ เพื่อช่วยให้ได้ข้อสรุปที่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบได้ เช่น การวาดรูปประกอบ การสร้างตารางวิเคราะห์ การแยกสถานการณ์หรือเงื่อนไขเป็นส่วนย่อย เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นของการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้ และมีการตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล เป็นการตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่ หรือใช้วิธีการแก้ปัญหาวีธีอื่นๆ แล้วตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกันหรือไม่ หรืออาจใช้การประมาณคำตอบอย่างคร่าวๆ

ประทีป จันทรสกุลธณี (2550, เว็บไซต์) ได้กล่าวถึงรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ไว้ว่ากระบวนการแก้ปัญหของ Polya ซึ่งมีขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา โดยอ่านสถานการณ์ที่เป็นปัญหานั้นให้เข้าใจ ซึ่งจำแนกเป็น 3 ข้อดังนี้

- 1.1. สิ่งที่สถานการณ์ให้มา
- 1.2. สิ่งที่ต้องการให้ทำ
- 1.3. สถานการณ์มีการซ่อนเงื่อนไขในการแก้ไว้หรือไม่

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหาเป็นการวางแผนแก้ปัญหาโดยใช้ยุทธวิธีต่างๆ เช่น

- 2.1. การหารูปแบบ
- 2.2. การเดาและตรวจสอบ
- 2.3. การทำย้อนกลับ
- 2.4. การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบ
- 2.5. การสร้างรูปแบบ
- 2.6. การทำตาราง
- 2.7. การทำปัญหาให้ง่ายลง
- 2.8. การเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ฯลฯ

3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการแก้ปัญหตามแผนที่วางไว้และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นตรวจสอบ ตรวจสอบโดยมองย้อนกลับหรือตรวจสอบแต่ละขั้นตอน แล้วตรวจสอบผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่

จากที่กล่าวมา พอสรุปขั้นตอนการแก้ปัญหตามคิดของ Polya ได้ว่ากระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ Polya ประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา พิจารณาว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้ และโจทย์ต้องการทราบอะไร

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นนี้เป็นขั้นที่สำคัญ ถ้าจะแก้โจทย์ปัญหาที่เป็น

ข้อความจะต้องรู้จักวิเคราะห์วางแผนเสียก่อน ซึ่งอาจจะเขียนภาพประกอบ ตาราง หรือแผนภาพ

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการตามแผน เมื่อวางแผนได้แล้วก็ทำตามแผนไปตามลำดับขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบคำตอบ เมื่อทำเสร็จต้องตรวจสอบดูว่าทำครบตามที่โจทย์ถาม

หรือไม่ ใช้สิ่งที่โจทย์บอกมาครบหรือไม่ จำนวนถูกต้องหรือไม่

2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุทธิวรรณ พิศศักดิ์ โสภณ (2537, น. 27) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญาของผู้เรียนว่ามีความสามารถมากน้อยเพียงใด หลังจากที่ได้รับประสบการณ์จากการสอนหรือจากแหล่งวิทยาการต่างๆ และแบบทดสอบเป็นเครื่องมือที่สำคัญมากที่ทำให้ทราบสิ่งเหล่านั้นได้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2539, น. 16) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้านเนื้อหา และทักษะต่างๆ แต่สาขาที่ได้จัดสอนในระดับชั้นเรียนต่างๆ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งที่เป็นข้อเขียนและเป็นภาคปฏิบัติจริง

อารีย์ วชิรวรการ (2542, น. 143) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมองและสติปัญญาของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วโดยใช้แบบทดสอบ

Wilson (1971, pp. 643-644) ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จากแนวคิดของ Wilson พอจะกล่าวได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก็คือ ผลสำเร็จของการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ที่ประเมินเป็นลักษณะความสามารถนั่นเอง Wilson ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางพุทธิพิสัยในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยอิงลำดับขั้นของพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยตามกรอบแนวคิดของ (Bloom) ออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึกได้ถึงสิ่งที่เรียนมาและ การวิเคราะห์พฤติกรรมมี 3 ด้าน คือ

- 1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์
- 1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2. ความเข้าใจ (Comprehensiveness) เป็นความสามารถในการแปลความหมายตีความ

และการขยายความในปัญหาใหม่ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงพฤติกรรม มี 6 ชั้น คือ

- 2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด
- 2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิง
- 2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
- 2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบ โจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปสู่

อีกรูปแบบหนึ่ง

- 2.5 ความสามารถในการใช้หลักเหตุและผล
- 2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฎ หลักการ

ข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎีที่เรียนรู้อยู่แล้ว ไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จ การวัดพฤติกรรม มี 4 ชั้นตอน คือ

- 3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
- 3.2 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.3 ความสามารถในการสังเคราะห์ข้อมูล
- 3.4 ความสามารถในการระลึกได้ซึ่งรูปแบบ ความสอดคล้อง และลักษณะ

สมมาตรของปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญ หา

ความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญ และหาหลักการที่ส่วนสำคัญเหล่านั้นสัมพันธ์กันซึ่งการที่บุคคลมีความสามารถดังกล่าวแล้วจะสามารถทำให้บุคคลนั้นแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา หรือ โจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนได้ พฤติกรรมนี้เป็นจุดมุ่งหมายสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การวัดพฤติกรรม มี 5 ชั้น คือ

- 4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา
- 4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์
- 4.3 ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์
- 4.4 ความสามารถในการการวิจารณ์ การพิสูจน์
- 4.5 ความสามารถในการกำหนด และหาความเที่ยงตรงในการสรุป

Good (1973, p. 7) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ คือ การทำให้สำเร็จ (Accomplishment)

หรือประสิทธิภาพทางการกระทำในลักษณะที่กำหนดให้หรือด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) ที่กำหนดให้ หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบให้หรือทั้งสองอย่าง

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชา และทักษะต่างๆ ของแต่ละวิชาที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว หรือคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อการสอนเสร็จสิ้นลง

2.7.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เขาวดี วิบูลย์ศรี (2540, น. 14) ได้อธิบายไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยให้ครูสามารถตัดสินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้ เมื่อเทียบกับกระบวนการเรียนการสอนที่มีอยู่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ในโรงเรียนมุ่งวัดความรู้ในแต่ละวิชาและทักษะต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์พื้นฐานสำคัญ 2 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนอันเป็นข้อมูลที่ได้รับสำหรับการประเมินผลการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล
2. เพื่อเป็นการตรวจสอบความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งแตกต่างกันโดยธรรมชาติ

บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 53) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้เนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัด

ผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่างๆ ที่เรียนใน โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถานบันการศึกษาต่างๆ อาจจำแนกออกได้ 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ความสามารถตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์ เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกข้อสอบตามความเก่ง อ่อน ได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น

สมนึก กัททิตยธนี (2549, น. 74-97) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือ เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น ดังนั้น ในที่นี้ จะกล่าวรายละเอียดเฉพาะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ประเภทที่ครูสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test)
2. ข้อสอบแบบกาถูก – ผิด (True-False Test)
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test)
4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short Answer Test)
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test)
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถของบุคคล ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอบ

2.7.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 59-61) ได้อธิบายถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบขั้นแรกสุด ต้องทำการวิเคราะห์ว่าวิชา หรือหัวข้อที่สร้างข้อสอบวัดผลนี้มีจุดประสงค์ของการสอนหรือจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไร จัดเขียนหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยทุกหัวข้อ พิจารณาความเกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้น จากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบที่เรียกว่าตารางวิเคราะห์หลักสูตร ตารางนี้มี 2 มิติ คือด้านเนื้อหา กับสมรรถภาพที่ต้องการวัด เขียนหัวข้อเนื้อหาที่เป็นหัวข้อเรื่องใหญ่ๆ ตามหลักสูตรวิชานั้นลงไปในแต่ละแถวของตารางตามลำดับ ส่วนด้านบนจะเป็นสมรรถภาพซึ่งได้จากการวิเคราะห์จุดประสงค์และในการทำตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบนั้น ขั้นแรกสุดพิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อ เขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้ายจากนั้นพิจารณาว่าหัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อย เขียนลำดับความสำคัญลงไปแล้วกำหนดจำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละหัวข้อตามอันดับความสำคัญ จากนั้นกำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละช่อง จำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละช่องขึ้นอยู่กับว่าเรื่องนั้นต้องการให้เกิดสมรรถภาพในด้านใดมากน้อยกว่ากัน

2. กำหนดแบบของข้อคำถาม และศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ ทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้คำถามรูปแบบใด ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ หลักการเขียนคำถาม สมรรถภาพต่างๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบ โดยใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ขั้นที่ 1 เป็นกรอบซึ่งจะทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหาและทุกสมรรถภาพ ส่วนรูปแบบและเทคนิคในการเขียนข้อสอบยึดตามหลักที่ศึกษาในขั้นที่ 2

4. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้ในขั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ ตัวถูก ตัวหลง เหมาะสมกับหลักเกณฑ์หรือไม่ หลังพิจารณาข้อบกพร่อง แล้วนำเอาข้อวิจารณ์นั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดที่พิมพ์เป็นแบบทดสอบ โดยพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบ ไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจน การจัดพิมพ์รูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง นำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกันกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริง ซึ่งได้เรียนในวิชาเนื้อหาที่จะสอบแล้ว นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน ทำการวิเคราะห์คุณภาพ คัดเลือกเอาข้อสอบที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ ถ้าข้อที่เข้าเกณฑ์มีจำนวนมากว่าที่ต้องการ ก็ตัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุดออกตามลำดับ นำเอาผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อสอบเข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกและระดับความยากเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับที่จะใช้จริง ซึ่งจะต้องมีคำชี้แจงวิธีทำด้วย และในการพิมพ์นอกจากใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้ว ควรคำนึงถึงความประณีต ความถูกต้อง ซึ่งจะต้องตรวจทานให้ดี

สมนึก ภัททิยธนี (2546, น. 97) ได้สรุปถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ว่า

1. ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจข้อสอบแต่ละชนิดและทุกครั้งที่จะออกข้อสอบชนิดใดควรคำนึงถึงหลักการออกข้อสอบชนิดนั้นๆ ด้วย
2. ข้อสอบชนิดใดก็ตาม หากมีคุณสมบัติเป็นไปตามคุณลักษณะของแบบทดสอบที่หลากหลายประการ ก็เป็นข้อสอบที่ดีมากกว่านั้น
3. ปัจจุบันนักเรียนมีจำนวนมาก การพิมพ์และการตรวจข้อสอบสามารถใช้เครื่องจักรทดแทนการตรวจข้อสอบด้วยคน จึงควรใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ
4. โดยทั่วไปการสอบแต่ละครั้ง น่าจะใช้ข้อสอบเพียง 2 ชนิด ก็มีประสิทธิภาพเพียงพอแล้ว ได้แก่ ข้อสอบอัตนัย หรือความเรียง กับข้อสอบแบบเลือกตอบ ส่วนข้อสอบชนิดอื่นๆ น่าจะใช้เป็นเพียงแบบฝึกหัด หรืออาจจะใช้งานทดสอบย่อยเพื่อช่วย จูงใจให้นักเรียนสนใจในวิชาที่กำลังสอน และสามารถพัฒนาให้เป็นข้อสอบ 2 ชนิดนี้ กล่าวคือ
 - 4.1 ถ้าเป็นแบบข้อสอบกาถูก – ผิด ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ
 - 4.2 ถ้าเป็นข้อสอบแบบจับคู่ ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดตัวเลือกคงที่

4.3 ถ้าเป็นข้อสอบแบบเติมคำหรือตอบสั้นๆ ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ (ถ้าให้ตอบสั้นๆ) หรือแบบอัตนัย (ถ้าให้ตอบยาวๆ)

ข้อความดังกล่าวข้างต้น จึงสรุปว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควร จะสร้างตามลำดับขั้นตอน เริ่มจากการวิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา ทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบที่ กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ ตรวจสอบ จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุงแก้ไข แล้วจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

2.7.4 คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชาวล แพร์ตกุล (2518, น. 138) ได้สรุปว่าคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีคือ

1. ต้องเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุจุดประสงค์ เป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่ วัดสิ่งที่เราวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย
2. ต้องยุติธรรม (Fair) คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องแฉะให้เด็กเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้เด็กที่เกียจคร้านที่จะดูตำราแต่สอบได้ดี
3. ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ่งของวิทยาการตามแนวตั้งมากกว่าที่จะวัดตามแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด
4. ต้องข่มขู่ (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทาย ชักชวนให้คิด สอบแล้วมีความอยากรู้มากน้อยเพียงใด
5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Finite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มแจ้งว่าคำถามถึงอะไร หรือให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ
6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ คือ
 - 6.1 ต้องแจ่มชัดในความหมายของคำถาม
 - 6.2 แจ่มชัดในวิธีการตรวจ หรือมาตรฐานการให้คะแนน
 - 6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ ความสามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุด ภายในเวลาแรงงานและเงินน้อยที่สุด
8. ต้องยากพอเหมาะสม (Difficulty)

9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ สามารถแยกแยะออกเป็นประเภทๆ ได้

ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงแก่ที่สุด

10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอนไม่

แปรผัน

นอกจากนี้ สมนึก ภักทิษฺฐิณี (2546, น. 67) ยังได้สรุปอีกว่าแบบทดสอบจะมีคุณภาพ

เพียงใด ต้องมีลักษณะที่ดี 10 ประการ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง
2. ความเชื่อมั่น
3. ความยุติธรรม
4. ความลึกของคำถาม
5. ความช่วยผู้
6. ความจำเพาะเจาะจง
7. ความเป็นปรนัย
8. ประสิทธิภาพ
9. อำนาจจำแนก
10. ความง่าย



วิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อความดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ดีต้องมีลักษณะสำคัญ คือ ต้องเที่ยงตรง

ยุติธรรม ลึกคำถาม ช่วยผู้ ต้องจำเพาะเจาะจง เป็นปรนัย มีประสิทธิภาพ ง่ายพอเหมาะ มีอำนาจจำแนก และต้องเชื่อมั่นได้ จึงจะเป็นแบบทดสอบที่ดีมีมาตรฐานและใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตรงตามจุดประสงค์ของผู้วัดได้อย่างแท้จริง

2.8 ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของบุคคลที่ได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ตนคาดหวังได้ ซึ่งมีผู้ให้

ความหมายไว้ดังนี้

2.8.1 ความหมายของความพึงพอใจ

มนตรี เกือบแหลม (2544, น. 7) ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกมีความสุขเมื่อเราได้รับผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย (Goals) ความต้องการ (want) หรือ แรงจูงใจ (Motivation)

ชัชวิชัย คำภิรมย์ (2544, น. 34) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก ถ้าบุคคลใดมีความพึงพอใจต่อการทำงานมาก ก็จะมีการเสียดสีออกัสแรงกายแรงใจ มีความกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน ส่วนผู้ที่มีความพึงพอใจในการทำงานน้อย ก็มักจะทำตามหน้าที่ การปฏิบัติงานก็จะมีประสิทธิภาพต่ำด้วย ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานจึงเป็นผลมาจากแรงจูงใจ เพื่อกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเต็มใจที่จะปฏิบัติงานให้สำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

ณัฐชยา เอี่ยมอุ้น (2544, น. 35) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่องานหรือกิจกรรมซึ่งสามารถเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ถ้าเป็นไปได้ทางบวกก็จะเกิดผลดีต่องาน และกิจกรรมที่ทำหรือเข้าร่วมแต่ถ้าเป็นไปได้ทางลบก็จะเกิดผลเสียต่องานหรือกิจกรรมได้เช่นกัน

สุชา จันท์ธอม (2547, น. 17) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง พฤติกรรมที่สนองความต้องการของมนุษย์ และเป็นพฤติกรรมที่นำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ในทางบวก เช่น ความรู้สึกชอบ รัก พอใจ เต็มใจและยินดีในการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากการที่ได้รับการตอบสนองจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ ที่วัดได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า

2.8.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ และแสดงออกหรือมีพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความพึงพอใจต่อสิ่งต่างๆ นั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจหรือการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจในกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานหรือสิ่งที่ทำนั้นประสบความสำเร็จ การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจเป็นการศึกษาตามทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ มีดังต่อไปนี้

Scott (1970, p. 24, อ้างถึงใน สุภศิริ โสมาเกต, 2544, น. 49) เสนอแนวคิดในการสร้าง

แรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานจะมีความหมายต่อผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงาน

และการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน ต้องมีลักษณะ

ดังนี้

- 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
- 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
- 3.3 งานนั้นสามารถทำได้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดของ Scott มาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อสร้างแรงจูงใจ

ให้เกิดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนมีแนวทาง ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการ ความสนใจของผู้เรียน และระดับความสามารถหรือพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน
2. วางแผนการสอนอย่างเป็นกระบวนการและประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมและกำหนดเป้าหมายการทำงาน สะท้อนผลงานและการทำงานร่วมกันได้

ทฤษฎีการจูงใจของนักการศึกษาต่างๆ มีดังนี้

1. ทฤษฎีการจูงใจ ERG ของ Alderfer กล่าวว่า ความต้องการของมนุษย์แบ่งเป็น 3

กลุ่ม คือ

- 1.1 ความต้องการเพื่อดำรงชีวิต (Existence Needs) หรือ E เป็นความต้องการ

ทางร่างกายและปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต

- 1.2 ความต้องการด้านความสัมพันธ์ (Relatedness Needs) หรือ R เป็นความ

ต้องการที่จะมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ เช่น สมาชิกในครอบครัว เพื่อนฝูงเพื่อนร่วมงานและคนที่

ต้องการจะมีความสัมพันธ์ด้วย

1.3 ความต้องการความเจริญก้าวหน้า (Growth Needs) หรือ G เป็นความต้องการที่จะพัฒนาตนเองตามศักยภาพสูงสุด

2. ทฤษฎีการจูงใจของ McClelland เชื่อว่า ความต้องการเป็นการเรียนรู้จากการมีประสบการณ์ และมีอิทธิพลต่อการรับรู้สถานการณ์ และมีอิทธิพลต่อการรับรู้สถานการณ์และแรงจูงใจผู้เป้าหมาย โดยแบ่งความต้องการออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.1 ความต้องการสัมฤทธิ์ผล (Needs for Achievement) เป็นพฤติกรรมที่จะกระทำการใดๆ ให้เป็นผลสำเร็จ เป็นแรงขับที่หนีไปสู่ความเป็นเลิศ

2.2 ความต้องการสัมพันธ์ (Needs for Affiliation) เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพและมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น

2.3 ความต้องการอำนาจ (Needs for Power) เป็นความต้องการควบคุมผู้อื่นมีอิทธิพลต่อผู้อื่น และต้องการควบคุมผู้อื่น

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือที่ต้องปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนจึงต้องคำนึงถึงความพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงาน มีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน ดังนี้ (ศุภสิริ โสมาเทศ, 2544, น. 53)

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่า ผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards)

แนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาปรับใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนจึงต้องมีบทบาทสำคัญในการจัดการกิจกรรม วิธีการสื่ออุปกรณ์เพื่อการเรียนรู้ เพื่อตอบสนอง ความพึงพอใจให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน จนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง โดยให้

ผู้เรียนได้รับผลตอบแทนจากการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยเฉพาะผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายในที่เป็นความรู้สึกของผู้เรียน เช่น ความรู้สึกถึงความสำเร็จของตนเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่างๆ ได้ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ โดยครูอาจให้ผลตอบแทนภายนอก เช่น คำชมเชย หรือการให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพึงพอใจ

ความพึงพอใจในการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ มีความสัมพันธ์ในทางบวก คือ เมื่อเกิดความพึงพอใจ จะเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ดีหรือที่น่าพอใจทำให้เกิด ความพึงพอใจ กิจกรรมที่จัดจึงควรคำนึงถึงองค์ประกอบที่ทำให้เกิดแรงจูงใจจนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้

2.8.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

2.8.3.1 โครงสร้างของแบบสอบถาม

สมนึก ภัททิยชนี (2549, น. 37) แบบสอบถามมีหลายชนิด แต่ไม่ว่าจะเป็นแบบสอบถามชนิดใดจะมีโครงสร้างหรือส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ดังนี้

1. คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม ส่วนแรกของการสอบถาม จะเป็นคำชี้แจงโดยระบุจุดมุ่งหมายและความสำคัญที่ให้ตอบแบบสอบถาม (หรือการนำคำตอบที่ได้ไปใช้ประโยชน์) คำอธิบายลักษณะของแบบสอบถามและวิธีตอบพร้อมยกตัวอย่างประกอบ และตอนสุดท้ายของคำชี้แจง ควรกล่าวขอบคุณล่วงหน้าพร้อมระบุชื่อเจ้าของแบบสอบถามทุกครั้ง (หรืออาจระบุในรูปของคณะกรรมการ)

ในบางครั้ง อาจมีจดหมายส่วนตัวหรือบันทึกข้อความอยู่ด้านหน้าของแบบสอบถามด้วยและบางครั้งต้องมีคำยืนยันเพื่อไม่ให้ผู้ตอบเกิดความวิตกกังวล เช่น แบบสอบถามชุดนี้ถือเป็นการลับเฉพาะไม่เกิดความเสียหายใดๆ แก่ตัวท่าน ท่านจึงไม่ต้องระบุชื่อ และจะวิเคราะห์โดยภาพรวม เป็นต้น

2. สถานภาพทั่วไป ในส่วนนี้จะป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบ เช่น อายุ เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ ฯลฯ

3. ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะวัด ซึ่งอาจแยกพฤติกรรมย่อยๆ แล้วสร้างข้อคำถามวัดพฤติกรรมย่อยๆ นั้น ในส่วนนี้อาจเป็นแบบสอบถาม ชนิดรูปแบบเดียวหรือหลายรูปแบบก็ได้

2.8.3.2 รูปแบบแบบสอบถาม

สมนึก กัททิษณี (2549, น. 39-43) กล่าวว่า รูปแบบแบบสอบถาม โดยทั่วไป แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบสอบถามชนิดปลายเปิด (Open Ended Form)

แบบสอบถามชนิดนี้ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ตอบเขียนตอบอย่างอิสระด้วยความคิดของตนเอง แบบสอบถามชนิดนี้ตอบยากและเสียเวลาในการตอบมาก เพราะผู้ตอบจะต้องคิดวิเคราะห์อย่างกว้างขวาง ถ้าใช้ควบคู่กับแบบสอบถามอื่นๆ ผู้ตอบส่วนใหญ่ มักจะเว้นข้ามไม่ตอบในส่วนที่เป็นแบบปลายเปิด หรือตอบเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แบบสอบถามชนิดนี้ นิยมใช้เมื่อต้องการทราบเจตคติ แรงงูใจ หรือเงื่อนไข ตลอดจนแนวความคิดต่างๆ ที่เป็นสาเหตุของการตัดสินใจของผู้ตอบ และใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามชนิดปลายเปิด แบบสอบถามชนิดนี้สร้างง่ายแต่วิเคราะห์และสรุปผลยาก

ตัวอย่าง แบบสอบถามชนิดปลายเปิด

1) ท่านมีเหตุผลอะไรในการเลือกอาชีพครู

.....

2) ท่านชอบวิชานี้ในเรื่องใดบ้าง

.....

2. แบบสอบถามชนิดปลายปิด (Closed Ended Form)

แบบสอบถามชนิดนี้ประกอบด้วย ข้อคำถามและตัวเลือก (คำตอบ) ซึ่งตัวเลือกนี้สร้างขึ้น โดยคาดว่าผู้ตอบสามารถเลือกตอบได้ตามความต้องการ แบบสอบถามชนิดนี้สร้างยากและใช้เวลาสร้างมากกว่าแบบสอบถามชนิดปลายเปิด แต่ผู้ตอบ ตอบง่ายสะดวกรวดเร็ว นอกจากนั้นข้อมูลที่ได้สามารถนำไปวิเคราะห์และสรุปผลง่าย

แบบสอบถามชนิดปลายปิด แบ่งออกเป็น 4 แบบ ได้แก่

1. แบบตรวจสอบรายการ (Checklist)
2. มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale)

3. แบบจัดอันดับ (Rank Order)

4. แบบเติมคำสั้นๆ ในช่องว่าง

สมนึก ภัททิยชนิ (2549, น. 41) กล่าวว่า มาตรฐานประมาณค่าเป็นเครื่องมือที่ครูใช้ในการประเมินนักเรียน และนักเรียนใช้ในการประเมินหรือพิจารณาตนเองหรือสิ่งอื่นๆ ใช้ทั้งในการประเมินการปฏิบัติ กิจกรรม ทักษะต่างๆ และพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจ ความพึงพอใจ ฯลฯ เครื่องมือชนิดนี้ต่างจากแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) กล่าวคือ แบบตรวจสอบรายการต้องการทราบว่า มีหรือไม่มีในเรื่องนั้น แต่มาตรฐานประมาณค่าต้องการทราบละเอียดยิ่งกว่านั้น คือต้องการทราบว่า มีมากน้อยเพียงใด มุ่งให้ผู้ตอบประเมินข้อความที่ถามออกมาเป็นระดับเพียงคำตอบเดียวจากมาตรฐานประมาณค่า ที่มีระดับความเข้มให้พิจารณาตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป ซึ่งมีระดับตรงกลางเป็นจุดสมดุล

ตัวอย่าง

1. ปัจจุบันนิสิตแต่งกายเหมาะสมเพียงใด
 - มาก
 - ค่อนข้างมาก
 - ปานกลาง
 - ค่อนข้างน้อย
 - น้อย
2. อาชีพครูเป็นอาชีพที่ใ้รับการยกย่องจากสังคม
 - เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 - เห็นด้วย
 - ไม่แน่ใจ
 - ไม่เห็นด้วย
 - ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ในกรณีที่ใช้ตัวเลือกเหมือนกันทุกข้อ สามารถจัดลักษณะของแบบสอบถามให้อยู่ในรูปที่สะดวกกว่านี้ หรือในรูปของตารางก็ได้ เช่น

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
1. อาชีพครูเป็นอาชีพที่มีเกียรติ
2. อาชีพครูเป็นอาชีพที่มีวันหยุดมาก

2.8.3.3 หลักในการสร้างแบบสอบถาม

สมนึก ภัททิยธนี (2549, น. 37-38) หลักในการสร้างแบบสอบถาม มีดังนี้

- กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบสอบถาม ผู้สร้างแบบสอบถามต้องระบุจุดมุ่งหมายของแบบสอบถามให้ชัดเจนว่า จะนำแบบสอบถามนำไปใช้ในเรื่องอะไร เช่น เป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูลของการวิจัย หรือใช้เป็นเครื่องมือในการประเมิน
- กำหนดประเด็นหลัก หรือพฤติกรรมหลักที่จะวัดให้ครบถ้วนครอบคลุมว่าจะมีประเด็นอะไรบ้าง ซึ่งสิ่งที่จะช่วยให้ผู้สร้างสามารถกำหนดประเด็นหลักได้ถูกต้องครบถ้วนครอบคลุมนั้น ผู้สร้างจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในสาระ หรือทฤษฎี หรือโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการวัด แล้วจำแนกออกเป็นประเด็นย่อยๆ
- กำหนดชนิด หรือรูปแบบของแบบสอบถาม โดยเลือกให้เหมาะสมกับเรื่องที่จะวัดและลักษณะของกลุ่มผู้ตอบ
- กำหนดข้อคำถาม โดยอาจจะกำหนดในเบื้องต้นว่าการสอบถามมีความยาวมากน้อยเพียงใด และคลุมประเด็นหลัก ประเด็นย่อยอย่างไรบ้าง โดยวิธีกำหนดสัดส่วน หรือน้ำหนักของแต่ละประเด็น ซึ่งขึ้นอยู่กับการสอบถามว่ามีจุดเน้นในเรื่องอะไร มากน้อยเพียงใด แบบสอบถามควรมีจำนวนพอเหมาะไม่มากหรือน้อยเกินไป
- สร้างข้อคำถามตามจุดมุ่งหมาย ชนิดหรือรูปแบบ จำนวนข้อในประเด็นต่างๆ ที่กำหนดไว้ตามโครงสร้างของแบบสอบถาม
- ตรวจทานแก้ไข ปรับปรุง แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนแรกตรวจทานโดยผู้สร้างแบบสอบถามเอง เป็นการพิจารณาแก้ไขปรับปรุงคำถามตลอดจนการเรียงลำดับข้อกระทง

ความจนเป็นที่น่าพอใจ ตอนที่สองตรวจสอบพิจารณาให้คำแนะนำและวิจารณ์ โดยผู้รู้ หรือผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้อำนวยการ

7. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) ควรนำไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะเหมือน หรือใกล้เคียงกับกลุ่มที่จะไปเก็บรวบรวมข้อมูลจริง เพียงจำนวนหนึ่ง

8. วิเคราะห์แบบสอบถาม โดยนำผลการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพ และปรับปรุงแบบสอบถามในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่อง ซึ่งในขั้นนี้หากแบบสอบถามยังไม่มีคุณภาพ เมื่อปรับปรุงแล้วก็ควรนำไปทดลอง วิเคราะห์ ปรับปรุง จนกระทั่งได้แบบสอบถามที่ดีมีคุณภาพ หรือเป็นไปตามเกณฑ์ที่ต้องการ จึงจะนำไปใช้จริง

9. จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามฉบับจริง

2.8.3.4 ลักษณะของแบบสอบถามที่ดี

สมนึก กัททิษฺฐิณี (2549, น. 38-39) ลักษณะของแบบสอบถามที่ดี มีดังนี้

1. ไม่ควรยาวจนเกินไป ควรใช้ข้อความสั้น กระชับตรงจุด
2. ข้อความหรือภาษาที่ใช้ต้องชัดเจนเข้าใจง่าย โดยผู้สร้างแบบสอบถาม

จะต้องระวังในเรื่องเหล่านี้ คือ

2.1 หลีกเลี่ยงคำถามที่เป็นปฏิเสธ ซึ่งอาจทำให้ผู้ตอบตีความหมายผิดได้ แต่ในกรณีที่ต้องใช้คำปฏิเสธจริงๆ ก็ควรขีดเส้นใต้เน้นให้เห็นคำปฏิเสธนั้น

2.2 ควรขีดเส้นใต้คำที่ต้องการเน้นเป็นพิเศษ เพื่อให้ผู้ตอบตีความได้ถูกต้อง ตรงจุด

2.3 ไม่ควรใช้คำเน้น เช่น บ่อยๆ เสมอทันที ฯลฯ เพราะอาจจะทำให้ผู้ตอบ ตีความได้ไม่เหมือนกัน เช่น ถามว่า วิชาอะไรที่อาจารย์ขาดสอนเสมอ คำว่า เสมอ บางคนอาจจะตีความว่า ขาดทุกสัปดาห์ หรือทุก 2 สัปดาห์ หรือทุกเดือน เป็นต้น

2.4 อย่าใช้คำที่มีความหมายหลายนัย เพราะผู้ตอบอาจจะตีความได้ไม่เหมือนกัน เช่น ถามว่าท่านมีอายุกี่ปี บางคนตอบอายุเต็ม เศษเดือนปัดทิ้ง แต่บางคนอาจจะปัดเศษเดือนมาเป็นปี ทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อนได้ จึงควรถามให้ชัดเจน เช่น เดือนมีอายุกี่ปี ก็เดือน

3. ไม่ใช่คำถามถามนำ หรือเสนอแนะให้ตอบ

4. ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ หรือค่อนข้างเป็นเรื่องส่วนตัวมากเกินไป เพราะจะทำให้ผู้ตอบตอบไม่ตรงกับความจริง
5. ไม่ถามในเรื่องที่ทราบแล้ว หรือถามในสิ่งที่วัดได้ด้วยวิธีอื่น เช่น จากการสังเกต จากเอกสารรายงาน เป็นต้น
6. ข้อคำถามต้องเหมาะสมกับผู้ตอบ คือ ต้องคำนึงถึงระดับการศึกษา ความสนใจ สติปัญญา ฯลฯ
7. ข้อคำถามข้อหนึ่งๆ ควรถามเพียงปัญหาเดียว เพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจน และตรงจุด
8. คำตอบหรือตัวเลือกในข้อคำถามควรมีมากพอ หรือให้เหมาะสมกับข้อคำถามนั้นๆ
9. คำตอบที่ได้จากแบบสอบถาม ควรจะสามารถแปลงออกมาในรูปของปริมาณ และใช้สถิติอธิบายข้อเท็จจริงได้

2.8.4 การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจเป็นสิ่งที่ยุ่งยากมากพอสมควร เพราะเป็นการวัดคุณลักษณะภายในของบุคคล ซึ่งเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกหรือเป็นลักษณะทางจิตใจ คุณลักษณะดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย แต่อย่างไรก็ตาม ความพึงพอใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งสามารถวัดได้ โดยอาศัยหลักการสำคัญคือการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Basic Assumption) เกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจ (ไพศาล หวังพานิช, 2526, น. 147-149) ดังนี้

1. ความคิดเห็น ความรู้สึกหรือความพึงพอใจของบุคคลนั้นจะคงที่อยู่ช่วงหนึ่งนั้น คือความรู้สึกนึกคิดของคนเราไม่ได้เปลี่ยนแปลงหรือผันแปรตลอดเวลาอย่างน้อยจะต้องมีช่วงใดช่วงหนึ่งที่ความรู้สึกของเรามีความคงที่ ทำให้สามารถวัดได้
2. ความพึงพอใจของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง การวัดจะเป็นแบบทางอ้อม โดยวัดแนวโน้มที่บุคคลแสดงออกหรือพฤติกรรมที่เป็นอยู่
3. ความพึงพอใจ นอกจากแสดงออกในรูปทิศทางของความรู้สึกนึกคิด เช่น สนับสนุนหรือคัดค้าน ยังมีขนาดหรือปริมาณความคิดความรู้สึกนั้นด้วย เช่น ระดับความมากน้อยของความพึงพอใจ

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2544, น. 137) ได้กล่าวถึงเรื่องเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจ ไว้ว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นการวัดด้านทัศนคติ หรือเจตคติที่เป็นนามธรรม เป็นการแสดงออกที่ค่อนข้างซับซ้อนยากที่จะวัดได้โดยตรง ดังนั้น การวัดความพึงพอใจจึงใช้การวัดโดยอ้อมด้วยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน แต่การวัดความพึงพอใจมีขอบเขตจำกัด คือการวัดจะเกิดความคลาดเคลื่อนได้ตลอดเวลาที่วัด ถ้าบุคคลแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงซึ่งความคลาดเคลื่อนดังกล่าวย่อมเกิดขึ้นได้เป็นธรรมดาของการวัดทั่วไป

การวัดและประเมินผลความพึงพอใจ สามารถกระทำการได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

(ชวลิต ชูกำแหง, ม.ป.ป., น. 111-136)

1. การสังเกต (Observation)

การสังเกตการณ์ การพูด การกระทำ การเขียน ของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด เช่น การวัดว่านักเรียนคนหนึ่งมีความสนใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด ครูอาจสังเกตการณ์การกระทำของนักเรียนในเรื่อง

- 1.1 การมาเรียน
- 1.2 การถามตอบในชั้นเรียน
- 1.3 การทำการบ้าน/ส่งงาน
- 1.4 อ่านหนังสือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
- 1.5 เข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์

สำหรับรายวิชาอื่นๆ ก็สังเกตได้ทำนองเดียวกันนี้ ผลจากการสังเกตการณ์การกระทำของนักเรียนดังกล่าว พอที่จะทำให้ครูวินิจฉัยได้ว่านักเรียนมีความสนใจการเรียนวิชาใดมากน้อยปานใด ในเรื่องของคุณธรรมจริยธรรมก็เช่นกัน ครูอาจดูความประพฤติของนักเรียนแล้วแปลความว่านักเรียนผู้นั้นเป็นผู้ปฏิบัติตนดีมากน้อยปานใด เช่น การไม่ขาดเรียนก็แสดงว่าที่เคารพพิศชอบ มีความซื่อสัตย์ มีวินัยในตนเอง การไม่เล่นการพนัน การไม่เที่ยวกลางคืน ล้วนแต่เป็นพฤติกรรมที่แปลความได้ว่า นักเรียนคนนั้นเป็นคนดี เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ (Interview)

บางครั้งครูใช้วิธีพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึก ทัศนคติของนักเรียน เพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาแปลความหมายเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียน

เช่น ครูอยากรู้ว่าเขาสนใจเรียนวิชาภาษาไทยหรือไม่ ครูอาจพูดคุยกับนักเรียนว่าเคยอ่านวรรณคดีเล่มใดบ้าง เคยเขียนกลอนใหม่ เคยอ่านหนังสืออะไรที่ดีๆ บ้าง ลองเล่าให้ครูฟังบ้าง คำตอบของนักเรียน จะทำให้ครูประเมินได้ว่า นักเรียนมีความสนใจการเรียนวิชาภาษาไทยมากน้อยปานใด

3. การใช้แบบวัด (Rating Scale)

มีครูหรือนักวัดผล ได้สร้างเครื่องมือวัดทัศนคติ วัดความสนใจ วัดคุณธรรม จริยธรรม ไว้มากพอสมควร ซึ่งครูอื่นๆ สามารถนำไปใช้ได้ ถ้าเป็นแบบวัดทัศนคติหรือวัดความสนใจ จะมีรูปแบบการวัด 5 รูปแบบ คือ แบบของลิเคิร์ต แบบเซอร์สโตน แบบของออสกูด แบบวัดเชิงสถานการณ์ และแบบจับคู่

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียน และผลการเรียน จะมีความสัมพันธ์กันทางบวกทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความสมบูรณ์ของการเรียน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากขึ้นเพียงใดนั้น คือสิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบรรลุสำเร็จผลจึงต้องคำนึงถึง การจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์ การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร มีการวัดและประเมินผลความพึงพอใจ สามารถกระทำการได้ด้วยวิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบวัดตามความเหมาะสม

2.9 บริบทโรงเรียนมหาวิทยาลัยนุกูล

2.9.1 ข้อมูลทั่วไป

โรงเรียนมหาวิทยาลัยนุกูล สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชฌิมศึกษา มหาสารคามเขต

26

ที่ตั้งสถานศึกษา หมู่ที่ 12 บ้านโนนสำราญ ถนนเลียงเมือง ตำบลเวียงนาง อำเภอเมือง

จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44000 โทรศัพท์ 043 – 777985

ผู้อำนวยการโรงเรียน นายกษม บุญบรรจง

รองผู้อำนวยการโรงเรียน นางสุมาลี สุขรัตน์

สีประจำโรงเรียน

สีเขียว หมายถึง ความเจริญงอกงาม

สีขาว หมายถึง ความสะอาด สุจริต

สีแดง หมายถึง ความมีพลัง อดอาจ และกล้าหาญ

คำขวัญโรงเรียน

ทุกคนรักการงาน รักก้าวหน้า รักบ้านเกิด รักเกียรติภูมิ

สัญลักษณ์ประจำโรงเรียน ประกอบด้วย



1) เทียนชัย 3 ดวง คือ องค์ 3 แห่งการศึกษา เมื่อนักเรียนได้รับการศึกษาอบรมและ

ฝึกฝนจน ครบองค์ 3 แห่งการศึกษาแล้วจะประสบความสำเร็จ คือ ชัยชนะของชีวิต

2) ได้ฐานเทียนชัยมีอักษร ก 4 ก โรงเรียนได้นำไปเป็นความหมายของโรงเรียน มี

ความหมายดังนี้

ก ที่หนึ่ง คือ การงาน ทุกคนรักการงาน ความสุขอยู่ที่การงานให้สำเร็จ

ก ที่สอง คือ ก้าวหน้า ทุกคนต้องก้าวหน้าให้ทันโลก ทันเวลา

ก ที่สาม คือ เกียรติภูมิ ทุกคนต้องสร้างและธำรงเกียรติภูมิทั้งของตนเองและ

ครอบครัวตระกูล สังคมของ มวล.

ก ที่สี่ คือ เกิด ทุกคนรักบ้านเกิดเมืองนอน สร้างสรรค์บ้านเกิดให้เจริญขึ้น

3) สัญลักษณ์ประจำใจของโรงเรียนมหาวิทานุกุล คือ เหตุ - ผล นำมาจากหลักพุทธ

ศาสนา และหลักวิทยาศาสตร์ ทุกคนต้องเป็นคนมีเหตุผล

4) ช่อชัยพลภักษ์ ได้มาจากสัญลักษณ์ส่วนหนึ่งของกองทัพอากาศ เพื่อเป็นอนุสรณ์ที่

กองทัพอากาศได้มอบที่ดินจำนวน 74 ไร่ 2 งาน 14 ตารางวา

อัตลักษณ์ของสถานศึกษา "มีคุณธรรม"

วิสัยทัศน์โรงเรียนมหาวิทยาลัยนุกูล “ภายในปี 2559 โรงเรียนมหาวิทยาลัยนุกูล มุ่งพัฒนาคุณภาพ การศึกษาอย่างเป็นระบบมีการจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรมจริยธรรม มีความรู้และประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศบนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความ พร้อมเข้าสู่ประชาคมอาเซียน ”

ปรัชญาการจัดการศึกษา “ผู้มีเหตุผล คือ ผู้ที่มีทางพบความสำเร็จ”

เอกลักษณ์ของสถานศึกษา “พอเพียงและส่งเสริมการเป็นนักฟุตบอลอาชีพ”

พันธกิจ

1. โรงเรียนมีการจัดการและบริหารการศึกษาอย่างเป็นระบบ
2. โรงเรียนมีการพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้

อย่างมีความสุข

4. นักเรียนมีความรู้ ประสบการณ์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
5. ส่งเสริมให้ครูและนักเรียน สืบค้นข้อมูลข่าวสาร ทางอินเทอร์เน็ต
6. ส่งเสริมให้นักเรียนนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปให้ในชีวิตประจำวัน
7. พัฒนาคณากรให้มีความพร้อม ในการเข้าร่วมประชาคมอาเซียน

เป้าหมาย

1. ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม
2. ผู้เรียนมีทักษะในการทำงาน รักการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้และมี เจตคติที่ดีต่ออาชีพที่สุจริต มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิด ไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์
3. ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร มีทักษะในการแสวงหาความรู้ ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

4. ผู้มีสุขนิสัย สุขภาพกาย สุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรียภาพ มีลักษณะนิสัยด้านศิลปะ

ดนตรี และกีฬา

5. ครูมีความรู้ความสามารถตรงกับงานที่รับผิดชอบ หมั่นพัฒนาตนเองเข้ากับชุมชน

ได้ดี มีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้

กระบวนการวิจัยเพื่อพัฒนาผู้เรียน

6. ผู้บริหารมีภาวะผู้นำและมีความสามารถในการบริหารจัดการศึกษา

7. โรงเรียนมีการจัดองค์กร โดยสร้างและบริหารงานตามระบบ โดยใช้โรงเรียนเป็น

ฐานเพื่อพัฒนาโรงเรียนให้มีคุณภาพ

8. โรงเรียนมีการจัดหลักสูตร และกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

โรงเรียนมีการจัดสภาพแวดล้อมและการบริการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติ เติบโตตาม

ศักยภาพ มีการสนับสนุนใช้แหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาในท้องถิ่น

9. โรงเรียนมีการร่วมมือกันระหว่างบ้าน องค์กรทางศาสนา สถาบันทางวิชาการ

องค์กรภาครัฐ และเอกชน เพื่อพัฒนาวิธีการเรียนรู้ในชุมชน

10. ครูและนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ วัตถุประสงค์การจัดตั้งประชาคมอาเซียนและ

มีความพร้อมในการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น

จำนวนครูและบุคลากรในโรงเรียน

ตารางที่ 2.4

ตารางแสดงจำนวนครูและบุคลากร

ตำแหน่งของบุคลากรสถานศึกษา	จำนวน (คน)
1. ผู้บริหาร	2
2. ครู	21
3. ครูอัตราจ้าง	1
4. เจ้าหน้าที่ธุรการ	1
5. อื่น ๆ	4
รวม	29

ตารางที่ 2.5

ตารางแสดงจำนวนนักเรียนจำแนกเพศ ระดับและชั้นที่เปิดสอน

ระดับ/ชั้น	เพศชาย	เพศหญิง	รวม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	15	9	24
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	22	6	28
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	27	10	37
รวมมัธยมศึกษาตอนต้น	65	25	90
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	24	11	35
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	25	18	43
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	21	9	30
รวมมัธยมศึกษาตอนปลาย	70	38	108
รวมทั้งหมด	134	63	197

2.9.2 ปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมหาวิทยาลัยนุกูล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม เขต 26 ปัญหาที่พบมากที่สุดคือ นักเรียนบางส่วนยังขาดทักษะและกระบวนการคำนวณทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หากปัญหาดังกล่าวไม่ได้รับการแก้ไขก็จะส่งผลกระทบต่อไปเรื่อยๆ ในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะนักศึกษาฝึกปฏิบัติการสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาคณิตศาสตร์ จึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการนำขั้นตอนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของ Polya มาบูรณาการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.10.1 งานวิจัยภายในประเทศ

โสมภิลลีย์ สุวรรณ (2553, น. 72-77) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลลำพูน จำนวน 36 คน ผู้วิจัยสอนกลุ่มเป้าหมายโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเป็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในด้านการทำความเข้าใจปัญหาและการวางแผนการแก้ปัญหา และรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนเหมาะสมกับนักเรียน

วันวิษา อังคณา (2553, น. 99-104) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยาโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 81.49/80.53 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นัชนันท์ กมขุนทด (2553, น. 68-75) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้านคลองลาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 33 คน พบว่า แบบฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพ 78.80/75.93 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ มีความคิดเห็นต่อการใช้แบบฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์ คือ แบบฝึกทักษะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง รู้จักคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนมา

ปรับปรุงและพัฒนาเองได้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนเรื่องสมการได้อย่างดียิ่งขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ศรินยา คุณประทุม (2554, น. 101-109) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาชุดฝึกกิจกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดการฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดฝึกกิจกรรม โดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนเสนศิริอนุสรณ์ อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 28 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดฝึกกิจกรรมเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกระบวนการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ และแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (Dependent Samples t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1. ชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.32/83.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ลิจิต สุเมธานุสรณ์ (2556, น. 97-103) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดท่าหัวแหวน (ประจักษ์พงษ์วิทยา) อำเภอแหลมสิงห์ จังหวัดจันทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 28 คน ได้มาโดยการเลือกแบบ

เจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ และแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test One Sample Test) ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของโพลยา อยู่ในระดับมาก

สุพรรณิ สุขมา (2557, น. 44-47) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการของโพลยา กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 19 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนมิตรมวลชนเชียงใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การผ่านที่ตั้งไว้ ร้อยละ 60 ผลการศึกษาได้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการของโพลยา จำนวน 10 แผน ซึ่งสามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และพบว่า หลังใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนักเรียนมีคะแนนการเรียนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 78.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 60

ชนิษฐา ภักดีบุญ (2557, น. 90-94) ได้ทำวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนสามัคคีศึกษา จังหวัดตรัง จำนวน 59 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่องระบบสมการเชิงเส้น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และดัชนีประสิทธิผลของการจัดการ

เรียนรู้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ โพลยา มีค่าเท่ากับ 0.6231 และจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) มีค่าเท่ากับ 0.6146

2.10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Wedde (1996, p. 3411-A) ได้ศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์แบบแก้ปัญหาตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเชื่อมั่นในตนเอง และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง 17 คน ระยะเวลา 6 สัปดาห์ สอนวันละ 3 ชั่วโมง 30 นาที ทุกวัน ผู้วิจัยได้ใช้สถิติการทดสอบค่าที (t-test) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยได้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Posttest ครั้งที่ 2) ได้ผลเช่นเดียวกับครั้งแรก นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เมื่อเรียน โดยการสอนแบบแก้ปัญหาตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเพิ่มสูงขึ้น

Wilson (2003, p. 1573-A) ได้ศึกษาผลการเตรียมแบบทดสอบที่มีการชี้แจงการแก้ปัญหาเพื่อปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง วิชาคณิตศาสตร์ของรัฐนิวยอร์ก และการสอบข้อสอบบริเจนต์ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองกับนักเรียนตัวแทนชั้นประถมศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน กลุ่มควบคุม 19 คน กลุ่มทดลอง 21 คน วิธีการศึกษาครูผู้สอนกลุ่มทดลองสร้างคู่มือเตรียมสอบโดยอาศัยเทคนิค การแก้ปัญหาที่บุกเบิก โดย Dewey (1938) and Polya (1962) และสร้างมาตรฐานการปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหาจากกระทรวงศึกษาธิการของรัฐนิวยอร์ก บทเรียนการแก้ปัญหาจำนวน 10 บท ประกอบด้วย ทำงานย้อนหลัง หารูปแบบ การยอมรับทัศนคติที่แตกต่าง แก้ปัญหาแนวเทียบที่ง่ายกว่า พิจารณากรณีสุดโต่ง การใช้ตัวแทนที่มองเห็น เคาแล้วกาอย่างฉลาด พิจารณาความเป็นไปได้ทั้งหมด เรียบเรียงข้อมูลและการให้เหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ และใช้แบบทดสอบอื่นๆ กับทั้ง 2 กลุ่ม รวมทั้งใช้แบบสอบถามด้วย ส่วนกลุ่มควบคุมใช้การสอนแบบเดิม ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

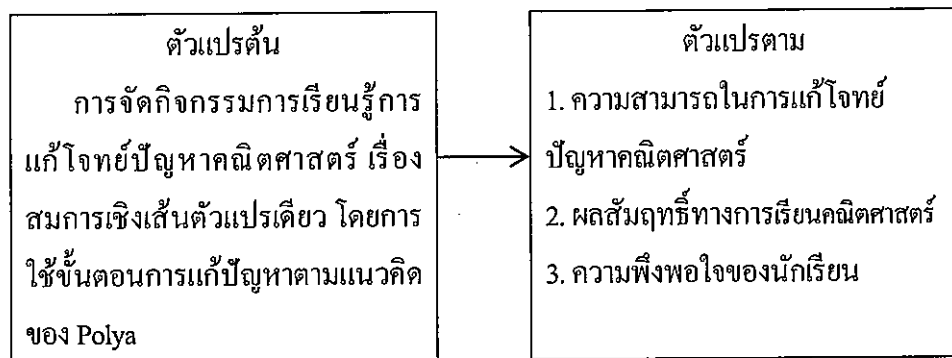
Loring (2003, p. 1527-A) ได้ศึกษาระดับทักษะการแก้ปัญหาพีชคณิตจาก โจทย์ที่กำหนดให้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหาต่อไปและลดภาวะทางท้อถอยความรู้ของนักเรียนที่เรียนวิชาพีชคณิต การวัดทักษะการแก้ปัญหาคำวัดเกี่ยวกับข้อทำผิด ส่วนวัดการท้อถอยความรู้ในการ

วัดความพยายามในการใช้สติปัญญาทำการทดสอบ ก่อนการทดลองกับนักศึกษาจำนวน 63 คน ซึ่งได้รับการบ้านเกี่ยวกับตัวอย่างที่ทำมาแล้ว หรือการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มแล้ว ให้ทำการสอบแบบทดสอบหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนที่ศึกษาตัวอย่างการแก้ปัญหามาแล้วมีข้อที่ทำผิดน้อยลง และลดการท่องจำความรู้ลง 2) ข้อที่ทำผิดน้อยลงหรือการท่องความรู้ที่ลดลงยังคงอยู่ในระดับการมีทักษะต่ำ และ 3) เฉพาะการลดการท่องความรู้ที่ลดลงบางส่วนอยู่ในระดับการมีทักษะสูง ดังนั้น ควรมีตัวอย่างโจทย์การแก้ปัญหามาให้นักศึกษาเพื่อทำให้นักศึกษามีพัฒนาการและสติปัญญา ทำให้มีทักษะในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

จากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่าการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และการแก้ปัญหามาโดยใช้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาของ Polya ครูควรจัดสื่อที่เหมาะสมกับผู้เรียน ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสนใจและความพร้อมของผู้เรียน การใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาของ Polya จะช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงการสอนของตนบรรลุตามที่ปรารถนาเพียงใด และแบบทดสอบยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความพยายาม มีความริเริ่ม ความอิสระ ตลอดจนโอกาสในการใช้ความคิดของตนเองอีกด้วย ดังนั้นควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนจัดทำการเรียนการสอน โดยใช้นขั้นตอนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของ Polya เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.11 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาดำเนินการเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิด ได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวิธีการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. รูปแบบการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนมหาวิทยานุกูล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม เขต 26 นักเรียนจำนวน 24 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัย การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ไว้ดังนี้

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 15 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนการแก้ปัญหของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ชุด

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 1 ฉบับ 15 ข้อ

3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3.1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารระการการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3.1.3 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ทฤษฎี หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ Polya เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

3.3.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัว

แปรเดียว จำนวน 15 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง มีรายละเอียดตามตารางที่ 3.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.1

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนที่	เรื่อง	จำนวน (ชั่วโมง)
1	แบบรูปและความสัมพันธ์	1
2	คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1
3	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการเท่ากัน	1
4	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน 1	1
5	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน 2	1
6	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน 3	1
7	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเงิน 1	1
8	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเงิน 2	1
9	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเงิน 3	1
10	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอายุ 1	1
11	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอายุ 2	1
12	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอายุ 3	1
13	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ 1	1
14	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ 2	1
15	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ 3	1

3.3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya ที่สร้างเสร็จจำนวน 15

แผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องด้านเนื้อหา ด้านภาษาและให้คำแนะนำในส่วนที่บกพร่อง

3.3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ด้านภาษา ความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์ ทั้งหมดเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อประเมิน ความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

- 1) อาจารย์ ดร.รามนรี นนทภา วุฒิการศึกษา ค.ค. (คณิตศาสตร์ศึกษา)
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- 2) อาจารย์รัตติกาล สารกอง วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (การวัดและประเมินผล
การศึกษา) ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิจัยประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราช
ภัฏมหาสารคาม
- 3) นางอภิขญา ชนะบุญ วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน)
ตำแหน่ง ครูชำนาญการ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเมืองสรวงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27
- 4) นางขวัญใจ สายสุวรรณ วุฒิการศึกษา ค.ม. (การวัดและประเมินผล
การศึกษา) ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม เขต 26
- 5) นายพรชัย กาลภูธร วุฒิการศึกษา คศ.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านเขว้าใหญ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1

3.3.1.7 ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบ
ประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งมี
5 ระดับ (ไพศาล วรคำ, 2552, น. 240-241)

เกณฑ์การประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มี 5 ระดับ ดังนี้

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

เกณฑ์การให้ความหมายของค่าเฉลี่ย กำหนดตามเกณฑ์ของ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00	หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50	หมายถึง เหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50	หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50	หมายถึง เหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50	หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ กับเนื้อหา มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ซึ่งต้องได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 – 5.00 จะถือว่ามีความคุณภาพตามเกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่บอกระดับความเหมาะสม (ไพศาล วรคำ, 2552, น. 241) ผลปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.21 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.2 หน้า 150-152) ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด สามารถนำไปทดลองใช้ได้

3.3.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya มาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

3.3.1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนใกล้เคียง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลและเวลาที่ใช้ในการสอน และนำมาปรับปรุงแก้ไขเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

3.3.1.11 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.3.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้น เพื่อประเมินความสามารถใน

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน แบบทดสอบมีทั้งหมด 4 ชุด ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัยที่ให้นักเรียนแสดงวิธีทำ ใช้เวลาสอบชุดละ 15 นาที โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3.2.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหลักสูตรคู่มือและแบบเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ให้นักเรียนเติมคำตอบและแสดงวิธีทำ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 8 คะแนน ในแต่ละชุด ซึ่งมีทั้งหมด 8 ชุด โดยครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยสร้างตามลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ Polya ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา พิจารณาว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้ และโจทย์ต้องการอะไร

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา พิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด และการแปลความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการตามแผน แก้สมการ โดยใช้สมบัติการเท่ากัน

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบคำตอบ ตรวจสอบคำตอบของโจทย์ปัญหาว่า ถูกต้องหรือไม่

ผู้วิจัยกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการมุ่งวัด ได้แก่ ด้านการทำความเข้าใจปัญหา ด้านการวางแผนการแก้ปัญหา ด้านการดำเนินการตามแผน และด้านการตรวจสอบคำตอบ โดยคำตอบที่ได้จะต้องมีความถูกต้องและสอดคล้องกับความเป็นจริง ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการให้คะแนนในแต่ละด้าน (กรมวิชาการ, 2544, น. 113-114) ดังตารางที่ 3.2 ดังนี้

ตารางที่ 3.2

เกณฑ์การให้คะแนนการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ Polya

ทักษะ ที่ต้องการวัด	คะแนน		
	2	1	0
1. การทำ ความเข้าใจ ปัญหา	วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ ต้องการทราบ หรือสิ่งที่ โจทย์ให้ได้ถูกต้องทุก ประเด็น	วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ ต้องการทราบ หรือสิ่งที่ โจทย์ให้ได้ถูกต้องอย่าง ใดอย่างหนึ่ง	ไม่วิเคราะห์โจทย์ ปัญหา
2. การ วาง แผนการ แก้ปัญหา	แปลความจากสิ่งที่โจทย์ กำหนดให้อยู่ในรูป ประโยคสัญลักษณ์โดย สมมติตัวแปร ได้อย่าง เหมาะสม และเขียน สมการตรงตามเงื่อนไข ในโจทย์ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง	แปลความจากสิ่งที่โจทย์ กำหนดให้อยู่ในรูป ประโยคสัญลักษณ์โดย สมมติตัวแปร ได้อย่าง เหมาะสม แต่เขียน สมการไม่ตรงตาม เงื่อนไขในบางส่วน	ไม่มีการสมมติตัว แปรและไม่แปล ความจากสิ่งที่ โจทย์กำหนดให้ อยู่ในรูปประโยค สัญลักษณ์
3. การ ดำเนินการ ตามแผน	แสดงวิธีแก้สมการและได้ คำตอบที่ถูกต้อง สอดคล้องกับความจริง	แสดงวิธีแก้สมการ แต่หา คำตอบผิด เนื่องจาก คำนวณผิดพลาดหรือ กลาดเคลื่อน หรือเขียน สมการไม่ถูกต้องใน ขั้นตอนการวางแผนการ แก้ปัญหแต่สามารถ แสดงวิธีแก้สมการได้ ถูกต้อง	ไม่แสดงวิธีการแก้ สมการ และหา คำตอบผิด
4. การ ตรวจสอบ คำตอบ	ตรวจสอบคำตอบที่ได้โดย แทนค่าถูกต้อง และ คำตอบสมเหตุสมผล สอดคล้องกับความเป็น จริงตามเงื่อนไขที่โจทย์ ต้องการทุกประเด็น	ตรวจสอบคำตอบที่ได้ แต่แทน ค่าไม่ตรงตามเงื่อนไขใน โจทย์ หรือคำนวณผิดใน บางส่วน	ไม่มีการตรวจสอบ คำตอบที่ได้

3.3.2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ความชัดเจนของข้อคำถาม เกณฑ์การให้คะแนน และความครอบคลุมของเนื้อหา

3.3.2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์และด้านการวัดผลการศึกษา เพื่อพิจารณาความชัดเจนของข้อคำถาม เกณฑ์การให้คะแนน ตรวจสอบความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษา และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

3.3.2.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินและพิจารณาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผลปรากฏว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.3 หน้า 153) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ IOC ที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 0.60 (ไพศาล วรรค้ำ, 2558, น. 269)

3.3.2.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเพื่อนำไปใช้จริงในการวิจัยกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้นเอง ซึ่งใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ที่มีลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน) รวม 30 คะแนน โดยมีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู การวัดและการประเมินผลกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.3.3.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ และจัดทำตารางวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อกำหนดอัตราส่วนและจำนวนแบบทดสอบในแต่ละเนื้อหาและพฤติกรรมที่มุ่งวัดตามการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูม (Bloom) ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3

ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่มุ่งวัด ตามการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบลูม										รวม (จำนวนข้อ)	
		ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า						
		ความจำ ออก ใช้	ออก จริง ใช้	ออก จริง ใช้	ออก จริง ใช้	ออก จริง ใช้	ออก จริง ใช้	ออก จริง ใช้	ออก จริง ใช้	ออก จริง ใช้	ออก จริง ใช้		
1. แบบรูปและความสัมพันธ์	บอกลักษณะของสมการ และเขียนความสัมพันธ์จากรูปแบบที่กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรได้	4	4	3	-	-	-	-	-	-	-	8	6
2. คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	บอกความหมาย และหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	4	4	3	-	-	-	-	-	-	-	8	6
3. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการเท่ากัน	ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมบัติการเท่ากัน แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	-	4	3	4	3	-	-	-	-	-	8	6

(ต่อ)

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

เนื้อหา	พฤติกรรมที่มุ่งวัด ตามการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยของบุญ												รวม (จำนวนข้อ)	
	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ		การนำไปใช้		การวิเคราะห์		การสังเคราะห์		การประเมินค่า				
		ใช้ ออก	ใช้ ออก	ใช้ ออก	ใช้ ออก	ใช้ ออก	ใช้ ออก	ใช้ ออก	ใช้ ออก	ใช้ ออก	ใช้ ออก			
4. การแก้ไขปัญหасวมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน	-	1	1	2	1	2	1	2	1	-	-	-	5	3
5. การแก้ไขปัญหасวมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเงิน	-	1	1	2	1	2	1	2	1	-	-	-	5	3
6. การแก้ไขปัญหасวมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอายุ	-	1	1	2	1	2	1	2	1	-	-	-	5	3
7. การแก้ไขปัญหасวมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่	-	2	1	2	1	2	1	2	1	-	-	-	6	3
รวม (จำนวนข้อ)	8	6	17	13	12	7	8	4	4	-	-	-	45	30

3.3.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวทางที่ได้กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ โดยเป็นข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ซึ่งต้องการ 30 ข้อ และนำเสนอแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอนี้

3.3.3.4 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และด้านการวัดผลการศึกษา เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ว่าข้อสอบแต่ละข้อสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่ หรือค่า IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยใช้วิธีของ Rovinelli and Hambleton (ไพศาล วรรคำ, 2558, น. 269) ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนเป็นดังนี้

ให้	+1	เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้
	0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้
	-1	เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

หาผลรวมของคะแนนในข้อสอบแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดัชนีความสอดคล้องและพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นแบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงของเนื้อหา (ไพศาล วรรคำ, 2558, น. 266-278) ผลปรากฏว่าข้อสอบเข้าเกณฑ์จำนวน 30 ข้อ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80 – 1.00 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.4 หน้า 154-155)

3.3.3.5 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try - out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนใกล้เคียงที่ไม่ใช่โรงเรียนของกลุ่มเป้าหมาย แล้วตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

3.3.3.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยาก (p) แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากเหมาะสมตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) เลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ถือเป็นข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ (ไพศาล วรรคำ, 2558, น. 298-302) โดยวิธีของเบรนนาน (ไพศาล วรรคำ, 2558, น.306)

3.3.3.7 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.40 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.41 – 0.76 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.5 หน้า 156-157) รวมเป็น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามวิธีของโลเวทท์ (Lovett Method) เกณฑ์ที่ใช้คือ 0.75 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 292) ผลปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 (ภาคผนวก ข ตารางที่ ข.5 หน้า 156-157)

3.3.3.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.4.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ และวิธีการสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลประเภทแบบสอบถามจากเอกสาร หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวข้อง

3.3.4.2 กำหนดตัวชี้วัดความพึงพอใจเพื่อใช้เป็นกรอบในการกำหนดรายการสอบถามของแบบสอบถามและออกแบบ โครงสร้างแบบสอบถามตามชนิดของแบบสอบถามความพึงพอใจที่เลือกใช้

3.3.4.3 กำหนดรายการข้อคำถามและสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามโครงสร้าง ของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนนและเกณฑ์แปลผลความพึงพอใจ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 99-100)

กำหนดเกณฑ์ให้คะแนนความพึงพอใจ ดังนี้

ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน

ความพึงพอใจในระดับมาก ให้คะแนน 4 คะแนน

ความพึงพอใจในระดับปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน

ความพึงพอใจในระดับน้อย ให้คะแนน 2 คะแนน

ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

กำหนดเกณฑ์แปลผลความพึงพอใจ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 แปลผล ความพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 แปลผล ความพึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย	2.51 – 3.50	แปลผล ความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51 – 2.50	แปลผล ความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.50	แปลผล ความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.3.4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของข้อคำถาม และความสอดคล้องของข้อคำถามกับตัวชี้วัดที่ต้องการวัด และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 25 ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม และประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับตัวชี้วัดความพึงพอใจ โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดความพึงพอใจ
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับตัวชี้วัดความพึงพอใจ
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดความพึงพอใจ

3.3.4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้เชี่ยวชาญประเมิน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับตัวชี้วัดความพึงพอใจ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Congruency) ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป (ไพศาล วรรคมา, 2558, น. 269) จากทั้งหมด 25 ข้อ คัดเลือกได้จำนวน 15 ข้อ ซึ่งจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญผลปรากฏว่ามีข้อคำถามที่มีค่า 0.80 จำนวน 5 ข้อ และมีค่า 1.00 จำนวน 10 ข้อ

3.3.4.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.4 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Post-test Only Design แบบแผนนี้โดยทั่วไปจะมีวิธีวิจัยดังนี้

1. เลือกกลุ่มทดลองมา 1 กลุ่ม ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นกลุ่มที่มีอยู่แล้ว (Intact Group)
2. ให้สิ่งทดลองกับหน่วยทดลอง

3. ทำการสังเกตหรือวัดตัวแปรตามหลังจากให้สิ่งทดลอง

โดยมีลักษณะการทดลอง ดังตารางที่ 3.4 (ไพศาล วรคำ, 2558, น. 141)

ตารางที่ 3.4

แบบแผนการทดลองแบบ *One Group Post-test Only Design*

การสุ่ม	กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
-	E	-	X	O

E แทน กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 24 คน

X แทน การทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ

Polya

O แทน ทดสอบหลังการทดลอง (Post-test)

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จำนวน 24 คน ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 15 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบหลังเรียน ระยะเวลาในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งมีขั้นตอนในการทดลอง ดังนี้

3.5.1 ขอนหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย และหนังสือขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3.5.2 นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล เสนอต่อผู้บริหารโรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม เขต 26

3.5.3 ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงหลักการและเหตุผลให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้รับ

ทราบ

3.5.4 ปฐมนิเทศชี้แจงหน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ย่อย และเกณฑ์คะแนน

3.5.5 ทำการสอนกลุ่มเป้าหมายด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ จนทรบึง 15 ชั่วโมง พร้อมทั้งทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ Polya จำนวน 4 ชุด

3.5.6 ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5.7 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ผ่านการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสอนโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของ Polya

3.5.8 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อสรุปผลการทดลองตามวัตถุประสงค์การวิจัย

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

3.6.1 ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใช้ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย โดยพิจารณาจากคะแนนแต่ละด้านซึ่งมีการประเมินทั้งหมด 4 ครั้ง ในแต่ละด้านมีคะแนนระหว่าง 0–2 คะแนน แล้วนำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละเพื่อเทียบกับเกณฑ์การแปลผล และกำหนดเกณฑ์การประเมินผล ดังนี้

ช่วงคะแนนร้อยละ 80 – 100	หมายถึง	นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับดีมาก
ช่วงคะแนนร้อยละ 70 – 79	หมายถึง	นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับดี
ช่วงคะแนนร้อยละ 60 – 69	หมายถึง	นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง
ช่วงคะแนนร้อยละ 50 – 59	หมายถึง	นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับน้อย

ช่วงคะแนนร้อยละ 0–49 หมายถึง นักเรียนมีความสามารถในการแก้ไขโจทย์
ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับที่ต้อง
ปรับปรุง

3.6.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนเทียบกับ
เกณฑ์ที่กำหนด โดยการใช้การทดสอบวิลคอกซอน แมตซ์ แพร์ ซายน์-แรนค์ (The Wilcoxon
Matched-pairs Signed-rank Test)

3.6.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้การ
แก้ปัญหตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้จำนวน ค่าเฉลี่ยและส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐานและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์แปลผลความพึงพอใจที่กำหนด

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 สถิติพื้นฐาน

3.7.1.1 ร้อยละ (Percentage : %) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 321) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$p = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3-1)$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ค่าความถี่

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.7.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 323) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3-2)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

3.7.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 324) โดยใช้

สูตร

$$S. D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (3-3)$$

เมื่อ S. D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X_i แทน คะแนนแต่ละตัว

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

3.7.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

3.7.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน ตามวิธีของ โรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) โดยใช้สูตร ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2558 : 269)

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (3-5)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

R แทน คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

3.7.2.2 หาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้

สูตร ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2558 : 298)

$$p = \frac{f}{n} \quad (3-6)$$

เมื่อ	p	แทน	ดัชนีความยาก
	f	แทน	จำนวนผู้ตอบถูก
	n	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ

3.7.2.3 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อของแบบทดสอบโดยวิธีหาค่าดัชนี B หรือค่า B-Index ตามวิธีของแบร์นแมน (Bernman) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 306) ใช้สูตรดังนี้

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_F}{n_F} \quad (3-7)$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	f_p, f_F	แทน	จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (fail) ตามลำดับ
	n_p, n_F	แทน	จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์

3.7.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวิธีของโลเวทท์ (Lovett) (ไพศาล วรคำ. 2558 : 292) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x - \sum x^2}{(k-1) \sum (x-c)^2} \quad (3-8)$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าประมาณความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	x	แทน	คะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน
	c	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัด

3.7.3 สถิติทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน กับเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้สูตร ดังนี้

สถิติทดสอบวิลคอกซอน แมตซ์ แพร์ ซายน์-แรงค์ (The Wilcoxon Matched pairs Signed-rank Test) (สุทธิวรธร พิรศักดิ์ โสภณ, 2545, น. 43)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายของข้อมูลผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- N แทน จำนวนนักเรียน
- $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน
- \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
- % แทน ร้อยละ
- S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในด้านการทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบคำตอบ

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในด้านการทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบคำตอบ

ในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมหาวิทานุกุล ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง โดยในแต่ละเรื่องได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ดังนี้

เรื่องที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน

เรื่องที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเงิน

เรื่องที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอายุ

เรื่องที่ 4 การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya จากแบบทดสอบวัด

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังจากจบบทเรียนในแต่ละเรื่อง ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยโดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 4.1 – 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.1

คะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในแต่ละชุด

ชุดที่	ค่าสถิติ			การแปลผล
	\bar{X}	S.D.	%	
1	6.92	0.71	86.50	ดีมาก
2	6.76	0.55	84.50	ดีมาก
3	6.20	0.80	77.50	ดี
4	5.80	0.87	72.50	ดี
รวม	6.42	0.73	80.25	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 6.42$, S.D. = 0.73) คิดเป็นร้อยละ 80.25 เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละชุด พบว่า ชุดที่นักเรียนได้คะแนนสูงสุด คือชุดที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน ($\bar{X} = 6.92$, S.D. = 0.71) คิดเป็นร้อยละ 86.50 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมา คือชุดที่ 2 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเงิน ($\bar{X} = 6.76$, S.D. = 0.55) คิดเป็นร้อยละ 84.50 อยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 4.2

คะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในแต่ละด้าน

ความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหา	ชุดที่				\bar{X}	S.D.	%	แปลผล
	1	2	3	4				
ด้านการทำความเข้าใจปัญหา (2 คะแนน)	1.75	1.71	1.75	1.63	1.71	0.05	85.50	ดีมาก
ด้านการวางแผนการแก้ปัญหา (2 คะแนน)	1.75	1.63	1.54	1.54	1.62	0.09	81.00	ดีมาก
ด้านการดำเนินการตามแผน (2 คะแนน)	1.75	1.75	1.54	1.38	1.61	0.16	80.50	ดีมาก
ด้านการตรวจสอบคำตอบ (2 คะแนน)	1.67	1.67	1.37	1.25	1.49	0.18	74.50	ดี
รวม					1.61	0.12	80.36	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในแต่ละด้าน จากการประเมินทั้งหมด 4 ครั้ง พบว่า ด้านที่นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการทำความเข้าใจปัญหา ($\bar{X} = 1.71$, S.D. = 0.05) คิดเป็นร้อยละ 85.50 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมา คือ ด้านการวางแผนการแก้ปัญหา ($\bar{X} = 1.62$, S.D. = 0.09) คิดเป็นร้อยละ 81.00 อยู่ในระดับดีมาก

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ปรากฏผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3

เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 (คะแนนเต็ม 30 คะแนน คะแนนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เท่ากับ 21 คะแนน)

คนที่	คะแนน หลังเรียน	ผลต่าง ของคะแนน	อันดับที่ ของความต่าง	อันดับตามเครื่องหมาย	
				T ⁺	T ⁻
1	22	+1	2	+2	
2	18	-3	10.5	-	-10.5
3	20	-1	2	-	-2
4	24	+3	10.5	+10.5	-
5	21	0	0		-
6	25	+4	15.5	+15.5	-
7	15	-6	22	-	-22
8	24	+3	10.5	+10.5	-
9	17	-4	15.5	-	-15.5
10	23	+2	6	+6	-
11	16	-5	20	-	-20
12	23	+2	6	+6	-
13	25	+4	15.5	+15.5	-
14	21	0	0	-	-
15	26	+5	20	+20	-
16	19	-2	6	-	-6
17	25	+4	15.5	+15.5	-

(ต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

คนที่	คะแนน หลังเรียน	ผลต่าง ของคะแนน	อันดับที่ ของความต่าง	อันดับตามเครื่องหมาย	
				T ⁺	T ⁻
18	25	+4	15.5	+15.5	18
19	25	+4	15.5	+15.5	-
20	24	+3	10.5	+10.5	-
22	22	+1	2	+2	-
23	23	+2	6	+6	-
24	26	+5	20	+20	-
รวม	528	24	253	171	82
ค่าเฉลี่ย (\bar{X})			22.00		
S.D.			3.24		
ร้อยละ (%)			73.33		
**T _(22,0.025) = 66					

หมายเหตุ. มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 22.00$, S.D = 3.24) คิดเป็นร้อยละ 73.33 เมื่อทดสอบนัยสำคัญสถิติทางสถิติพบว่า มีค่า T ที่คำนวณได้มากกว่าค่าวิกฤต $T_{(22,0.025)} = 66$ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ปรากฏผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4

ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya

ข้อที่	รายการแสดงความคิดเห็น	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1	คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน	4.33	0.70	มาก
2	นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและชอบเรียนคณิตศาสตร์	4.42	0.65	มาก
3	นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมชั้น	4.79	0.41	มากที่สุด
4	นักเรียนเกิดทักษะในการคิดคำนวณ	4.63	0.58	มากที่สุด
5	นักเรียนมีกล้าพูดและกล้าแสดงออกมากขึ้น	4.21	0.59	มาก
6	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น	4.33	0.56	มาก
7	นักเรียนมีโอกาสช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้	4.75	0.53	มากที่สุด
8	นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจ	4.71	0.55	มากที่สุด
9	กิจกรรมการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความสนุกมากขึ้น	4.29	0.55	มาก
10	ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดการทำงานอย่างเป็นระบบ	4.42	0.65	มาก
11	ขั้นตอนการวางแผนแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น	4.33	0.56	มาก
12	ขั้นตอนการดำเนินการตามแผน ทำให้นักเรียนรู้จักการวางแผนและการตัดสินใจมากขึ้น	4.21	0.66	มาก
13	ขั้นตอนการตรวจสอบคำตอบ ทำให้นักเรียนเกิดความรอบคอบในการทำงานมากขึ้น	4.25	0.61	มาก
14	สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4.71	0.46	มากที่สุด
15	นักเรียนมีความพอใจที่ได้รับการประเมินผลการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง	4.54	0.59	มากที่สุด
	รวม	4.46	0.58	มาก

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46, S.D. = 0.58$) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่ารายการที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมชั้น ($\bar{X} = 4.79, S.D. = 0.41$) อยู่ในระดับมากที่สุด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ



5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 6.42$, S.D. = 0.73) คิดเป็นร้อยละ 80.25

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Polya ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.58)

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ Polya ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 6.42$, S.D. = 0.73) คิดเป็นร้อยละ 80.25 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ด้านการทำความเข้าใจปัญหา เป็นด้านที่นักเรียนทำคะแนนได้สูงที่สุด ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 1.71$, S.D. = 0.05) คิดเป็นร้อยละ 85.50 นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ดี หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้อง อาจเนื่องมาจาก ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหาเป็นขั้นตอนที่ไม่มีคำถาม และนักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถทางด้านภาษาสามารถอ่านออกเขียนได้ จึงทำให้วิเคราะห์โจทย์ได้ดี รองลงมา คือ ด้านการวางแผนการแก้ปัญห ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 1.62$, S.D. = 0.09) คิดเป็นร้อยละ 81.00 นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวางแผนการแก้โจทย์ปัญหาได้ นักเรียนสามารถแปลงโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ Polya รวมทั้งพฤติกรรมการสอนของครูที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา จะช่วยให้นักเรียนเกิดแนวคิดในการวิเคราะห์เกี่ยวกับปัญหาที่กำหนดให้ ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการวางแผนการแก้ปัญห ช่วยให้เกิดแนวคิดในการหาวิธีการในการแก้ปัญหตามลำดับขั้น ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการลงมือทำตามแผน ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ลิขิต สุเมธานุสรณ์ (2556, น. 97-103) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของ โพลยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของ โพลยา สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ Polya ที่มี 4 ขั้นตอน ทำให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น สำหรับการวัดและการประเมินผล

ในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวัดกระบวนการคิดในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกรมวิชาการ (2544, น. 113-114) โดยเกณฑ์การให้คะแนนมีลักษณะเป็นเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก ตั้งแต่ระดับ 0-2 ตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด คือ การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการตามแผน และการตรวจสอบคำตอบ ซึ่งการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละด้านแสดงถึงรายการคุณลักษณะที่ตอบถูกประเด็น จนกระทั่งตอบไม่ถูกเลย ดังนั้น เมื่อนักเรียนทำผิดบางประเด็นหรือบางส่วนก็ยังคงได้คะแนนอยู่ และการกำหนดเกณฑ์คะแนนในลักษณะนี้จะทำให้ทราบถึงจุดบกพร่องที่ผู้สอนจะช่วยแก่นักเรียนได้ตรงประเด็น และนักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่พัฒนาตัวเองไปด้วย

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนได้คะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ($\bar{X} = 22.00$, $S.D = 3.24$) คิดเป็นร้อยละ 73.33 อาจเนื่องมาจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของ Polya ทั้ง 4 ขั้นตอน โดยเน้นกิจกรรมการแก้ปัญหาก็ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสปฏิบัติตามขั้นตอน รู้จักการคิดวิเคราะห์ มีความสมเหตุสมผลในการหาคำตอบก่อนที่จะสรุปผลเป็นองค์ความรู้ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา มีความรับผิดชอบ กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ได้ร่วมอภิปราย อีกทั้งทำให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหานั้นเป็นวิธีที่มีเหตุผลซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการที่ผู้เรียนจะนำวิธีการไปใช้ในการแก้ปัญหที่พบในชีวิตประจำวัน เป็นจุดเริ่มต้นของการฝึกคิดที่ดีและเหมาะสม สอดคล้องกับผลการวิจัยของ โสมภิลัย สุวรรณ (2553, น. 72-77) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาของ โพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากได้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหามาของ โพลยา ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 และนักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในด้านการทำความเข้าใจปัญหาและการวางแผนการแก้ปัญหานั้นนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหามาตามแนวคิดของ Polya ทำให้นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ได้ทำกิจกรรมร่วมกัน มีโอกาสแลกเปลี่ยน

เรียนรู้ซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ บางกิจกรรมนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความ
 รับผิดชอบ กล้าแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจ มีความภาคภูมิใจและชื่นชมในผลงานและคะแนนที่
 ตนเองได้ ทำให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานในการเรียนและเรียนรู้อย่างมีความสุข จึงส่งผลให้นักเรียนมี
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

5.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง
 สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ในภาพรวมอยู่ในระดับ
 มาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.58) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีอิสระในการทำงาน มีการ
 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการ
 เรียนรู้ ประกอบกับแผนการจัดการเรียนรู้ได้จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา
 ตามแนวคิดของ Polya เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้ ความสามารถ ตลอดจนได้
 นำเสนอผลงานของตนเอง ทำให้ทราบถึงผลคะแนนการพัฒนาของตนเอง ตลอดจนผู้วิจัยได้ให้ความ
 สนใจกับผู้เรียนทุกคน ให้คำชี้แนะและช่วยเหลือนักเรียนหรือผู้ที่มีปัญหา สังเกตเห็นได้ว่าผู้เรียนมี
 ความสนใจการร่วมกิจกรรม มีความรับผิดชอบต่องานของตนเอง ผู้เรียนเกิดความสุขในเวลาเรียน
 มีความขี้มเข้มแจ่มใส สนุกสนานรื่นเริง มีปฏิสัมพันธ์อันดีต่อกัน และตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ดี นั้น
 แสดงว่า ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีนยา คุณประทุม (2554, น. 101-109)
 ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา กลุ่มสาระการ
 เรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่
 เรียนด้วยชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหของโพลยา มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก
 อีกทั้งทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และยังสอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของ Scott
 (1970, p. 24, อ้างถึงใน สุภศิริ โสมาเกตู, 2544, น. 49) ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียน
 อยากเรียนรู้ ทำงาน หรือปฏิบัติงานเพื่อเรียนรู้สิ่งต่างๆ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนจึงต้อง
 คำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน

5.3 ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การนำกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดนั้น ครูผู้สอนหรือผู้ที่สนใจควรมีความรู้ ความเข้าใจ และมีการเตรียมตัวในเรื่องต่างๆ ดังนี้

5.3.1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงชันั้น ผู้สอนควรมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างดี เกี่ยวกับการเลือกวิธีการสอน เทคนิคการสอน เลือกใช้สื่อการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผล ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา เนื่องจากเวลาในแต่ละชั่วโมงมีจำกัด นักเรียนจะต้องใช้เวลาฝึกทักษะการแก้ปัญหาและทำกิจกรรมต่างๆ ค่อนข้างมาก ผู้สอนจึงต้องเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้พร้อม เช่น แผนภูมิของโจทย์ แผนภูมิแสดงแนวคิด และแผนภูมิเฉลยคำตอบแต่ละตอน เพื่อลดการเขียน โจทย์ที่ยืดเยื้อ และในด้านผู้เรียน ผู้สอนต้องคำนึงถึงวัยของผู้เรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย ทั้งนี้ ผู้สอนต้องใช้วิทยาการเรียนรู้ร่วมด้วย

5.3.1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้นั้น ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาจากง่ายไปหายาก และแบ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ ด้านการทำความเข้าใจปัญหา ด้านการวางแผนการแก้ปัญหา ด้านการดำเนินการตามแผน และด้านการตรวจสอบคำตอบ โดยคำตอบที่ได้จะต้องมีความเป็นไปได้กับสภาพความเป็นจริง ซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ผู้สอนต้องคอยให้คำแนะนำชี้แนะแนวทาง สอดแทรกยุทธวิธีการแก้ปัญหามาให้นักเรียน เพื่อให้การแก้โจทย์ปัญหามีความรวดเร็วมากขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียน โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya กับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคอื่นๆ ในเนื้อหาเดียวกัน

5.3.2.2 ควรศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อิงทฤษฎีจิตวิทยา โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เนื้อหาอื่นๆ และในชั้นเรียนอื่น

5.3.2.3 ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการนำตัวแปรอื่นมาศึกษาเพิ่มเติม เช่น มีการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ พฤติกรรมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มของนักเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อศึกษาว่าการเรียนด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya แล้วนักเรียนมีคุณลักษณะที่เด่นด้านใดบ้าง พฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นหรือการทำงานเป็นกลุ่มจะทำให้ให้นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างไร มีความคงทนในการเรียนรู้เป็นอย่างไร และจะส่งผลให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด

บรรณานุกรม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กชกร ธิปัตติ. (2545). เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการ เรื่องแผนการจัดการเรียนรู้สู่ครูต้นแบบ. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- กรมวิชาการ. (2543). การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวทางสู่การปฏิบัติ เอกสารชุดปฏิบัติการเรียนรู้ลำดับที่ 2 โครงการปฏิรูปการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- ขนิษฐา ภัคตินุญ. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E). (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ฉวีวรรณ เสวตมालย์. (2545). การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: เสริสุวรายาสาสน์.
- ชวาล แพรัตกุล. (2518). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ชวลิต ชูกำแพง. (ม.ป.ป.). “การประเมินการเรียนรู้” เอกสารการสอนรายวิชา 0506704. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. หน้า 111-136.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). การประเมินการเรียนรู้. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยวิชญ์ คำภิรมย์. (2544). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของพนักงานบริษัท ศรีวิโรจน์ฟาร์ม จำกัด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยเขนทร์ เมืองแมน. (2542). การใช้ตารางในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของโจทย์ปัญหา. วารสารกองทุนสงเคราะห์การศึกษาเอกชน. ปีที่ 9 ฉบับที่ 86 (มิถุนายน 2542) หน้า 13-17.
- ฉรงค์ พลอยคนัย. (2530). คณิตศาสตร์เพื่อชีวิต. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ฉัฐชา เอื้อม่อน. (2544). ความพึงพอใจต่อการใช้บริการห้องสมุดประชาชนของนักเรียนนอกโรงเรียน สายสามัญ วิถีเรียนทางไกล ศูนย์บริการการศึกษานอกโรงเรียน อำเภอพิบูลย์รักษ์ จังหวัดอุดรธานี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทศนา แจมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน. องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นิกม ชมพุลอง. (2545). *วิธีการและขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นและการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรประถมศึกษาและมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2541 (ฉบับปรับปรุงและหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544)*. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- นัชนันท์ กมขุนทด. (2553). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2549). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ประสานการพิมพ์.
- บุญทัน อยู่ขมบุญ. (2529). *พฤติกรรมกรเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2544). *เกณฑ์การประเมินในเอกสารประกอบการประชุมอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนาเครื่องมือประเมินตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- บุรชัย สิริมหาสาร. (2547). *เทคนิคการจัดการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: บั๊ก พอยท์.
- ประพันธ์ เจริญกุล และปรีชา เนาว์เย็นผล (2543). *การเพิ่มพูนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. รายงานการวิจัย. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ประทีป จันทร์สกุลณี. (2559). *การสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์*. สืบค้นจาก www.gotoknow.org/posts/112762.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537) *การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์*. *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์*. 12(7-82). นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). *กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิศมัย ศรีอำไพ. (2533). *คณิตศาสตร์สำหรับครูประถม*. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พีระพล ศิริวงศ์. (2542). *คณิตศาสตร์พื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.
- ไพศาล วรคำ. (2552). *การวิจัยทางการศึกษา*. กาลสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- ไพศาล วรคำ. (2555). *การวิจัยทางการศึกษา*. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ไพศาล วรคำ. (2558). *การวิจัยทางการศึกษา*. มหาสารคาม: ตักศิลาการพิมพ์.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- มหาวิชานุกูล, โรงเรียน. (2558). *รายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โรงเรียนมหาวิชานุกูล 2556-2558*. มหาสารคาม: ฝ่ายวิชาการ.
- มนตรี เลียบแหลม. (2544). *ความหมายของความพึงพอใจ*. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2519). *การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: กรุงเทพการพิมพ์.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกรุงเทพฯ.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2539). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุจิรี ภู่อาระ. (2545). *การเขียนแผนการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: บู้ค พอยท์.
- รังสรรค์ สิงห์เลิศ. (2558). *ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น*. มหาสารคาม : ฝ่ายผลิตเอกสาร และตำรา สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- ลิขิต สุเมธานุสรณ์ (2556). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการโดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของโพลยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิชัย พาณิชย์สวาย (2546). สอนอย่างไรให้เด็กเก่ง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2542). เอกสารประกอบการสอนวิชา 506703 การพัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ *Backward Design*. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิรัชดา เลิศรมยานันท์. (2559). ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์. สืบค้นจาก mcpswis.mcp.ac.th/html_edu/cgibin/mcp/main_php/print_informed.php?id_count_inform=17210.
- วัชรพงษ์ อนุธรรมเมธี. (2558). เอกสารประกอบการสอนหลักการคณิตศาสตร์ (*Principles of Mathematics*). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วัฒนาพร ระจับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส.
- วันทนา สุวรรณอัคร์. (2555). เอกสารประกอบการสอนหลักการคณิตศาสตร์. ลำปาง: มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.
- วันวิษา อังคะนา. (2553). การพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของโพลยา โดยการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ศรินยา คุณประทุม. (2554). การพัฒนาชุดฝึกกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ของโพลยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

- สุกสิริ โสมาเกตต์. (2544). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้โดยโครงการกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2545). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สายัญ ปันมา. (2554). *เอกสารประกอบการสอนกระบวนการสอนกระบวนการวิชา 206217 (แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์)*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุชา จันทร์เอม. (2547). *จิตวิทยาวัยรุ่น*. กรุงเทพฯ: คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุทธิวรรณ พิศศักดิ์โสภณ. (2537). *เอกสารประกอบการสอนวิชาวัดผลการศึกษา*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตมหาสารคาม.
- สุทธิวรรณ พิศศักดิ์โสภณ. (2545). *สถิตินอนพาราเมตริก*. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุพิน บุญชูวงศ์. (2538). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุพรรณิ สุขมา (2557). *การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการของโพลยา*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์. (2530). *เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- โสมภักดิ์ สุวรรณ. (2553). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยใช้กระบวนการ
แก้ปัญหของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลลำพูน.
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สมจิตร กำเนิดผล. (2546). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์กับ
ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต).
มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สมทรง สุวพานิช. (2539). เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 1023622 พฤติกรรมการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. มหาสารคาม: สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.
- สมนึก ภัททิษณี. (2546). การวัดผลทางการศึกษา. กอปลินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมนึก ภัททิษณี. (2549). การวัดผลทางการศึกษา. กอปลินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมศักดิ์ บุญประจักษ์. (2543). ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ (กับการสอน).
วารสารคณิตศาสตร์ : 41-52.
- สมศักดิ์ โสภณพินิจ. (2537). “ยุทธวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กับการสอน”,
วิทยาศาสตร์บูรพา : 61-72.
- สมศักดิ์ โสภณพินิจ. (2543). ยุทธวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์กับการสอน. วารสารคณิตศาสตร์.
: 41-49.
- สำลี รักสุทธี. (2544). เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอน และเขียนแผนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็น
สำคัญ. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2537). หลักการสอน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อารีย์ วชิรวารการ. (2542). การวัดและการประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏ
ธนบุรี.
- Adams, Sam, Leslie Ellis and B. F. Beeson (1977). *Thatching Mathematics with Emphasis on the
Diagnostic Approach*. New York : Harper and Row, Publishers.
- Bloom, B. S. (1974). *Human characteristics and school learning*. New York : McGraw-Hill Book.

- Bull, M.P. (1993). *Exploring the Effects on Mathematics Achievement of Eight Grade Student Taught Problem-Solving Through a Four-Step Method That Addresses the Perceptual Strengths of Each Student (Magic Math)*. Dissertation Abstracts. 54(11) , 5407-A.
- Branca, N.A. (1980). "Problem Solving as A Goal, Process and Basic Skill" *In Problem Solving In School Mathematics*. pp. 3-8. Stephen Krulik Virginia : National Council of Teachers of Mathematics.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill Book.
- Hall, D.A. (1977). "A Study of the Relationship between Estimation and Mathematics Problem Solving among Fifth Grade Student". Dissertation Abstracts International. 37 (April 1977) : 6324A-6325A.
- Heieh, D.A. (1995). "A comparison of the thinking processes of mathematically advanced and average student, age 10 to 11, engaged in mathematics problem-solving" Dissertation Abstract International. 2(August 1976) , 612A-613A.
- Marvis, D. (1978). "Problem Solving And The Child" *School Science And Mathematics*. March: 270.
- Polya, George. (1957). *How to Solve It : A New Aspect of Mathematical Method* New York : Doubleday and Company Garden City.
- Polya, George. (1973). *How to solve it*. New Jersey : Princeton University Press.
- William, K.M. (2003). Writing about the Problem Solving Process to Improve Problem Solving Performance. *Mathematics Teacher*. 96(3) , 185.
- Wilson, James W. (1971). *Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. U.S.A., McGraw-Hill.

ภาคผนวก



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างเครื่องมือวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน 2	รหัสวิชา ค21102	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	เวลา 15 ชั่วโมง
เรื่อง	การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน	เวลา 1 ชั่วโมง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1		ภาคเรียนที่ 2
ครูผู้สอน นายศุวณัย ลครชัย		โรงเรียนมหาวิทยาลัยนฤมิตร

มาตรฐานและตัวชี้วัด

ค.4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ม.1/1 แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย

สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาเราสามารถนำกระบวนการแก้ปัญหาที่ขั้นตอนตามแนวคิดของ Polya ซึ่งประกอบด้วย การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผน การดำเนินการตามแผน และตรวจสอบ มาใช้เป็นแนวทางในการหาคำตอบของปัญหา โจทย์ปัญหาหนึ่งๆ อาจมีวิธีการหาคำตอบได้หลายวิธี ถ้าเราใช้วิธีการหลายอย่างแก้ปัญหาก็คำตอบเช่นเดียวกัน จะเป็นการช่วยยืนยันความถูกต้องของคำตอบที่ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K) : นักเรียนสามารถ

- แก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) : นักเรียนเกิดทักษะ

- การแก้ปัญหา

ด้านคุณลักษณะ (A) : นักเรียน

- ทำงานอย่างเป็นระบบรอบคอบ
- มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- มีความรับผิดชอบและมีระเบียบวินัย

สาระการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นทบทวนความรู้

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนและทบทวนความรู้เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย โดยครูกำหนดสมการอย่างง่ายบนกระดาน แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายหาคำตอบของสมการ โดยครูใช้วิธีถามตอบเพื่อให้นักเรียนบอกขั้นตอนการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นสอน

2. ครูคิดแผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อใช้สรุปขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาว่านักเรียนจะต้องอ่าน โจทย์ให้ละเอียด และพิจารณาอย่างรอบคอบ ในแต่ละลำดับขั้นตอนของการแก้โจทย์ปัญหา

3. ครูกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันแก้โจทย์ปัญหา กลุ่มละ 3 คน แต่ละกลุ่มจะได้โจทย์ปัญหาไม่เหมือนกัน โดยมีครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำ

ตัวอย่างโจทย์ ผลบวกของจำนวนเต็มสามจำนวนเรียงกันตามลำดับ มีค่าเท่ากับ 48 จงหาจำนวนทั้งสามนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คือ ผลบวกของจำนวนเต็มสามจำนวนเรียงกันตามลำดับ มีค่าเท่ากับ 48

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ จงหาจำนวนทั้งสามนี้

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

สมมติให้ จำนวนเต็มจำนวนแรกเป็น x

จะได้ จำนวนเต็มอีกสองจำนวนเป็น $x + 1$ และ $x + 2$

จาก ผลบวกของจำนวนเต็มสามจำนวนเรียงกันตามลำดับ มีค่าเท่ากับ 48

เขียนเป็นสมการได้ ดังนี้ $x + (x + 1) + (x + 2) = 48$

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน

จากสมการ $x + (x + 1) + (x + 2) = 48$

จะได้ $3x + 3 = 48$

นำ 3 ลบทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } 3x + 3 - 3 = 48 - 3$$

$$3x = 45$$

นำ $\frac{1}{3}$ คูณทั้งสองข้างของสมการ

$$\text{จะได้ } 3x \times \frac{1}{3} = 45 \times \frac{1}{3}$$

$$x = 15$$

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

ดังนั้น จำนวนเต็มจำนวนแรก คือ 15

จำนวนเต็มจำนวนที่สอง คือ $15 + 1 = 16$

จำนวนเต็มจำนวนที่สาม คือ $15 + 2 = 17$

จะได้ว่าผลบวกของจำนวนเต็มสามจำนวนเรียงกันเป็น $15 + 16 + 17 = 48$ ซึ่งเป็นจริง

ตามเงื่อนไขของโจทย์

ดังนั้น จำนวนที่สามจำนวนเรียงกัน คือ 15, 16 และ 17

ขั้นสรุป

4. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปขั้นตอนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาอีกครั้ง ดังนี้

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ Polya มีดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา พิจารณาว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้ และ โจทย์ต้องการอะไร
2. วางแผนแก้ปัญหา พิจารณาว่าจะแก้ปัญหาวัยวิธีใด และการแปลความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
3. ดำเนินการตามแผน แก้สมการ โดยใช้สมบัติการเท่ากัน
4. ตรวจสอบคำตอบ ตรวจสอบคำตอบของโจทย์ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่

5. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถให้การในแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. แผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ Polya
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สมการเชิงเส้นตัว

แปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน

แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและประเมิน
ด้านความรู้ 1. แก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวนได้	- ตรวจสอบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	- นักเรียนทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้องร้อยละ 70
ด้านทักษะ/กระบวนการ 1. การแก้ปัญหา	- ตรวจสอบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	- นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์
ด้านคุณลักษณะ 1. ทำงานอย่างเป็นระบบรอบคอบ 2. มีความเชื่อมั่นในตนเอง 3. มีความรับผิดชอบและมีระเบียบวินัย	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม	- ระดับคุณภาพ คุณลักษณะฯ ที่ได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน

จำนวนเต็มสองจำนวน จำนวนแรกมากกว่าจำนวนหลังอยู่ 8 ถ้าหารจำนวนแรกด้วย
5 แล้วบวกด้วยสองเท่าของจำนวนหลัง จะได้ 39 จงหาจำนวนทั้งสองนี้

วิธีทำ 1. ทำความเข้าใจปัญหา

1.1 สิ่ง โจทย์กำหนดให้ คือ

.....
.....

1.2 สิ่ง โจทย์ต้องการทราบ คือ

.....
.....

2. วางแผนการแก้ปัญหา

สมมติตัวแปร ให้ แทน

จะได้สมการ คือ

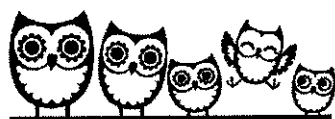
3. ดำเนินการวางแผน

จากสมการ

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

4. ตรวจสอบคำตอบ

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



เกณฑ์การให้คะแนนการแก้โจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ Polya

ทักษะที่ต้องการวัด	คะแนน		
	2	1	0
1. การทำความเข้าใจปัญหา	วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ หรือสิ่งที่โจทย์ให้ได้ถูกต้องทุกประเด็น	วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ หรือสิ่งที่โจทย์ให้ได้ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง	ไม่วิเคราะห์โจทย์ปัญหา
2. การวางแผนการแก้ปัญหา	แปลความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์โดยสมมติตัวแปรได้อย่างเหมาะสม และเขียนสมการตรงตามเงื่อนไขในโจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง	แปลความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์โดยสมมติตัวแปรได้อย่างเหมาะสม แต่เขียนสมการไม่ตรงตามเงื่อนไขในบางส่วน	ไม่มีการสมมติตัวแปรและไม่แปลความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์
3. การดำเนินการตามแผน	แสดงวิธีแก้สมการและได้คำตอบที่ถูกต้องสอดคล้องกับความจริง	แสดงวิธีแก้สมการ แต่หาคำตอบผิด เนื่องจากคำนวณผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน หรือเขียนสมการไม่ถูกต้องในขั้นตอนการวางแผนการแก้ปัญหาแต่สามารถแสดงวิธีแก้สมการได้ถูกต้อง	ไม่แสดงวิธีการแก้สมการ และหาคำตอบผิด
4. การตรวจสอบคำตอบ	ตรวจสอบคำตอบที่ได้โดยแทนค่าถูกต้อง และคำตอบสมเหตุผลสอดคล้องกับความเป็นจริงตามเงื่อนไขที่โจทย์ต้องการทุกประเด็น	ตรวจสอบคำตอบที่ได้แต่แทนค่าไม่ตรงตามเงื่อนไขในโจทย์หรือคำนวณผิดในบางส่วน	ไม่มีการตรวจสอบคำตอบที่ได้

ระดับคุณภาพ

คะแนน	7-8	ระดับคุณภาพ	ดีเยี่ยม
คะแนน	5-6	ระดับคุณภาพ	ดี
คะแนน	3-4	ระดับคุณภาพ	ผ่าน
คะแนน	0-2	ระดับคุณภาพ	ไม่ผ่าน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน	ระดับคุณภาพ	ระดับ
7-9	3	ดี
4-6	2	พอใช้
1-3	1	ปรับปรุง

ระดับคุณภาพ 3 (ดี) หรือ ปฏิบัติได้ หมายถึง สามารถแสดงพฤติกรรมได้คล่องหรือมั่นคง

ระดับคุณภาพ 2 (พอใช้) หรือ ปฏิบัติได้บางครั้ง หมายถึง สามารถแสดงพฤติกรรมได้

แต่บางครั้งยังไม่คล่องหรือไม่มั่นคง

ระดับคุณภาพ 1 (ปรับปรุง) หรือ ควรเสริม หมายถึง ยังแสดงพฤติกรรมได้ไม่ชัดเจน

เกณฑ์การประเมินผ่าน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 (6-9 คะแนน)

สรุปผลการประเมิน () ผ่าน (6-9 คะแนน)

() ไม่ผ่าน (1-5 คะแนน)



ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY
/...../.....

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

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

ปัญหา / อุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

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



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ลงชื่อ)ผู้สอน

(นายศุวิณัย ถกรชัย)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 1 ชั่วโมง
3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบในกระดาษคำตอบที่แจกให้เท่านั้น และเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
4. ก่อนทำข้อสอบให้นักเรียนเขียนหัวกระดาษคำตอบให้สมบูรณ์
5. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่อง ของกระดาษคำตอบเพียงข้อเดียว

เท่านั้น ตัวอย่าง เช่น

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00	X			

หรือถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนตัวเลือกใหม่ จากตัวเลือก ก เป็นตัวเลือกอื่น ให้นักเรียนปฏิบัติ

ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00	✗		X	

6. ห้ามขีดเขียนข้อความหรือสัญลักษณ์ใดๆ ลงในแบบทดสอบ หากต้องการทลเลขให้ทลใน

กระดาษที่แจกให้ หรือด้านหลังกระดาษคำตอบ

7. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบให้ครบทุกข้อ

13. กำหนดให้ " $5X + 2 = 12$ " ถ้าต้องการหาค่า X ต้องทำอะไร

- ก. นำ 2 ลบทั้งสองข้างของสมการแล้วคูณด้วย 5 ทั้งสองข้างของสมการ
- ข. นำ 2 บวกทั้งสองข้างของสมการแล้วคูณด้วย $\frac{1}{5}$ ทั้งสองข้างของสมการ
- ค. นำ 2 ลบทั้งสองข้างของสมการแล้วคูณด้วย $\frac{1}{5}$ ทั้งสองข้างของสมการ
- ง. นำ 2 บวกทั้งสองข้างของสมการแล้วคูณด้วย 5 ทั้งสองข้างของสมการ

14. "ถ้าหกเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งบวกด้วย 18 มีผลลัพธ์เป็น 96" ถ้าต้องการหาจำนวนจำนวนนั้นต้องทำอะไร

- ก. นำ 18 มาลบทั้งสองข้างของสมการ แล้วนำ 6 มาหารทั้งสองข้าง
- ข. นำ 18 มาลบทั้งสองข้างของสมการ แล้วนำ 6 มาคูณทั้งสองข้าง
- ค. นำ 6 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ แล้วนำ 18 มาหารทั้งสองข้าง
- ง. นำ 6 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ แล้วนำ 18 มาคูณทั้งสองข้าง

15. สมการต่อไปนี้ ข้อใดควรหาคำตอบของสมการโดยใช้สมบัติของการบวก

- ก. $X + 9 = 30$
- ข. $X - 9 = 30$
- ค. $9X = 30$
- ง. $\frac{X}{9} = 30$

16. "เศษหนึ่งส่วนห้าของจำนวนจำนวนหนึ่งมีค่าเท่ากับ 20" จากโจทย์ต้องใช้สมบัติการเท่ากันใดบ้างในการหาคำตอบ

- ก. การบวก ข. การลบ
- ค. การคูณ ง. การหาร

$$17. \quad X - 3 = 7$$

$$X - 3 + \square = 7 + \square$$

$$X = \triangle$$

จำนวนในกรอบ \square และ \triangle คือข้อใด

- ก. -3, 10 ข. 3, -10
- ค. 3, 7 ง. 3, 10

$$18. \quad \frac{X}{5} = 3$$

$$\frac{X}{5} \times \square = 3 \times \square$$

$$X = \triangle$$

จำนวนในกรอบ \square และ \triangle คือข้อใด

- ก. $\frac{1}{5}, 15$ ข. 5, 15
- ค. 5, -15 ง. $-\frac{1}{5}, 15$

19. "ห้าเท่าของผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสิบเท่ากับห้าสิบ" สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ตรงกับข้อใด

- ก. $5(X + 10) = 50$
- ข. $5X - 10 = 50$
- ค. $5X + 10 = 50$
- ง. $5X = 10 + 50$

<p>20. “$83 = X - 15$” จากประโยคสัญลักษณ์ข้างต้น สามารถเขียนเป็นประโยคภาษาได้ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. แผลสิบสามเท่ากับจำนวนจำนวนหนึ่งลบด้วยสิบห้า</p> <p>ข. จำนวนจำนวนหนึ่งลบด้วยแปดสิบสามเท่ากับสิบห้า</p> <p>ค. จำนวนจำนวนหนึ่งเท่ากับแปดสิบสามบวกด้วยสิบห้า</p> <p>ง. สิบห้าบวกด้วยจำนวนจำนวนหนึ่งเท่ากับแปดสิบสาม</p>	<p>23. “คำซื้ออุนราคากิโลกรัมละ 120 บาท จำนวน 4 กิโลกรัม ชื่อมังคุดกิโลกรัมละ 25 บาท จำนวน 4 กิโลกรัม ให้ธนบัตรละหนึ่งร้อยบาทจำนวน 7 ฉบับ จะได้รับเงินทอนกี่บาท” จากโจทย์มีวิธีการหาคำตอบได้ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. นำจำนวนเงินที่ให้แม่ค้าบวกด้วยราคาผลไม้ที่ซื้อไปทั้งหมด</p> <p>ข. นำจำนวนเงินที่ให้แม่ค้าลบด้วยราคาผลไม้ที่ซื้อไปทั้งหมด</p> <p>ค. นำราคาอุนที่ซื้อทั้งหมดบวกด้วยราคาผลไม้ที่ซื้อทั้งหมด</p> <p>ง. นำราคาอุนที่ซื้อทั้งหมดลบด้วยราคาผลไม้ที่ซื้อทั้งหมด</p>
<p>21. “จำนวนสองจำนวนซึ่งจำนวนน้อยมีค่าน้อยกว่าจำนวนมากอยู่ 14 ถ้าจำนวนสองจำนวนรวมกันได้ 96” จงหาจำนวนทั้งสองนั้น</p> <p>ก. 40 และ 45 ข. 44 และ 58</p> <p>ค. 41 และ 55 ง. 42 และ 56</p>	<p>24. “ร้านค้าขายเสื้อนักเรียนราคาตัวละ 150 บาท กางเกงนักเรียนราคาตัวละ 180 บาท ถ้าขายเสื้อและกางเกงได้ 200 ชุด” ร้านค้าจะได้เงินทั้งหมดเท่าไร</p> <p>ก. 60,000 บาท ข. 64,000 บาท</p> <p>ค. 66,000 บาท ง. 68,000 บาท</p>
<p>22. “แดงจัดดอกกุหลาบช่อละ 9 ดอก จำนวน 27 ช่อ แล้วนำไปขายช่อละ 35 บาท จากนั้นนำเงินที่ได้ไปจ่ายค่าไฟฟ้าจำนวน 315 บาท แแดงจะเหลือเงินกี่บาท” ข้อมูลใดที่ไม่จำเป็นต้องใช้ในการหาคำตอบ</p> <p>ก. จำนวนดอกกุหลาบในช่อ</p> <p>ข. จำนวนช่อกุหลาบทั้งหมด</p> <p>ค. ราคากุหลาบแต่ละช่อ</p> <p>ง. ค่าไฟฟ้า</p>	<p>25. “เมื่อพ่ออายุ 31 ปี หนุติอายุ 8 ปี ปัจจุบันพ่อมีอายุเป็นสองเท่าของหนุติพอดี ดังนั้นปัจจุบันหนุติและพ่อมีอายุเท่าไร” โจทย์ข้อนี้ถามหาอะไร</p> <p>ก. อายุปัจจุบันของพ่อ</p> <p>ข. อายุปัจจุบันของหนุติ</p> <p>ค. อายุปัจจุบันของพ่อและหนุติ</p> <p>ง. อายุปัจจุบันของพ่อรวมกับหนุติ</p>

<p>26. “นันทันมีอายุเป็น $\frac{3}{7}$ เท่าของมนัสนันท์ ถ้า นันทันมีอายุ 12 ปี มนัสนันท์จะมีอายุกี่ปี”</p> <p>การหาคำตอบข้อใดผิด</p> <p>ก. โจทย์ถามหาอายุของนันทัน</p> <p>ข. ประโยคสัญลักษณ์คือ $\frac{3}{7} \times X = 12$</p> <p>ค. โจทย์ข้อนี้ใช้สมบัติการคูณและการหารช่วยในการหาคำตอบ</p> <p>ง. มนัสนันท์มีอายุ 28 ปี</p> <p>27. ปีนี้ยายอายุ 60 ปี หลานอายุ 12 ปี อีกกี่ปี ยายจะเป็น 3 เท่าของอายุหลาน</p> <p>ก. 6 ปี ข. 8 ปี</p> <p>ค. 10 ปี ง. 12 ปี</p> <p>28. “มีสายไฟอยู่ 3 เส้น ยาวเส้นละ 18, 24 และ 30 เมตร ตามลำดับ ถ้าต้องการตัดสายไฟให้ได้ยาวที่สุดเส้นละเท่าๆ กัน โดยไม่ให้เหลือเศษ”</p> <p>จากโจทย์ใช้วิธีการหาคำตอบได้อย่างไร</p> <p>ก. การแยกตัวประกอบ</p> <p>ข. บัญญัติไตรยางค์</p> <p>ค. การหา ค.ร.น.</p> <p>ง. การหา ห.ร.ม.</p>	<p>29. “ถุงเงินนำแผ่นกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 24 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร มาตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่มากที่สุดได้กี่รูป” ขั้นตอนสำคัญที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาข้อใด</p> <p>ก. หา ห.ร.ม. ด้านกว้างและด้านยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า</p> <p>ข. หา ค.ร.น. ด้านกว้างและด้านยาวของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส</p> <p>ค. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า</p> <p>ง. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส</p> <p>30. “หนังสือเล่มหนึ่งหนา 0.75 เซนติเมตร ถ้า นำหนังสือขนาดเดียวกัน 25 เล่ม มาวางซ้อนกันจะสูงทั้งหมดเท่าไร”</p> <p>1. โจทย์ต้องการทราบความสูงทั้งหมดของหนังสือ</p> <p>2. คำตอบคือ 18.75 เซนติเมตร</p> <p>3. ประโยคสัญลักษณ์คือ $0.75 \times 25 = X$</p> <p>4. วิธีคิดหาคำตอบของข้อนี้คือวิธีการคูณ</p> <p>จงเรียงลำดับขั้นตอนการหาคำตอบของโจทย์ข้อนี้</p> <p>ก. 1, 2, 3, 4</p> <p>ข. 1, 4, 3, 2</p> <p>ค. 4, 3, 1, 2</p> <p>ง. 4, 1, 3, 2</p>
--	--

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ขั้นตอน
การแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความพึงพอใจ ฉบับนี้ สร้างขึ้นเพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดอนเมือง ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา
ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. เมื่อนักเรียนอ่านข้อความแล้ว ให้เลือกตอบให้ตรงกับความรู้สึกรู้สึกของนักเรียน โดยให้นักเรียน
กาเครื่องหมาย ✓ ในช่องตามระดับความพึงพอใจเพียงช่องเดียว โดยมีระดับคามพึงพอใจ 5 ระดับ
ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
3 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
2 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวัน					
2	นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและชอบเรียนคณิตศาสตร์					
3	นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมชั้น					
4	นักเรียนเกิดทักษะในการคิดคำนวณ					
5	นักเรียนมีกล้าพูดและกล้าแสดงออกมากขึ้น					
6	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น					
7	นักเรียนมีโอกาสช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้					
8	นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจ					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
9	กิจกรรมการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความสนุกมากขึ้น					
10	ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดการทำงานอย่างเป็นระบบ					
11	ขั้นตอนการวางแผนแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น					
12	ขั้นตอนการดำเนินการตามแผน ทำให้นักเรียนรู้จักการวางแผนและการตัดสินใจมากขึ้น					
13	ขั้นตอนการตรวจสอบคำตอบ ทำให้นักเรียนเกิดความรอบคอบในการทำงานมากขึ้น					
14	สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ					
15	นักเรียนมีความพอใจที่ได้รับการประเมินผลการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY


ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.1

ผลการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya โดย
ผู้เชี่ยวชาญ

แผนการจัดการเรียนรู้	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
แบบรูปและความสัมพันธ์	4.81	0.25	มากที่สุด
คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4.74	0.24	มากที่สุด
การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สมบัติการเท่ากัน	4.70	0.25	มากที่สุด
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน 1	4.78	0.17	มากที่สุด
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน 2	4.66	0.21	มากที่สุด
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับจำนวน 3	4.62	0.21	มากที่สุด
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเงิน 1	4.71	0.20	มากที่สุด
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเงิน 2	4.76	0.16	มากที่สุด
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับเงิน 3	4.70	0.20	มากที่สุด
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอายุ 1	4.66	0.23	มากที่สุด
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอายุ 2	4.57	0.24	มากที่สุด
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับอายุ 3	4.73	0.18	มากที่สุด
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ 1	4.70	0.17	มากที่สุด
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ 2	4.63	0.20	มากที่สุด
โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ 3	4.76	0.17	มากที่สุด
โดยรวม	4.70	0.21	มากที่สุด

ตารางที่ ข.2

ผลการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้รายข้อ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)							
	1	2	3	4	5			
1. สารการเรียนรู้								
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 มีความกระชับ ชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม						4.67	0.52	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้								
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรมที่วัดประเมินได้ชัดเจน	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม						4.73	0.37	มากที่สุด
3. เนื้อหา								
3.1 มีความชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4	4	4	5	4	4.20	0.45	มาก
3.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.4 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	4	4	4	5	5	4.40	0.55	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)							
	1	2	3	4	5			
3.5 มีความน่าสนใจ และมี ประโยชน์ต่อผู้เรียน	4	4	5	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม						4.56	0.49	มากที่สุด
4. กระบวนการเรียนรู้								
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 เหมาะสมกับเนื้อหาและ เวลา ที่ใช้สอน	5	5	5	4	4	4.60	0.55	มากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับความสามารถ ของผู้เรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ	5	5	4	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
4.6 กิจกรรมสอดคล้องกับ ขั้นตอนการแก้ปัญหาตาม แนวคิดของ Polya	5	5	4	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม						4.80	0.28	มากที่สุด
5. สื่อและแหล่งเรียนรู้								
5.1 สอดคล้องกับสาระการ เรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ					\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)							
	1	2	3	4	5			
5.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการ เรียนรู้	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 มีความน่าสนใจ และ ทันสมัย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้ สื่อ	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม						4.80	0.38	มากที่สุด
6. กระบวนการวัดและ ประเมินผล								
6.1 วิธีวัดและเครื่องมือวัด สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	4	4	4	5	4.40	0.55	มาก
6.2 สามารถวัดและประเมินผล สิ่งที่ระบุได้	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
6.3 ส่งเสริมการวัดพฤติกรรม ด้านความรู้ ด้านกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม						4.60	0.52	มากที่สุด
รวมทุกข้อประเมิน						4.70	0.21	มากที่สุด

ตารางที่ ข.3

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\sum R$	IOC	การแปลผล
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.4

ผลการประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตาม
แนวคิดของ Polya โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\sum R$	IOC	การแปลผล
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
5	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
14	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
15	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
22	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ข.4 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\sum R$	IOC	การแปลผล
	1	2	3	4	5			
23	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
24	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
25	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
26	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
27	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
28	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
29	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
30	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.5

ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya

แบบทดสอบข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.77	0.70
2	0.80	0.67
3	0.80	0.58
4	0.77	0.70
5	0.80	0.58
6	0.53	0.57
7	0.47	0.43
8	0.50	0.41
9	0.47	0.53
10	0.80	0.48
11	0.77	0.60
12	0.77	0.51
13	0.80	0.58
14	0.77	0.60
15	0.77	0.51
16	0.43	0.55
17	0.47	0.62
18	0.43	0.55
19	0.47	0.53
20	0.47	0.62
21	0.47	0.43
22	0.80	0.67

(ต่อ)

ตารางที่ ข.5 (ต่อ)

แบบทดสอบข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
23	0.77	0.60
24	0.43	0.46
25	0.43	0.55
26	0.47	0.53
27	0.40	0.76
28	0.77	0.60
29	0.77	0.70
30	0.80	0.48
ค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) เท่ากับ 0.81		



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.6

ผลการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Polya โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\sum R$	IOC	การแปลผล
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
13	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
14	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ ศร 0540.02/ว 7589



คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

14 ธันวาคม 2559

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนมหาวิทยาลัยราชภัฏ

ด้วย นายศุวิชัย ลครชัย รหัสประจำตัว 588210520135 นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” เพื่อให้การ
วิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ 0-4371-3206 ต่อ 182

www.edu.@rmu.ac.th

ที่ ศร 0540.02/ว 7589



คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

14 ธันวาคม 2559

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน อาจารย์ ดร.รามนรี นนทภา

ด้วย นายศุวิชัย ลครชัย รหัสประจำตัว 588210520135 นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” เพื่อให้การ
วิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ 0 -- 4371-3206 ต่อ 182

www.edu.@rmu.ac.t

ที่ ศร 0540.02/ว 7589



คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

14 ธันวาคม 2559

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์รัตติกาล สารทอง

ด้วย นายศุวิชัย ลครชัย รหัสประจำตัว 588210520135 นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” เพื่อให้การ
วิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ 0-4371-3206 ต่อ 182

www.edu.@rmu.ac.th

ที่ ศธ 0540.02/ว 7589



คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

14 ธันวาคม 2559

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณอภิษฎา ชนะบุญ

ด้วย นายสุวินัย ลครชัย รหัสประจำตัว 588210520135 นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” เพื่อให้การ
วิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ 0-4371-3206 ต่อ 182

www.edu.@rmu.ac.th

ที่ ศธ 0540.02/ว 7589



คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

14 ธันวาคม 2559

เรียน เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน คุณขวัญใจ สายสุวรรณ

ด้วย นายศุวิชัย ลครชัย รหัสประจำตัว 588210520135 นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” เพื่อให้การ
วิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ 0-4371-3206 ต่อ 182

www.edu.@rmu.ac.th

ที่ ศธ 0540.02/ว 7589



คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

14 ธันวาคม 2559

เรียน เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน คุณพรชัย กาลภูธร

ด้วย นายสุวินัย ลครชัย รหัสประจำตัว 588210520135 นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการเรียนการสอน รูปแบบการศึกษาในเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” เพื่อให้การ
วิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

รองคณบดี รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

โทรศัพท์ 0-4371-3206 ต่อ 182

www.edu.@rnu.ac.th

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

ศุวีนัย ลครชัย. (2560). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 1. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นายศุวิณัย ละครชัย
วัน เดือน ปี เกิด	12 กุมภาพันธ์ 2536
ที่อยู่ปัจจุบัน	22 หมู่ 9 ตำบลลาดพัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2558	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2560	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY