

Mx 128725

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

นางสาวกุลิสรา ชุนราช



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2563

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง : การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัย : นางสาวกุลิสรา ขุนราช

ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.รัตติกาล สารกอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา

ปีการศึกษา : 2563

บทคัดย่อ

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ
โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (2) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพ
ตามเกณฑ์ 75/75 (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องการคูณ
โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนกับหลังเรียน
(4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ
โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้การวิจัยใน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนบ้านสวาทวิทยาสรรพ์ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562
จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ (4.1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (4.2) แบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 4 (4.3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล
ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติทดสอบ Hotelling's T^2

ผลการวิจัยพบว่า (1) แนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง
การคูณ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ มี 4 ขั้นตอน คือ (1.1) ช้่นนำ (1.2) ช้่นสอน (1.2.1) เผชิญปัญหา (1.2.2) ไตร่ตรอง
(1.2.3) เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (1.3) ช้่นสรุป (1.4) ช้่นประเมิน (2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.95/76.83 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์เท่ากับ 75/75 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แสดงให้เห็นว่าคะแนนหลังเรียน ($\bar{X} = 25.27$, S.D. = 2.25) สูงกว่า ก่อนเรียน ($\bar{X} = 13.20$, S.D. = 2.14) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (4) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : กิจกรรมการเรียนรู้ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Title : Development of a Multiplication Learning Activity by applying Whistler Constructivist Theory of Grade 4 Students.

Author : Miss Kulisara Khunrat

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

Advisors : Dr. Rattikan Sarnkong
Assistant Professor Dr. Piyatida Panya

Year : 2019

ABSTRACT

Development of a Multiplication Learning Activity by applying Whistler Constructivist Theory of Grade 4 Students ; (1) in order to study the learning activities of multiplication by applying the Whistler construction Theory of Grade 4. ; (2) to develop educational activities to understand the multiplication of the Whistler construction of the 4th grade students in accordance with the criteria 75/75. ; (3) In order to compare the achievement results and the ability to resolve the problem. The multiplication process by applying the Whistler construction Theory of elementary school students before school. ; (4) Vivavideo study the the satisfaction of the 4th grade student to the educational activities of multiplication by applying the Whistler construction theory. A sample that uses research in is the 4th Grade student School of Baan SA san, Amphur Yang Market, Kalasin, Semester 1 year. 2562 Study: 15 People research tools are (1) a plan for learning activities and evaluating the learning activities Plan. (2) Achievement test and test ability to solve the problem of multiplication grade at 4 (3) query student Satisfaction 4 statistics are used to analyze data, including the average percentage, standard deviation and Hotelling's T^2

The results of the research revealed that (1) A reasonable approach to the problem of learning the multiplication of grade 4 event with a technical approach to learning. The theory Constructivist Whistler has four steps: (1.1) Introduction (1.2) Teach (1.2.1) Coping (1.2.2) Ponder (1.2.3) offers solutions, (1.3) Conclusion (1.4) Assessment (2) The learning activities. multiplied by the constructivist theory Whistler. Students of grade 4, the researcher has developed. Efficiency of 82.95/76.83, which is more efficient than the 75/75 (3) The achievement results and the ability to solve the multiplication process by applying the Whistler construction Theory of Grade 4 students, showing that the score after school ($\bar{X} = 25.27$, S.D. = 2.25) Higher before school ($\bar{X} = 13.20$, S.D. = 2.14) statistically significant at .05 level (4) The satisfaction of the 4th grade student in the event of learning activities multiplied by the application of Whistler construction theory, included in most levels.

Keywords : Learning Activity Constructivist Theory

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก อาจารย์ ดร.รัตติกาล สารกอง ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการให้คำปรึกษา คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญญา ชูยกระเดื่อง ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราพร เอรารวรรณ และอาจารย์ ดร.อาทิตย์ อัจหาญ กรรมการสอบ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และแนวทางแก้ไขปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ คุณครูนงรักษ์ ทองหนองยาง, คุณครูสุปรียา พันอุสาห์, คุณครูอรทัย ใจศิริ, คุณครูนิรันดร์ อันทรบุต และคุณครูชินจิตต์ บุณบรรจง ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล, ศึกษานิเทศก์สุรียา ผ่องเสียง, ศึกษานิเทศก์ ดร.พรเพ็ญ ฤทธิลัน, คุณครูศิริรัตน์ อินอิม และคุณครูโชติกา สิทธิสังข์ ที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ นายบรรจง สุตชาติ ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสาววิทยาสรรพ และนายกมลจิตร์ วงศ์เชียงยืน ผู้อำนวยการโรงเรียนหนองไผ่รัฐบำรุง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลการทำวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัว ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้กำลังใจช่วยเหลือสนับสนุนมาโดยตลอด คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัว คณาจารย์ทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอน ให้มีความรู้ มีสติปัญญา ส่งผลให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต และก้าวหน้าในหน้าที่การงาน

นางสาวกุลิสรา ขุนราช

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ค
ABSTRACT	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ซ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย	4
1.4 ขอบเขตการวิจัย	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	9
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)	9
2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	14
2.3 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	21
2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	26
2.5 ความสามารถในการแก้ปัญหา	33
2.6 ความพึงพอใจ	40
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	42
2.8 กรอบแนวคิดการวิจัย	50

หัวเรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	51
ระยะที่ 1 การศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	51
ระยะที่ 2 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75.....	54
ระยะที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	59
ระยะที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อกิจกรรม การเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	60
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	68
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัยข้อมูล	68
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิจัยข้อมูล	68
4.3 ผลการวิจัยข้อมูล.....	69
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	82
5.1 สรุป	82
5.2 อภิปรายผล	83
5.3 ข้อเสนอแนะ	85
บรรณานุกรม	86
ภาคผนวก	92
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	93
ภาคผนวก ข เครื่องมือการวิจัย.....	95

หัวเรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ข้อมูล.....	113
ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	121
ประวัติผู้วิจัย	132



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ค 1.1 ตัวชี้วัด ป.4/7, 9 - 11 และผลการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	13
2.2 ค 1.2 ตัวชี้วัด ป.4 และผลการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	14
3.1 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	55
3.2 วิเคราะห์จำนวนข้อสอบแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	57
3.3 แบบแผนกลุ่มเดี่ยวทดสอบก่อนหลัง	60
4.1 ผลการสังเคราะห์ข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	70
4.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน	76
4.3 ผลคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	77
4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	78
4.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหารายบุคคล	79
4.6 ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นและค่าสถิติพื้นฐาน	80
4.7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน	80
4.8 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	81
ค.1 ค่าความสอดคล้องของประเด็นคำถาม (แบบสัมภาษณ์)	114
ค.2 ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน	114

ตารางที่	หน้า
ค.3	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน 115
ค.4	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน 117
ค.5	ผลการวิเคราะห์ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 117
ค.6	ผลการวิเคราะห์ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหา 118
ค.7	ผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อความความพึงพอใจของแบบประเมิน ความพึงพอใจ 119



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	50



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1) นอกจากนี้คณิตศาสตร์เป็นวิชาเพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการอาชีพบางอย่าง เช่น งานออกแบบ การซื้อขาย การชั่ง การตวงการวัด การคำนวณระยะทาง เวลาที่ใช้ในการเดินทาง การวางแผนการออมเงินรวมทั้งใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาศาสตร์อื่น ๆ ในขั้นสูงต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ, 2547, น. 14 - 16)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่างที่เกี่ยวข้องกับ ตัวผู้เรียน ได้แก่ ครู สื่อ พื้นฐานความรู้ของผู้เรียน วิธีสอน และสภาพแวดล้อม ครูผู้สอนจึงควรตระหนักถึงการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผู้สอนต้องใช้ยุทธวิธีให้ผู้เรียนใช้กระบวนการประมวลสิ่งที่เรียนมาจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ จัดระบบระเบียบความรู้ สรุปลงความรู้อย่างชัดเจนเพราะกระบวนการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือ ในการสร้างความรู้จะช่วยผู้เรียนได้ค้นหาความรู้อื่น ๆ อีกมากมายด้วยตนเอง และตอบสนองความต้องการของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพทางการเรียนคณิตศาสตร์ของตนเองได้อย่างมีความสุขไม่เพียงแต่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ (ทีศนา แคมมณี, 2553, น. 94 - 96)

รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2559 - 2561 พบว่า ปีการศึกษา 2559 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 40.47 คะแนนเฉลี่ยระดับภาค 37.91 คะแนนเฉลี่ยระดับ

จังหวัด 37.74 และของโรงเรียนบ้านสาวิทยาสรรรพ์ มีคะแนนเฉลี่ย 28.33 ปีการศึกษา 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 37.12 คะแนนเฉลี่ยระดับภาค 34.096 คะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัด 33.94 และของโรงเรียนบ้านสาวิทยาสรรรพ์ มีคะแนนเฉลี่ย 24.55 ปีการศึกษา 2561 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 37.50 คะแนนเฉลี่ยระดับภาค 35.13 คะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัด 33.66 และของโรงเรียนบ้านสาวิทยาสรรรพ์ มีคะแนนเฉลี่ย 27.38 (โรงเรียนบ้านสาวิทยาสรรรพ์, 2561, น. 3 - 10)

จากสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านสาวิทยาสรรรพ์ กลุ่มเครือข่ายเขตลาด 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 ซึ่งเป็นโรงเรียนขยายโอกาส เปิดสอนตั้งแต่ระดับก่อนประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปัจจุบันมี นักเรียน 233 คน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผ่านมา ครูผู้สอนสอนใหญ่ยึดหนังสือเรียนเป็นหลัก โดยครูจะบรรยาย อธิบาย และให้นักเรียนฟัง และยกตัวอย่าง 2 - 3 ตัวอย่างบนกระดานให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน นักเรียนบางคนทำไม่ได้ฝกการทำงานร่วมกัน นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาเพียงฝ่ายเดียว คือ ทำตามตัวอย่างที่ครูสอน มีวิธีการคิดไม่หลากหลาย และไม่กล้าคิด หาคำตอบที่แตกต่างจากครู กิจกรรมไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝกคิดหรือแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นักเรียนไม่กล้าแสดงออกตามศักยภาพ เกิดความเบื่อหน่าย และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ จึงไม่สนใจเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำ ดังเห็นได้จากการรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสาวิทยาสรรรพ์ ในปีการศึกษา 2559-2561 พบว่า คะแนนปีการศึกษา 2559 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.33 ระดับประเทศเท่ากับ 40.47 ปีการศึกษา 2560 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.55 ระดับประเทศเท่ากับ 37.12 และปีการศึกษา 2561 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.38 ระดับประเทศเท่ากับ 37.50 (โรงเรียนบ้านสาวิทยาสรรรพ์, 2561, น. 3 - 10) จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยแล้วอยู่ในระดับต่ำกว่าในระดับประเทศ และจากการวิเคราะห์เป็นรายเนื้อหาสาระ พบว่าเนื้อหาสาระที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระดับต่ำคือ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต ปีการศึกษา 2559 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 32.14 ระดับประเทศเท่ากับ 44.15 ปีการศึกษา 2560 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 19.48 ระดับประเทศเท่ากับ 33.08 และปีการศึกษา 2561 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.09 ระดับประเทศเท่ากับ 33.47 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ไม่เป็นที่น่าพอใจ ขณะที่โรงเรียนมีนโยบายที่จะพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น และจากการที่ผู้วิจัยสังเกต พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่เก่ง

ชอบเรียนคณิตศาสตร์ ตั้งใจเรียนเอาใจใส่การเรียนดี กล่าวแสดงออกและรวมกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีแต่นักเรียนที่เรียน ปานกลางและอ่อน จะไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่เข้าใจยากต้องใช้ความคิด การทำแบบฝึกหัดที่แตกต่างจากตัวอย่าง จะลอกแบบฝึกหัดของเพื่อนเพื่อส่งครู โดยไม่ใช้ความคิดของตนเอง ในการแก้ปัญหา ขาดทักษะในการแก้ปัญหาย่างเป็นระบบ และขาดการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ จากการสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หลาย ๆ ท่านในกลุ่มโรงเรียนเดียวกัน และจากประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ของผุ้วิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถดำเนินการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้ นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาต่ำ

ผู้วิจัยตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวควรที่จะได้รับการแก้ไขเป็นอย่างยิ่ง โดยการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรูคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาโดยให้นักเรียน มีส่วนรวมในการคิด มีวิธีการคิดทั้งจากตนเองและจากเพื่อน ๆ การที่จะให้นักเรียนนำความรู้ ความสามารถไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่น ๆ ได้นั้น เนื่องมาจากการได้มาซึ่งความรู้ใหม่ ที่ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของความรู้ความสามารถที่มีอยู่ก่อน และเป็นไปในลักษณะถายโยงการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาจากประสบการณ์ และโครงสร้างเดิมที่มีอยู่ คือ แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งนักเรียนจะเป็นผู้เผชิญสถานการณ์ปัญหา ค้นหาวีธีการแก้ปัญหาโดยการคิดไตรตรอง แก้ปัญหาโดยตัวนักเรียนเอง ร่วมกับกลุ่มแก้ปัญหา ทั้งนี้ถ้านักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง มีเหตุผลและมีทักษะกระบวนการแล้ว ความสามารถดังกล่าวย่อมถายโยงความรู้ และประสบการณ์ที่ได้ในการคิดแก้ปัญหาไปยังศาสตร์อื่น ๆ ได้ กิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง คิดหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์โครงสร้างทางปัญญาเดิมที่มีอยู่และใช้กระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีความต่อเนื่อง สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือหา คำตอบได้อย่างเป็นระบบ เมื่อมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และความความคิดเห็น อภิปรายร่วมกันสรุปความเห็นในระดับกลุ่ม จะทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นตามลำดับ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นต่อไปและผู้วิจัยยังได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยของ ศรีสุวรรณ ศรีชื่นขมา (2560, น. 92 - 93), ภัทราวดี ศรีสารคาม (2557, น. 92 - 93) และกาญจนา นิลนวล (2558, น. 103) ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น

จากการศึกษาสภาพปัญหานักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ไม่กล้าที่จะถามครูหรืออายเพื่อน ครูสอนแต่แบบบรรยาย นักเรียนคิดแก้ปัญหาเองไม่ได้ และนักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น จึงทำให้ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้าและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.2.2 เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนกับหลังเรียน

1.2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง การคูณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 4 ระยะ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. ขอบเขตแหล่งข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ 5 คน
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ มาตรฐาน ค 1.1 ตัวชี้วัด ป.4/7, 9 - 12 เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
3. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ระยะที่ 2 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ 5 คน ที่มีประสบการณ์การสอนอย่างน้อย 10 ปี
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ มาตรฐาน ค 1.1 ตัวชี้วัด ป.4/7, 9 - 12 เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
3. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความเหมาะสมและประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ระยะที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนกับหลังเรียน

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านสาวิทยาสรรพ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 15 คน
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ มาตรฐาน ค 1.1 ตัวชี้วัด ป.4/7, 9 - 12 เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
3. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่
 - 3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีจัดกิจกรรมโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่องการคูณวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ระยะที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านสาวิทยาสรรพ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 15 คน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ มาตรฐาน ค 1.1 ตัวชี้วัด ป.4/7, 9 - 12 เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

3. ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีจัดกิจกรรมโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดกิจกรรมโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

“การจัดกิจกรรมโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์” หมายถึง กิจกรรมการที่นำไปสู่เรียนรู้ของนักเรียนเรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มี 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นนำ หมายถึง การตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนที่มีอยู่ก่อนแล้ว (2) ขั้นสอน หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (2.1) เผชิญปัญหา โดยครูนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ที่นำไปสู่โครงสร้างใหม่ทางปัญญา ให้นักเรียนคิดเป็นรายบุคคล (2.2) ไตร่ตรอง นักเรียนนำความคิดของตนเองที่ได้มาเสนอความคิดหรือแลกเปลี่ยนความรู้ในกลุ่ม (2.3) เสนอแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนในกลุ่มย่อยร่วมกันสรุปโน้มนำ และกระบวนการแก้ปัญหา แล้วนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ (3) ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกัน

สรุปแนวทางการแก้ปัญหา ถ้านักเรียนมีวิธีการคิดที่ผิดครูจะช่วยแก้ไข เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง 4) ชั้นประเมิน ทำการวัดประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรม และประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

“ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้” หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแล้วทำให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ตามเกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ได้จากใบงาน 3 คะแนน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 2 คะแนน พฤติกรรมการเรียนรู้ 5 คะแนน รวม 10 คะแนนได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คำนวณจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ

“ความสามารถในการแก้ปัญหา” หมายถึง การทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

“ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์” หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่พึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราประมาณค่า จำนวน 16 ข้อ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนได้

1.6.2 ครูผู้สอนได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ ที่สามารถแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ ที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

1.6.3 สถานศึกษาได้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้นได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
3. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ความสามารถในการแก้ปัญหา
6. ความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดการวิจัย

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

2.1.1 ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 1) ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ และถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมี

การพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขัน และอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งประกอบอาชีพ เมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

2.1.2 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 2)

2.1.2.1 จำนวนและพีชคณิต ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน เมทริกซ์ จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.1.2.2 การวัดและเรขาคณิต ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติ และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.1.2.3 สถิติและความน่าจะเป็นการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น

ความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบาย เหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

2.1.3 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 2) ได้กล่าวถึง สารและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.3 เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.4 เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

ผู้วิจัยได้ศึกษา เรื่อง การคูณ ซึ่งอยู่ในสาระที่ 1 มาตรฐาน ค 1.1 และ มาตรฐาน ค 1.2

2.1.4 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 3) ได้กล่าวว่าทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และ

ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี่ เน้นที่ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถ ต่อไปนี้

2.1.4.1 การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบพร้อมทั้ง ตรวจสอบความถูกต้อง

2.1.4.2 การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน

2.1.4.3 การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

2.1.4.4 การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผล สนับสนุนหรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ

2.1.4.5 การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือ สร้างแนวคิดใหม่ เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

2.1.5 คุณภาพผู้เรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 4) ได้กล่าวถึงคุณภาพของผู้เรียนเรียนจบชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

1. จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 อ่านเขียนตัวเลขตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้สึกรับผิดชอบ มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณ ผลลัพธ์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

1.2 อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ ของรูปเรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมและวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

1.3 นำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูป วงกลม ตารางสองทาง และกราฟเส้นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และตัดสินใจ

2.1.6 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่ผู้วิจัยได้ศึกษา เรื่อง การคุณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 9) ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 ค 1.1 ตัวชี้วัด ป.4/7, 9 - 11 และผลการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชั้น	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	7. ประเมินผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารจากสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล	การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0 1. การประเมินผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหาร
	9. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณของจำนวนหลัก 2 จำนวน ที่มีผลคูณไม่เกิน 6 หลัก และประโยคสัญลักษณ์แสดงการหารที่ตัวตั้งไม่เกิน 6 หลัก ตัวหารไม่เกิน 2 หลัก	การคูณ การหาร 2. การบวกและการลบ 3. การคูณและการหาร 4. การบวก ลบ คูณ หารระคน 5. การแก้โจทย์ปัญหาและการสร้างโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ
	10. หาผลลัพธ์การบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ และ 0	ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบ
	11. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับที่มากกว่า 100,000 และ 0	
	12. สร้างโจทย์ปัญหา 2 ขั้นตอนของจำนวนนับ และ 0 พร้อมทั้งหาคำตอบ	

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ค 1.2 ตัวชี้วัด ป.4 และผลการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชั้น	ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ป.4	(มีการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นพื้นฐาน แต่ไม่วัดผล)	แบบรูป 1. แบบรูปของจำนวนที่เกิดจากการคูณ การหารด้วยจำนวนเดียวกัน

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.2.1 ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism)

ทิตนา แคมมณี (2542, น. 9 - 10) กล่าวถึง แนวคิดการสร้างสรรคความรู้อตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ว่า ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเอง สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้ก้าวหน้ามากขึ้นไปได้เรื่อยๆ โดยอาศัยกระบวนการพัฒนาโครงสร้างความรู้ภายในของบุคคลและการรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, น. 3) มีแนวคิดว่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการเรียนรู้ที่มีการไตร่ตรอง (Reflection) บนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญา ที่มีอยู่เดิมภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาเดิม สำหรับการสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ต่อไป

ชนาธิป พรกุล (2554, น. 72) กล่าวถึงทฤษฎีทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวนปัญญาของ Piaget และ Vygotsky เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นในบริบทที่ผู้เรียนสร้างความรู้ในขณะที่ได้รับประสบการณ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทฤษฎีนี้เกิดจากการสังเกตการเรียนรู้ของเด็กเล็ก ๆ เด็กสร้างความรู้โดยการมีปฏิสัมพันธ์แบบต่าง ๆ เช่น ดู ฟัง ชิม สัมผัส แสดงว่าเด็กสร้างความรู้ด้วยการมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวกับสถานการณ์จริงในชีวิตและมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น บ้าน โรงเรียน ชุมชน และโลก ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าผู้เรียนจะเข้าใจอย่างถ่องแท้เมื่อเขารู้จักสิ่งนั้นด้วยตนเองอย่างตื่นตัว เขาจะต้องจัดกระทำกับข้อมูลใหม่ด้วยความรู้ที่มีอยู่ และถ้าข้อมูลใหม่ไม่มีอะไรเกี่ยวข้องกับความรู้เดิมจะเกิดความขัดแย้งขึ้นในใจและจะต้องหาทางแก้ไข

สรุปได้ว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง การเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับประสบการณ์ และการได้มาซึ่งความรู้ โดยผ่านกระบวนการทางปัญญา ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ไตร่ตรอง และได้ทำกิจกรรม เพื่อตรวจสอบให้ได้องค์ความรู้ใหม่ กระบวนการสร้างความรู้ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของบุคคลได้เป็นอย่างดี จึงควรเน้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมออกมาใช้ และไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากกรอภิปรายกับผู้อื่น

2.2.2 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

Driver and Bel (1986, pp. 443 - 456, อ้างถึงใน นลินี ณ นคร, 2552, น. 63 - 64) ได้สรุปการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

1. ขั้นนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมาย และมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน
2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม (Elicitation of Prior Knowledge) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน ขั้นนี้ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict)
3. ขั้นปรับเปลี่ยนแนวความคิด (Turning Restructuring of Ideas) เป็นหัวใจที่สำคัญตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อยดังนี้
 - 3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรูระหว่างกันและกัน
 - 3.2 สร้างความคิดใหม่ จากการอภิปราย เสนอความคิดเห็น ผู้เรียนจะเห็นแนวทางหรือวิธีการที่หลากหลายในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาหรือเหตุการณ์ แล้วกำหนดความคิดใหม่หรือความรู้ใหม่
 - 3.3 ประเมินความคิดใหม่ เป็นการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง ซึ่งผู้เรียนควรหา และสรุปเลือกแนวทางที่ดีที่สุดในการทดสอบความคิดหรือความรู้ใหม่ร่วมกัน ทั้งกลุ่ม
4. ขั้นนำความคิดไปใช้ (Application of Ideas) เป็นขั้นตอนที่ ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย
5. ขั้นทบทวน (Review) เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ผู้เรียนจะได้ทบทวน วาความคิด ความเข้าใจของเขาได้เปลี่ยนไปโดยการเปรียบเทียบความคิด เมื่อเริ่มต้นบทเรียนกับความคิดของเขา

เมื่อสิ้นสุดบทเรียนความรู้ที่ผู้เรียนสร้างด้วยตนเองนั้นจะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา ปรากฏในช่วงความจำระยะยาว และเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

6. การวัดผลและประเมินผล การประเมินผลตามแนวคิดทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ การประเมินผลต้องพิจารณาถึงชนิดของข้อมูลย้อนกลับที่ตัวผู้สอนและผู้เรียน ประเมินทั้งก่อนการเรียนการสอน ระหว่างการเรียนการสอน และหลังการเรียนการสอน รายละเอียดมีดังนี้

6.1 ประเมินผลก่อนการเรียนการสอน

6.1.1 ความสนใจของผู้เรียน

6.1.2 ความคิดเห็นเดิมของผู้เรียน มโนคติ และมโนคติคลาดเคลื่อนก่อนการเรียน

6.1.3 คำถามของผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน

6.1.4 คำถามใดที่เหมาะสมที่จะตอบคำถามของผู้เรียน

6.2 ประเมินผลระหว่างการเรียนการสอน

6.2.1 คำถามปัจจุบันของผู้เรียนคืออะไร

6.2.2 กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นคำถามดังกล่าวหรือไม่

6.2.3 ความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนคล้ายกับความหมายที่ผู้สอนตั้งใจจะให้เกิดขึ้นหรือไม่

6.2.4 ผู้เรียนผสมผสานความคิดเขาด้วยกันอย่างไร และกำลังคิดถึงอะไร

6.2.5 ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเรียนที่จะเรียนรู้อย่างไร เช่น ทักษะการตอบ คำถามทักษะการวางแผน และทักษะการแลกเปลี่ยนความคิด

6.3 ประเมินผลหลังการเรียนการสอน

6.3.1 ความคิดเห็นของผู้เรียนเมื่อเรียนจบแล้วคืออะไร และต่างจากความคิดเห็นที่มีอยู่ก่อนเรียนหรือไม่

6.3.2 สิ่งที่จะต้องรายงานหรือบันทึกใบประเมินของผู้เรียนคืออะไร ประเมินผลเพื่อสรุปผลการเรียนหลังเรียน

6.3.2.1 วัดมโนคติเปลี่ยนแปลงไปเพื่อเปรียบเทียบกับมโนคติก่อนเรียน

6.3.2.2 ประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมหรือประเมินปัญหาตามความสนใจของผู้เรียน และประเมินตามความสามารถของผู้เรียนในการสรุป หรือการหาคำตอบ

6.3.2.3 ประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับการสรุปของผู้เรียน

6.3.2.4 ประเมินความสามารถในการพิจารณาความคิดอื่น ๆ

6.3.2.5 ประเมินทักษะของผู้เรียนวาใจหรือไม่ที่ใดเรียนรู้ และได้เรียนรู้อะไรบาง

ไพจิตร สะดวกการ (2539, น. 198 - 204) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีขั้นตอนการดำเนินการสร้างอย่างเป็นระบบมีความสัมพันธ์สอดคล้องและส่งเสริมซึ่งกันและกันซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยการทบทวนความรู้เดิม ครูพยายามกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาใหม่ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การสร้างสถานการณ์ การใช้เกม ใช้คำถาม ฯลฯ เพื่อเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่และเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างโครงสร้างทางปัญญา ครูจะต้องค้นหาและระลึกถึงความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียนเพราะถ้านักเรียนระลึกถึงประสบการณ์เดิมของนักเรียนได้มากนักเรียนจะมีข้อมูลในการนำไปใช้แก้ปัญหาในวิธีการที่หลากหลายได้มาก ดังนั้นนักเรียนจะต้องแสดงออกมาให้ครูเห็นว่าแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเดิมในเรื่องที่เรียนมาน้อยเพียงใด เพื่อเป็นการทดสอบความคิดรวบยอดความรู้เดิมที่สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่ หลังจากนั้นครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

2. ขั้นสอน

2.1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหา ครูเสนอปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา เป็นปัญหาที่ไม่เข้ากับมโนทัศน์การคำนวณหรือการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว แต่มีบางส่วนร่วมอยู่ในมโนทัศน์การคำนวณหรือการแก้ปัญหานั้นให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล จัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อยกลุ่มละ 3 - 5 คน ตามระดับความสามารถนักเรียนแต่ละคนแสดงวิธีทำและเหตุผลที่ทำต่อกลุ่มของตน

2.2 ขั้นกิจกรรมการไตร่ตรอง

2.2.1 นักเรียนในกลุ่มย่อยให้สมาชิกแต่ละคนเสนอคำตอบและวิธีคิดแก้ปัญหาของตนเองต่อกลุ่ม ครูเดินดูที่ละกลุ่มสังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นของแต่ละกลุ่ม

2.2.2 นักเรียนในกลุ่มย่อยช่วยกันตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่คิดว่าถูกต้อง รวบรวมวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมดของสมาชิกแต่ละคน โดยอภิปรายซักถามแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สรุปลงเป็นคำตอบของกลุ่มและแนวทางในการหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับได้ของทุกคนในกลุ่ม แล้วช่วยกันทำลงในใบงานกลุ่มย่อย

2.2.3 กลุ่มย่อยทำการตกลงเลือกวิธีทำที่เป็นการยอมรับของนักเรียนในกลุ่มและช่วยกันทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความพร้อมที่จะเป็นตัวแทนในการนำเสนอผลงานของกลุ่มตอบข้อซักถาม และชี้แจงเหตุผลต่อกลุ่มใหญ่ได้

2.2.4 เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอวิธีแก้ปัญหาแล้วครูให้นักเรียนทุกคนแสดงความคิดเห็นซักถาม เพื่อหาข้อสรุปเป็นมโนคติของเรื่องที่เรียน

3. ชั้นสรุป

3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปมโนทัศน์ขั้นตอนการคำนวณและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้สร้างขึ้นใหม่ในขั้นตอนกิจกรรมไตร่ตรอง

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะในการแก้ปัญหา

4. ชั้นการประเมินผลประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมและแบบฝึกทักษะในการแก้ปัญหาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

ทิศนา ขัมมณี (2552, น. 291 - 293) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไวดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1. ครูนำเสนอปัญหา A ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลโดยที่ปัญหา A เป็นปัญหาที่มีความยากในระดับที่นักเรียนต้องปรับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หรือต้องสร้างโครงสร้างทางปัญญาขึ้นมาใหม่ จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้

2. จัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-6 คน นักเรียนแต่ละคนเสนอคำตอบและวิธีหาคำตอบของปัญหา A ต่อกลุ่มของตน

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินกิจกรรมไตร่ตรอง

1. นักเรียนในกลุ่มย่อยตรวจสอบคำตอบ และวิธีหาคำตอบของสมาชิกในกลุ่ม โดยดำเนินการ ดังนี้

1.1 กลุ่มตรวจสอบคำตอบปัญหา A ของสมาชิกแต่ละคนตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด อภิปราย ชักถามเหตุผล และที่มาของวิธีหาคำตอบ

1.2 สมาชิกกลุ่มช่วยกันสร้างสถานการณ์ตัวอย่าง B ที่ง่ายต่อการหาคำตอบในเชิงประจักษ์ และมีโครงสร้างความสัมพันธ์เหมือนกับปัญหา A ตามกฎการสร้างการอุปมาอุปไมย ดังนี้

1.2.1 ไม่ต้องพิจารณาลักษณะ (Attribute) ของสิ่งเฉพาะแต่ละสิ่งในสถานการณ์ปัญหา A

1.2.2 หาความสัมพันธ์ระดับต่ำ (Lower Order Relations) ระหว่างสิ่งเฉพาะแต่ละสิ่งในสถานการณ์ปัญหา A

1.2.3 หาความสัมพันธ์ระหว่างความสัมพันธ์ระดับต่ำและความสัมพันธ์ระดับสูง (Higher Order Relations) ซึ่งเป็นระบบความสัมพันธ์ (Systematicity) หรือโครงสร้างความสัมพันธ์ (Relational Structure) แล้วถ่ายโยงโครงสร้างความสัมพันธ์นี้ไปสร้างสถานการณ์ตัวอย่าง B ที่มีสิ่งเฉพาะแตกต่างกับสถานการณ์ปัญหา A

1.3 หาคำตอบของสถานการณ์ตัวอย่าง B ในเชิงประจักษ์

1.4 นำวิธีหาคำตอบของปัญหา A มาใช้กับปัญหา B ว่าจะได้คำตอบตรงกับคำตอบของปัญหา B ที่ทำได้ในเชิงประจักษ์หรือไม่ ถ้าคำตอบที่ได้ไม่ตรงกัน ต้องทำการปรับเปลี่ยนวิธีหาคำตอบใหม่ จนกว่าจะได้หาวิธีคำตอบที่ใช้กับปัญหา B แล้วได้คำตอบสอดคล้องกับคำตอบที่ทำได้ในเชิงประจักษ์ ซึ่งอาจมากกว่า 1 วิธี

1.5 นำวิธีหาคำตอบที่ใช้กับปัญหา B แล้วได้คำตอบสอดคล้องกับคำตอบที่ทำได้ในเชิงประจักษ์ ไปใช้กับปัญหา A ด้วยวิธีดังกล่าว ซึ่งอาจมากกว่า 1 วิธี

1.6 กลุ่มทำการตกลงเลือกวิธีหาคำตอบที่ดีที่สุดตามความเห็นของกลุ่ม และช่วยกันทำให้สมาชิกของกลุ่มทุกคนมีความพร้อมที่จะเป็นตัวแทนในการนำเสนอและตอบข้อซักถามเกี่ยวกับวิธีหาคำตอบดังกล่าวต่อกลุ่มใหญ่ได้

2. สุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มมาเสนอหาวิธีหาคำตอบของปัญหา A ต่อกลุ่มใหญ่ กลุ่มอื่น ๆ เสนอตัวอย่างค้าน (Counter Example) หรือหาเหตุผลมาค้านหาวิธีหาคำตอบที่ยังค้านได้ ถ้ายังไม่มียกเรียนกลุ่มใดสามารถเสนอตัวอย่างค้านได้หรือเหตุผลมาค้านวิธีหาคำตอบที่ยังค้านได้ ครูจึงจะเป็นผู้เสนอเอง วิธีที่ถูกค้านจะตกไป ส่วนวิธีที่ไม่ถูกค้านจะเป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่

เราสามารถไขป็นเครื่องมือในการหาคำตอบของปัญหาใด ๆ ที่อยู่ในกรอบของโครงสร้างความสัมพันธ์เดียวกันนั้นได้ ตลอดช่วงเวลาที่ยังไม่มีผู้ใดสามารถหาหลักฐานมาคานได้ ซึ่งอาจมากกว่า 1 วิธี

3. ครูเสนอวิธีหาคำตอบของปัญหา A ที่ครูเตรียมไว้ต่อกลุ่มใหญ่ เมื่อพบว่าไม่มีกลุ่มใดเสนอในแบบที่ตรงกับวิธีที่ครูเตรียมไว้ ถ้ามีครูก็ไม่ต้องเสนอ

4. นักเรียนแต่ละคนสร้างปัญหา C ซึ่งมีโครงสร้างความสัมพันธ์เหมือนกับปัญหา A ตามกฎการสร้างการอุปมาอุปไมยดังกล่าวแล้ว และเลือกวิธีหาคำตอบจากวิธีซึ่งเป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่ แล้วยามาหาคำตอบของปัญหา C

5. นักเรียนแต่ละคนเขียนโจทย์ของปัญหา C ที่ตนสร้างขึ้นลงในแผนกระดาษ พร้อมชื่อผู้สร้างปัญหาส่งครู ครูนำแผนโจทย์ปัญหาของนักเรียนมาคละกันแล้วแจกให้นักเรียนทั้งหมดคนละ 1 แผน

6. นักเรียนทุกคนหาคำตอบของปัญหาที่ได้รับแจก ด้วยวิธีหาคำตอบที่เลือกมาจากวิธีที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่แล้ว ตรวจสอบคำตอบกับเจ้าของปัญหา ถ้าคำตอบขัดแย้งกัน ผู้แก้ปัญหา กับเจ้าของปัญหาจะต้องค้นหาจุดที่เป็นต้นเหตุแห่งความขัดแย้ง และช่วยกันขจัดความขัดแย้งนั้น เช่น อาจจะแก้ไขโจทย์ให้รัดกุมขึ้นให้สมเหตุสมผลหรือแก้ไขวิธีคำนวณและชักถามกัน จนเกิดความเข้าใจ ทั้งสองฝ่ายแล้วจึงนำปัญหา C และวิธีหาคำตอบทั้งก่อนการแก้ไขและหลังการแก้ไขของทั้งผู้สร้างปัญหา และผู้แก้ไขปัญหาส่งครู ครูจะเขารวมการตรวจสอบเฉพาะในคู่ที่ไม่สามารถจัดความขัดแย้งไดเอง

ขั้นตอนที่ 3 สรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป มโนทัศน์ กระบวนการคิดคำนวณหรือกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนได้ช่วยกันสร้างขึ้นจาก กิจกรรมในขั้นตอนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกขอสรุปไว้

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง กิจกรรมการ ที่นำไปสู่เรียนรู้ของนักเรียน มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ หมายถึง การตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนที่มีอยู่ก่อนแล้ว
2. ขั้นสอน หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
 - 2.1 เสนอปัญหา โดยครูนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ที่นำไปสู่โครงสร้างใหม่ทางปัญญา ให้นักเรียนคิดเป็นรายบุคคล
 - 2.2 ไตร่ตรอง นักเรียนนำความคิดของตนเองที่ได้มาเสนอความคิดหรือแลกเปลี่ยนความรู้ในกลุ่ม

2.3 เสนอแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนในกลุ่มย่อยร่วมกันสรุปมโนคติ และกระบวนการแก้ปัญหา แล้วนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่

3. ชั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวทางการแก้ปัญหา ถ้านักเรียนมีวิธีการคิดที่ผิดครูจะช่วยแก้ไข เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง

4. ชั้นประเมิน ทำการวัดประเมินจากใบงานการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.3 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เผชิญ กิจกรรมการ (2544, น. 44 - 52) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น สวมมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพของเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ ประสิทธิภาพที่วัดสวนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 85/85$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ สวนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 สอนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad (2-1)$$

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคน จากคะแนนของผลงานแบบทดสอบย่อยทายแผน และแบบประเมินผลการพัฒนาประกอบแผนทุกแผน รวมกันคิดเป็นร้อยละ 75

$\sum X$	แทน	คะแนนรวมระหว่างเรียน
A	แทน	คะแนนเต็มระหว่างเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

E_2	แทน	คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75
$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มแบบทดสอบหลัง
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนถึงร้อยละ 80 (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ออกก่อนการเรียน (Pretest) ตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ สมมติว่านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่าแตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่าความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้งนี้ (ก่อนเรียนและหลังเรียน) เท่ากับ $85 - 10 = 75$

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบ) ข้อใดถูกมีจำนวน

นักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า สื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมี ความบกพร่อง ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอนจะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวแรกค่าตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพ มากขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน สวนแนวคิดในการหา ประสิทธิภาพที่ควรคำนึงมีดังนี้

4.1 สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการเรียน การสอนอย่างชัดเจนและสามารถวัดได้

4.2 เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ การเรียนการสอน

4.3 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ ของการสอนที่ได้วิเคราะห์ไว้ สวนความยากง่ายและอำนาจจำแนก แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

4.4 จำนวนของแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนของวัตถุประสงค์ และต้องมีแบบฝึกหัด และข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์

บุญชม ศรีสะอาด (2552, น. 98 - 102) ในการวิจัยบางครั้งนักวิจัยจะใช้ เทคโนโลยีหรือนวัตกรรม ทางการศึกษา เช่น แผนการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ ชุดสื่อผสม เป็นต้น เป็นเครื่องมือในการวิจัย ด้วย ดังนั้นต้องมีวิธีหาค่าคุณภาพของสื่อดังกล่าวด้วย ซึ่งมีขั้นตอนคล้ายกับการหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบ หรือเครื่องมือชนิดอื่น ๆ การหาประสิทธิภาพของสื่อ (E_1/E_2) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่ม ตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้ว สรุปดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยจะมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้อันเนื่องมาจากแผนการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย แบบฝึกทักษะการใช้ชุดการเรียนรู้ หรือคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 \quad (2-2)$$

เมื่อ	E_1	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคน จากคะแนนของผลงานแบบทดสอบย่อยทายแผน และแบบประเมินผลการพัฒนาประกอบแผนทุกแผน รวมกันคิดเป็นร้อยละ 75
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

	E_2	แทน	คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มแบบทดสอบหลัง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ปิยะธิดา ปัญญา (2560, น. 53) จากหลักการของการหาค่าเฉลี่ยและร้อยละได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม โดยมีสูตรดังนี้

$$\text{สูตรการหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการ } E_1 = \frac{\frac{\sum X}{A}}{N} \times 100 \quad (2-3)$$

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

เมื่อ	E ₁	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากคุณลักษณะ/ พฤติกรรม/การทดสอบระหว่างเรียน
	E ₂	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากคุณลักษณะ/ พฤติกรรม/การทดสอบหลังเรียน
	X	แทน	คะแนนที่ได้จากคุณลักษณะ/พฤติกรรม/การทดสอบ ระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
	Y	แทน	คะแนนที่ได้จากคุณลักษณะ/พฤติกรรม/การทดสอบ หลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
	A	แทน	คะแนนเต็มของคุณลักษณะ/พฤติกรรม/การทดสอบ ระหว่างเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของคุณลักษณะ/พฤติกรรม/การทดสอบ หลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

เกณฑ์ในการยอมรับประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีข้อพิจารณาดังนี้

1. ถ้าประสิทธิภาพด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 หรือสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 สรุปได้ว่านวัตกรรมนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

2. ถ้าประสิทธิภาพด้านกระบวนการและด้านผลลัพธ์ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 สรุปได้ว่านวัตกรรมนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 โดยมีความหมายดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ได้จากใบงาน 3 คะแนน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 2 คะแนน และพฤติกรรมกรการเรียนรู้ 5 คะแนน รวม 10 คะแนนได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คำนวณจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2541, น. 150) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

รุจิรุ้ ภูสาระ (2545, น. 43) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดว่าเด็กเรียนมาแล้วแค่ไหน เป็นการวัดตรงตามจุดประสงค์ที่ครูกำหนดไว้ในด้านความรู้ สติปัญญา และทักษะ

สมนึก ภัททิยธนี (2556, น. 73) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใดแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.4.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Prescott (1961, pp. 14 - 16) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน สรุปผลการศึกษาว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตรากาจรใจเรียดืบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดา มารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์ Carol (1963, pp. 723 - 733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียนและหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอน มีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนได้รับ และได้ศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญา ความสามารถทางสมองร้อยละ 50 - 60 ขึ้นอยู่กับความพยายามและวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพร้อยละ 30 - 40 และขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 10 - 15

ไพศาล หวังวานิช (2526, น. 89) ได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า สามารถวัดได้ 2 รูปแบบ คือ

1. การวัดด้านการปฏิบัติเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาเป็นประสบการณ์ การเรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

2.4.3 ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, น. 28) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้ วัดความรู้ความสามารถเชิงวิชาการ จากเนื้อหาที่ได้เรียนรู้มาแล้วซึ่งอาจเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เองและแบบทดสอบมาตรฐานจากส่วนกลาง

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 56 - 57) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่สอนนั้นโดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

ศศิธร แม้นสงวน (2556, น. 260 - 261) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนที่จะใช้ในการตรวจสอบผลการเรียนรู้รวมถึงพฤติกรรมต่าง ๆ จากการเรียนหรือการจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อประเมินว่านักเรียน มีความรู้ความสามารถ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในระดับใด บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด เป็นไปตามมาตรฐานตัวชี้วัดอย่างไร

ซึ่งแบบทดสอบจะต้องมีประสิทธิภาพ มีคุณภาพ มีความถูกต้องเที่ยงตรง เชื่อถือได้ มีกระบวนการ
หลักการสร้างแบบทดสอบตามหลักวิชาการ

2.4.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 59 - 61) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหา
ใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และที่จะต้องวัดแต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิด
พฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไรกำหนดออกมาให้ชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบจากขั้นแรกพิจารณาต่อไปว่าวัดพฤติกรรม
ย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเองเมื่อกำหนด
จำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้วต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละกี่ข้อ ควรออก
เกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25% ทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อ แล้ว
จะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออกข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าข้อที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบขั้นตอนนี้จะเหมือนกับ
ขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่มทุกประการคือตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถาม
รูปแบบใด และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนคำถามแบบนั้น ๆ ศึกษาวิธีเขียน
ข้อสอบเพื่อวัดจุดประสงค์ประเภทต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบของตน

4. เขียนข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางที่กำหนด
จำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ศึกษาใน
ขั้นตอนที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นตอนที่ 4 มาพิจารณาทบทวน
อีกครั้ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาแต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ที่ต้องการหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
และข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน
พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้นั้นหรือไม่ ถ้ามีข้อที่ไม่เข้าเกณฑ์ควรพิจารณา
ปรับปรุงให้เหมาะสม เว้นแต่จะไม่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อย่างชัดเจน

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่า เหมาะสม เข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบมีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบจัดวาง รูปแบบ การพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์จากผลการ วิเคราะห์ในขั้นที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไปโดยเน้นการพิมพ์ที่ประณีตมีความถูกต้อง มีคำชี้แจงที่ละเอียดแจ่มชัดผู้อ่านเข้าใจง่าย

ศศิธร แม้นสงวน (2556, น. 260 - 261) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบวัดแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

1. วิเคราะห์และสร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมเป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนกำหนด และคาดหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยผู้สอนจะกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัด การเรียนรู้และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ

5. ตรวจสอบ

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบ

7. ทดลองสอบเพื่อนำผลมาวิเคราะห์ข้อสอบ

8. แก้ไขปรับปรุงแล้วได้แบบทดสอบฉบับจริง

อรรณู ชูยกระเดื่อง (2557, น. 43 - 45) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. กำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ผู้วิจัยต้องการวัด

3. วิเคราะห์ว่าจะออกข้อสอบในแต่ละเนื้อหา/จุดประสงค์จำนวนกี่ข้อรวมทั้งข้อ

4. เลือกรูปแบบของข้อสอบว่าจะมีรูปแบบใดบ้าง เช่น แบบเติมคำ แบบถูก - ผิด

แบบจับคู่ แบบเลือกตอบ หรือแบบเขียนตอบ

5. ร่างข้อสอบตามรูปแบบของข้อสอบที่เลือกไว้ โดยมีจำนวนข้อสอบเกินไว้อย่างน้อย ร้อยละ 10 ของจำนวนข้อสอบที่ต้องการทั้งหมด

6. ตรวจสอบว่าข้อสอบตามที่ได้ร่างขึ้นมานั้นมีลักษณะที่ดีของข้อสอบนั้น ๆ หรือยัง

7. นำข้อสอบที่ร่างขึ้นมาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พิจารณาว่า ข้อสอบที่สร้างขึ้นนี้สามารถสอบวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ มีความเป็นปรนัยคือ ใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่ายหรือไม่ โดยผู้เชี่ยวชาญใช้ดุลยพินิจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์และพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ ถ้าสอดคล้องให้คะแนน 1 คะแนน ถ้าไม่แน่ใจให้คะแนน 0 คะแนน และถ้าไม่สอดคล้องให้คะแนน -1 คะแนน

8. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ≥ 0.5 และปรับปรุงข้อสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

9. จัดเป็นแบบทดสอบฉบับร่าง แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริงในการวิจัย

10. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ว่ามีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

11. หากแบบทดสอบมีข้อใดที่ยังไม่ได้คุณภาพตามเกณฑ์อาจมีการปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

12. จัดทำข้อสอบฉบับและพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

2.4.5 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

อรรถ ชูเกียรติ (2557, น. 44 - 45) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบเป็นการนำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก มีสูตรดังนี้

$$P = \frac{R}{N} \quad (2-4)$$

เมื่อ	P	แทน	ความยาก
	R	แทน	จำนวนคนตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนสอบทั้งหมด

โดยมีเกณฑ์คุณภาพ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ สูตรดังนี้

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_f}{n_f} \quad (2-5)$$

เมื่อ	B	แทน	อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	F_p, f_f	แทน	จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail) ตามลำดับ
	n_p, n_f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

โดยมีเกณฑ์คุณภาพ 0.20 - 1.00 แล้วคัดเลือกข้อของแบบทดสอบที่ใช้ได้ จากนั้นนำแบบทดสอบที่ได้คัดเลือกแล้วจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใหม่ไปทดลองสอบเพื่อการหาค่าความเชื่อมั่น(Lovett) โดยใช้สูตร

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum x_i - \sum x_i^2}{(K-1) \sum (x_i - C)^2} \quad (2-6)$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่น
	C	แทน	คะแนนผ่าน
	X_i	แทน	คะแนนแต่ละคน

โดยไม่มีเกณฑ์แน่นอนแต่ควรมีค่าตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ไพศาล วรคำ (2562, น. 292-308)

ได้กล่าวถึง การหาความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตร

$$P = \frac{f}{n} \quad (2-7)$$

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีความยาก
	f	แทน	จำนวนผู้ตอบถูก
	n	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ

การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้สูตร เบรนนัน (B - Index) ใช้สูตร

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_F}{n_F} \quad (2-8)$$

เมื่อ	B	แทน	อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	f_p, f_F	แทน	จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail) ตามลำดับ
	n_p, n_F	แทน	จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีการของ โลเวทท์ (Lovett Method) ใช้สูตร

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X - \sum X^2}{(K-1) \sum (X-C)^2} \quad (2-9)$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด
	X	แทน	คะแนนรวมของผู้เข้าสอบแต่ละคน

2.5 ความสามารถในการแก้ปัญหา

2.5.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

สุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 15) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจัดสถานะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้นโดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้ผสมกลมกลืนกับเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่เราคาดหวัง

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, น. 145) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหา หมายถึง การคิดพิจารณา ไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญของเรื่องหรือสิ่งต่าง ๆ ที่คอยก่อกวน สร้างความรำคาญ สร้างความยุ่งยากสับสนและความวิตกกังวล พยายามหาหนทางคลี่คลายสิ่งเหล่านั้นให้ปรากฏ และหาหนทางขจัดปัดเป่าสิ่งที่เป็นปัญหาก่อความรำคาญ วิตกกังวล ความยุ่งยาก สับสนให้หมดไปอย่างมีขั้นตอน

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2556, น. 7) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหา หมายถึง การหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาก็ต้องใช้ความรู้ ความคิดและประสบการณ์เดิมประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดในปัญหา

สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง การหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ที่ชัดเจน และถูกต้อง ได้อย่างมีขั้นตอน

2.5.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

Adams, Ellis and Beeson (1990) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ส่งผลถึงความสามารถในการแก้ปัญหา 3 ด้าน คือ

1. สติปัญญา (Intelligence) การแก้ปัญหาก็จำเป็นต้องใช้การคิดระดับสูง สติปัญญาจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งประการหนึ่ง ในการแก้ปัญหา องค์ประกอบของสติปัญญาที่มีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา คือ องค์ประกอบทางปริมาณ (Quantitative Factors) ดังนั้น นักเรียนบางคนอาจมีความสามารถในองค์ประกอบทางด้านภาษา (Verbal Factors) แต่อาจด้อยในด้านความสามารถที่ไม่ใช่ภาษาหรือด้านปริมาณ

2. การอ่าน (Reading) การอ่านเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหา เพราะการแก้ปัญหาก็ต้องอ่านอย่างรอบคอบ อ่านอย่างวิเคราะห์ อันจะนำไปสู่การตัดสินใจว่าควรจะทำอะไร และอย่างไร มีนักเรียนจำนวนมากที่มีความสามารถในการอ่านแต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้

3. ทักษะพื้นฐาน (Basic Skills) หลังจากวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาและตัดสินใจว่าทำอะไรแล้วก็ยังเหลือขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสม นั่นคือ นักเรียนจะต้องรู้การดำเนินการต่าง ๆ ที่จำเป็น ซึ่งก็คือทักษะพื้นฐานนั่นเอง

กรมวิชาการ (2544, น. 106) กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ความซับซ้อนของโจทย์ปัญหา ข้อมูลที่กำหนดให้มีจำนวนมาก
2. ความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหา
3. การใช้วิธีการแก้ปัญหา
4. เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการแก้ปัญหาเมื่อนักเรียนประสบผลสำเร็จการแก้ปัญหา นักเรียนจะมีกำลังใจที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ

5. ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละคนแตกต่างกัน การที่จะเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีจะต้องได้รับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2556, น. 71 - 72) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่สำคัญซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา สิ่งส่งผลโดยตรงต่อความสามารถด้านนี้ คือ ทักษะการอ่านและการฟัง เนื่องจากปัญหาจะอยู่ในรูปของข้อความที่เป็นตัวอักษร ซึ่งนักเรียนต้องอ่านและทำความเข้าใจ เพื่อพิจารณาสิ่งที่ปัญหาถามและสิ่งที่ปัญหากำหนดให้ ตลอดจนข้อมูลที่เป็นจำเป็นในการแก้ปัญหา และสิ่งสำคัญที่ช่วยให้การทำความเข้าใจปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ ควรที่จะเลือกใช้กลยุทธ์มาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ การจดบันทึกเพื่อแยกแยะประเด็นสำคัญ การเขียนภาพหรือแผนภูมิ การสร้างแบบจำลอง การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา และการเขียนปัญหาใหม่ด้วยคำพูดของตัวเอง

2. ทักษะในการแก้ปัญหา การที่นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาอยู่เสมอ นักเรียนจะมีโอกาสได้พบปัญหาหลายรูปแบบ และมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ทำให้สามารถวางแผนเพื่อกำหนด วิธีการในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและการใช้เหตุผล ทักษะการคิดคำนวณและใช้เหตุผล มักใช้ในการแก้ปัญหาเสมอ นักเรียนต้องได้รับการฝึกทักษะพื้นฐานด้านการคิดคำนวณ ได้แก่

การบวก ลบ คูณและหาร จนเกิดความชำนาญ สำหรับการให้เหตุผลนักเรียนต้องศึกษา กระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ให้เข้าใจเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

4. แรงขับปัญหาบางข้ออาจอยู่ในระดับยาก ต้องใช้การคิดวิเคราะห์ และใช้พลังในการคิด นักเรียนต้องมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการแก้ปัญหา ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ต้องใช้ระยะเวลาในการปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม

5. ความยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหาก็ที่ดีต้องมีความยืดหยุ่นในการคิดวิเคราะห์และใช้พลังในการคิด ไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย เปิดโอกาสให้ตัวเองได้เรียนรู้ ยอมรับรูปแบบการคิด และวิธีการใหม่ ๆ อยู่เสมอ

2.5.3 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

NCTM (1991, p. 57) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้เกิดการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ดังนี้

1. เป็นบรรยากาศที่ยอมรับและเห็นคุณค่าของแนวคิด วิธีการคิด และความรู้สึกรักของผู้เรียน
2. ให้เวลาในการสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์
3. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานทั้งส่วนบุคคลและร่วมมือกัน
4. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลองใช้ความสามารถในการกำหนดปัญหาและสร้างข้อาคาดเดา
5. ให้นักเรียนได้ใช้เหตุผลและสนับสนุนแนวคิดด้วยข้อความทางคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 165 - 167) ได้กล่าวถึงหน้าที่ผู้สอนในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ควรเลือกปัญหาที่ช่วยกระตุ้นความสนใจและเป็นปัญหาที่นักเรียนมีประสบการณ์ในเรื่องเหล่านั้นมาใช้สอนนักเรียน
2. ควรทดสอบดูว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้เพียงพอหรือไม่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ถ้าไม่เพียงพอควรต้องเสริมหรือทบทวนในสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว
3. ควรให้อิสระแก่นักเรียนในการใช้ความคิดแก้ปัญหา
4. ควรใช้แบบฝึกหัดที่มีข้อยาก ปานกลางและง่ายเพื่อให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา เป็นการส่งเสริมกำลังใจให้กับทุกคน

5. ควรทดสอบดูว่านักเรียนเข้าใจปัญหาในข้อนั้น ๆ หรือไม่ โดยการถามว่าโจทย์ถามอะไรและโจทย์กำหนดอะไรมาให้
6. ควรฝึกให้ผู้เรียนรู้จักหาคำตอบด้วยการประมาณก่อนที่จะคิดคำนวณเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง
7. ควรช่วยให้นักเรียนคิดหาความสัมพันธ์ของปัญหา โดยการแนะนำให้วาดภาพหรือเขียนแผนผัง ในกรณีที่ไม่สามารถแก้ปัญหาก็ได้
8. ควรช่วยเหลือนักเรียนในการคิดแก้ปัญห เช่น การถามว่าเคยแก้ปัญหานี้หรือปัญหาลักษณะคล้ายข้อนี้มาก่อนหรือไม่ ต้องแยกแยะปัญหานี้ ๆ ออกเป็นปัญหาย่อย
9. ควรให้นักเรียนคิดหาวิธีการอื่น ๆ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหานั้น ๆ รวมทั้งสนับสนุนให้ตอบวิธีการที่คิด และทำในการแก้ปัญหานั้น ๆ ตลอดจนให้ทบทวนวิธีการคิดแก้ปัญหาค่ะแต่ละขั้นตอน
10. ควรให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหาค่ะเป็นกลุ่มย่อย ๆ หรือให้นำปัญหามาเองเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

ศศิธร แม่นสงวน (2556, น. 169) ได้กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาค่ะทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การแก้ปัญหาค่ะเป็นพื้นฐานสำคัญในการจัดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้อที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกฝนการแก้ปัญหาค่ะอย่างสม่ำเสมอ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถเผชิญกับสถานการณ์ของปัญหาค่ะที่แตกต่างกันออกไป โดยผู้สอนควรใช้เทคนิคการเรียนรู้อและวิธีสอนที่มีความหลากหลาย ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเป็น การสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

2.5.4 การวัดความสามารถในการแก้ปัญหาค่ะ

Polya (1957, p. 54) ได้เสนอรูปแบบการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาค่ะไว้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนและรายละเอียด ดังนี้

1. การเข้าใจปัญหาค่ะ หลังจากอ่านสถานการณ์แล้วจะต้องบอกได้ว่าสถานการณ์กำหนดอะไรมาบ้าง ต้องการทราบอะไร และข้อเท็จจริงเป็นอย่างไร
2. การวางแผนแก้ปัญหาค่ะ ใช้เงื่อนไขความเป็นจริงมาช่วยในการแก้ปัญหาค่ะ การระดมทางเลือกของคำตอบที่เป็นไปได้ในการนำเงื่อนไขที่เป็นปัจจัยเอื้อมาช่วยเพื่อหาทางออกที่ดีที่สุดนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

3. การดำเนินการแก้ปัญหา ใช้ความมีวินัย มีการจัดทีมที่มีความรับผิดชอบให้ความไว้วางใจกัน เกิดความเชื่อมั่นในศักยภาพของตนและทีมให้การยอมรับ

4. การตรวจสอบผลลัพธ์ การพิจารณาความสมเหตุสมผล และการสรุปความหมายของคำตอบ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544, น. 50) ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อการแก้ปัญหาได้รับการเน้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การประเมินการแก้ปัญหาก็ควรจะได้รับ การเน้นไปด้วย ในขณะเดียวกัน การประเมินควรแสดงถึงความสามารถของนักเรียนในการแสดงสาระสำคัญทั้งหมดของการแก้ปัญหา หลักฐานร่องรอยเกี่ยวกับความสามารถในการถามคำถาม การใช้ข้อสนเทศที่กำหนดให้ และการสร้างข้อคาดการณ์ การประเมินจะใช้หลักฐานของการใช้ยุทธวิธีและเทคนิคการแก้ปัญหา รวมทั้งความสามารถในการตรวจสอบความถูกต้อง และอธิบายความหมายของผลลัพธ์ที่ได้ ตลอดจนความสามารถในการขยายสู่กรณีทั่วไปมาตรฐานการประเมินของ NCTM มาตรฐานที่ 5 การแก้ปัญหาระบุว่าการประเมินความสามารถของนักเรียนในการใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา เป็นการจัดหาหลักฐานร่องรอยที่นักเรียนสามารถ

1. สร้างปัญหา
2. ประยุกต์ใช้ยุทธวิธีที่หลากหลาย ในการแก้ปัญหา
3. แก้ปัญหา
4. ตรวจสอบความถูกต้องและอธิบายตีความหมายของผลลัพธ์
5. สร้างรูปทั่วไปของคำตอบ

อุษาวดี จันทรสุนธิ (2556, น. 41) ได้กล่าวว่า หลักสูตรและการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันได้ใช้ปัญหาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มาเป็นศูนย์กลางของการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น การประเมินในชั้นเรียนจึงต้องให้ความสำคัญกับการประเมิน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วย การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหให้กับผู้เรียนกระทำตลอดเวลา ในลักษณะการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ความรู้คณิตศาสตร์ ด้วยการให้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ประเภทต่าง ๆ และรวมถึงการประยุกต์ความรู้คณิตศาสตร์กับสถานการณ์จริงที่อยู่รอบตัว การประเมินการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องทำอย่างเป็นระบบ เก็บข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างละเอียดและต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนได้รอบด้าน ทั้งด้านกระบวนการ เช่น ยุทธวิธีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงความรู้ การให้เหตุผล การสื่อสารการตีความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ ตลอดจนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

และด้านผลที่เกิดขึ้น ได้แก่ผลงานคณิตศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แฟ้มสะสมงานของผู้เรียน งานค้นคว้าศึกษาและเสนอในรูปรายงาน งานสร้างสิ่งประดิษฐ์ งานเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์จริงในชีวิตในรูปแบบโครงการคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.5.5 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

อรรถ ชูยกระเดื่อง (2557, น. 45 - 49) ได้กล่าวถึง วิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นการนำผลการวัดมาวิเคราะห์หาค่าความยาก, ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น สำหรับข้อสอบแบบเขียนตอบที่ให้คะแนนหลายระดับ ใช้สูตรดังนี้

$$p = \frac{S_H + S_L - 2NX_{\min}}{2N(X_{\max} - X_{\min})} \quad (2-10)$$

เมื่อ	S_H	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือต่ำ
	X_{\max} และ X_{\min}	แทน	คะแนนสูงสุดและต่ำสุดในข้อนั้น

$$D = \frac{S_H - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})} \quad (2-11)$$

เมื่อ	S_H	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือต่ำ
	X_{\max} และ X_{\min}	แทน	คะแนนสูงสุดและต่ำสุดในข้อนั้น

สำหรับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (2-12)$$

เมื่อ	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม t

ไพศาล วรคำ (2562, น. 299 - 308) ได้กล่าวถึง 1.3 การหาความยากของแบบทดสอบ วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา จากสูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส ใช้สูตร

$$p = \frac{S_H + S_L - 2NX_{\min}}{2N(X_{\max} - X_{\min})} \quad (2-13)$$

เมื่อ	S_H	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือต่ำ
	X_{\max} และ X_{\min}	แทน	คะแนนสูงสุดและต่ำสุดในข้อนั้น

การหาค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ใช้สูตรของ วิทนีย์และซาเบอร์ส ใช้สูตร

$$D = \frac{S_H - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})} \quad (2-12)$$

เมื่อ	S_H	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือต่ำ
	X_{\max} และ X_{\min}	แทน	คะแนนสูงสุดและต่ำสุดในข้อนั้น

2.6 ความพึงพอใจ

2.6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมความหมายคำว่า ความพึงพอใจ ของนักวิชาการ ดังต่อไปนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2554, น. 12) ความพึงพอใจ หมายถึง ความพอใจ สนใจ ชอบใจ ความพึงพอใจเป็นคำนามของกิริยาที่บ่งบอกให้รู้ถึงสภาวะของความรู้สึกพอใจ โดยคำว่า พอใจ หมายถึง การได้บรรลุความต้องการ ความคาดหวัง ความปรารถนา ความอยากของบุคคล การได้บรรลุ หรือการได้ตอบสนองบางสิ่งที่ยึดหรือเป็นข้อแม้การยอมตาม การมีอิสระ จากความสงสัยอย่าง เพียงพอ หรือทำให้คล้อยตาม การให้ในสิ่งที่สมควร การปลดปล่อยหรือการทำงานที่พ้นอุปสรรคได้ต่อไป

ชัยวัฒน์ เทพสาร (2544, น. 15) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติซึ่งเป็นผลรวมของความรู้สึก ความเข้าใจ อารมณ์และพฤติกรรมที่บุคคลได้รับการแสดงออกมาในเชิงของการประเมินค่าต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งใน ลักษณะที่เป็นเชิงบวกว่า มีความสุข หรือไม่มีความเครียด เมื่อได้รับสิ่งที่ตรงกับความคาดหวังตรงตามจุดมุ่งหมายความต้องการหรือตาม แรงจูงใจของตน

กฤษณสิทธิ์ รื่นรมย์ (2547, น. 98 - 99) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่แต่ละ บุคคลแสดงออกถึงความยินดีจากการรับบริการ ซึ่งคุณค่าหรือประโยชน์ที่ได้รับเท่ากับหรือสูงกว่า ระดับความคาดหวังของคนนั้น ๆ ในทางตรงกันข้าม ถ้าผลจากการได้รับบริการนั้นต่ำกว่าความคาดหวัง บุคคลนั้นย่อมจะเกิดความไม่พอใจ

สรุป ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ของแต่ละบุคคลที่แสดงออกถึงความสุข ความสบายใจ ความยินดี ความรู้สึกที่ได้บรรลุหรือได้การตอบสนองที่ต้องการ

2.6.2 การวัดความพึงพอใจ

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจของนักวิชาการ ดังต่อไปนี้

ภณิดา ชัยปัญญา (2541, น. 11) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม ต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าว อาจถามความพอใจในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง

มาก ๆ วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของแบบสอบถามจะใช้มาตราวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่งคือมาตราส่วนแบบลิเคิร์ท ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุย โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่ และยังเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

โยธิน แสงดี (2551, น. 9) กล่าวว่า มาตรารวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ตอบแบบสอบถามจะออกแบบสอบถาม เพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพอใจในด้านต่าง ๆ

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งอาศัยเทคนิค และวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ข้อมูลที่เป็นจริงได้

3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจ โดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

สมิต สัชฌุกร (2552, น. 18) ซึ่งหากพิจารณาถึงความพึงพอใจของการบริการว่าจะเกิดความพึงพอใจมากน้อยเพียงใด ถ้าได้รับการบริการต่าง ๆ กว่าความคาดหวังทำให้เกิดความไม่พอใจ แต่ถ้าระดับผลของการบริการสูงกว่าความคาดหวังก็จะทำให้เกิดความพึงพอใจ แต่ถ้าผลที่ได้รับจากบริการสูงกว่าความคาดหวังผู้ใช้ก็จะเกิดความประทับใจ ก็จะส่งผลให้ผู้ใช้กลับไปใช้บริการซ้ำอีก จึงกล่าวได้ว่า ความพึงพอใจในบริการ หมายความว่าถึง ภาวการณ์แสดงออกถึงความรู้สึกในทางบวกของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเปรียบเทียบ การรับรู้สิ่งที่ได้รับจากการบริการ ไม่ว่าจะเป็นการรับบริการหรือการให้บริการในระดับที่ตรงกับการรับรู้สิ่งที่คาดหวังเกี่ยวกับการบริการนั้น ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับ ความพึงพอใจของผู้รับบริการและความพึงพอใจในงานของผู้ให้บริการระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการสามารถแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับที่ 1 ความพึงพอใจที่ตรงกับความคาดหวัง เป็นการแสดง

ความรู้สึกยินดีมี ความสุขของผู้รับบริการ เมื่อได้รับการบริการที่ตรงกับความคาดหวังที่มีอยู่ เช่น ผู้ใช้ จอหนังสือชื่อ สู้แล้วรวย ก็ได้รับหนังสือชื่อดังกล่าวตามเวลาที่กำหนด พร้อมทั้งเจ้าหน้าที่ก็ ให้บริการ ได้รวดเร็ว ระดับที่ 2 ความพึงพอใจที่เกินความคาดหวัง เป็นการแสดงความรู้สึกปลาบปลื้มใจหรือ ประทับใจของผู้รับบริการ เมื่อได้รับการบริการที่เกินความคาดหวังที่มีอยู่

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

ภัทราวดี ศรีสารคาม (2557, น. 92 - 93) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ โดยผสมผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโนนงิ้ว อำเภอเชียงยืน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 13 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ และการคิดวิเคราะห์โดยผสมผสาน ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน จำนวน 9 แผน ใช้เวลาจัดกิจกรรมแผนละ 2 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง (2) แบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอน แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน และแบบทดสอบท้ายแผน (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และ 4) แบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำเสนอ ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการพรรณนาวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า (1) การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์และการคิดวิเคราะห์ โดยผสมผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม ร่วมมือ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน มีเป้าหมายให้นักเรียน สร้างความรู้ใหม่ โดยการนำประสบการณ์ความรู้พื้นฐาน และความคิดมาประยุกต์ใช้ในการคิดแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ในลักษณะรายบุคคล และเรียนรู้ผ่าน กลุ่มย่อยตามรูปแบบที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1.1) ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน (1.2) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหา (1.3) ขั้นไตร่ตรองปัญหาและ

เชื่อมโยงความรู้พื้นฐาน (1.4) ชั้นค้นหาคำตอบ ตรวจสอบและสรุปความคิดรวบยอด (1.5) ชั้นฝึกทักษะ และนำความรู้ไปใช้ และ (1.6) ชั้นประเมินผล จากการนำกระบวนการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียน พบว่านักเรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนด รวมทั้งได้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการเชื่อมโยงประสบการณ์พื้นฐานกับความรู้ใหม่ เพื่อนำไปสู่ความคิดรวบยอดในบทเรียนที่จัดลำดับและเป็นระบบให้เกิดความเข้าใจ สามารถอธิบายปัญหา ผ่านการฝึกและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ปัญหาอื่นด้วยความเข้าใจ (2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ $80.85/79.74$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ $75/75$ และมีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6291 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเท่ากับ ร้อยละ 62.91 (3) ผลการศึกษาพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า (3.1) นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละวงรอบทั้งสามวงรอบมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ $25.46, 23.38$ และ 23.93 คิดเป็นร้อยละ $84.71, 77.95$ และ 79.74 ตามลำดับ และมีคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 23.92 คิดเป็นร้อยละ 79.74 และ (3.2) นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์หลังเรียนทั้งสามวงรอบเท่ากับ 16.31 หรือคิดเป็นร้อยละ 81.54 ซึ่งมีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างสูง

กาญจนา นิลนวล (2558, น. 103) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผสานแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และสถานการณ์จำลอง เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำรวจข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ นักเรียนที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 121 คน ครูและนักเรียนที่ใช้สัมภาษณ์ข้อมูล จำนวน 3 คน และ 15 คน ตามลำดับกลุ่มเป้าหมายในการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนชุมชนยอดแก่งสงเคราะห์ และโรงเรียนสังคัมพัฒนา จำนวน 41 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนยอดแก่งสงเคราะห์ จำนวน 26 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ จำนวน 14 ข้อ (2) แบบสังเกตกิจกรรมการเรียนในชั้นเรียน (3) แบบสัมภาษณ์ครู และนักเรียน (4) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน มีคุณภาพและความเหมาะสมระดับมาก

(5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32 - 0.80 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.78 (6) แบบทดสอบวัด ความสามารถการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.28 - 0.79 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 - 0.81 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.83 และ (7) คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t - test (Dependent Samples) ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ (1) สภาพปัญหาและขอมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องของการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังประสบปัญหาและมีความต้องการที่จะได้รับการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้น โดยผสานแนวคิดทฤษฎีที่เหมาะสมและเชื่อมโยงกับการพัฒนาผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จมากขึ้น (2) ผลพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผสานแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สถานการณ์จำลอง วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้ (1) ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน (2) ช้่นกิจกรรมประกอบด้วยกิจกรรมย่อย 5 ขั้นตอน คือ (2.1) การเผชิญปัญหาและสร้างความเข้าใจ (2.2) การอธิบายและวิเคราะห์ปัญหา (2.3) การออกแบบทางเลือกแก้ปัญหา (2.4) การค้นหาและตรวจสอบคำตอบ (2.5) การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา และ (3) ช้่นการสรุปการเรียนรู้ (3) ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยผสานแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และสถานการณ์จำลอง ปรากฏดังนี้ (3.1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผสานแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และสถานการณ์จำลองวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.14/82.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ (3.2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผสานแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และสถานการณ์จำลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3.3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผสานแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และสถานการณ์จำลอง มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรณีการ หารูปพิทักษ์ (2559, น. 125) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปริชานุศาสน์ จังหวัดชลบุรี จำนวน 51 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ใน

การวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม จำนวน 6 แผน แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที (t-test for One Sample) ผลการวิจัยพบว่า (1) มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภางค์ศรี โทแหล่ง (2559, น. 87 - 88) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองพลวง จำนวน 23 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและโรงเรียนบ้านหนองกระทุ่ม จำนวน 25 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT อำเภอบัวใหญ่ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT อย่างละ 12 แผน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.53 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.94 (3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.40 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42 - 0.89 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.94 และ (4) แบบทดสอบวัดความสามารถการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.23 - 0.73 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.36 - 0.95 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.93 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และทดสอบสมมติฐานใช้ Hotelling T^2 ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ (1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 4MAT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.75/81.88 และ 87.62/82.40 ตามลำดับ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 4MAT มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6736 และ 0.7250 หรือมี

ผลการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 67.36 และ 72.50 ตามลำดับ (3) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (4) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ศรีสุวรรณ ศรีขันขมา (2560, น. 92 - 93) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านตะกุก (คำคุณบำรุง) จำนวน 24 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ ทหาร ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 11 แผน แผนละ 1 - 2 ชั่วโมง (2) แบบทดสอบ วัดความสามารถในการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นแบบเขียนตอบโดยตรวจแบบอัตโนมัติ ให้แสดงวิธีทำ จำนวน 10 ข้อ (3) แบบ ทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ (1) ประสิทธิภาพของแผนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตาม ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 84.83/85.83 (2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ ทหาร ของนักเรียน ชั้นประถม ศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6627 หรือร้อยละ 66.27 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทำให้นักเรียน มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ร้อยละ 66.27 (3) นักเรียนที่เรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การ บวก ลบ คูณ ทหาร เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏว่า คะแนนทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ยุพิน มุลนิน (2560, น. 129 - 130) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านตาลอยหนองคัน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือการวิจัย (1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (2) แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ 4) แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติแบบ t - test (Dependent Samples) ผลการดำเนินการ ปรากฏดังนี้ (1) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีองค์ประกอบของรูปแบบ 8 องค์ประกอบ คือ (1.1) ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบ (1.2) แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบ (1.3) หลักการของรูปแบบ (1.4) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ (1.5) ขั้นตอนของรูปแบบประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1.5.1) ขั้นเตรียมความพร้อม (1.5.2) ขั้นจัดกระบวนการเรียนรู้ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้ (1.5.2.1) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหา (1.5.2.2) ขั้นระดมสมอง (1.5.2.3) ขั้นสร้างทางเลือก (1.5.2.4) ขั้นการแก้ปัญหา (1.5.2.5) ขั้นตรวจสอบ (1.5.2.6) ขั้นฝึกทักษะ (1.5.2.7) ขั้นประเมินผล (1.5.3) ขั้นสรุปและประเมินผล (1.6) ระบบสังคม (1.7) หลักการตอบสนอง (1.8) ระบบการสนับสนุน ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (2) ผลการศึกษาการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนบ้านตาลอยหนองคัน พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 85.56/84.71 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังการใช้รูปแบบสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Lawson and Chinnappan (2000, pp. 26 - 43) ได้ศึกษาการเชื่อมโยงความรู้ในการแก้ปัญหาทางเรขาคณิต ศึกษาตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างการทำ การแก้ปัญหาและคุณภาพระบบความรู้ของนักเรียน จากนักเรียน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เรียนรู้อย่างมีแบบแผน มีระบบ มากกว่านักเรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และมีระบบความคิดของการเชื่อมโยงความรู้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการ แก้ปัญหาทางเรขาคณิตที่นำไปสู่ความสำเร็จได้มากกว่า

Pugalee (2001, pp. 236 - 243) ได้ศึกษาตรวจสอบเกี่ยวกับการเขียนของ นักเรียนเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แสดงโครงสร้างการรู้คิดอย่างชัดเจนกับนักเรียนเกรด 9 จำนวน 20 คน ที่ได้ลงทะเบียนในหลักสูตรพีชคณิต ที่ได้เตรียมการเขียนอธิบาย กระบวนการแก้ปัญหาที่พวกเขาทำในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการเขียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นทักษะที่จำเป็นที่แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงโครงสร้างของการรู้คิดที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งให้เห็นถึงการประสานกันของพฤติกรรมการรู้คิดที่หลากหลายทำให้มีการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีคุณภาพ มีระบบ มีการจัดการที่ดี ซึ่งให้เห็นถึงความสำคัญของการเขียนว่าเป็นส่วนหนึ่งของการบูรณาการหลักสูตรทางคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนได้แสดงความคิดทางการเขียน และทางด้านภาษา ให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงกับขีดความสามารถที่นักเรียนมีอยู่

Alsop (2004, pp. 3 - 17) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ จุดมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาจำนวน 61 คน เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกลุ่มที่สอง จัดการเรียนการสอนตามปกติ เครื่องมือที่ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลมี 3 ชนิด ได้แก่ แบบวัดความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบสำรวจสภาพการจัดการเรียนการสอน และแบบทดสอบทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าการจัดการเรียนการสอนตามปกติ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้วิชา

คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง สามารถจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างแม่นยำ และส่งผลให้นักเรียนมีความมั่นใจในตนเองด้วย

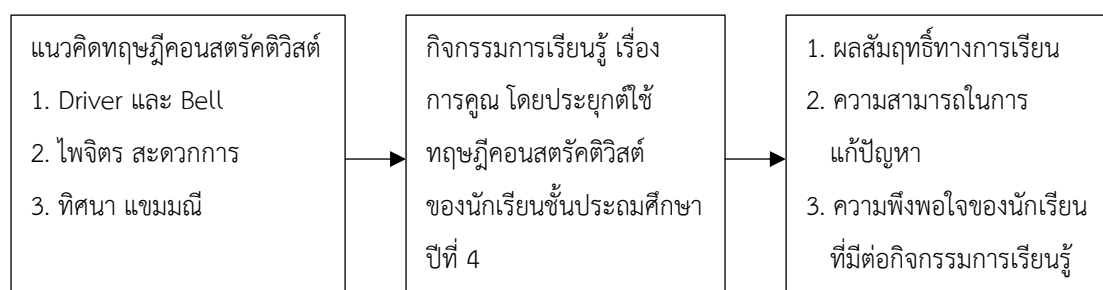
Kim (2005, pp. 7 - 19) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อความสำเร็จในการเรียนรู้การเข้าใจตนเอง และกลวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน จุดมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อความสำเร็จในการเรียนรู้การเข้าใจตนเอง และกลวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในประเทศเกาหลี จำนวน 76 คน เป็นการวิจัยเชิง ทดลอง โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 38 คน กลุ่มแรกจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และกลุ่มที่สองจัดการเรียนการสอนตามปกติ ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวม ข้อมูล 40 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลมี 4 ชนิด ได้แก่ แบบทดสอบวัดความรู้ทางคณิตศาสตร์ แบบประเมินความเข้าใจตนเอง และแบบประเมินกลวิธีการเรียนรู้ และแบบสำรวจ สภาพแวดล้อมในห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพมากกว่าการจัดการเรียนการสอนตามปกติ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเข้าใจตนเอง และกลวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนแต่มีผลต่อการเสริมแรงการกระตุ้นความสนใจในการเรียน การควบคุมตนเองของนักเรียนและการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าการจัดการเรียนการสอนตามปกติ

David (2006, pp. 213 - 226) ได้ศึกษาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบใหม่และทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ต่อความคิดเห็นของนักเรียน การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสำรวจการรับรู้ของนักเรียนในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับกรยอมรับของนักเรียนในการเรียนกับสิ่งแวดล้อมแบบเดิมเครื่องมือที่ใช้แบบทดสอบ แบบเลือกตอบประกอบด้วยปัจจัยสำคัญ 7 ปัจจัย ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลที่ได้คือนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบใหม่ทำให้เข้าใจทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เมื่อเปรียบเทียบความเข้าใจของนักเรียนในสิ่งแวดล้อมการเรียน แบบฟังแล้วจดบันทึก ข้อแตกต่างของข้อมูลทางสถิติเป็นที่ยอมรับ 4 ปัจจัยจากทั้งหมด 7 ปัจจัย ตามประสิทธิภาพของผลที่ได้โดยวัดจากค่า d-index ข้อแตกต่างในการยอมรับระหว่างสองกลุ่มคือ ความสำคัญของปัจจัยด้านความแตกต่างของคิดรวบยอด และสภาวะลำบาก

Campbell (2009, pp. 1311 - A) ได้ศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนการสอนระหว่างแบบใหม่ แบบปัจจุบัน และแบบดั้งเดิมที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านขอบข่ายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม และกระบวนการรับรู้ทางสังคม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิธีการสอนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 530 คน และครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 คน จากโรงเรียนมัธยมในแอตแลนตา และจอร์เจีย ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ และแบบเก่า และระหว่างแบบปัจจุบันกับแบบเก่า และพบว่าเจตคติที่ดีและไม่ดี ส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.8 กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Driver and Bell, ไพจิตร สะดวกการและทีศนา แคมมณี มาสังเคราะห์สร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย ได้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มี 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นนำ (2) ขั้นตอน (2.1) เผชิญปัญหา (2.2) ไตร่ตรอง (2.3) เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (3) ขั้นสรุป (4) ขั้นประเมิน เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งได้ทำการดัดภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ระยะที่ 2 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ระยะที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนกับหลังเรียน

ระยะที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ระยะที่ 1 การศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ในระยะนี้เป็นการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ 5 คน ที่มีประสบการณ์การสอนอย่างน้อย 10 ปี ประกอบด้วย

1.1 นางนงรัักษ์ ทองหนองยาง วุฒิการศึกษา (ศษ.ม.) คณิตศาสตร์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนโคกค่ายโคกใหญ่วิทยา

1.2 นางสุปรียา พันอุสาห์ วุฒิการศึกษา (กศ.ม.) เทคโนโลยีการศึกษา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านม่วงวิทยาคม

1.3 นางอรทัย ใจศิริ วุฒิการศึกษา (ศษ.ม.) คณิตศาสตร์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านม่วง

1.4 นายนิรันดร์ อันทรบุตตร ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านแกววิทยาน

1.5 นางสาวชื่นจิตต์ บุณบรรจง ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ โรงเรียนถ้ำปลาวิทยาน

2. เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์

3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย มีขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์ดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง
พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสัมภาษณ์ และหาคุณภาพของแบบสัมภาษณ์

3.3 กำหนดข้อความหรือประเด็นต่าง ๆ ในการสัมภาษณ์

3.4 นำแบบสัมภาษณ์เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม
ของแบบสัมภาษณ์ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว มาปรับปรุงแก้ไข

3.6 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ประกอบด้วย

3.6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล วุฒิการศึกษา (ศษ.ม.) การวัดและประเมิน
ผลการศึกษา ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัย
ราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา

3.6.2 นายสุรียา ผ่องเสียง วุฒิการศึกษา (กศ.ม.) วิจัยและประเมินผลการศึกษา
ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา

3.6.3 ดร.พรเพ็ญ ฤทธิลัน วุฒิการศึกษา (ค.ด.) หลักสูตรและการเรียนการสอน
ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1
ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการศึกษาหลักสูตรและการเรียนการสอน

3.6.4 นางสาวศิริรัตน์ อินอิม วุฒิการศึกษา (ศษ.ม.) หลักสูตรและการสอนวิชาเฉพาะ การสอนคณิตศาสตร์ ตำแหน่ง ครู โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสอนคณิตศาสตร์

3.6.5 นางโชติกา สิทธิสังข์ วุฒิการศึกษา (ศษ.ม.) คณิตศาสตร์ ตำแหน่ง ครูชำนาญ การพิเศษ โรงเรียนโคกเจริญค่าน้ำแซบวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

3.7 ปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับข้อความ/ข้อความ ที่ไม่ชัดเจน และไม่ตรงตามเนื้อหาของผู้วิจัยให้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยให้สมบูรณ์ แล้วนำไปใช้ ในการเก็บข้อมูล

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ขอนหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ขอความอนุเคราะห์ สัมภาษณ์ต่อผู้เชี่ยวชาญ

4.2 ติดต่อขอนัด วัน เวลา และสถานที่กับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอสัมภาษณ์

4.3 ดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญตาม วัน เวลา ที่ได้กำหนดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4.4 นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์ไปวิเคราะห์เนื้อหา สรุปผลการสัมภาษณ์ เพื่อนำไปสร้างกิจกรรมการเรียนรู้

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 สังเคราะห์ข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

5.2 สรุปบทสัมภาษณ์ที่เป็นเนื้อหา ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ลักษณะ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ที่เหมาะสมแล้วนำไปสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ระยะที่ 2 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคุณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ในระยะนี้เป็นพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การคุณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ 5 คน ที่มีประสบการณ์การสอนอย่างน้อย 10 ปี

2. เครื่องมือวิจัย ได้แก่

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคุณ

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

3.1 แบบประเมินความเหมาะสม ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพของแบบประเมินความเหมาะสม มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความเหมาะสม

3.1.2 กำหนดขอบข่ายของเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแบบประเมินความเหมาะสม

3.1.3 ร่างแบบประเมินความเหมาะสมตามประเด็นที่กำหนดไว้

3.1.4 กำหนดสเกล หรือคำตอบที่เหมาะสม แบบมาตราประมาณค่า โดยกำหนด ระดับคุณภาพ 5 ระดับ (ปิยะธิดา ปัญญา, 2560, น. 273) ดังนี้

ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ระดับคุณภาพ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

3.1.5 นำแบบประเมินความเหมาะสมฉบับร่างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา ความเหมาะสม นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.1.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา สอดคล้องกับเนื้อหา โดยมีเกณฑ์ (ไพศาล วรรคำ, 2562, น. 269) ดังนี้

สอดคล้อง ให้คะแนน +1 คะแนน

ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 0 คะแนน

ไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1 คะแนน

3.1.7 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้ตั้งแต่ 0.80 – 1.00

3.1.8 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ตอนที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ศึกษาตัวชี้วัดตามหลักสูตรศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ ที่ออก	จำนวนข้อสอบ ที่ต้องการจริง
1. การคูณจำนวน 1 หลัก กับ จำนวนมากกว่า 4 หลัก	1. คูณจำนวน 1 หลัก กับจำนวนมากกว่า 4 หลัก พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ	6	4
2. การคูณจำนวน 2 หลัก กับ จำนวนมากกว่า 2 หลัก	2. คูณจำนวน 2 หลัก กับจำนวนมากกว่า 2 หลัก พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ	6	4

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ ที่ออก	จำนวนข้อสอบ ที่ต้องการจริง
3. การคูณจำนวนมากกว่า 2 หลัก กับจำนวนมากกว่า 2 หลัก	3. คูณจำนวนมากกว่า 2 หลัก กับจำนวนมากกว่า 2 หลัก พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	4	3
4. การหาค่าของตัวไม่ทราบค่า	4. หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์การคูณ	2	2
5. แบบรูปของการคูณ	5. บอกความสัมพันธ์ของจำนวนและบอกจำนวนในแบบรูปของจำนวนนับที่เกิดจากการคูณได้	4	3
6. โจทย์ปัญหา	6. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลหรือความถูกต้องของคำตอบ	4	2
7. การสร้างโจทย์ปัญหา	7. สร้างโจทย์ปัญหาการคูณ	4	2
รวม		30	20

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบประเภทปรนัย จำนวน 30 ข้อ

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่
ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา ความเหมาะสม นำมาปรับปรุงแก้ไขตาม
คำแนะนำ

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงไขแล้ว เสนอต่อ
ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ให้ข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนความสอดคล้อง (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 269) ดังนี้

สอดคล้อง ให้คะแนน +1 คะแนน

ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 0 คะแนน

ไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1 คะแนน

7. คัดเลือกข้อสอบ จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้เท่ากับ 1.00

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย (นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองไผ่รัฐบำรุง จำนวน 13 คน) เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ความยาก (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 303) โดยมีเกณฑ์อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ได้ตั้งแต่ 0.23 – 0.69 อำนาจจำแนก (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 303) โดยมีเกณฑ์อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ได้ตั้งแต่ 0.31 – 0.77 ความเชื่อมั่น (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 45) ควรมีค่าตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป ได้เท่ากับ 0.87

9. คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์

ตอนที่ 2 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี และวิธีการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
2. ศึกษาตัวชี้วัดตามหลักสูตรศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาโจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณ รวมทั้งหมด 4 ข้อ

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์จำนวนข้อสอบแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่องการคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เนื้อหา	จำนวนข้อสอบที่ออก	จำนวนที่ใช้จริง
โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณ	4	2

4. สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเรื่องการคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบทดสอบปรนัย จำนวน 4 ข้อ โดยแต่ละข้อกำหนดสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้ เพื่อวัดการเข้าใจปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา การตรวจสอบผลลัพธ์

5. นำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา ความเหมาะสม นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

6. นำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา สอดคล้องกับเนื้อหา โดยมีเกณฑ์ (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 269) ดังนี้

สอดคล้อง ให้คะแนน +1 คะแนน

ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 0 คะแนน

ไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1 คะแนน

7. คัดเลือกข้อสอบ จำนวน 2 ข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้ตั้งแต่ 0.80 – 1.00

8. นำแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไปใช้ทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย (นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองไผ่รัฐบำรุง จำนวน 13 คน) เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบ ได้แก่ ความยาก (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 303) โดยมีเกณฑ์อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ได้ตั้งแต่ 0.23 - 0.38 อำนาจจำแนก (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 303) โดยมีเกณฑ์อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ได้เท่ากับ 0.46 ความเชื่อมั่น (อรุณ ชูกระเดื่อง, 2557, น. 45) ควรมีค่าตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป ได้เท่ากับ 0.91

9. คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาฉบับสมบูรณ์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ขอนหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกทดลองใช้เครื่องมือ

4.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน

4.3 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 แผน ใช้เวลา 13 ชั่วโมง มาใช้ปฏิบัติการสอนกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย (นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองไผ่รัฐบำรุง จำนวน 13 คน) ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนหนองไผ่รัฐบำรุง อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์

4.4 นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบหลังเรียน (ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน)

4.5 นำคะแนนจากการจัดกิจกรรม มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย

5.2 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบและแบบวัด ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความยาก อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น

ระยะที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนกับหลังเรียน

ในระยะนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนกับหลังเรียนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านสาวิทยาสรณ์ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 15 คน

2. เครื่องมือวิจัย ได้แก่

2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และแบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ขอนหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน

3.3 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 แผน ใช้เวลา 13 ชั่วโมง มาใช้ปฏิบัติการสอนกับกลุ่มเป้าหมาย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 คน ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านสาวิทยาสรรรพ์ อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ แบบแผนการวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบแผนกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 142)

ตารางที่ 3.3 แบบแผนกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง

O_1	\bar{X}	O_2
-------	-----------	-------

O_1	แทน	ทำการสังเกตหรือวัดตัวแปรตามก่อนทำการทดลอง
\bar{X}	แทน	ให้สิ่งทดลองกับหน่วยทดลอง
O_2	แทน	ทำการสังเกตหรือวัดตัวแปรตามหลังจากให้สิ่งทดลอง

3.4 นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทำแบบทดสอบหลังเรียน (ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน)

3.5 นำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 ทดสอบสมมติฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้การทดสอบ Hotelling T^2

ระยะที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ในระยะนี้เป็นการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านสาวิทยาธรรม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 15 คน

2. เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

3.1 แบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้สร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจมีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ศึกษาทฤษฎี และวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.1.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3.1.3 กำหนดสเกล หรือคำตอบที่เหมาะสม แบบมาตราประมาณค่า โดยกำหนดระดับคุณภาพ 5 ระดับ (ปิยะธิดา ปัญญา, 2560, น. 273) ดังนี้

ระดับคุณภาพ 5 หมายถึง มีความพอใจมากที่สุด

ระดับคุณภาพ 4 หมายถึง มีความพอใจมาก

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง มีความพอใจปานกลาง

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง มีความพอใจน้อย

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง มีความพอใจน้อยที่สุด

3.1.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา ความเหมาะสม นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.1.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา สอดคล้องกับเนื้อหา โดยมีเกณฑ์ (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 269) ดังนี้

สอดคล้อง ให้คะแนน +1 คะแนน

ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 0 คะแนน

ไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1 คะแนน

3.1.6 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้ตั้งแต่ 0.80 - 1.00

3.1.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 คน ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านสาวิทยาธรรม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์

3.1.8 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ขอนหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจให้นักเรียนตอบ เมื่อทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ครบตามกิจกรรมแล้ว

4.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่นักเรียนตอบไปวิเคราะห์ข้อมูล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการจัดกิจกรรมเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

5.2 แปลความหมายค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการจัดกิจกรรมเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 121)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

6.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

6.1.1 การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC : Index of Item Objective Congruence หรือ Index of Congruence) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 269)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เนื้อหาวิชาทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

6.1.2 การหาความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตร (ไพศาล
วรคำ, 2562, น. 298)

$$P = \frac{f}{N} \quad (3-2)$$

เมื่อ	P	แทน	ความยาก
	f	แทน	จำนวนคนตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนสอบทั้งหมด

6.1.3 การหาความยากของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา จาก
สูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 299)

$$p = \frac{S_H + S_L - 2nX_{\min}}{2n(X_{\max} - X_{\min})} \quad (3-3)$$

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีความยาก
	S_H	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือต่ำ
	X_{\max} และ X_{\min}	แทน	คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

6.1.4 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้สูตรของ เบนนแนน (B - Index) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 306 - 307)

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_F}{n_F} \quad (3-4)$$

เมื่อ	B	แทน	อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	f_p, f_F	แทน	จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail) ตามลำดับ
	n_p, n_F	แทน	จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

6.1.5 การหาค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาใช้สูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 308)

$$D = \frac{S_H - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})} \quad (3-5)$$

เมื่อ	D	แทน	อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	S_H	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมคะแนนในกลุ่มต่ำ
	X_{\max} และ X_{\min}	แทน	คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดในข้อนั้น

6.1.6 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีการของ โลเวทท์ (Lovett Method) ใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 292)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum x - \sum x^2}{(K-1) \sum (x-c)^2} \quad (3-6)$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด
	X	แทน	คะแนนรวมของผู้เข้าสอบแต่ละคน

6.1.7 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ดังนี้ (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 49)

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (3-7)$$

เมื่อ	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

6.1.8 การประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้สูตร E_1/E_2 (ปิยะธิดา ปัญญา, 2560, น. 53) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad (3-8)$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียนทุกชุดรวมกัน
	A	แทน	คะแนนเต็มแบบฝึกหรือแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

6.2 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

6.2.1 ค่าร้อยละ (Percentage;P) ใช้สูตร (ไพศาล วรรค้ำ, 2562, น. 321)

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3-9)$$

เมื่อ	P	แทน	สัดส่วน
	f	แทน	ความถี่ของรายการที่สนใจ
	N	แทน	จำนวนทั้งหมด

6.2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) ใช้สูตร (ไพศาล วรรค้ำ, 2562, น. 323)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3-10)$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	X_i	แทน	คะแนนของคนที่ i
	n	แทน	จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

6.2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Devition) ใช้สูตร (ไพศาล วรรค้ำ, 2562, น. 325)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (3-11)$$

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	X_i	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

6.3.1 การหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 75)

มีสูตรดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (3-12)$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	N	แทน	จำนวนคู่ของข้อมูล
	X	แทน	ตัวแปรที่ 1
	Y	แทน	ตัวแปรที่ 2

6.3.2 สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้การทดสอบ Hotelling T^2 ใช้สูตร (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2559, น. 12) มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$T^2 = n[\bar{d}_p - \delta_p]^t [S_d^2]^{-1} [\bar{d}_p - \delta_p] \quad (3-13)$$

เมื่อ	T^2	แทน	ค่าสถิติทดสอบ Hotelling T^2
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	\bar{d}	แทน	เมตริกซ์ค่าเฉลี่ยความแตกต่างของค่าตัวแปรตามแต่ละคู่
	δ	แทน	ผลต่างของค่าพารามิเตอร์
	S	แทน	เมตริกซ์ความแปรปรวน - แปรปรวนร่วม

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัยข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิจัยข้อมูล
3. ผลการวิจัยข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจถูกต้อง ในการจัดทำและแปลความหมายของข้อมูล ดังต่อไปนี้

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

E_1 แทน ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์

P แทน ค่าร้อยละ

r_{xy} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

T^2 แทน สถิติทดสอบ Hotelling's T^2 ที่ได้ใช้ในการพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิจัยข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนกับหลังเรียน

ตอนที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

4.3 ผลการวิจัยข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จากการสังเคราะห์ข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักวิชาการ

ตารางที่ 4.1 ผลการสังเคราะห์ข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้/นักวิชาการ	Driver and Bell (1986, น. 443 - 456)	ไพจิตร สะดวกการ (2539, น. 198 - 204)	ทิศนา แคมมณี (2552, น. 291 - 293)	สรุป
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์	<p>1. ขั้นนำ เป็นขั้นที่จะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน</p> <p>2. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่แสดงออกถึงความรู ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน</p> <p>3. ขั้นปรับเปลี่ยนแนวความคิด เป็นหัวใจที่สำคัญตามแนวคอนสตรัคติวิสต์</p> <p>3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน</p> <p>3.2 สร้างความคิดใหม่ จากการอภิปรายเสนอความคิดเห็น แล้วกำหนดความคิดใหม่หรือความรู้ใหม่</p> <p>3.3 ประเมินความคิดใหม่ เป็นการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง ซึ่งควรหาและสรุปเลือกแนวทางที่ดีที่สุดหรือความรู้ใหม่ร่วมกัน</p>	<p>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิม</p> <p>2. ขั้นสอน</p> <p>2.1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหา เสนอปัญหาที่นำไปสู่ การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาหรือการแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>2.2 ขั้นกิจกรรมการไตร่ตรอง</p> <p>2.2.1 เสนอคำตอบและวิธีคิดแก้ปัญหา</p> <p>2.2.2 ช่วยกันตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่คิดว่าถูกต้อง และแนวทางในการหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ</p> <p>2.2.3 ทำการตกลงเลือกวิธีทำที่ เป็นการยอมรับ</p> <p>2.2.4 เสนอวิธีแก้ปัญหาแล้วให้ทุกคน แสดงความคิดเห็นซักถาม เพื่อหาข้อสรุปเป็นมติของเรื่องที่เรียน</p>	<p>1. สร้างความขัดแย้งทางปัญญา</p> <p>1.1 ครูนำเสนอปัญหานักเรียนคิดแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล</p> <p>1.2 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-6 คน นักเรียนแต่ละคนเสนอคำตอบ และวิธีหาคำตอบของปัญหาต่อกลุ่มของตน</p> <p>2. ดำเนินกิจกรรมไตร่ตรอง</p> <p>2.1 นักเรียนในกลุ่มย่อยตรวจสอบคำตอบ และวิธีหาคำตอบของสมาชิกในกลุ่ม</p> <p>2.2 สุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มมาเสนอหาวิธีหาคำตอบของปัญหาต่อกลุ่มใหญ่</p> <p>2.3 ครูเสนอวิธีหาคำตอบของปัญหาที่ครูเตรียมไว้ต่อกลุ่มใหญ่</p>	<p>1. ขั้นนำ หมายถึง การตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนที่มีอยู่ก่อนแล้ว</p> <p>2. ขั้นสอน หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์</p> <p>2.1 เผชิญปัญหา โดยครูนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ที่นำไปสู่โครงสร้างใหม่ทางปัญญาให้นักเรียนคิดเป็นรายบุคคล</p> <p>2.2 ไตร่ตรอง นักเรียนนำความคิดของตนเองที่ได้มาเสนอความคิดหรือแลกเปลี่ยนความรู้ในกลุ่ม</p>

(ต่อ)

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้/นักวิชาการ	Driver and Bell (1986, น. 443 - 456)	ไพจิตร สะดวกการ (2539, น. 198 - 204)	ทิศนา แคมมณี (2552, น. 291 - 293)	สรุป
	<p>4. ชื่อนำความคิดไปใช้ เป็นขั้นตอนที่มีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ปัญหาต่างๆ</p> <p>5. ชื่นชอบ เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะได้ ทบทวนความคิด ความเข้าใจของเขาได้ เปลี่ยนไปโดยการเปรียบเทียบความคิดของเขาและความรู้ที่ผู้เรียนสร้างด้วยตนเองนั้น จะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา ปรากฏในช่วง ความจำระยะยาว และเป็นกา รเรียนรู้ที่มีความหมาย</p>	<p>3. ชั้นสรุป</p> <p>3.1 ช่วยกันสรุปขั้นตอนการคำนวณและการแก้ปัญหาที่ได้สร้างขึ้นมาใหม่ในขั้นตอนกิจกรรม ไตร่ตรอง</p> <p>3.2 ทำแบบฝึกทักษะในการแก้ปัญหา</p> <p>4. ชั้นการประเมินผลประเมินแบบสังเกตพฤติกรรม และแบบฝึกทักษะในการ แก้ปัญหาในแต่ละ แผนการจัดการเรียนรู้</p>	<p>2.4 นักเรียนแต่ละคนสร้างปัญหา ซึ่งมี โครงสร้างความสัมพันธ์เลือกวิธีหาคำตอบจากวิธีซึ่งเป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่</p> <p>2.5 นักเรียนแต่ละคนเขียนโจทย์ของ ปัญหาที่ตนสร้างขึ้น</p> <p>2.6 นักเรียนทุกคนหาคำตอบด้วยวิธีหาคำตอบที่เลือกมาจากวิธีที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่แล้ว ตรวจสอบ คำตอบกับเจ้าของปัญหา</p> <p>3. สรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทาง ปัญญา ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป มโนทัศน์ กระบวนการคิดคำนวณ</p>	<p>2.3 เสนอแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนในกลุ่มย่อยร่วมกัน สรุปมโนคติ และกระบวนการแก้ปัญหา แล้วนำเสนอ ต่อกลุ่มใหญ่</p> <p>3. ชั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกัน สรุปแนวทางการแก้ปัญหา ถ้านักเรียนมีวิธีการคิดที่ผิดครู จะช่วยแก้ไข เพื่อให้ได้คำตอบ ที่ถูกต้อง</p> <p>4. ชั้นประเมิน ทำการวัดประเมิน จากแบบสังเกตพฤติกรรม และ ประเมินหลังการจัดกิจกรรม การเรียนรู้</p>

จากตารางที่ 4.1 สรุปได้ว่า (1) ชี้นำ หมายถึง การตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนที่มีอยู่ก่อนแล้ว (2) ชี้นำ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (2.1) เผชิญปัญหา โดยครูนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ที่นำไปสู่โครงสร้างใหม่ทางปัญญา ให้นักเรียนคิดเป็นรายบุคคล (2.2) ไตร่ตรอง นักเรียนนำความคิดของตนเองที่ได้มาเสนอความคิดหรือแลกเปลี่ยนความรู้ในกลุ่ม (2.3) เสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้นักเรียนในกลุ่มย่อยร่วมกันสรุปโน้มนำและกระบวนการแก้ปัญหา แล้วนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ (3) ชี้นำสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวทางการแก้ปัญหาถ้านักเรียนมีวิธีการคิดที่ผิดครูจะช่วยแก้ไข เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง 4) ชี้นำประเมิน ทำการวัดประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรม และประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

1. วิธีการนำเข้าสู่บทเรียน/ความสนใจในการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าวิธีการสร้างความสนใจในการเรียนรู้ เป็นการกระตุ้นที่จะทำให้เด็กเกิดความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการนำเทคโนโลยีหรือสื่อต่าง ๆ เข้ามาช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจมากขึ้น การทบทวนความรู้เดิม การท่องสูตรคูณ

“...การที่จะสร้างความสนใจในการเรียนรู้ ครูจะต้องรู้ก่อนว่านักเรียนชอบอะไร ชอบแบบไหน ทำอย่างไรที่จะดึงความสนใจของนักเรียนมาอยู่ที่ตัวครู...”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1, สัมภาษณ์, 7 สิงหาคม 2562)
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

“...ครูบอกเด็กถึงวิธีการท่องสูตรคูณแบบใหม่ ตัวอย่าง การท่องแบบเป็นเพลง พร้อมมีท่าเต้นประกอบ ทำให้นักเรียนมีความสุขและเป็นการเริ่มการเรียนรู้ที่มีความสุข...”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2, สัมภาษณ์, 7 สิงหาคม 2562)

“...ครูให้นักเรียนดูคลิปสั้น ๆ ภาพนิ่ง ข่าว เรื่องสั้น หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นก่อน เพื่อจะดึงความสนใจของนักเรียนให้อยู่ที่ห้องเรียน แล้วถึงทำการเรียนการสอนในเรื่องที่จะสอนต่อไป...”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5, สัมภาษณ์, 9 สิงหาคม 2562)

2. วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การคูณ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กล้าที่จะแสดงออกทั้งด้านความคิดและทักษะ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความเข้าใจมากขึ้น ได้แก่ การเผชิญปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้ นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และมองเห็นถึงข้อผิดพลาด และรับฟังความคิดเห็นของนักเรียนคนอื่น ได้แนวทางต่าง ๆ ที่สามารถหาคำตอบได้ถูกและเข้าใจได้ง่าย ตามแบบฉบับของนักเรียน

“...การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจะต้องนำเทคนิคต่าง ๆ หรือวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับเรื่องที่จะสอน เพราะจะทำให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่ายและเข้าใจขึ้นได้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จะทำให้นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น และทำงานร่วมกัน...”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1, สัมภาษณ์, 7 สิงหาคม 2562)

“...ครูได้นำกิจกรรมการเรียนรู้ มาช่วยในการเรียนการสอน เช่น ให้เด็กได้มาเต้นตามจังหวะเพลงและท่องสูตรคูณไปด้วย ซึ่งกิจกรรมนี้จะช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงออก...”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2, สัมภาษณ์, 7 สิงหาคม 2562)

“...การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีวิธีการหรือเทคนิคต่าง ๆ มากมาย การทำโครงการ การบรรยายของครูผู้สอน การเล่นเกมหรือบทบาทสมมติ การสอนโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และมีมากมาย ซึ่งเทคนิคพวกนี้ครูจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมที่จะใช้ในการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะนักเรียนแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เข้ามาช่วย ทำให้นักเรียนแต่ละคนสามารถแสดงออกถึงความคิดเห็นของตัวเองได้ และรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น...”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5, สัมภาษณ์, 9 สิงหาคม 2562)

3. วิธีการสรุปเนื้อหา เรื่อง การคูณ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การสรุปเนื้อหาการเรียนรู้เป็นการระดมความคิดหรือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของครูและนักเรียน เพื่อให้ได้วิธีที่ถูกต้อง เหมาะสม สมบูรณ์ และนักเรียนถนัด สามารถค้นหาคำตอบของเนื้อหาการเรียนนั้น ๆ

“...การสรุปเนื้อหาที่ดี ครูและนักเรียนต้องมีการช่วยเหลือกัน ซึ่งจะช่วยให้ครูได้รู้ถึงความคิดเห็นของนักเรียนว่า นักเรียนมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใดในเรื่องที่ครูสอน...”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3, สัมภาษณ์, 8 สิงหาคม 2562)

“...ครูได้ให้เด็กตอบคำถามต่าง ๆ หรือแสดงความคิดเห็นในแบบที่นักเรียนเข้าใจ แล้วนำมาสรุปร่วมกันของครูและนักเรียน...”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4, สัมภาษณ์, 8 สิงหาคม 2562)

“...นักเรียนมีการนำเสนอหน้าชั้นเรียน และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม หรือในห้องเรียน แล้วครูจะสรุปเนื้อหาในส่วนที่สำคัญและถูกต้อง...”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 5, สัมภาษณ์, 9 สิงหาคม 2562)

4. วิธีการประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการคูณ ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการประเมินพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการสร้างเกณฑ์หรือแบบบันทึก ใบงาน เอกสาร หรือพฤติกรรมกรการเรียนรู้ ที่นักเรียนทำเพื่อประเมินนักเรียนว่าเกิดการเรียนรู่มากน้อยเพียงใด

“...ครูและนักเรียนจะต้องเข้าใจในการประเมินต่าง ๆ ให้ตรงกัน เพราะ จะได้ไม่เกิดข้อบกพร่องหรือการผิดพลาดในการให้คะแนน และความยุติธรรมของนักเรียนแต่ละคน...”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1, สัมภาษณ์, 7 สิงหาคม 2562)

“...ครูได้ทำเป็นแบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสรุปการพัฒนาการคูณของนักเรียนแต่ละคน มีการพัฒนาที่ดีขึ้นหรือลดลงอย่างไร โดยที่นักเรียนจะต้องเข้าใจเกณฑ์ในการให้คะแนนด้วย...”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2, สัมภาษณ์, 7 สิงหาคม 2562)

“...การประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายบท
ใบงาน การถามตอบ ผลงาน ชิ้นงานของโครงการ และรูปแบบการนำเสนอ เพื่อที่จะได้ให้คะแนนตาม
เกณฑ์ที่ตั้งไว้...”

(ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4, สัมภาษณ์, 8 สิงหาคม 2562)

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอน
สตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
2. สาระการเรียนรู้
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้
5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชี้นำ

6.2 ชี้นสอน

6.2.1 เผชิญปัญหา

6.2.2 ไตร่ตรอง

6.2.3 เสนอแนวทางการแก้ปัญหา

6.3 ชี้นสรุป

6.4 ชี้นประเมิน

7. การวัดและประเมินผล

8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

ผลการตรวจสอบความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณ

ค่า 5 ระดับ (Rating Scale) นำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ
โดยประยุกต์ ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

การประเมินความเหมาะสม	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้			
1.1 หน่วยการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ เหมาะสมและมีรายละเอียดที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน	4.80	0.44	มากที่สุด
1.2 แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้	4.60	0.54	มากที่สุด
1.3 แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนร้อยรัดสัมพันธ์กัน	4.80	0.44	มากที่สุด
2. ด้านสาระสำคัญ			
2.1 การเขียนสาระสำคัญในแผนถูกต้อง	4.60	0.54	มากที่สุด
2.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้แกนกลาง	4.80	0.44	มากที่สุด
3. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้			
3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ	4.80	0.44	มากที่สุด
3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนานักเรียนด้านความรู้ทักษะ กระบวนการ และเจตคติ	4.80	0.44	มากที่สุด
3.3 จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดการทำงานกลุ่มของนักเรียน	4.60	0.54	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกทางความคิด	4.80	0.44	มากที่สุด
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	4.80	0.44	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน	4.80	0.44	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง	4.60	0.54	มากที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียนรู้			
5.1 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	4.80	0.44	มากที่สุด
6. ด้านการวัดและประเมินผล			
6.1 มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.54	มากที่สุด
6.2 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	4.60	0.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า (3.3) จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก และ (5.1) สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลาย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) ส่วนข้อที่มีความเหมาะสมต่ำที่สุดคือ (1.2) แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์ หน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (2.1) การเขียนสาระสำคัญในแผนถูกต้อง (4.1) กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดการทำงานกลุ่มของนักเรียน (4.5) กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง (6.1) มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และ (6.2) นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.44)

ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลคะแนนก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เลขที่	คะแนนระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ																					รวม (70 คะแนน)	ทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7				
1	4	3	2	4	3	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	2	2	3	2	2	58	33
2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	3	2	4	3	2	60	31
3	4	3	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	3	2	2	56	31
4	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	2	2	58	29
5	4	3	2	4	3	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	58	30
6	4	3	2	3	2	2	4	2	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3	2	59	32
7	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	3	2	4	3	2	59	26
8	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	57	34
9	4	3	2	4	3	2	4	2	2	3	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	57	31
10	4	3	2	4	3	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	3	2	60	30
11	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	3	2	58	31
12	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	3	2	4	3	2	59	34
8	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	57	34
9	4	3	2	4	3	2	4	2	2	3	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	57	31

(ต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ																					รวม (70 คะแนน)	ทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5			แผนที่ 6			แผนที่ 7				
10	4	3	2	4	3	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	3	2	60	30
11	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	3	2	58	31
12	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	3	2	4	3	2	59	34
8	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	57	34
9	4	3	2	4	3	2	4	2	2	3	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	57	31
10	4	3	2	4	3	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	3	2	60	30
11	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	3	2	58	31
12	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	3	2	4	3	2	59	34
13	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	3	2	2	56	32
14	4	3	2	4	2	2	4	3	2	3	2	2	4	2	2	4	3	2	4	3	2	59	28
15	4	2	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	57	29
รวม	60	37	30	59	35	30	60	35	30	58	35	30	60	33	30	60	36	30	57	37	30	871	461
P	80	82.22	100	78.67	77.78	100	80	77.78	100	77.33	77.78	100	80	73.33	100	80	80	100	76	82.22	100	82.95	76.83

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน ระหว่างเรียนมีค่าร้อยละเท่ากับ 82.95 และหลังเรียนมีค่าร้อยละเท่ากับ 76.83

ตารางที่ 4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การทดสอบ	จำนวน	\bar{X}	S.D.	E_1/E_2
คะแนนระหว่างเรียน	15	58.07	1.28	82.95/76.83
คะแนนหลังเรียน	15	30.73	2.19	

จากตารางที่ 4.4 พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.95/76.83 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนกับหลังเรียน ก่อนการวิเคราะห์เปรียบเทียบผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร(r_{xy}) ทั้งสอง พบว่า ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้สถิติทดสอบ Hotelling's T^2 ดังนี้

ตารางที่ 4.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหารายบุคคล

เลขที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	ผลสัมฤทธิ์	การแก้ปัญหา	ผลสัมฤทธิ์	การแก้ปัญหา
1	10	10	17	16
2	9	8	16	15
3	9	8	16	15
4	8	7	15	14
5	9	7	15	15
6	10	9	17	15
7	7	4	14	12
8	11	10	18	16
9	9	7	16	15
10	9	8	15	15
11	8	8	16	15
12	9	7	18	16
13	10	10	17	15
14	9	8	15	13
15	9	8	15	14
รวม	136	119	240	221
P	42.50		76.83	

ตารางที่ 4.5 พบว่า ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ ก่อนเรียนมีค่าร้อยละเท่ากับ 42.50 และหลังเรียนมีค่าร้อยละเท่ากับ 76.83

ตารางที่ 4.6 ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นและค่าสถิติพื้นฐาน

ค่าสถิติ	ก่อนเรียน		หลังเรียน		d1	d2
	ผลสัมฤทธิ์	การแก้ปัญหา	ผลสัมฤทธิ์	การแก้ปัญหา		
\bar{X}	9.07	7.93	16.00	14.73	6.93	6.80
S.D.	0.96	1.53	1.20	1.10	0.80	1.15
r_{xy}	0.875*		0.815*		0.452*	

หมายเหตุ. $p < .05$

ตารางที่ 4.6 พบว่า ผลการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กัน จึงทำการวิเคราะห์ต่อไป

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวน	ตัวแปร	\bar{X}	S.D.	df	T^2
ก่อนเรียน	15	ผลสัมฤทธิ์	9.07	0.96	14	1,214.85*
		การแก้ปัญหา	7.93	1.53		
หลังเรียน	15	ผลสัมฤทธิ์	16.00	1.20	14	1,214.85*
		การแก้ปัญหา	14.73	1.10		

หมายเหตุ. $p < .05$ ($T^2_{.05, 2, 15} = 8.01$)

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ดังนี้

ตารางที่ 4.8 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการความคิดเห็น	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
2. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มและรู้จักวิพากษ์วิจารณ์	4.80	0.41	มากที่สุด
3. กิจกรรมทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	4.87	0.35	มากที่สุด
4. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.73	0.46	มากที่สุด
5. นักเรียนอยากตอบคำถามให้ถูกต้อง	5.00	0.00	มากที่สุด
6. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
7. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.80	0.41	มากที่สุด
8. นักเรียนอยากแสดงความคิดเห็นในการตอบคำถาม	4.67	0.49	มากที่สุด
9. นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	4.80	0.41	มากที่สุด
10. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.67	0.49	มากที่สุด
11. นักเรียนทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มและรายบุคคล	4.93	0.26	มากที่สุด
12. นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	4.93	0.26	มากที่สุด
13. กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น	5.00	0.00	มากที่สุด
14. กิจกรรมทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.73	0.46	มากที่สุด
15. กิจกรรมทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น	4.80	0.41	มากที่สุด
รวม	4.85	0.29	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.85 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.29)

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยสรุปตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สรุปได้ดังนี้

5.1.1 แนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มี 4 ขั้นตอน คือ (1) ชำนาญ (2) ชำนาญ (2.1) เฝ้ายปัญหา (2.2) ไตร่ตรอง (2.3) เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (3) ชำนาญ (4) ชำนาญ

5.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.95/76.83

5.1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.4 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 แนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยเทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มี 4 ขั้นตอน คือ (1) ชี้นำ (2) ชี้นำสอน (2.1) เสนอปัญหา (2.2) ไตร่ตรอง (2.3) เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (3) ขั้นสรุป (4) ขั้นประเมิน ทั้งนี้เป็นเพราะ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ออกมาได้มีประสิทธิภาพซึ่งเหมาะกับการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สอดคล้องกับทฤษฎีของ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, น. 3) มีแนวคิดที่ว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการเรียนรู้ที่มีการไตร่ตรอง (Reflection) บนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญา ที่มีอยู่เดิมภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาเดิม สำหรับการสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ต่อไป และผลการวิจัยของ ไพจิตร สะดวกการ (2539, น. 198 - 204) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีขั้นตอนการดำเนินการสร้างอย่างเป็นระบบมีความสัมพันธ์สอดคล้องและส่งเสริมซึ่งกันและกันซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิม (2) ชี้นำสอน (2.1) ชี้นำเสนอสถานการณ์ปัญหา ครูเสนอปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (2.2) ขั้นกิจกรรมการไตร่ตรอง สรุปเป็นคำตอบของกลุ่มและแนวทางในการหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับได้ของทุกคนในกลุ่ม (2.3) เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอวิธีแก้ปัญหาแล้วครูให้นักเรียนทุกคนแสดงความคิดเห็นซักถาม เพื่อหาข้อสรุปเป็นมโนคติของเรื่องที่เรียน (3) ขั้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปมโนทัศน์ (4) ขั้นการประเมินผลประเมินแบบสังเกตพฤติกรรม

5.2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 แผน คะแนนระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 82.95 และผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 76.83 แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.95/76.83 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์เท่ากับ 75/75 ทั้งนี้เป็นเพราะ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น กล้าแสดงออก

ทางความคิดกล้าที่จะรับฟังเหตุผลของคนอื่น จึงทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ประสิทธิภาพ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ภัทราวดี ศรีสารคาม (2557, น. 92 - 93) ได้พัฒนาแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ โดยผสมผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.85/79.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และผลการวิจัยของ ศรีสุวรรณ ศรีชั้นขมา (2560, น. 92 - 93) ที่พบว่า ได้ประสิทธิภาพของ แผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตาม ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 84.83/85.83

5.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนกับหลังเรียน แสดงให้เห็นว่า คะแนนหลังเรียน ($\bar{X} = 25.27$, S.D. = 2.25) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 13.20$, S.D. = 2.14) อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง การคูณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น กล้าแสดงออก ทางความคิด กล้าที่จะรับฟังเหตุผลของคนอื่น แล้วนำมาปรับใช้ให้เข้าทำตัวของตนเองทำให้นักเรียน ได้ทางเลือกใหม่ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ กาญจนา นิลนวล (2558, น. 103) พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผสมแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และสถานการณ์จำลอง ที่พบว่า มี คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวิจัยของกรรณิการ์ หาญพิทักษ์ (2559, น. 125) ที่พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ มีค่าเฉลี่ยรวมทุกข้อเท่ากับ 4.85 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.29 ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการคูณโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นที่พึงพอใจของนักเรียนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนุกสนาน มีการทำงานร่วมกันกับเพื่อนใน

ชั้นเรียน และการจัดกิจกรรมเป็นไปอย่างสนุกสนาน สอดคล้องกับ ราชบัณฑิตยสถาน (2554, น. 12) ความพึงพอใจ หมายถึง ความพอใจ สนใจ ชอบใจ ความพึงพอใจเป็นคำนามของกริยาที่บ่งบอกให้รู้ถึง สภาวะความรู้สึกพอใจโดยคำว่าพอใจ หมายถึง การได้บรรลุความต้องการ ความคาดหวัง ความปรารถนา ความอยากของบุคคล การได้บรรลุหรือการได้ตอบสนองบางสิ่งที่เรียกร้องหรือเป็นข้อแม้การยอมตาม การมีอิสระ จากความสงสัยอย่างเพียงพอ หรือทำให้คล้อยตาม การให้ในสิ่งที่สมควร การปลดปล่อย หรือการทำงานที่ฟื้นฟูบูรณะได้ต่อไป สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ยุพิน มูลนิน (2560, น. 129 - 130) ที่พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 นักเรียนจะต้องได้แสดงวิธีการคิด ฝึกให้รู้จักรับฟังความเห็นเห็นของเพื่อนและกล้าแสดงออก

5.3.1.2 ครูควรมีบทบาทเป็นผู้ให้คำแนะนำ คำปรึกษา เตรียมเอกสาร นวัตกรรม และสื่อการเรียนรู้ให้พร้อม

5.3.1.3 ครูควรศึกษารายละเอียดประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อให้สามารถนำไปใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการเปรียบเทียบแผนและสื่อประกอบการเรียนกับวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

5.3.2.2 ควรมีการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในเนื้อหาอื่น ๆ และในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

5.3.2.3 ควรศึกษาและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). *การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: องค์การรับสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรณีการ์ หาญพิทักษ์. (2559). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อมโนทัศน์
และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยมของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2547). *Lab Schools Project สร้างโอกาสให้เด็กไทย (พิมพ์ครั้งที่ 2)*.
กรุงเทพฯ: ฝ่ายโครงการพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 1)*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา นิลนวล. (2558). *การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผลงานแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ และสถานการณ์จำลอง เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเสริมสร้าง
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการเหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต)*. มหาสารคาม:
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กฤษณี รื่นรัมย์, เพลินทิพย์ โภเมศโสภิต และสาวก้า อุณหนนท์. (2547). *การมุ่งเน้นลูกค้ำและตลาด
สร้างองค์กรให้แตกต่างอย่างเหนือชั้น*. กรุงเทพฯ: อินโนกราฟฟิกส์.
- ชัยวัฒน์ เทพสาร. (2544). *การเจ้าหน้าที่*. นครปฐม: กำแพงแสน.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้*. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2542). “การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง”. *วารสารวิชาการ*,
2(5), 9 - 10.
- ทิตนา แคมมณี. (2552). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*.
กรุงเทพฯ: ดานสุทธาการพิมพ์.

- ทศนา แคมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ ตอนต้นที่มีประสิทธิภาพ* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นลินี ณ นคร. (2552). *หลักการวัดและประเมินการคิด เล่มที่ 1*. นนทบุรี: โครงการพัฒนาเด็กและเยาวชนในถิ่นทุรกันดารตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2552). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กทม. : ประสานการพิมพ์.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). *การพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- ปิยะธิดา ปัญญา. (2560). *สถิติสำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 1). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). “การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์”.
วารสารคณิตศาสตร์, 38,(434 – 435).
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2556). *การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใน ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีการทางคณิตศาสตร์ Foundations and Methodologies of mathematics Instruction หน่วยที่ 6 - 10* (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ไพศาล วรคำ. (2562). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 10). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- ไพจิตร สะดวกการ. (2539). *ผลการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงความรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล วรคำ. (2562). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 10). มหาสารคาม: โรงพิมพ์ตักสิลา.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- เผชิญ กิจระการ. (2544). “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E_1/E_2)”.
วารสารการวัดผลการศึกษา. (7), 44 - 45.
- ภนิดา ชัยปัญญา. (2541). *การวัดความพึงพอใจ*. กรุงเทพฯ: แสงอักษร.

- ภัทราวดี ศรีสารคาม. (2557). *การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ โดยผสมผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4* (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ยุพิน มูลนิน. (2560). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2548). *การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โยธิน แสงวดี. (2551). *การวิจัยเชิงคุณภาพ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ศึกษาและฝึกอบรมการวิจัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรเจริญทัศน์
- รุจิร ภู่อาระ. (2545). *การพัฒนาหลักสูตรตามแนวปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพฯ: บัคพอยท์.
- โรงเรียนบ้านสาวิทยาสรพ์. (2562). *รายงานการประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์*. กาลสินธุ์: โรงเรียนบ้านสาวิทยาสรพ์
- ศศิธร แม้นสงวน. (2556). *พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2 Teaching Behavior in Mathematics 2 CMA 4102 (TL 462)* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศรีสุวรรณ ศรีชันขมา. (2560). *การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สมิต สัจฉกร. (2552). *การต้อนรับและบริการที่เป็นเลิศ*. กรุงเทพฯ: วิญญูชน จำกัด.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สุภางค์ศรี โทแหล่ง. (2559). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT* (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์การสอนแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). *วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2556). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กทม: ประสานการพิมพ์.
- อรัญ ชูกระเดื่อง. (2557). *การวิจัยทางการศึกษา*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อรัญ ชูกระเดื่อง. (2559). *สถิติศาสตร์ขั้นสูงสำหรับการวิจัย*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อุษาวดี จันทรสุนธิ. (2556). *การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์. ในประมวลสาระชุด วิชาสาระตะและวิทยวิธีการทางคณิตศาสตร์ Foundations and Methodologies of Mathematics Instruction หน่วยที่ 11 - 15* (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- Adams, S., Leslie, E. and Beeson, B. F. (1990). *Teaching mathematics with emphasis on the diagnostic approach*. New York: Harper & Row.
- Alsop, John. (2004). "A Comparison of Constructivist and Traditional Instruction in Mathematics". *Education Research Quarterly*, 28(4), 3 - 17.
- Campbell Tyler. (2009). "Reform, Moderate, or Traditional Teaching Strategies and Their Effect on Student Achievement in Mathematics". *Dissertation Abstracts International*. 70(01), 1311 - A.
- Carrol, J. B. (1963). "A model of school learning". *Teacher College Record*, 64, 723 - 733.
- David, Gijbels. (2006). "New Learning Environments and Constructivism : The Students' Perspective". *Springer Netherlands*, 34(3), 213 - 226.
- Driver, Rosaline and Beverley, Bell. (1986). "Students, Thinking and Learning of Science : A Constructivist View". *School Science Review*, 67(240), 443 - 456.
- Kim, Jong Suk. (2005). "The Effects of a Constructivist Teaching Approach on Student Academic Achievement, Self-concept and Learning Strategies". *Asia Pacific Education Review*, 6(1), 7 - 19.

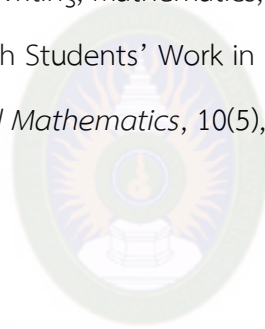
Lawson, Michael J. and Mohan Chinnappan. (2000). “Knowledge Connectedness in Geometry Problem Solving”. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(1), 26 - 43.

National Council of Teacher of Mathematics [NCTM]. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, Va: NCTM.

Polya. (1957). *How To Solve It A New Aspect of Mathematical Method*. New York: Doubleday.

Prescott, D. A. (1961). *Education bulletin*. Faculty of Education: Chulalongorn University.

Pugalee, David K. (2001). “Writing, Mathematics, and Metacognition: Looking for Connections through Students’ Work in Mathematical Problem Solving”. *School Science and Mathematics*, 10(5), 236 - 243.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นางนงรักษ์ ทองหนองยาง ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนโคกค่ายโคกใหญ่วิทยา
2. นางสุปรียา พันอุสาคำ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนบ้านม่วงวิทยาคม
3. นางอรทัย ใจศิริ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านม่วง
4. นายนิรันดร์ อันทรบุดร ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนบ้านแกวิทยายน
5. นางสาวชื่นจิตต์ บุณบรรจง ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โรงเรียนถ้ำปลาวิทยายน
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
7. นายสุริยา ผ่องเสียง ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1
8. ดร.พรเพ็ญ ฤทธิสัน ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 1
9. นางสาวศิริรัตน์ อินอิม ตำแหน่ง ครู โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์)
10. นางโชติกา สิทธิสังข์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโคกเจริญค่าน้ำแซบวิทยา



ภาคผนวก ข

เครื่องมือการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสัมภาษณ์แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง การคุณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ผู้ให้สัมภาษณ์ชื่อ – สกุล ตำแหน่ง

วุฒิการศึกษาสูงสุด

สถานศึกษาที่ทำการสอน ประสบการณ์สอน

ปีสัมภาษณ์วันที่ สถานที่สัมภาษณ์

ตอนที่ 2 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ท่านมีวิธีการนำเข้าสู่บทเรียน/ความสนใจในการเรียนรู้ เรื่อง การคุณ อย่างไร

.....

.....

.....

2. ท่านมีวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคุณ อย่างไร

.....

.....

.....

3. ท่านใช้วิธีการอย่างไรในการสรุปเนื้อหา เรื่อง การคุณ

.....

.....

.....

4. ท่านใช้วิธีใดในการประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคุณ

.....

.....

.....

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การคูณ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง การคูณจำนวน 1 หลัก กับจำนวนมากกว่า 4 หลัก

เวลา 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.4/7 ประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ การคูณ การหารจากสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล

สาระการเรียนรู้

การคูณ

สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มากกว่าสี่หลัก โดยเริ่มคูณจำนวนในหลักหน่วยก่อน แล้วจึงคูณจำนวนในหลักถัดไปทางซ้ายมือ ตามลำดับ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เข้าใจหลักการคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มากกว่าสี่หลัก (K)
2. แสดงวิธีหาผลคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มากกว่าสี่หลักได้ (P)
3. รับผิดชอบต่อน้ำที่ที่ได้รับมอบหมาย (A)

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
 - 2.1 ทักษะการแปลความ
 - 2.2 ทักษะการให้เหตุผล
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชี้นำ

- 1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- 1.2 ให้นักเรียนท่องแม่สูตรสูตร แม่ 2 - แม่ 9
- 1.3 นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา

เรื่อง การคูณ ก่อนเรียน

- 1.4 ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยให้นักเรียนตอบคำถาม

2. สอน

2.1 เเชิญปัญหา

- 2.1.1 ครูเขียนโจทย์ตัวเลขบนกระดาน เพื่อนำไปสู่โครงสร้างใหม่ทางปัญญา
- 2.1.2 ครูบอกคำตอบของโจทย์บนกระดานแล้วให้นักเรียนบอกวิธีการหาคำตอบของ

ตัวเลขในแต่ละหลักเป็นรายบุคคล

2.2 ไตร่ตรอง

- 2.2.1 ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
- 2.2.2 นักเรียนนำวิธีการหาคำตอบของตนเอง มาเสนอความคิดหรือแลกเปลี่ยน

ความรู้ในกลุ่ม

2.3 เสนอแนวทางการแก้ปัญหา

นักเรียนลงความคิดเห็นภายในกลุ่ม แล้วเลือกตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการคิดหาคำตอบหน้าชั้นเรียน เพื่อตรวจสอบวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง พร้อมแก้ไขคำตอบ

3. สรุป

- 3.1 ครูเสนอแนวทางการแก้ไข เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง
- 3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญกระบวนการคิดในเรื่อง การคูณ ที่ถูกหลักและ

ถูกวิธี

4. ชั้นประเมิน

4.1 นักเรียนทำใบงาน เรื่อง การคูณจำนวน 1 หลัก กับจำนวนมากกว่า 4 หลัก

4.2 ครูทำการประเมินแบบสังเกตพฤติกรรม

การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
การประเมินก่อนเรียน - แบบทดสอบก่อนเรียน	ตรวจแบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
ประเมินระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ 1. คูณจำนวนหนึ่งหลักกับ จำนวนมากกว่าสี่หลัก	- ตรวจใบงาน - ตรวจกิจกรรมฝึกทักษะ	- ใบงาน - กิจกรรมฝึกทักษะ	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. พฤติกรรมการทำ กิจกรรมการเรียนรู้	- สังเกตพฤติกรรม การทำกิจกรรมการ เรียนรู้	- แบบสังเกตพฤติกรรม การทำกิจกรรมการ เรียนรู้	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
3. คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- สังเกตความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่น ในการทำงาน	- แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน คณิตศาสตร์ ป.4
2. ใบงาน เรื่อง การคูณจำนวน 1 หลัก กับจำนวนมากกว่า 4 หลัก
3. แผ่นตารางสูตรคูณ
4. สมุดคณิตศาสตร์

บันทึกหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางสาวกุลิสรา ชุนราช)

ครูผู้สอน

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ

(นายบรรจง สุดชาติ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสาวิทยาสรรพ์

ใบงาน เรื่อง การคูณจำนวน 1 หลัก กับจำนวนมากกว่า 4 หลัก

จงหาผลคูณ

1. $\begin{array}{r} 31,234 \\ \times \quad 2 \\ \hline \hline \hline \end{array}$	2. $\begin{array}{r} 24,562 \\ \times \quad 3 \\ \hline \hline \hline \end{array}$	3. $\begin{array}{r} 15,458 \\ \times \quad 4 \\ \hline \hline \hline \end{array}$
4. $\begin{array}{r} 12,458 \\ \times \quad 5 \\ \hline \hline \hline \end{array}$	5. $\begin{array}{r} 21,257 \\ \times \quad 6 \\ \hline \hline \hline \end{array}$	6. $\begin{array}{r} 21,456 \\ \times \quad 7 \\ \hline \hline \hline \end{array}$
7. $\begin{array}{r} 13,457 \\ \times \quad 8 \\ \hline \hline \hline \end{array}$	8. $\begin{array}{r} 11,234 \\ \times \quad 9 \\ \hline \hline \hline \end{array}$	9. $\begin{array}{r} 22,123 \\ \times \quad 6 \\ \hline \hline \hline \end{array}$
10. $\begin{array}{r} 25,124 \\ \times \quad 4 \\ \hline \hline \hline \end{array}$		

ชื่อ ชั้น เลขที่

แบบบันทึกคะแนน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนก่อนเรียน
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

แบบบันทึกคะแนน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนใบงาน
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

คำชี้แจง : เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ชั้นเผชิญ ปัญหา			ชั้นไตร่ตรอง			ชั้นเสนอแนวทางการแก้ปัญหา				รวม 10 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	4	3	2	1	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
(.....)
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY
..... / /

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงออกพฤติกรรมระดับดีมาก ใช้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงออกพฤติกรรมระดับดี ใช้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงออกพฤติกรรมระดับพอใช้ ใช้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
7 - 10	ดี
4 - 6	พอใช้
ต่ำกว่า 4	ปรับปรุง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

เลขที่	ชื่อ - สกุล	มีวินัย			ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นในการทำงาน			รวม 9 คะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											

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

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงออกพฤติกรรมระดับดีมาก ใช้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงออกพฤติกรรมระดับดี ใช้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงออกพฤติกรรมระดับพอใช้ ใช้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
7 - 10	ดี
4 - 6	พอใช้
ต่ำกว่า 4	ปรับปรุง

ใบงาน เรื่อง การคูณจำนวน 1 หลัก กับจำนวนมากกว่า 4 หลัก

จงหาผลคูณ

1. $\begin{array}{r} 31,234 \\ \times \quad 2 \\ \hline \hline \hline \end{array}$	2. $\begin{array}{r} 24,562 \\ \times \quad 3 \\ \hline \hline \hline \end{array}$	3. $\begin{array}{r} 15,458 \\ \times \quad 4 \\ \hline \hline \hline \end{array}$
4. $\begin{array}{r} 12,458 \\ \times \quad 5 \\ \hline \hline \hline \end{array}$	5. $\begin{array}{r} 21,257 \\ \times \quad 6 \\ \hline \hline \hline \end{array}$	6. $\begin{array}{r} 21,456 \\ \times \quad 7 \\ \hline \hline \hline \end{array}$
7. $\begin{array}{r} 13,457 \\ \times \quad 8 \\ \hline \hline \hline \end{array}$	8. $\begin{array}{r} 11,234 \\ \times \quad 9 \\ \hline \hline \hline \end{array}$	9. $\begin{array}{r} 22,123 \\ \times \quad 6 \\ \hline \hline \hline \end{array}$
10. $\begin{array}{r} 25,124 \\ \times \quad 4 \\ \hline \hline \hline \end{array}$		

ชื่อ ชั้น เลขที่

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน คะแนนเต็ม 40 คะแนน

ตอนที่ 1 แบบปรนัย (เลือกตอบ) จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ตอนที่ 2 แบบอัตนัย (เขียนตอบ) จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 10 คะแนน

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

1. $12,695 \times 6$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 74,170

ข. 75,170

ค. 76,170

ง. 77,170

2. $38,102 \times 8$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 304,816

ข. 314,816

ค. 324,816

ง. 334,816

3. ผลคูณในข้อใดมีค่าน้อยที่สุด

ก. $45,236 \times 4$

ข. $24,585 \times 3$

ค. $58,621 \times 2$

ง. $35,334 \times 5$

4. ผลคูณในข้อใดมีค่ามากที่สุด

ก. $45,236 \times 4$

ข. $24,585 \times 3$

ค. $58,621 \times 2$

ง. $35,334 \times 5$



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. 697×58 จะต้องนำตัวเลขคู่ใดคูณเป็นอันดับแรก

ก. 5 กับ 6

ข. 5 กับ 7

ค. 7 กับ 8

ง. 8 กับ 9

6. $2,346 \times 59$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 138,144

ข. 138,314

ค. 138,414

ง. 138,441

7. ข้อใดถูกต้อง

ก. $123 \times 14 = 1,822$

ข. $240 \times 25 = 5,900$

ค. $275 \times 18 = 4,940$

ง. $313 \times 21 = 6,573$

8. ข้อใดมีผลลัพธ์ต่างจากข้ออื่น

ก. 126×51

ข. 357×18

ค. 123×12

ง. 238×27

9. 731×319 มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 233,189

ข. 273,489

ค. 234,489

ง. 244,489



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

10. 452×260 มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 127,520

ข. 116,520

ค. 117,520

ง. 115,520

11. ข้อใดมีผลลัพธ์เท่ากับ 92,805

ก. 517×125

ข. 269×345

ค. 867×215

ง. 470×269

12. 450×25 ผลลัพธ์มีค่าต่างจาก 620×15 อยู่เท่าไร

ก. 1,920

ข. 1,930

ค. 1,940

ง. 1,950

13. 126×28 มากกว่า 89×26 เท่าไร

ก. 1,214

ข. 1,213

ค. 1,212

ง. 1,211

14. แบบรูปลำดับถัดไปคือจำนวนใด

2 4 12 48

ก. 64

ข. 81

ค. 132

ง. 240

15. จำนวนใดในแบบรูปที่หายไป

3 6 12 48

ก. 40

ข. 36

ค. 24

ง. 18

16. จำนวนใดในแบบรูปที่หายไป

5 25 625 3125

ก. 425

ข. 325

ค. 225

ง. 125

17. มีส้มอยู่ 25 ลัง แต่ละลังบรรจุส้ม 50 ผล รวมมีส้มทั้งหมดกี่ผล

ก. 1,225 ผล

ข. 1,250 ผล

ค. 1,275 ผล

ง. 1,300 ผล

18. มีนกอยู่ 251 กรง แต่ละกรงมีนกอยู่ 20 ตัว รวมมีนกทั้งหมดกี่ตัว

ก. 5,020 ตัว

ข. 5,120 ตัว

ค. 5,220 ตัว

ง. 5,320 ตัว

19. “ขายไข่ไก่ไป 12 ถูง ถูงละ 22 บาท ไข่แต่ละถูงมี 10 ฟอง” ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. มีไข่ไก่ทั้งหมด 264 ฟอง

ข. ขายไข่ไก่ได้เงินทั้งหมด 264 บาท

ค. มีไข่ไก่ทั้งหมด 220 ฟอง

ง. ขายไข่ไก่ได้เงินทั้งหมด 220 บาท

20. “ซื้อปากกามา 120 กล่อง กล่องละ 25 บาท แล้วขายไป 90 กล่อง กล่องละ 35 บาท” ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. จ่ายเงินซื้อปากกาไปมากกว่าที่ขายได้
- ข. จ่ายเงินซื้อปากกาไปเท่ากับที่ขายได้
- ค. จ่ายเงินซื้อปากกาไปน้อยกว่าที่ขายได้
- ง. จ่ายเงินซื้อปากกาไปมากกว่าที่ขายได้ 150 บาท

ตอนที่ 2 จงหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้

1. ป้ายโฆษณารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 75 เซนติเมตร ยาว 125 เซนติเมตร ป้ายนี้มีพื้นที่เท่าไร
โจทย์กำหนดให้

.....
.....

โจทย์ถาม

ประโยคสัญลักษณ์

วิธีคิด.....

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

คำตอบ

2. โรงเรียนซื้อปลา 119 ถัง ถังละ 1,253 ตัว โรงเรียนจะได้ปลาทั้งหมดกี่ตัว

โจทย์กำหนดให้

.....
.....

โจทย์ถาม

ประโยคสัญลักษณ์

วิธีคิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบ.....

.....

.....

.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เฉลย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา
เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 1

1. ค
2. ก
3. ข
4. ก
5. ค
6. ค
7. ง
8. ค
9. ก
10. ค
11. ข
12. ง
13. ก
14. ง
15. ค
16. ง
17. ข
18. ก
19. ข
20. ค



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตอนที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนน

1. ป้ายโฆษณารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 75 เซนติเมตร ยาว 125 เซนติเมตร ป้ายนี้มีพื้นที่เท่าไร

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
โจทย์กำหนดให้	2	ตอบได้ถูกต้องตามที่กำหนด “ป้ายโฆษณารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 75 เซนติเมตร ยาว 125 เซนติเมตร”
	1	ตอบได้ไม่ครบตามที่กำหนด “ป้ายโฆษณารูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 75 เซนติเมตร” หรือ “ยาว 125 เซนติเมตร”
	0	ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่มีคำตอบ
โจทย์ถาม	2	ตอบได้ถูกต้องตามที่กำหนด “ป้ายนี้มีพื้นที่เท่าไร”
	1	ตอบได้ไม่ครบตามที่กำหนด “ป้ายนี้มีพื้นที่” หรือ “เท่าไร”
	0	ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่มีคำตอบ
ประโยคสัญลักษณ์	2	ตอบได้ถูกต้องตามที่กำหนด “ $75 \times 125 = \square$ ”
	1	ตอบได้ไม่ครบตามที่กำหนด “ 75×125 ”
	0	ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่มีคำตอบ
วิธีดำเนินการ	2	ตอบได้ถูกต้องตามที่กำหนด $\begin{array}{r} 75 \\ \times 125 \\ \hline 375 \\ 1,500 \\ \hline 9,375 \end{array}$
	1	ตอบได้ไม่ครบตามที่กำหนด “ $75 \times 125 = 9,375$ ” หรือ $\begin{array}{r} 75 \\ \times 125 \\ \hline 9,375 \end{array}$
	0	ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
คำตอบ	2	ตอบได้ถูกต้องตามที่กำหนด “ป้ายนี้มีพื้นที่ 9,375 ตารางเซนติเมตร”
	1	ตอบได้ไม่ครบตามที่กำหนด “9,375” หรือ “9,375 ตารางเซนติเมตร”
	0	ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ

2. โรงเรียนซื้อปลามา 119 ถุง ถุงละ 1,253 ตัว โรงเรียนจะได้ปลาทั้งหมดกี่ตัว

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
โจทย์กำหนดให้	2	ตอบได้ถูกต้องตามที่กำหนด “โรงเรียนซื้อปลามา 119 ถุง ถุงละ 1,253 ตัว”
	1	ตอบได้ไม่ครบตามที่กำหนด “โรงเรียนซื้อปลามา 119 ถุง” หรือ “ถุงละ 1,253 ตัว”
	0	ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่มีการตอบ
โจทย์ถาม	2	ตอบได้ถูกต้องตามที่กำหนด “โรงเรียนจะได้ปลาทั้งหมดกี่ตัว”
	1	ตอบได้ไม่ครบตามที่กำหนด “โรงเรียนจะได้ปลาทั้งหมด” หรือ “ได้ปลาทั้งหมดกี่ตัว”
	0	ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่มีการตอบ
ประโยคสัญลักษณ์	2	ตอบได้ถูกต้องตามที่กำหนด “ $119 \times 1,253 = \square$ ”
	1	ตอบได้ไม่ครบตามที่กำหนด “ $119 \times 1,253$ ”
	0	ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่มีการตอบ
วิธีดำเนินการ	2	<p>ตอบได้ถูกต้องตามที่กำหนด</p> $ \begin{array}{r} 119 \\ \times 1,253 \\ \hline 357 \\ 5,950 \\ 23,800 \\ \hline 119,000 \\ \hline 149,107 \end{array} $

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
	1	ตอบได้ไม่ครบตามที่กำหนด “ $119 \times 1,253 = 149,107$ ” หรือ $\begin{array}{r} 119 \\ \times 1,253 \\ \hline 149,107 \end{array}$
	0	ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่มีคำตอบ
สรุป	2	ตอบได้ถูกต้องตามที่กำหนด “โรงเรียนจะได้ปลาทั้งหมด 149,107 ตัว”
	1	ตอบได้ไม่ครบตามที่กำหนด “149,107” หรือ “149,107 ตัว”
	0	ตอบไม่ถูกต้องหรือไม่มีคำตอบ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบประเมินความพึงพอใจในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ
โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน**

คำชี้แจง นักเรียนแสดงความคิดเห็น โดยการทำเครื่องหมาย ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็น
ของนักเรียนที่สุด โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

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

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ด้านการจัดกิจกรรม					
1. นักเรียนได้ทบทวนความรู้ก่อนเรียน					
2. กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็น					
3. กิจกรรมส่งเสริมทำให้นักเรียนกล้าแสดงออก					
4. กิจกรรมช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้					
5. นักเรียนอยากตอบคำถามให้ถูกต้อง					
6. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียน					
ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน					
7. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม					
8. นักเรียนอยากแสดงความคิดเห็นในการตอบคำถาม					
9. นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ					
10. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน					
11. นักเรียนทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มและรายบุคคล					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
12. นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข					
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ					
13. กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น					
14. กิจกรรมทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย					
15. กิจกรรมทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่มากขึ้น					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1 ค่าความสอดคล้องของประเด็นคำถาม (แบบสัมภาษณ์)

ข้อ คำถาม	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
	1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0

จากตารางที่ ค.1 พบว่าผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความสอดคล้องของประเด็นคำถาม (แบบสัมภาษณ์) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ของแบบสัมภาษณ์เชื่อถือได้

ตารางที่ ค.2 ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

ข้อคำถาม	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ระดับคุณภาพ
	1	2	3	4	5		
1.1	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
1.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
1.3	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
2.1	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
2.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
3.1	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
3.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
3.3	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
4.1	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
4.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
4.3	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
4.4	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ข้อคำถาม	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ระดับคุณภาพ
	1	2	3	4	5		
4.5	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
5.1	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
5.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
6.1	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
6.2	+1	+1	+1	+1	+1	5	เหมาะสมมากที่สุด
รวม						5	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ ค.2 พบว่าผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความสอดคล้องของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของความเหมาะสม ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชื่อถือได้

ตารางที่ ค.3 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคูณ

จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง

หมายเหตุ. ผู้วิจัยคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกจำนวน 10 ข้อ คือ ข้อที่ 2, 4, 6, 11, 15, 17, 21, 24, 28 และ 30 เหลือแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวนทั้งหมด 20 ข้อ

ตารางที่ ค.4 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง
2	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
3	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	สอดคล้อง

หมายเหตุ. ผู้วิจัยคัดเลือกแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ออกจำนวน 4 ข้อ คือ ข้อที่ 2 และ 3 เหลือแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวนทั้งหมด 2 ข้อ

ตารางที่ ค.5 ผลการวิเคราะห์ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ความเชื่อมั่น
1	0.23	0.46	0.87
2	0.38	0.46	
3	0.62	0.62	
4	0.46	0.31	
5	0.54	0.77	
6	0.69	0.46	
7	0.38	0.46	
8	0.31	0.31	
9	0.23	0.46	
10	0.46	0.31	
11	0.23	0.46	
12	0.23	0.46	

(ต่อ)

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

ข้อที่	ความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ความเชื่อมั่น
13	0.38	0.46	0.87
14	0.38	0.46	
15	0.38	0.46	
16	0.31	0.31	
17	0.23	0.46	
18	0.62	0.31	
19	0.30	0.60	
20	0.54	0.46	

หมายเหตุ. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.87

ความยากอยู่ระหว่าง 0.23 กับ 0.69

ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.31 กับ 0.77

ตารางที่ ค.6 ผลการวิเคราะห์ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ

วัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ข้อที่	ความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ความเชื่อมั่น
1	0.23	0.46	0.91
2	0.38	0.46	

หมายเหตุ. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

ความยากอยู่ระหว่าง 0.23 กับ 0.38

ค่าอำนาจจำแนก เท่ากับ 0.46

ตารางที่ ค.7 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อความความพึงพอใจของแบบประเมิน
ความพึงพอใจ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
1	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
2	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
4	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
6	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
8	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
9	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
10	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
12	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	สอดคล้อง
14	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง
รวม						61	0.87	สอดคล้อง

จากตารางที่ ค.7 พบว่าผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความสอดคล้องของข้อความความพึงพอใจของแบบประเมินความพึงพอใจ เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ของความพึงพอใจของแบบประเมินความพึงพอใจ

วิธีการคำนวณการทดสอบสมมติฐาน Hotelling's T^2

ขั้นที่ 1 กำหนดสมมติฐาน $H_0 : \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, H_1 : \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$

ขั้นที่ 2 เลือกสถิติทดสอบ Hotelling's T^2 เนื่องจากตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กัน

ขั้นที่ 3 กำหนด $\alpha = 0.05$ เปิดตารางที่ได้ค่าวิกฤติ $T_{0.05, 2, 15}^2 = 8.01$

ขั้นที่ 4 ถ้าค่า T^2 ที่คำนวณได้มากกว่า 8.01 จะปฏิเสธ H_0

ขั้นที่ 5 คำนวณสถิติ

$$\begin{aligned} T^2 &= n[\bar{d}_p - \delta_p]^t [S_d^2]^{-1} [\bar{d}_p - \delta_p] \\ &= 15 \begin{bmatrix} 6.93 \\ 6.80 \end{bmatrix}^t \begin{bmatrix} 0.64 & 0.41 \\ 0.41 & 1.31 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 6.93 \\ 6.80 \end{bmatrix} \\ &= 15 \begin{bmatrix} 6.93 & 6.80 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1.96 & -0.61 \\ -0.61 & 0.96 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6.93 \\ 6.80 \end{bmatrix} \\ &= 15 \begin{bmatrix} 9.43 & 2.30 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6.93 \\ 6.80 \end{bmatrix} \\ &= 15(80.99) \\ &= 1,214.85 \end{aligned}$$

การทดสอบ	จำนวน	ตัวแปร	\bar{X}	S	df	T^2
ก่อนเรียน	15	ผลสัมฤทธิ์	9.07	0.96		
		การแก้ปัญหา	7.93	1.53	14	1,214.85*
หลังเรียน	15	ผลสัมฤทธิ์	16.00	1.20		
		การแก้ปัญหา	14.73	1.10		

* $p < .05$ ($T_{.05, 2, 15}^2 = 8.01$)

ขั้นที่ 6 สรุปผลการทดลอง เนื่องจากค่าสถิติที่คำนวณได้มากกว่า จึงปฏิเสธ นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาคผนวก ง

หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ อว ๐๖๑๙.๐๒/ว.๕๓๙๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๕๕๐๐๐

๕ สิงหาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางนงรักษ์ ทองหนองยาง

ด้วย นางสาวกุลิสรา ขุนราช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการ เรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” ซึ่งเป็นส่วน หนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา เพื่อให้การทำ วิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์

- เพื่อ
- ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการสอนคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการวัดและประเมินผล
 - ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
 - เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูล และให้สัมภาษณ์ข้อมูล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทร์ชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๘๐-๑๘๕๖๕๑๔



ที่ อว ๐๖๑๙.๐๒/ว.๕๓๙๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๕๐๐๐

๕ สิงหาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์
เรียน นางสาวสุปรียา พันอุสาห์

ด้วย นางสาวกุลิสรา ขุนราช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการ เรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” ซึ่งเป็นส่วน หนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา เพื่อให้การทำ วิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์

- เพื่อ
- ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการสอนคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการวัดและประเมินผล
 - ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
 - เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูล และให้สัมภาษณ์ข้อมูล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๘๐-๑๘๕๖๙๑๔



ที่ อว ๐๖๑๙.๐๒/ว.๕๓๙๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๕ สิงหาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์
เรียน นางอรทัย ใจศิริ

ด้วย นางสาวกุลิสรา ขุนราช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการ เรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” ซึ่งเป็นส่วน หนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา เพื่อให้การทำ วิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์

- เพื่อ
- ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการสอนคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการวัดและประเมินผล
 - ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา สลิตี การวัดและประเมินผล
 - เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูล และให้สัมภาษณ์ข้อมูล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทร์ชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์ ๐๘๐-๑๘๕๖๙๑๔



ที่ อว ๐๖๑๙.๐๒/ว.๕๓๙๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๕๕๐๐๐

๕ สิงหาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์
เรียน นายนิรันดร์ อันทรบุตร

ด้วย นางสาวกุลิสรา ขุนราช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” ซึ่งเป็นส่วน หนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา เพื่อให้การทำ วิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์

- เพื่อ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการสอนคณิตศาสตร์
 ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูล และให้สัมภาษณ์ข้อมูล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๘๐-๑๘๕๖๙๑๔



ที่ อว ๐๖๑๙.๐๒/ว.๕๓๙๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๕๐๐๐

๕ สิงหาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์
เรียน นางสาวชินจิตต์ บุณบรรจง

ด้วย นางสาวกฤษรา ขุนราช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการ เรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” ซึ่งเป็นส่วน หนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา เพื่อให้การทำ วิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์

- เพื่อ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการสอนคณิตศาสตร์
 ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูล และให้สัมภาษณ์ข้อมูล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์ ๐๘๐-๑๘๕๖๙๑๔



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์

ที่ คศ.ว. ๐๓๐๓/๒๕๖๒

วันที่ ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพศาล เอกะกุล

ด้วย นางสาวกุลิสรา ขุนราช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาลัทธิศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผล การศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์

- เพื่อ
- ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านเนื้อหา
 - ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการวัดและประเมินผล
 - ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
 - เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการพัฒนาสื่อและนวัตกรรม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์



ที่ อว ๐๖๑๙.๐๒/ว.๔๙๐๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๕๐๐๐

๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นายสุรียา ผ่องเสียง

ด้วย นางสาวกุลิสรา ขุนราช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์

- เพื่อ
- ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา
 - ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการวัดและประเมินผล
 - ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
 - เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูล และให้สัมภาษณ์ข้อมูล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๘๐-๑๘๕๖๙๑๔



ที่ อว ๐๖๑๙.๐๒/ว.๔๙๐๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๕๐๐๐

๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์
เรียน ดร.พรเพ็ญ ฤทธิกลิ่น

ด้วย นางสาวกุลิสรา ขุนราช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการ เรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” ซึ่งเป็นส่วน หนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา เพื่อให้การทำ วิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์

- เพื่อ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการจัดการศึกษาหลักสูตร และการเรียนการสอน
- ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
- เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูล และให้สัมภาษณ์ข้อมูล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์ ๐๘๐-๑๘๕๖๙๑๔



ที่ อว ๐๖๑๙.๐๒/ว.๔๙๐๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์
เรียน นางสาวศิริรัตน์ อินอิม

ด้วย นางสาวกุลิสรา ขุนราช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการ เรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” ซึ่งเป็นส่วน หนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา เพื่อให้การทำ วิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์

- เพื่อ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการสอนคณิตศาสตร์
 ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูล และให้สัมภาษณ์ข้อมูล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์ ๐๘๐-๑๘๕๖๙๑๔



ที่ อว ๐๖๑๙.๐๒/ว.๔๙๐๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์
เรียน นางโชติกา สิทธิสังข์

ด้วย นางสาวกุลิสรา ขุนราช นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการ เรียนรู้ เรื่อง การคูณ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” ซึ่งเป็นส่วน หนึ่งของการศึกษาลัทธิครุศาสตร์มหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา เพื่อให้การทำ วิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการทำวิทยานิพนธ์

- เพื่อ
- ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการสอนคณิตศาสตร์
 - ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้านการวัดและประเมินผล
 - ตรวจสอบความเหมาะสมด้านการใช้ภาษา สถิติ การวัดและประเมินผล
 - เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูล และให้สัมภาษณ์ข้อมูล

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทร์ชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
โทรศัพท์ ๐๘๐-๑๘๕๖๙๑๔

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นางสาวกุลิสรา ขุนราช
วัน เดือน ปี เกิด	16 กันยายน 2536
ที่อยู่ปัจจุบัน	387 หมู่ที่ 15 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น 40000
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านสาวิทยาสรรค์ ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ 46120
ตำแหน่ง	ครู
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2560	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
พ.ศ. 2563	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา