การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL LEARNING ACTIVITY PACKAGES BY USING COOPERATIVE LEARNING COUPLED WITH GAMES TO ENHANCE LEARNING OUTCOME AND DESIRABLE MATHEMATICAL CHARACTERISTICS FOR PRATHOMSUKSA 5 STUDENTS

ประภาศิริ ปราโมทย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
พ.ศ. 2561

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย ประภาศิริ ปราโมทย์

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ชมภูคำ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญ์สินี ชมภูคำ

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ชมภูคำ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญ์สินี ชมภูคำ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลณัฏฐ์ พลวัน)

วันที่ 18 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2561

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อผู้วิจัย : ประภาศิริ ปราโมทย์

สาขาวิชา : หลักสูตรและการสอน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

: รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ชมภูคำ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญ์สินี ชมภูคำ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม (2) ศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม และ (3) ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 2 และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนบ้านสันกลาง จำนวน 1 ห้องเรียน 18 คน โดยการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม และใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม ซึ่งออกแบบการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นเตรียมและนำเข้าสู่บทเรียน (2) ขั้นสอน (3) ขั้นกิจกรรมกลุ่ม (4) ขั้นตรวจผลงานและทดสอบ และ (5) ขั้นสรุปบทเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม จำนวน 4 ชุด (2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (3) แบบประเมินด้านทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา และ(4) แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

โดยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา ประเมินผลการเรียนรู้แบบ One Group Pre – test Post - test Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ สัมประสิทธิ์การแปรผัน ฐานนิยม การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม E_1/E_2 และการทดสอบค่า t-test แบบ Pair-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ ชุดที่ 1 เรื่อง การบวกทศนิยม ชุดที่ 2 เรื่อง การลบทศนิยม ชุดที่ 3 เรื่อง การคูณทศนิยม และชุดที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม รวม 4 ชุด ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เท่ากับ 85.37/79.01 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

2. ผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม ด้านความเข้าใจ ด้านการวิเคราะห์ และด้านทักษะกระบวนการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผลการประเมินด้านทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา ในภาพรวมนักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับดี

3. ผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ อยู่ในระดับดี และด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อยู่ในระดับค่อนข้างดี

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์, รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม, ผลการเรียนรู้, คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

The Title : Development of mathematical learning activity packages by using cooperative learning coupled with games to enhance learning outcome and desirable mathematical characteristics for Prathomsuksa 5 students

The Author : Prapasiri Pramot

Program : Curriculum and Instruction

Thesis Advisors : Associate Professor Dr.Weerasak Chomphucome Chairman

: Assistant Professor Dr.Phichsinee Chomphucome Member

ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) develop the mathematics learning activity packages using the cooperative learning coupled with games on summation, subtraction and multiplication of decimal; 2) investigate the learning outcome on summation, subtraction and multiplication of decimal using the cooperative learning coupled with games; and 3) explore fifth-grade students' desirable mathematical characteristics using the cooperative learning coupled with games.

The population was Prathomsuksa 5 students under the Office of Chiang Mai Primary Education Service Area 2. The samples consisted of 18 Prathomsuksa 5 students in semester 1, 2017 of Ban San Klang School 1 classroom. This sample group was selected by the cluster sampling method. They learned mathematics through the cooperative learning coupled with games which were composed of five learning steps including 1) introduction, 2) teaching activities, 3) group study, 4) evaluation, and 5) conclusion.

The research instruments were composed of 1) four mathematics learning activity packages using the cooperative learning coupled with games on summation, subtraction and multiplication of decimal, 2) the learning outcome test, 3) the calculation skills and problem solving skills assessment, and 4) the students' desirable mathematical characteristics. The study was the research and development of innovative education. The learning assessment utilized a one-group pre-test post-test design. The data were analyzed for percentage, mean, standard

deviation, Coefficient of Variation (C.V.), mode, effectiveness of learning packages (E_1/E_2), and t-test (Pair-test).

The results of research are as follows:

1. The development of Prathomsuksa 5 students' mathematics learning activity packages on summation, subtraction and multiplication of decimal yielded four sets or packages, including set 1 addition of decimal; set 2 subtraction of decimal; set 3 multiplication of decimal; and set 4 addition, subtraction, and multiplication of combined decimal. The efficiency of the packages was 85.37/79.01 which was higher than the pre-determined criterion of 75/75.

2. The learning outcome on summation subtraction and multiplication of decimal from the cooperative learning coupled with games. The understanding, analyzing and process skill after learning was higher at the level of 0.01 significance. The students' accessment result of calculation skills and problem solving skills were at a good level.

3. The students' desirable characteristics of collaboration, prudence and responsibility for mathematics on summation subtraction and multiplication of decimal using the cooperative learning coupled with games ranked at the good level. The awareness on and attitude toward mathematics of the students were at a moderately good level.

Keywords: Mathematics Learning Activity Packages, the Cooperative Learning Coupled with Games, Learning Outcome, Desirable Mathematical Characteristics

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้โดยได้รับความกรุณา และความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากรองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ชมภูคำ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญ์สินี ชมภูคำ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำ และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนให้กำลังใจ และเอาใจใส่อย่างดียิ่งแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้แนวทาง และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ แก่ผู้วิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย ขอบพระคุณ นางจันทร์พร ปิงเมือง ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสันกลาง คณะครูที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัย รวมทั้งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ประโยชน์และคุณค่าที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอให้เป็นกตเวทิตาแด่บิดา มารดา ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่ช่วยสนับสนุน ส่งเสริมให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จทางการศึกษา ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี และเป็นตัวอย่างการศึกษาสำหรับผู้ที่สนใจต่อไป

ประภาศิริ ปราโมทย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	**ข**
ABSTRACT	**ง**
กิตติกรรมประกาศ	**ฉ**
สารบัญ	**ช**
สารบัญตาราง	**ญ**
สารบัญภาพ	**ฏ**
บทที่	
1 บทนำ	**1**
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
คำถามวิจัย	7
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	8
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	8
สมมติฐานการวิจัย	8
ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	8
นิยามศัพท์เฉพาะ	10
2 เอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**11**
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)	13
หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์	16
ชุดกิจกรรม	21
การเรียนรู้แบบร่วมมือ	36
การใช้เกมประกอบการสอน	58
การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์	68
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	94

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่		
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	**110**
	รูปแบบการวิจัย	111
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	112
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	112
	ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	112
	เก็บรวบรวมข้อมูล	133
	การวิเคราะห์ข้อมูล	134
4	**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**	**142**
	ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	142
	ตอนที่ 2 ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	151
	ตอนที่ 3 ผลการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	155
5	**สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**	**158**
	สรุปผลการวิจัย	159
	อภิปรายผล	161
	ข้อเสนอแนะ	167
บรรณานุกรม		**169**
ประวัติผู้วิจัย		**176**

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก …….....	**177**
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยและสำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย ……	178
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ……	185
ภาคผนวก ค การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล …….	200
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ……...	244
ภาคผนวก จ ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ……...	264
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ …….	336

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	องค์ประกอบสำคัญของชุดกิจกรรม …….....	24
2.2	การจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรม ……	30
2.3	ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ……...…..	44
2.4	กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอร์ (Jigsaw) ……..	48
2.5	การเรียนการสอนแบบ Student Teams-Achievement Division (STAD) …...…..	49
2.6	สมรรถภาพของผู้เรียนที่แสดงออกด้วยพฤติกรรมต่าง ๆ ……..	76
2.7	การแสดงออกตามขั้นตอนของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ …….	78
2.8	ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านการทำงานร่วมกัน …	79
2.9	ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านมีระเบียบวินัย …..…	80
2.10	ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านมีความรอบคอบ …...	81
2.11	ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านความรับผิดชอบ …...	81
2.12	ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านการมีวิจารณญาณ ….	82
2.13	ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านการมีความเชื่อมั่นในตนเอง ……....	82
2.14	ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงแบบองค์รวม ……..	83
3.1	วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวนทั้งหมด 4 ชุด ……....	113
3.2	เกณฑ์ประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา ……..	122
3.3	เกณฑ์ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ……..	127
4.1	รายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ……...	143

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.2	ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมเรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ……..…….....	147
4.3	ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 …….……..	150
4.4	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความรู้ระหว่างเรียนที่ได้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 …….……..	151
4.5	ค่าสถิติของคะแนนผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ……..…….	152
4.6	ผลการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ……	153
4.7	ฐานนิยม และร้อยละระดับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ……..……...	155
4.8	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน …...….	156

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ขั้นตอนการพัฒนาและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์สำหรับครู ……..	86
2.2	กรอบแนวคิดการวิจัย ……..…	109
3.1	กรอบดำเนินการวิจัย ……..…….....	111

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ถือเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง มนุษย์จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาสิ่งเหล่านี้ โดยเฉพาะการพัฒนาให้การศึกษาแก่เยาวชน ซึ่งเป็นทรัพยากรบุคคลที่สำคัญต่อการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองของชาติต่อไปในอนาคต พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวด 4 มาตราที่ 22 ได้ กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 4) กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียน มีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 24 ได้ กล่าวถึงการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพรวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้สถานศึกษาจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการคิด ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้หรือสารสนเทศ

เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม และความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล สามารถนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการเรียนรู้และเป็นฐานความรู้ที่จะเป็นเครื่องมือในการทำความเข้าใจในศาสตร์อื่น ๆ ทั้งที่เป็นนามธรรมและรูปธรรม ความรู้เรื่องคณิตศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ รวมทั้งอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติได้ อันแสดงถึงวิวัฒนาการการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ของมนุษย์ได้เป็นอย่างดี (คณาจารย์มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย, 2553, น. 2) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 47) คณิตศาสตร์มีประโยชน์และเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน การดำรงชีวิตจะหลีกหนีการใช้คณิตศาสตร์ไม่พ้น ในการดำรงชีวิตอยู่ก็ต้องใช้เงินในการใช้จ่าย หรือการแลกเปลี่ยนสิ่งของก็ต้องอาศัยตัวเลข การทำงาน หรือการตัดสินใจต่าง ๆ ก็ต้องอาศัยประสบการณ์หรือข้อมูลหรือปริมาณในการตัดสินใจ คณิตศาสตร์ยังมีประโยชน์ในงานอาชีพ เนื่องจากงานอาชีพทุกสาขาย่อมต้องการกำไรหรือผลสำเร็จในการประกอบอาชีพ และการประกอบอาชีพที่จะได้กำไรหรือประสบผลสำเร็จนั้นจะต้องขึ้นอยู่กับการตัดสินใจ และคณิตศาสตร์ยังเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง คือ มีความงามในการฝึกสมองของคนให้คิดจินตนาการ ให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มองหาความรู้ใหม่ ๆ ที่จะพัฒนาสมองมนุษย์ให้สามารถดึงเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดความสะดวกสบายต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ (ณรงค์ พลอยดนัย, 2530, น. 5-6)

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา พบว่ายังไม่ประสบผลสำเร็จตามที่มุ่งหวัง จากสถิติการประเมินของ PISA ในปี ค.ศ. 2000-ค.ศ. 2003 ผลการประเมินการรู้เรื่องวิชาคณิตศาสตร์ลดต่ำลงอย่างมาก ในปี ค.ศ. 2003-ค.ศ. 2009 ผลการประเมินค่อนข้างคงที่ หรือแม้ว่าคะแนนจะเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อยแต่ก็ดูไม่แตกต่างกัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, น. 120) ซึ่งในปี ค.ศ. 2009 ประเทศไทยมีคะแนน 419 คะแนน อยู่ในอันดับ 50 จากทั้งหมด 65

ประเทศ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ค่าเฉลี่ย OECD ซึ่งอยู่ที่ 496 คะแนน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556, น. 54) ในปี 2012 ผลการประเมินผลการประเมินมีคะแนนเฉลี่ย 427 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD เกือบถึงหนึ่งระดับ และยังอยู่ในอันดับ 50 (นวรัตน์ รามสูต, 2556) จากสถิติคะแนนผลการสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ระดับประเทศ กุมภาพันธ์ ปีการศึกษา 2555 มีนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 สอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ ได้ ค่าเฉลี่ย 35.77 กุมภาพันธ์ ปีการศึกษา 2556 มีนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 สอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ ได้ค่าเฉลี่ย 41.95 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน, 2557) กุมภาพันธ์ ปีการศึกษา 2557 มีนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 สอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ ได้ค่าเฉลี่ย 38.06 (เดลินิวส์, 2558) กุมภาพันธ์ ปีการศึกษา 2558 มีนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 สอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ ได้ค่าเฉลี่ย 43.47 (เดลินิวส์, 2559) และกุมภาพันธ์ ปีการศึกษา 2559 มีนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 สอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ ได้ค่าเฉลี่ย 40.47 (เดลินิวส์, 2559) และจากสถิติคะแนนผลการสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ระดับโรงเรียน ปีการศึกษา 2557 ปีการศึกษา 2558 และปีการศึกษา 2559 นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนบ้านสันกลาง สอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ ได้ ค่าเฉลี่ย 42.50, 37.00 และ 41.88 ตามลำดับ จากคะแนนผลการประเมินทุกระดับทุกปี พบได้ว่า มีค่าเฉลี่ยของสาระการเรียนรู้ต่ำกว่าร้อยละ 50 ทุกสาระ ซึ่งหนึ่งในสาระการเรียนรู้ที่ควรได้รับการพัฒนานั่นคือ จำนวนและการดำเนินการ เนื่องจากเป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับจำนวนได้ เป็นการใช้จำนวนในชีวิตจริงและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าคุณภาพนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 อาจมีสาเหตุมาจากหลายประการ เช่น ปัญหาจากเนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรมทำให้ในบางครั้ง การจัดกิจกรรมเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการเป็นสิ่งที่ค่อนข้างยากสำหรับครูคณิตศาสตร์ (คณาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม, 2552, คำนำ) นอกจากปัญหาจากเนื้อหาแล้วยังรวมถึงปัญหาจากครูผู้สอนที่ไม่ใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจ วิธีสอนของครูไม่น่าสนใจ ครูสอนโดยไม่เน้นการคิดแก้ปัญหาและไม่เน้นการนำไปใช้ในชีวิตจริง และจากการสังเกตการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ผ่านมา พบว่า ไม่ชอบคิด ไม่ชอบแก้ปัญหา ขาดการฝึกฝนและทบทวนด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ (สมวงษ์ แปลงประสพโชค สมเดช บุญประจักษ์ และ จรรยา ภูอุดม, 2549, น. 76-86) นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่ค่อยสนใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ยาก น่าเบื่อ แต่นักเรียนที่เรียนเก่งกลับชอบเรียนและสนใจวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งนักเรียนที่เก่งกว่าไม่ยอมอธิบายและช่วยเหลือเพื่อนนักเรียนที่อ่อนกว่า และขาดความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในทางที่ถูกต้อง ทำให้นักเรียนที่อ่อนกว่าคัดลอกการบ้าน หรือแบบฝึกหัดของเพื่อนที่เก่งกว่ามาส่ง เพราะไม่

เข้าใจในเนื้อหาจึงทำการบ้านหรือแบบฝึกหัดไม่ได้ ซึ่งจากการสำรวจเนื้อหากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ พบว่าเนื้อหาเรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยมของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีปัญหามาก เพราะเป็นเรื่องที่นักเรียนเข้าใจยาก ไม่สามารถคำนวณได้ โดยเฉพาะการคูณทศนิยม รวมถึงโจทย์ปัญหาทศนิยม นักเรียนไม่สามารถคิดวิเคราะห์ และแก้โจทย์ปัญหาทศนิยมได้ อีกทั้งเรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม เป็นเนื้อหามีลักษณะค่อนข้างเป็นนามธรรม และเป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม ต่อไป ซึ่งสาเหตุปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ จึงส่งผลให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ นอกจากปัญหาด้านผลการเรียนรู้แล้ว ยังมีปัญหาด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่ควรได้รับการแก้ไข โดยเฉพาะการทำงานร่วมกันเป็นทีม เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะขาดการมีส่วนร่วมในการทำงานหรือกิจกรรม เนื่องจากไม่มีการวางแผนการทำงานร่วมกัน และไม่มีการแบ่งหน้าที่การทำงานของสมาชิกแต่ละคนให้ชัดเจน จึงทำให้เกิดปัญหาในการทำงาน หรืออีกสาเหตุหนึ่ง คือ สมาชิกแต่ละทีมมีความสามารถที่แตกต่างกันมากเกินไป เช่น กลุ่มหนึ่งสมาชิกเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อนทั้งหมด อีกกลุ่มหนึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเก่งทั้งหมด รวมถึงความรอบคอบและความรับผิดชอบด้วย สาเหตุเหล่านี้ทำให้นักเรียนขาดความเอาใจใส่ ขาดความกระตือรือร้นในการทำงาน ซึ่งส่งผลทำให้การทำงานร่วมกันไม่ราบรื่น และผลงานไม่ประสบความสำเร็จ

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ประสบผลสำเร็จ ซึ่งการจัดเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะต้องคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่อง และลำดับขั้นของเนื้อหา จัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล รวมทั้งวุฒิภาวะของนักเรียน เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดของนักเรียนที่กว้างขึ้น และจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาและการคิดของนักเรียน รวมทั้งช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน (คณาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม, 2552, น. 21) ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูควรใช้แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กระบวนการทางปัญญา กระบวนการทางสังคม ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ และมีส่วนร่วมในการเรียน และสนุกสนานในการเรียน (คณาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม, 2552, น. 2)

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนทำงานเป็นร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกจะมีความรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน และช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วย โดยมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือ เป้าหมายของกลุ่ม (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, น. 182) รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ได้แก่ รูปแบบจิ๊กซอร์ (JIGSAW) รูปแบบ เอส. ที. เอ. ดี. (STAD) รูปแบบที. เอ. ไอ. (TAI) รูปแบบ ที. จี. ที. (TGT) รูปแบบ แอล. ที. (LT) รูปแบบ จี. ไอ. (GI) ซึ่งแต่ละรูปแบบมีวิธีดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่มการศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัลแตกต่างกันออกไป เพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดต่างก็ใช้หลักการเดียวกัน และมีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุด ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้กว้างขึ้น และลึกซึ้งขึ้น โดยอาศัยการเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเหลือกันและแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มนักเรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระ และวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัลเป็นประการสำคัญ (ทิศนา แขมมณี, 2552, น. 265-266) รวมถึงการนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความความเข้าใจ มีความคิด เจตคติ และเกิดทักษะในตัวนักเรียน

การส่งเสริมให้มีการนำสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ จะส่งผลต่อนักเรียนอย่างหลากหลาย และเพียงพอตามศักยภาพของนักเรียน นอกจากนี้การเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ยังช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีคุณภาพ และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นั่นคือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมหนึ่งที่ทำให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาความรู้ด้วยตนเอง สรุปความรู้อย่างเป็นระบบ รู้จักคิดแก้ปัญหาเป็น มีวินัยในตนเอง รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน และเป็นการฝึกความเป็นประชาธิปไตย (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2553, น. 21) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยนักเรียนศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูผู้สอนและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งนักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งในชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นประกอบไปด้วย สื่อ อุปกรณ์ กิจรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2553, น. 14) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของ

นักเรียน และถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, น. 436)

ดังนั้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบทำให้เกิดการเรียนรู้ง่ายและรวดเร็วขึ้น สามารถจดจำได้นาน ทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมที่เข้าใจยากก็สามารถทำให้เป็นรูปธรรมที่เข้าใจง่าย ช่วยสร้างบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ที่ดี นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ที่บรรลุผล เช่น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เป็นต้น ดังจะเห็นได้จากผลงานวิจัยของ อาภรณ์รัตน์ สารผล (2553) ที่พัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 79.14/78.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 75/75 ทั้งยังทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 มีพฤติกรรมความร่วมมืออยู่ในระดับมาก และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อ การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ในระดับมาก และสุพรรณี อภิชัยเอนก (2556) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 76.74/75.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70/70 อีกทั้งนักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

เพื่อให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจและนักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทนมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเข้ามาประยุกต์ร่วมกับวิธีการสอนโดยใช้เกม เนื่องจากวิธีการสอนโดยใช้เกม เป็นวิธีสอนที่เหมาะสม ที่ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและเกิดความกระจ่างในเนื้อหาของบทเรียนที่เรียนในแต่ละเรื่อง และช่วยส่งเสริมทักษะด้านต่าง ๆ เช่น ทักษะการคิด ทักษะการใช้ภาษาด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน เป็นต้น ดังที่ ไพลิน ลือธิสาร (2553) ศึกษาผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และ นิภาพร ศรีบุญเรือง (2554) ศึกษาผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากการเรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดัชนีประสิทธิผลของเกม

คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8249 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยเกมคณิตศาสตร์มีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 82.49 และความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากสำหรับทุกเนื้อหาวิชา และทุกระดับชั้น และทิศนา แขมมณี (2558, น. 368) กล่าวว่า วิธีการสอนโดยใช้เกมช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง นักเรียนจะได้รับความสนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้จากการเล่น ทำให้การเรียนรู้นั้นมีความหมายและอยู่คงทน ดังนั้น การเลือกเกมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเหมาะสมกับวุฒิภาวะของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น รวมทั้งมีกฎกติกาที่ชัดเจน

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก ลบ และคูณทศนิยม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ มีผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการเรียนมากยิ่งขึ้น

คำถามวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยมที่เหมาะสม ควรมีลักษณะเป็นอย่างไร

2. เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม แล้วนักเรียนจะมีผลการเรียนรู้เป็นอย่างไร

3. เมื่อนักเรียนเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมเรื่อง การบวก การลบและการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. นักเรียนมีผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงขึ้น จากการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกม

3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีมนุษย์สัมพันธ์ดีสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี คอยช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน

4. ครูสามารถประยุกต์แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกมกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่น และชั้นอื่นต่อไป

5. นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์คณิตศาสตร์ และ เจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกม

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 2

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขอบเขตเนื้อหา ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครอบคลุม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม เกี่ยวกับจำนวนจริงและโจทย์ปัญหา

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ ครอบคลุมเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นความสำคัญของการเรียนเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม มีความรับผิดชอบร่วมกัน เพื่อให้ตนเองและกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด เช่น TGT, STAD, L.T. และ Think Pair Share เป็นต้น

3. เกม ครอบคลุมเนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมที่สร้างความสนใจและความสนุกให้นักเรียนเข้าใจและจดจำบทเรียนได้ง่าย รวดเร็ว เช่น เกมบันไดคิดสนุก เกมคู่ฉันอยู่ไหน เป็นต้น

4. ผลการเรียนรู้ ครอบคลุมด้านความเข้าใจ และการวิเคราะห์ ซึ่งได้จากคะแนนแบบทดสอบแบบปรนัย และด้านทักษะกระบวนการได้แก่ การคิดคำนวณ และการแก้ปัญหา ได้จากคะแนนแบบทดสอบอัตนัย นอกจากนี้ยังได้ประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาระหว่างเรียน จากใบกิจกรรม ใบตรวจสอบความรู้ และชิ้นงาน โดยใช้แบบประเมินทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหา

5. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ครอบคลุม เรื่อง การทำงานร่วมกัน มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ และการตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม

ขอบเขตด้านเวลา

ผู้วิจัยใช้เวลาในการวิจัยภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 กับนักเรียนในชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใช้ระยะเวลาในการทดลองจำนวน 21 ชั่วโมง โดยชั่วโมงที่ 1 และชั่วโมงที่ 21 ใช้สำหรับทำการแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง

ตัวแปรที่ต้องการศึกษา

ตัวแปรต้น คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม

ตัวแปรตาม คือ

1) ผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม

2) คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 21 ชั่วโมง โดยชั่วโมงที่ 1 และชั่วโมงที่ 21 ใช้สำหรับทำการแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1.ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้พัฒนา เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ประกอบไปด้วย ชื่อกิจกรรม คำนำ สารบัญ คำแนะนำสำหรับครู คำแนะนำการใช้สำหรับนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบกิจกรรม ใบตรวจสอบความรู้ ภาคผนวก ประกอบด้วย เกม ใบเฉลยใบกิจกรรม ใบเฉลยใบตรวจสอบความรู้ และตารางสรุปคะแนน เป็นต้น โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือกันที่เน้นความสำคัญของการเรียนเป็นกลุ่มการช่วยเหลือกันในกลุ่ม ซึ่งจะจัดนักเรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ กลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วย คนเก่ง 1 คน คนปานกลาง 2 คน และคนอ่อน 1 คน ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมและนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ขั้นตรวจผลงานและทดสอบ และขั้นสรุปบทเรียน โดยนำเทคนิค TGT, STAD, L.T. และ Think Pair Share มาใช้ควบคู่กับเกม เพื่อสร้างความสนใจและความสนุกให้แก่นักเรียน มีกฎเกณฑ์ กติกา เป็นการส่งเสริมนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด สามารถเข้าใจและจดจำบทเรียนได้ง่าย รวดเร็ว รวมทั้งส่งเสริมกระบวนการในการทำงานและการอยู่ร่วมกัน

2.ผลการเรียนรู้ หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากผลการประเมินด้านความเข้าใจและการวิเคราะห์ ซึ่งได้จากแบบทดสอบแบบปรนัย และด้านทักษะกระบวนการ ได้แก่ การคิดคำนวณ และการแก้ปัญหา ได้จากแบบทดสอบอัตนัย นอกจากนี้ยังได้ประเมินทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหาระหว่างเรียน จากใบกิจกรรม ใบตรวจสอบความรู้ และชิ้นงาน โดยใช้แบบประเมินทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

3.คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้จากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย การทำงานร่วมกัน มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ และตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)
   1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์
   1.2 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
   1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
   2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
   2.2 หลักการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. ชุดกิจกรรม
   3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
   3.2 ประเภทของชุดกิจกรรม
   3.3 องค์ประกอบสำคัญของชุดกิจกรรม
   3.4 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม
   3.5 การจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรม
   3.6 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม
   3.7 ข้อจำกัดของชุดกิจกรรม
   3.8 การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม

4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ
   4.1 ความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือ
   4.2 แนวคิดทฤษฎีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
   4.3 องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ
   .4.4 ผลดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
   4.5 ประเภทของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
   4.6 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการเรียนการสอน
   4.7 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ
   4.8 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ
   4.9 ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ
5. การใช้เกมประกอบการสอน
   5.1 ความหมายของเกม
   5.2 ประเภทของเกม
   5.3 จุดมุ่งหมายของการใช้เกม
   5.4 หลักการเลือกเกมในการสอน
   5.5 ขั้นตอนการใช้เกมประกอบการสอน
   5.6 ประโยชน์ของการใช้เกมประกอบการสอน
   5.7 ข้อจำกัดของการใช้เกมประกอบการสอน
6. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์
   6.1 ความหมายของการวัดและการประเมินผล
   6.2 จุดประสงค์ของการวัดผลและประเมินผล
   6.3 ประเภทของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
   6.4 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
   6.5 กระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตร
   6.6 แนวทางการวัดผลและประเมินผลทางคณิตศาสตร์
   6.7 การดำเนินการวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
   6.8 การวัดและการประเมินผลตามสภาพจริง
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   7.1 งานวิจัยในประเทศ
   7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)

ความสำคัญของคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 48-49)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ: ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด: ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุเงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดและการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เรขาคณิต: รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติสองมิติและสามมิติการนึกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric transformation) ในเรื่อง การเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

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

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น: การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถามการ กำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็นการใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 47)

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วนทศนิยม ไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับ การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและ ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนผัง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไป ใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูปสามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

5. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่ง เปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิต จริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเกี่ยวข้องกับสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ และการดำเนินการ มาตรฐาน ค 1.1 และ ค 1.2 และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ การดำเนินการวิธีการ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวันได้

หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ทิศนา แขมมณี (2552, น. 48-73) กล่าวว่า การพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพนั้น มักมีการใช้ทฤษฎีหลักการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาทฤษฎีหลักการเหล่านั้น จึงมีความสำคัญและมีผลต่อการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งทฤษฎีที่ครูควรรู้และเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory) ของเพียเจต์ (Piaget)

เพียเจต์ ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไร เขาอธิบายว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งจะมีการพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น เพียเจต์เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติ และพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีพัฒนาการเร็วขึ้น ซึ่งทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ มีสาระสรุปได้ดังนี้

1) พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ ตามลำดับขั้น คือ

1.1) ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส (Sensorimotor Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0 – 2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำ เด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางและยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2) ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Period) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ยังไม่สามารถใช้เหตุผล

อย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ 2 ขั้น คือ ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 4 ปี และขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 4 – 7 ปี

1.3) ขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 7 – 11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของเด็กไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจและสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น

1.4) ขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operation Period) เป็นขั้นการพัฒนาในช่วงอายุ 11 – 15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และสามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

2) ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่

3) กระบวนการทางสติปัญญามี 3 ลักษณะ คือ

3.1) การซึมซับหรือการดูดซึมเป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราวและข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

3.2) การปรับและจัดระบบเป็นกระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้น

3.3) การเกิดความสมดุลเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ก็จะเกิดภาวะความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้นในตัวบุคคล

2. ทฤษฎีการพัฒนาการทางสติปัญญาของบรุนเนอร์ ทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยกล่าวถึงการเรียนการสอนที่ดีว่า ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ คือ โครงสร้างของเนื้อหา สาระความพร้อมที่จะเรียนรู้ การหยั่งรู้โดยการคะเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์ และแรงจูงใจที่จะเรียนเนื้อหาใด ๆ บรุนเนอร์ให้ความสำคัญกับสมดุลระหว่างผลลัพธ์กับกระบวนการเรียนการสอน บรุนเนอร์ (Bruner) เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนเกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตัวเอง (Discovery Learning) แนวคิดที่สำคัญ ๆ ของบรุนเนอร์ มีดังนี้

1) การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์ และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก

2) การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของผู้เรียน และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ

3) การคิดแบบหยั่งรู้ (Intuition) เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้

4) แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้

5) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์แบ่งได้ 3 ขั้นใหญ่ ๆ คือ

5.1) ขั้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage) คือ ขั้นของการเรียนรู้จาก การใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่าง ๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ

5.2) ขั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic Stage) เป็นขั้นที่เด็กสามารถสร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้จากภาพแทนของจริงได้

5.3) ขั้นการเรียนรู้จากสัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic Stage) เป็นขั้นการเรียนรู้ที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้

6) การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอด หรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

7) การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุด คือ การให้ผู้เรียนได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Discovery Learning)

3. ทฤษฎีการเชื่อมโยงความคิด (Apperception) ของแฮร์บาร์ต (Herbart) การเชื่อมโยงความคิดในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ถือว่ามีความสำคัญมาก เพราะผู้เรียนนำความรู้เดิมที่เคยได้รับมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและข้อสรุปแฮร์บาร์ต เชื่อว่า การเรียนรู้มี 3 ระดับ คือ ขั้นการเรียนรู้โดยประสาทสัมผัส (Sense Activity) ขั้น การจำความคิดเดิม (Memory Characterized) และขั้นการเกิดความคิดรวบยอดและความเข้าใจ (Conceptual Thinking or Understanding) การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการที่บุคคลได้รับประสบการณ์ผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 และสั่งสมประสบการณ์ หรือความรู้เหล่านี้ไว้ การเรียนรู้นี้จะขยายขอบเขตออกไปเรื่อย ๆ เมื่อบุคคลได้รับประสบการณ์ หรือความรู้เพิ่มขึ้น โดยผ่านกระบวนการเชื่อมโยงและการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน (Apperception)

แฮร์บาร์ต เชื่อว่า การสอนควรเริ่มจากการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนเสียก่อน แล้วจึงเสนอความรู้ใหม่ ต่อไปควรจะช่วยให้ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้

ใหม่ จนได้ข้อสรุปที่ต้องการแล้วจึงให้ผู้เรียนนำข้อสรุปที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ

4. ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบโอเปอร์แรนต์ (Operant Conditioning) ของสกินเนอร์ (Skinner) สกินเนอร์ ได้ทำการทดลอง ซึ่งสามารถสรุปเป็นกฎการเรียนรู้ได้ดังนี้

1) การกระทำใด ๆ ถ้าได้รับการเสริมแรง จะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก ส่วน การกระทำที่ไม่มีการเสริมแรง แนวโน้มที่ความถี่ของการกระทำนั้นจะลดลงและหายไปในที่สุด

2) การเสริมแรงที่แปรเปลี่ยนไปทำให้การตอบสนองคงทนกว่าการเสริมแรงที่ตายตัว

3) การลงโทษทำให้เรียนรู้ได้เร็ว และลืมเร็ว

4) การให้แรงเสริมหรือรางวัล เมื่ออินทรีย์กระทำพฤติกรรมที่ต้องการ สามารถช่วยปรับหรือปลูกฝังนิสัยที่ต้องการได้

5. ทฤษฎีการเรียนคณิตศาสตร์ของดีนส์

อัมพร ม้าคนอง (2546, น. 2-3) กล่าวว่า แนวคิดของดีนส์ส่วนมากเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีบางส่วนที่คล้ายคลึงกับของเพียเจต์ เช่น การให้ความสำคัญกับการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีบทบาทและกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนคณิตศาสตร์ของดีนส์ ประกอบด้วยกฎหรือหลัก 4 ข้อดังนี้

1) กฎของภาวะสมดุล (The Dynamic Principle) กฎนี้กล่าวไว้ว่า ความเข้าใจที่แท้จริงในมโนทัศน์ใหม่นั้นเป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3 ขั้น คือ

ขั้นที่หนึ่ง เป็นขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสมกับมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่น การที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่โดยการเล่นของเล่นนั้น

ขั้นที่สอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับโครงสร้างของมโนทัศน์ที่ผู้เรียนจะได้เรียน

ขั้นที่สาม เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่จะเห็นได้ถึงการนำมโนทัศน์เหล่านั้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนทั้งสามเป็นกระบวนการที่ดีนส์ เรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กจะต้องประสบในการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ

2) กฎความหลากหลายของการรับรู้ (The Perceptual Variability Principle) กฎนี้เสนอแนะว่าการเรียนรู้มโนทัศน์จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อผู้เรียนมีโอกาสรับรู้มโนทัศน์เดียวกันในหลาย ๆ รูปแบบ ผ่านบริบททางกายภาพนั่น คือ การจัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียน

เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทางมโนทัศน์เดียวกันนั้นจะช่วยในการได้มา ซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematic Concept) ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3) กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (The Mathematical Variability Principle) กฎข้อนี้กล่าวว่า การอ้างอิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Generalization of Mathematic Concept) หรือการนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นเปลี่ยนไปอย่างเป็นระบบ ในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั่น ๆ เช่น การสอนมโนทัศน์ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ตัวแปรที่ควรเปลี่ยนไป คือ ขนาดของมุม ความยาวของด้าน แต่สิ่งที่ควรคงไว้ คือ ลักษณะสำคัญของรูปสี่เหลียมด้านขนานที่ต้องมีด้านสี่ด้าน และด้านตรงข้ามขนานกัน

4) กฎการสร้าง (The Constructivist Principle) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับการสร้างความรู้ว่า ผู้เรียนควรได้พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคง และจากพื้นฐานเหล่านี้จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่อไป ดีนส์และโกลดิง ให้ความเห็นว่า การสร้างความรู้ควรมาก่อนการวิเคราะห์เสมอ เพราะเป็นไปไม่ได้ที่มนุษย์จะวิเคราะห์ในสิ่งที่ตนยังไม่รู้ กฎข้อนี้เสนอแนะให้ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมนั้น และสามารถวิเคราะห์สิ่งที่สร้างนั้นต่อไปได้

หลักการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

คณาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม (2552, น. 18-21) ได้กล่าวถึง หลักการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีหลักการดังนี้

1. สอนด้วยเนื้อหาที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน เริ่มต้นจากสิ่งที่ง่ายไปหาสิ่งที่ยาก จากรูปธรรมไปนามธรรม สอนให้ผู้เรียนรู้จริงเห็นจริง สอนตรงตามเนื้อหา สอนมีเหตุผล สอนครบตามเนื้อหาโดยเป็นไปตามลำดับ

2. สอนโดยวิธีสอนที่เหมาะสมแก่แต่ละคน ครูผู้สอนจะต้องคำนึกถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ต้องปรับปรุงแบบการสอนอยู่เสมอ โดยคำนึกถึงความพร้อมและวุฒิภาวะของผู้เรียนเป็นหลัก เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น และได้ปฏิบัติด้วยตนเอง

3. สอนโดยมีลีลาการสอนที่เหมาะสมกับสถานการณ์และสภาพแวดล้อม

4. ปรับรูปแบบการสอนให้เหมาะสมกับสถานการณ์และผู้เรียน

5. ใช้สื่อการสอน ยกตัวอย่างประกอบการสอน มีความยืดหยุ่น มีการให้รางวัลนักเรียน และมีการลงโทษเมื่อนักเรียนทำผิดตามสมควร

6. มีกลวิธีเทคนิคการสอนเพื่อให้นักเรียนรู้สึกเพลิดเพลิน กระตุ้นความจำ และเกิดความสนุกสนานในการเรียน

จากทฤษฎีและหลักการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าว สรุปได้ว่าการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงความพร้อมและความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน และเลือกใช้เทคนิควิธีสอนที่เหมาะสม เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยจะต้องเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม และเชื่อมโยงความรู้เดิม สู่องค์ความรู้ใหม่ เพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอด ได้ฝึกฝนหรือกระทำบ่อย ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนการสอน ชุดการสอน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือชุดการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมที่พัฒนามาจากวิธีการเรียนการสอนหลาย ๆ ระบบมาประสมประสานกันให้กลมกลืนกันได้อย่างพอเหมาะ นับตั้งแต่การเรียนรู้ด้วยตนเอง การร่วมกิจกรรมกลุ่ม การใช้สื่อในรูปแบบ ต่าง ๆ ซึ่งมีเป้าหมายให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทีละน้อย มีโอกาสคิดใคร่ครวญ มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง ได้ลงมือปฏิบัติจริง และผู้เรียนมีโอกาสภาคภูมิใจในความสำเร็จ (เกริก และจินตนา ท่วมกลาง, 2555, น. 122)

ความหมายของชุดกิจกรรม

ระพินทร์ โพธิ์ศรี (2547, น. 1) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง ระบบสื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูผู้สอน โดนครูเป็นฝ่ายอำนวยการ (Facilitator) และเสริมประสบการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะ บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, น. 435) กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึง กระบวนการสอนแบบโปรแกรมชนิดหนึ่ง อาศัยระบบสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, น. 14) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอน หมายถึง รูปแบบการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบ ชัดเจน จนกระทั่งนักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

เกริก และจินตนา ท่วมกลาง (2555, น. 122) กล่าวว่า ชุดการสอนหรือชุดการเรียนรู้ หมายถึง รูปแบบสื่อประสมที่ผลิตขึ้นอย่างเป็นระบบ มีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จในตัวเองทั้งเนื้อหาสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบประเมินผลการเรียนรู้ คำแนะนำที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

อย่างเป็นขั้นตอน มารวบรวมเป็นชุด เพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและง่ายต่อการจัดกิจกรรมการสอนของครู เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาความหมายของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นรูปแบบสื่อประสมที่ผลิตขึ้นอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้ประกอบการสอนของครูผู้สอน และใช้สื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอน เพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนและง่ายต่อการจัดกิจกรรมการสอนของครู และช่วยเสริมประสบการณ์เรียนรู้ให้กับผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประเภทของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนการสอน หรือชุดการสอน หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้แตกต่างกันออกไป ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 118) แบ่งประเภทของชุดการสอนไว้ 4 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระแบบการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ผู้สอนใช้ประกอบการบรรยาย ซึ่งอาจเรียกว่าชุดการเรียนการสอนสำหรับครู ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยาย เนื้อหา และกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้มีสื่อการสอนที่หลากหลาย เช่น แผนการสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ ผู้สอน ซึ่งเป็นผู้จัดทำชุดการเรียนการสอนจะบรรจุชุดการเรียนการสอนในกล่องที่มีขนาดเหมาะสม ในกรณีที่สื่อการสอนนั้นเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ราคาแพง หรือขนาดเล็กมาก หรือเป็นสิ่งมีชีวิต ไม่สามารถบรรจุลงในกล่องได้ ควรมีการกำหนดข้อมูลการใช้สื่อไว้ในคู่มือครูเพื่อเตรียมการสอน

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม อาจจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนก็ได้ ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดจะประกอบด้วย ชุดการเรียนการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีชื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาร่วมกิจกรรมในแต่ละศูนย์ ซึ่งจัดไว้ในรูปสื่อประสม อาจใช้เป็นสื่อรายบุคคลหรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันก็ได้

ในขณะทำกิจกรรมในแต่ละศูนย์นั้น ถ้าผู้เรียนมีปัญหาหรือมีข้อสงสัยสามารถซักถามผู้สอนได้ และถ้าทำกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์เสร็จเร็วก่อนกำหนดเวลาผู้เรียนสามารถศึกษาในศูนย์สำรองที่จัดเตรียมไว้ ในระหว่างรอเวลาที่จะเข้าศูนย์อื่นต่อไป

3. ชุดการสอน รายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดไว้ให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง ตามคำแนะนำที่ระบุไว้ ถ้าสงสัยในตอนใดก็ถามผู้สอนได้ ผู้เรียนสามารถปรึกษากันระหว่างเรียนได้ ผู้เรียนอาจนำไปศึกษานอกเวลาเรียน หรือนำไปศึกษาที่บ้านก็ได้ โดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นคอยแนะนำให้ความช่วยเหลือได้

4. ชุดการสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนต่างถิ่น ต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง ไม่ต้องเข้าชั้นเรียนชุดการเรียนการสอนทางไกลนี้ ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เป็นต้น

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524, น. 60-61) จำแนกประเภทชุดการเรียนการสอนไว้ 2 ประเภท พอสรุปได้ดังนี้

1. ชุดการเรียนการสอน สำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เช่น วิธีการของศูนย์การเรียน หรือบทเรียนโมดูล

2. ชุดการเรียนการสอน รายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ในเวลาที่แตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนสามารถทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้ตลอดเวลาและสามารถตรวจคำตอบได้ทันที ชุดการเรียนการสอนนี้จะพัฒนาความรับผิดชอบของผู้เรียน

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531, น. 181) แบ่งชุดการเรียนการสอนออกเป็น 4 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู ครูใช้เครื่องมือประกอบการสอน ซึ่งใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือนักเรียนทั้งชั้น ชุดการเรียนการสอนนี้ประกอบด้วยคู่มือครู และสื่อการเรียนการสอน ชุดการเรียนการสอนประเภทนี้มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมได้บ้างขึ้นอยู่กับเทคนิคและวิธีสอนของครู

2. ชุดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ หรือชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนการสอนที่ใช้กับศูนย์การเรียน เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนแต่ละคนได้เลือกเรียนอย่างอิสระ โดยเวียนศึกษาไปตามศูนย์ต่าง ๆ จนครบ

4. ชุดการเรียนการสอนแบบผสม เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดกิจกรรมไว้หลายอย่างเพื่อให้ครูเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม

จากการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ประเภทของชุดกิจกรรมหรือชุดกิจกรรมการเรียนการรู้ที่เหมาะสมกับครูผู้สอนในการจัดการศึกษาในระบบนั้น สามารถจัดทำได้ 4 รูปแบบ คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครูผู้สอน เป็นชุดการเรียนการสอนที่ครูใช้ประกอบการสอน ประกอบด้วย คู่มือครู สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีการจัดกิจกรรมและสื่อการสอนประกอบการบรรยายของครูผู้สอน ชุดการเรียนการสอนจะมีเนื้อหาสาระวิชาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้นโดยจะแบ่งบรรยายเป็นหัวข้อ และมีการกำหนดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน

2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้ร่วมกัน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่ครูกำหนดไว้ในชุดกิจกรรม

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม ซึ่งสามารถศึกษาได้ทั้งในและนอกห้องเรียน และเมื่อศึกษาจบจนครบทุกขั้นตอนแล้วนักเรียนจึงจะสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้

4. ชุดกิจกรรมแบบผสม เป็นชุดกิจกรรมที่มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งบางขั้นตอนครูผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบสื่อ บางขั้นตอนอาจใช้เกม บางขั้นตอนอาจให้นักเรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองจากชุดกิจกรรมโดยใช้กิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นต้น

องค์ประกอบสำคัญของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนการสอน หรือชุดการสอน หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบสำคัญของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 120)	**บุญชม ศรีสะอาด (2537, น. 95-96)**	**คาร์ดาเรลลี่ (อ้างถึงใน สุคนธ์ สินธพานนท์, 2553, น. 17)**
1) คู่มือครูสำหรับผู้ใช้ชุดการสอน เป็นคู่มือสำหรับผู้เรียนที่ต้องการเรียนจากชุดกิจกรรม	1) คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ศึกษาและปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ	1) หัวข้อ (Topic)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 120)	**บุญชม ศรีสะอาด (2537, น. 95-96)**	**คาร์ดาเรลลี่ (อ้างถึงใน สุคนธ์ สินธพานนท์ , 2553, น. 17)**
2) เนื้อหาสาระและสื่อ จัดให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียนแบบประสมและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	2) บัตรงาน เป็นบัตรคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน	2) หัวข้อย่อย (Subtopic)
3) คำสั่งหรือการมอบคำสั่งเพื่อกำหนดแนวทางในการเรียนให้ผู้เรียน	3) แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน ใช้สำหรับตรวจว่าหลังจากเรียนชุดกิจกรรมจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้หรือไม่	3) จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4) การประเมินผล เป็นการประเมินผลกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัดรายงานการค้นคว้าและผลการเรียนรู้ในรูปแบบสอบถามต่าง ๆ ส่วนประกอบทั้งหมดจะอยู่ในกล่องหรือซองโดยจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกในการใช้	4) สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ	4) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) Evaluation)
-	-	5) การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 120)	บุญชม ศรีสะอาด (2537, น. 95-96)	คาร์ดาเรลลี่ (อ้างถึงใน สุคนธ์ สินธพานนท์ , 2553, น. 17)
-	-	6) กิจกรรมและการประเมิน-ตนเอง (Activities and Self – Evaluation)
-	-	7) การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
-	-	8) การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest หรือ Summative

จากการศึกษาองค์ประกอบสำคัญของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุดมีเนื้อหาเหมือนกันคือเรื่องเดียวกัน เมื่อนักเรียนได้ศึกษาชุดกิจกรรมแล้วจะมีการประเมินผล สำหรับเวลาที่ใช้จะขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน ส่วนองค์ประกอบสำคัญของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. หัวข้อ หรือชื่อกิจกรรม จะเป็นชื่อเดียวกับชื่อของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคำชี้แจงเพื่อให้นักเรียนได้ทราบว่าชุดกิจกรรมชุดนี้ประกอบด้วยส่วนประกอบใดบ้าง เช่น ใบความรู้ ใบกิจกรรม ใบเฉลยใบกิจกรรม ใบตรวจสอบความรู้ประจำชุดกิจกรรม ใบเฉลยใบตรวจสอบความรู้ประจำชุดกิจกรรม การประเมินผลในการจัดกิจกรรม
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดหลังจากได้ปฏิบัติกิจกรรม
4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูกำหนดขึ้น ให้นักเรียนได้ปฏิบัติทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล
5. ใบความรู้ เป็นสิ่งที่บอกเนื้อหาของบทเรียนที่นักเรียนจะต้องศึกษา
6. ใบกิจกรรม ให้นักเรียนทำหลังจากได้ทำกิจกรรมการเรียนการสอน และศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว

7. ใบตรวจสอบความรู้และทักษะ ให้นักเรียนทำหลังจากทำกิจกรรมและใบกิจกรรมเสร็จสิ้น เพื่อตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนได้รับ โดยทำเป็นรายบุคคล ไม่สามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้

8. แบบฝึกหัด ให้นักเรียนทำหลังจากได้ทำกิจกรรมเสร็จสิ้นทั้งหมดแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนเนื้อหาบทเรียน

9. ใบเฉลยใบงานและใบเฉลยแบบฝึกหัด เมื่อนักเรียนทำใบงานหรือแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว จะสามารถตรวจสอบความถูกต้องจากใบเฉลยใบงาน

10. การประเมินผล คือ แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้ประเมินนักเรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละชุด

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 123) เสนอขั้นตอนในการพัฒนาชุดการสอนไว้ดังนี้

1. การกำหนดหมวดหมู่ เนื้อหาและประสบการณ์ โดยกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามความเหมาะสม

2. การกำหนดหน่วยการสอนโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอน

3. การกำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องกำหนดว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง

4. การกำหนดมโนทัศน์และหลักการ โดยมโนทัศน์หรือหลักการที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง

5. การกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์ทั่วไป วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. การกำหนดกิจกรรมการเรียน โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือกและการผลิตสื่อการเรียนการสอน

7. การกำหนดแบบวัดและประเมินผล โดยจะต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

8. การเลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน โดยจะถือว่าวัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนแล้วก็จัดสื่อการเรียนการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องหรือซองที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลอง และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

9. การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า

การเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์จึงต้องคำนึงถึง กระบวนการ และผลลัพธ์ โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น E_1/E_2

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, น. 17) กล่าวว่า การที่ผู้สอนสร้างชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนการสอน เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ครูควรดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. เลือกหัวข้อ (Topic) กำหนดขอบเขต และประเด็นสำคัญของเนื้อหา ผู้สร้างชุดการเรียนการสอน ควรเลือกหัวข้อและประเด็นสำคัญ ได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระดับชั้นที่จะสอนว่าหัวข้อใดเหมาะสมที่ควรนำไปสร้างชุดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำชุดกิจกรรม โดยการคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

3. เขียนจุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน การเขียนจุดประสงค์ควรเขียนเป็นลักษณะจุดประสงค์เฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดประสงค์ว่าเมื่อศึกษาชุดกิจกรรมจบแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถอย่างไร

4. สร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบมี 3 แบบ คือ

4.1 แบบทดสอบวัดความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนที่จะมาเรียนเพียงพอหรือไม่ (เมื่อทดสอบแล้วถ้าความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ ผู้สอนควรแนะนำให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ โดยวิธีใด เป็นต้น หรือผู้สอนอาจอธิบายความรู้เพิ่มเติมแก่ผู้เรียนในเรื่องนั้น ๆ)

4.2 แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนหลังจากผู้เรียนเรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากการศึกษาชุดการเรียนการสอนจบแล้ว

5. จัดทำชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนการสอน ประกอบด้วย

5.1 บัตรคำสั่ง

5.2 บัตรปฏิบัติการ และบัตรเฉลย (ถ้ามี)

5.3 บัตรเนื้อหา

5.4 บัตรฝึกหัด และบัตรเฉลยบัตรฝึกหัด

5.5 บัตรทดสอบและบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

6. วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนเตรียมออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีหลักการสำคัญ คือ

6.1 ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะและควบคุมการเรียนการสอน

6.2 เลือกกิจกรรมที่หลากหลายและเหมาะสมกับชุดกิจกรรม

6.3 ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

6.4 มีกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

7. การรวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สื่อการเรียนการสอนบางชนิดอาจมีผู้จัดทำไว้แล้ว ผู้สอนอาจนำมาปรับปรุงดัดแปลงใหม่ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ที่ต้องการสอน ในกรณีที่ไม่มีสื่อที่ตรงตามจุดประสงค์ที่จะสอน ครูผู้สอนต้องสร้างสื่อการเรียนการสอนใหม่ ซึ่งต้องใช้เวลามาก

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ควรดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. วิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากตามลำดับ

3. กำหนดกรอบผลการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม สื่อประกอบการสอน และการวัดผลประเมินผล

4. สร้างชุดกิจกรรม ที่ประกอบไปด้วย ชื่อกิจกรรม คำนำ สารบัญ คำแนะนำสำหรับครู คำแนะนำการใช้สำหรับนักเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบกิจกรรม ใบตรวจสอบความรู้ ภาคผนวก ประกอบด้วย ใบเฉลยใบกิจกรรม ใบเฉลยใบตรวจสอบความรู้ และตารางสรุปคะแนน

5. วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเลือกกิจกรรมที่หลากหลายและเหมาะสมกับชุดกิจกรรม และฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

6. จัดทำสื่อการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ที่ต้องการสอน

7. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อให้แน่ใจว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอนสามารถนำไปใช้ได้จริง

การจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรม

ตารางที่ 2.2 การจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรม

นักการศึกษา / การจัดกิจกรรม	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 123)	สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, น. 20-21)	ผู้วิจัยสรุปได้ว่า
ขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิม	ทดสอบความรู้เดิม โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาความรู้เดิมของผู้เรียนก่อน	เร้าความสนใจของผู้เรียน โดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น ทบทวนความรู้ในเนื้อหาเดิม เกม ปริศนา คำถาม เป็นต้น	ทบทวนความรู้เดิมและเร้าความสนใจของนักเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การซักถาม การตั้งคำถาม เกม เพลง เป็นต้น หรือให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานหรือความรู้เดิมของนักเรียน
ขั้นที่ 2 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้	นำเข้าสู่บทเรียน	แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้	แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ทราบ เพื่อให้นักเรียนทราบว่าเมื่อเรียนเนื้อหาจบแล้ว นักเรียนจะต้องมีความรู้และทักษะใดบ้าง

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

นักการศึกษา / การจัดกิจกรรม	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 123)	สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, น. 20-21)	ผู้วิจัยสรุปได้ว่า
ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ให้ผู้เรียนศึกษาชุดการเรียนการสอน ดังนี้ 1) ศึกษาคำชี้แจงของการใช้ชุดกิจกรรมและปฏิบัติอย่างเคร่งครัด 2) ศึกษาบัตรคำสั่ง 3) ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในบัตรปฏิบัติการ (ถ้ามี) และตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย 4) ศึกษาบัตรเนื้อหา 5) ทำบัตรฝึกหัดและตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย (อาจให้ทำบัตรฝึกหัดที่เน้นฝึกทักษะการคิดเพิ่มเติมได้) 6) ทำบัตรทดสอบ 7) ประเมินตนเองโดยตรวจคำตอบจากบัตรเฉลยและให้คะแนนด้วยความซื่อสัตย์	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และให้ผู้เรียนศึกษาชุดกิจกรรม

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

นักการศึกษา / การจัดกิจกรรม	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 123)	สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, น. 20-21)	ผู้วิจัยสรุปได้ว่า
ขั้นที่ 4 สรุปบทเรียน	สรุปบทเรียน ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป	สรุปทบทวนความรู้ ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปความรู้ในประเด็นสำคัญที่ได้จากการศึกษาชุดกิจกรรม	ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปทบทวนความรู้และทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดความก้าวหน้าของพฤติกรรมการเรียนรู้

ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ประโยชน์ของชุดกิจกรรม ชุดการเรียนการสอน ชุดการสอน หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีต่อการเรียนการสอนมีหลายประการดังนี้ (บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2530, น. 7-8)

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้

2. เร้าความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. เป็นการสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบใช้ได้ทันที

5. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะสื่อประสม (Multi Media) ที่ได้จัดไว้ในระบบเป็นการแปรเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา

6. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล และส่งเสริมการศึกษารายบุคคลตามความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน

7. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู ชุดการสอนทำให้ผู้เรียนเรียนโดยอาศัยความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ทั้งสามารถเรียนด้วยตนเอง ครูคนหนึ่งจึงสามารถสอนนักเรียนได้จำนวนมาก

8. ช่วยนักเรียนให้รู้จุดมุ่งหมายของการเรียนที่ชัดเจน ตลอดจนรู้วิธีการที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายเป็นการเพิ่มพูนการจูงใจในการเรียน

9. ชุดการสอนจะกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนไว้ชัดเจน ว่าตอนใดใคร จะทำอะไรอย่างไร ลดบทบาทของการกระทำของครูข้างเดียว นักเรียนได้เรียนรู้โดยการกระทำมากขึ้น

10. ชุดการสอน เกิดจากการนำวิธีเชิงระบบเข้ามาใช้ เมื่อได้ผ่านการทดลองจึงทำให้การสอนมีประสิทธิภาพ

11. ชุดการสอนฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียน และรู้จักการทำงานร่วมกัน

12. ชุดการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมตามความสนใจ

13. ชุดการสอนทำให้ผู้เรียนรู้การกระทำของเขาและสร้างแรงจูงใจให้ตนเอง

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, น. 21) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนการสอนดังนี้

1. ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาความรู้ในชุดการเรียนการสอน ด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน และสรุปความรู้อย่างเป็นระบบ

2. การทำแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ และแบบฝึกการคิดท้ายชุดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็นแก้ปัญหาเป็น สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาที่กำหนดโดย สมศ.

3. ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง จากการที่ผู้เรียนทำตามคำสั่งในขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดในชุดกิจกรรม การตรวจแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ หรือใบงานด้วยตนเองนั้นทำให้ผู้เรียนรู้จักฝึกตนเองให้ทำตามกติกา

4. ผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน เป็นการฝึกความเป็นประชาธิปไตย ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการร่วมกันในสังคมประชาธิปไตย

5. การใช้ชุดการเรียนการสอน นั้นสามารถศึกษานอกเวลาเรียนได้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้สอนที่เอื้อต่อการศึกษาด้วยตนเอง

จากการศึกษาประโยชน์ของชุดกิจกรรมที่กล่าวมา สรุปได้ดังนี้ ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของนักเรียน ช่วยเร้าความสนใจ เปิดโอกาส

ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ได้แสวงหาศึกษาความรู้ด้วยตนเองรวมทั้งทำให้นักเรียนมีวินัย มีความรับผิดชอบในการทำงานมากขึ้น และรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น

ข้อจำกัดของชุดกิจกรรม

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, น. 22) กล่าวว่า ข้อจำกัดของชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนการสอน หรือชุดการสอน หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ผู้สอนต้องนำวิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนมาใช้ก่อนเริ่มบทเรียนหรือระหว่างการศึกษาบทเรียน มิฉะนั้นแล้วผู้เรียนจะไม่บรรลุเป้าหมายที่กำหนด

2. เรื่องที่ให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเอง ควรเป็นเรื่องที่มีเนื้อหาสาระที่ง่ายสำหรับผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองได้

3. การให้ผู้เรียนศึกษาชุดการเรียนการสอนนั้นต้องมีบัตรงาน ใบงาน แบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ที่ฝึกผู้เรียนให้รู้จักคิดวิเคราะห์ และควรมีเฉลยให้ผู้เรียนตรวจสอบความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งถ้าเป็นกรณีคำถามปลายเปิด หรือฝึกทักษะการคิด จะไม่มีเฉลยที่ชัดเจนลงไปจึงต้องมีแบบเฉลยที่หลากหลาย

เกริก และจินตนา ท่วมกลาง (2555, น. 127-128) กล่าวว่า แม้ว่าชุดการสอนจะเป็นสื่อการสอนที่มีกระบวนการผลิตที่เป็นระบบ มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี แต่ชุดการสอนก็ยังมีข้อจำกัดในการใช้เพื่อจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ปัญหาในการผลิตชุดการสอนมีความยุ่งยาก เพราะมีกระบวนการวิเคราะห์หลายขั้นตอน

2. ครูผู้สอนซึ่งขาดความรู้ความเข้าใจ ไม่สามารถผลิตชุดการสอนมาใช้กับนักเรียนได้

3. การผลิตชุดการสอนต้องอาศัยบุคคลหลายฝ่ายมาร่วมในการผลิต เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการวัดผล ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา หากขาดบุคคลใดใน 3 ด้าน จะทำให้ชุดการสอนที่ผลิตขึ้นมีจุดอ่อนในตัวเอง ประสิทธิภาพของชุดการสอนจึงไม่เป็นไรตามที่คาดหวังไว้

4. มีปัญหาด้านงบประมาณในการผลิต การผลิตชุดการสอนต้องใช้งบประมาณในการผลิตมาก ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของสถานศึกษาและครูผู้สอน

5. ปัญหาความยุ่งยากในการใช้และการเก็บรักษา เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้ด้วยชุดการสอนมีการทำกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติร่วมกัน

6. การจัดการเรียนรู้ระบบกลุ่มอาจทำให้เกิดเสียงรบกวนห้องข้างเคียงได้

7. สื่อการสอนมีลักษณะเป็นสื่อประสม การเก็บรักษาต้องมีตู้เก็บ หรือกระเป๋ากล่องที่มีความคงทน

8. การแบ่งกลุ่มผู้เรียนในการเรียนรู้สามารถจัดแบบคละความสามารถได้ยาก

9. ผู้เรียนขาดความรับผิดชอบต่อการเรียน เมื่อเรียนแล้วไม่เก็บวัสดุให้ครบถ้วน ทำให้ผู้เรียนครั้งต่อไปรับอุปกรณ์ไม่ครบการเรียนรู้จึงไม่สมบูรณ์

10. ผู้เรียนมีความแตกต่างด้านการเรียน ต้องจัดทำชุดการสอนสำรองสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษได้เรียนรู้

จากการศึกษาข้อจำกัดของชุดกิจกรรมที่กล่าวมา สรุปได้ดังนี้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีบัตรงาน ใบงาน แบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ที่ฝึกนักเรียนให้รู้จักคิดวิเคราะห์ และควรมีเฉลยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ด้วยตนเอง ถ้าเป็นคำถามปลายเปิด ต้องมีแบบเฉลยที่หลากหลาย รวมถึงเรื่องที่ให้นักเรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเอง ควรเป็นเรื่องที่มีเนื้อหาสาระที่ง่าย และผู้สอนควรจะมีความรู้ความเข้าใจในการสร้างชุดกิจกรรม มิเช่นนั้นจะไม่สามารถผลิตชุดกิจกรรมมาใช้กับนักเรียนได้

การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนการสอน หรือชุดการสอน หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องดำเนินการทุกครั้งที่สร้างชุดกิจกรรม เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ได้จริง เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2555, น. 132-134) กล่าวว่า ชุดการสอนต้องดำเนินการหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ประเมินตรวจสอบความถูกต้อง ด้านเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหา ภาษา กิจกรรมประกอบ รูปภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านการวัดประเมินผล ด้านการสร้างชุดการสอน โดยใช้เกณฑ์ประเมินชุดการสอน ดังนี้

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

โดยยึดเกณฑ์การตัดสินความเหมาะสมตั้งแต่ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่าเป็นชุดการสอนที่เข้าเกณฑ์

2. การนำชุดการสอนมาทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้จริง โดยมีการทดลอง 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Testing) เป็นการนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน ที่มีระดับสติปัญญา 3 ระดับ คือ เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน

2.2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small-Group Testing) เป็นการนำชุดการสอนมาปรับปรุงแก้ไขภาษาเนื้อหาสาระ ภาพประกอบ ความเหมาะสม จากการทดลองหนึ่งต่อหนึ่งไปทดลองกับผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญา 3 ระดับ คือ เก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน

2.3 การทดลองภาคสนาม (Field Testing) เป็นการนำชุดการสอนมาจัดการเรียนรู้จากการทดลองแบบกลุ่มเล็กมาปรับปรุงแก้ไข คำสั่ง เนื้อหาสาระการเรียนรู้ คำถามเฉลย จากการทดลองแบบกลุ่มเล็กไปทดลองกับผู้เรียนจำนวน 20-30 คน เมื่อมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพแล้วจึงนำไปใช้จริงต่อไป

การเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม นักการศึกษาที่สำคัญที่เผยแพร่แนวคิดของการเรียนรู้แบบนี้ คือ สลาวิน (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) รอเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) กล่าวว่า ในการสอนโดยทั่วไป เรามักจะไม่ให้ความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ส่วนใหญ่จะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน (ทิศนา แขมมณี, 2552, น. 98)

ความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วันเพ็ญ จันทร์เจริญ (2542, น. 129) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนเป็นกลุ่มที่มีสมาชิกตั้งแต่ 2-6 คน สมาชิกจะมีความสามารถคละกันทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน สมาชิกทุกคนจะช่วยเหลือกัน ทำงานร่วมกัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน จนกระทั่งทุกคนเรียนรู้หรือบรรลุผลสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งเป็นผลสำเร็จจากสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนรวมกัน

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, น. 52) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือในการเรียนรู้ โดยแบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ทำงานด้วยความรับผิดชอบร่วมกันเพื่อเป้าหมายกลุ่ม โดยในการทำงาน สมาชิกแต่ละคนจะมีความรับผิดชอบของตนเอง ในการทำงานจะมีการให้กำลังใจกันเพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนทำงานเพื่อผลสำเร็จของกลุ่ม

ชนาธิป พรกุล (2554, น. 102) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง เป็นวิธีทำให้ผู้เรียนทำงานด้วยกันในกลุ่มย่อยได้เรียนรู้ และรับผลตอบแทนร่วมกัน

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าเป็นการจัด การเรียน การสอนที่เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน โดยสมาชิกทุกคนจะคอยช่วยเหลือกัน ทำงานร่วมกัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน และคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ โดยผลงานของสมาชิกแต่ละคนจะรวมกันเป็นผลงานของกลุ่ม ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะบรรลุผลสำเร็จร่วมกัน

แนวคิดทฤษฎีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, น. 182-184) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่มีเทคนิควิธีที่หลากหลาย ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับแนวคิดทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) ของ สกินเนอร์ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกจะได้รับมอบหมายหน้าที่ทุกคน และยึดหลักว่าความสำเร็จของตนคือความสำเร็จของกลุ่ม ดังนั้นในการทำงานจะต้องมีการให้กำลังใจกัน อาจเป็นคำชมเชย รางวัล เพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนทำงานให้ดีที่สุดเพื่อผลสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งหลักการดังกล่าวมีพื้นฐานมาจากวิธีการปรับพฤติกรรม (Behavior Modification) ซึ่งมีแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant Conditioning) มีแนวคิดว่า การกระทำใด ๆ ที่ได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีกส่วนการกระทำใด ๆ ที่ไม่ได้รับการเสริมแรง จะมีแนวโน้มที่จะลดลงและหายไปในที่สุด

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเหมือนกับการอยู่ร่วมกันในสังคมหนึ่ง ซึ่งการทำงานแบบร่วมมือจะสร้างสัมพันธภาพอันดีต่อกัน เรียนรู้ซึ่งกันและกันและมีการสังเกตสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัว โดยแบนดูรากล่าวว่า คนเราเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราเสมอ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการสังเกต (Observation Learning) หรือการเลียนแบบจากตัวอย่าง

3. ทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถเฉพาะตัวและศักยภาพของตนเองร่วมมือแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จได้ โดยสมาชิกต่างตระหนักว่า แต่ละคนล้วนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มได้ร่วมคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวของเขาเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่น จะทำให้เขาเข้าใจผู้อื่น เข้าใจตนเอง รู้จักตัวเอง ซึ่งโดยธรรมชาติของคนแล้วล้วนต้องการการยอมรับจากผู้อื่นจากคนในสังคม และต้องการแสวงหาสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ เพื่อสนองความต้องการของตนเอง

4. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Cognitive Theory) การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนที่เน้นการช่วยเหลือ ร่วมกันคิดแก้ปัญหา นั่นคือ ให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ ค้นหาความรู้ด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจ จากลักษณะดังกล่าวมีพื้นฐานมากจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา เพราะการที่ผู้เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว จะทำให้เกิดความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรม และมีการพัฒนาต่อไปเรื่อย ๆ จนสามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้

องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย องค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ ที่จะทำให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จ มี 5 ประการ ซึ่งถ้าขาดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง จะเป็นการทำงานเป็นกลุ่ม (Group Work) จะไม่เป็นการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งวรรณทิพา รอดแรงค้า (2541, น. 141-144) กล่าวว่าองค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือประกอบด้วย

1. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างสมาชิกในกลุ่ม (Face-To-Face Interaction) เป็นการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม ในลักษณะคละกันทั้งเพศ อายุ ความสามารถ ความสนใจ หรืออื่น ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนและความสำเร็จของกันและกันโดยการช่วยเหลือสนับสนุน กระตุ้น ยกย่อง ความมานะพยายามของกันและกัน การปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม มีผลตามมา คือ

1.1 มีกิจกรรมทางปัญญา และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเกิดขึ้นโดยผู้เรียนอธิบายว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร หรืออธิบายว่าสิ่งที่เรียนอยู่ในปัจจุบันเชื่อมโยงกับสิ่งที่เรียนมาแล้วอย่างไร

1.2 ลักษณะและรูปแบบทางสังคม มีโอกาสเกิดขึ้นได้จากการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบกับกลุ่มเพื่อน เหตุผลและข้อสรุปที่แสดงออกมีอิทธิพลต่อกัน เพิ่มรูปแบบทางสังคมเพิ่มการสนับสนุนของเพื่อนและเพิ่มรางวัล

1.3 มีการตอบสนองด้วยคำพูด ที่ไม่ใช่คำพูดของสมาชิกคนอื่นนอกกลุ่มซึ่งเป็นข้อมูลย้อนกลับให้กลับสมาชิกในกลุ่ม

1.4 ปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้งานสำเร็จ และเมื่องานเสร็จก็จะทำให้สมาชิกแต่ละคนได้ความรู้

2. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน ที่จะช่วยให้กลุ่มมีสัมฤทธิ์ผลสูงสุดในการทำงาน (Individual Accountability / Personal Responsibility) เกิดขึ้นเมื่อมีการประเมิน

ปฏิบัติงานของผู้เรียน เพราะการประเมินจะย้อนกลับไปให้กับกลุ่มและให้กับผู้เรียนเพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนแต่ละคนแสดงความรับผิดชอบต่องาน โดยครูจะต้อง

2.1 ประเมินว่าสมาชิกของกลุ่มช่วยเหลืองานของกลุ่มมากน้อยแค่ไหน

2.2 ให้ข้อมูลย้อนกลับกับผู้เรียนแต่ละคนและกับกลุ่ม

2.3 ไม่ให้สมาชิกกลุ่มทำงานซ้ำซ้อนกัน

2.4 ทำให้แน่ใจว่าสมาชิกทุกคนรับผิดชอบต่องาน โดยดูจากคะแนนสอบของผู้เรียนแต่ละคน หรือสุ่มเลือกถามคนใดคนหนึ่งของกลุ่ม

3. ทักษะการทำงานเป็นกลุ่มหรือทักษะทางสังคม (Cooperative Social Skills) ผู้เรียนต้องใช้ทักษะความร่วมมือในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งได้แก่ ทักษะการสื่อความหมาย สามารถสื่อความได้อย่างแม่นยำ ไม่กำกวม การแบ่งปัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกันและร่วมมือกัน

4. ความสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence) เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเกิดการรับรู้ว่า ตัวเองต้องทำงานร่วมกับสมาชิกคนอื่น ๆ ของกลุ่ม จนเกิดความรู้สึกว่าความสำเร็จของแต่ละคนขึ้นอยู่กับความสำเร็จของกลุ่ม

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) เกิดขึ้นเมื่อสมาชิกในกลุ่มอภิปรายถึงประสิทธิภาพของความสำเร็จในการทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ กระบวนการกลุ่มจะสะท้อนให้เห็นถึงการทำงานของกลุ่ม

ดังนั้น การเรียนรู้แบบร่วมมือ ไม่เพียงแต่เป็นการจัดให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเท่านั้น แต่สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบหน้าที่ของตนเอง เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

ทิศนา แขมมณี (2552, น. 101-102) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการ ดังนี้

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive Interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะต้องตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะเดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face-To-Face Promotive Interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small-Group Skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ ๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้ และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำได้โดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (Metacognition) คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

จากองค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าองค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือที่จะทำให้ประสบความสำเร็จ ประกอบไปด้วย 5 ประการ คือ 1) การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน 2) การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด 3) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน 4) ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และ5) การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม

ผลดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิศนา แขมมณี (2552, น. 101-102) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย นับตั้งแต่รายงานวิจัยเรื่องแรกได้รับการตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 1898 ปัจจุบันมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยเป็นงานวิจัยเชิงทดลองประมาณ 600 เรื่อง และงานวิจัยเชิงหาความสัมพันธ์ประมาณ 100 เรื่อง ผลการวิจัยทั้งหลายดังกล่าว พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนตรงกันในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. มีความพยายามจะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater Efforts To Achieve) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น มีแรงจูงใจ

ภายใน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (More Positive Relationships Among Students) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่างความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม

3. มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Greater Psychological Health) การร่วมมือช่วยผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเอง และมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้นนอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม และความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่าง ๆ

ประเภทของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิศนา แขมมณี (2552, น. 102-103) กล่าวว่า กลุ่มการเรียนรู้ที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปมี 3 ประเภท คือ

1. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative Learning Groups) กลุ่มประเภทนี้ ครูจัดขึ้นโดยการวางแผน จัดระเบียบ กฎเกณฑ์ วิธีการ และเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้สาระต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นหลายๆ ชั่วโมงติดต่อกัน หรือหลายสัปดาห์ติดต่อกัน จนกระทั่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่กำหนด

2. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning Groups) กลุ่มประเภทนี้ครูจัดขึ้นเฉพาะกิจเป็นครั้งคราว โดยสอดแทรกอยู่ในการสอนปกติอื่น ๆ โดยเฉพาะการสอนแบบบรรยาย ครูสามารถจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือสอดแทรกเข้าไปเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจหรือใช้ความคิดเป็นพิเศษในสาระบางจุด

3. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างถาวร (Cooperative Base Groups) กลุ่มประเภทนี้เป็นกลุ่มการเรียนที่สมาชิกกลุ่มมีประสบการณ์การทำงาน/การเรียนรู้ร่วมกันมานานจนกระทั่งเกิดความสัมพันธภาพที่แน่นแฟ้น สมาชิกกลุ่มมีความผูกพัน ห่วงใย ช่วยเหลือกันและกันอย่างต่อเนื่อง

ในการเรียนรู้แบบร่วมมือมักจะมีกระบวนการดำเนินงานที่ต้องทำเป็นประจำ เช่น การเขียนรายงาน การเสนอผลงานกลุ่ม การตรวจผลงาน เป็นต้น ในการทำงานที่เป็นกิจวัตรดังกล่าว ครูควรจัดระเบียบขั้นตอนการทำงาน หรือฝึกฝนให้ผู้เรียนดำเนินงานอย่างเป็นระบบระเบียบเพื่อให้ช่วยงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการที่ใช้หรือดำเนินการเป็นกิจวัตรในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ เรียกว่า “Cooperative Learning Scripts” ซึ่งหากสมาชิกกลุ่มปฏิบัติอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน จะเกิดเป็นทักษะที่ชำนาญที่สุด

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการเรียนการสอน

ทิศนา แขมมณี (2552, น. 103-105) กล่าวว่า ครูสามารถนำหลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไปจัดการเรียนการสอนของตนได้ โดยการพยายามจัดกลุ่มการเรียนรู้ให้มีองค์ประกอบครบ 5 ประการ และใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ ในการช่วยให้องค์ประกอบทั้ง 5 สัมฤทธิ์ผล โดยทั่วไปการวางแผนบทเรียนและการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือ มีประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

1.ด้านการวางแผนการจัดการเรียนการสอน

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนทั้งทางด้านความรู้และทักษะกระบวนการ ต่าง ๆ

1.2 กำหนดขนาดของกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาดเล็กประมาณ 3 – 6 คน กลุ่มขนาด 4 คนจะเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุด

1.3 กำหนดองค์ประกอบของกลุ่ม หมายถึง การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม ซึ่งอาจทำได้โดยการสุ่ม หรือการเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปกลุ่มจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่คละกันในด้านต่าง ๆ เช่น เพศ ความสามารถ ความถนัด เป็นต้น

1.4 กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละตนในกลุ่ม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีส่วนในการทำงานอย่างทั่วถึง ครูควรมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานให้ทุกคนและบทบาทหน้าที่นั้น ๆ จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของงานอันเป็นจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ครูควรจัดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้อยู่ในลักษณะที่จะต้องพึ่งพาอาศัยและเกื้อกูล บทบาทหน้าที่ในการทำงานเพื่อการเรียนรู้มีจำนวนมาก เช่น บทบาทผู้นำกลุ่ม ผู้สังเกตการณ์ เลขานุการผู้เสนอผลงาน ผู้ตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

1.5 จัดสถานที่ให้เหมาะสมในการทำงาน และการมีปฏิสัมพันธ์กัน ครูจำเป็นต้องคิดออกแบบการจัดห้องเรียนหรือสถานที่ที่จะใช้ในการเรียนรู้ให้เอื้อและสะดวกต่อการทำงานของกลุ่ม

1.6 จัดสาระ วัสดุ หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ วิเคราะห์สาระ/งาน/หรือวัสดุที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และจัดแบ่งสาระหรืองานนั้นในลักษณะที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนในการช่วยกลุ่มและพึ่งพากันในการเรียนรู้

2. ด้านการสอน ครูควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

2.1 อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม ครูควรอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนเหตุผลในการดำเนินการต่าง ๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนในการทำงาน

2.2 อธิบายเกณฑ์การประเมินผลงาน ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันว่าความสำเร็จของงานอยู่ตรงไหน งานที่คาดหวังจะมีลักษณะอย่างไร เกณฑ์ที่จะใช้ในการวัดความสำเร็จของงานคืออะไร

2.3 อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการของการพึ่งพาและเกื้อกูลกัน ครูควรอธิบาย กฎเกณฑ์ ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่ และระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับในการร่วมมือกันเรียนรู้

2.4 อธิบายวิธีการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม

2.5 อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในการตรวจสอบความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย เช่น การสุ่มเรียกชื่อผู้เสนอผลงาน การทดสอบ การตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

2.6 ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง ว่าต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไรบ้างจะช่วยให้ผู้เรียนรู้ความคาดหวังที่มีต่อตนและพยายามแสดงพฤติกรรมนั้น

3. ด้านการควบคุมกำกับและช่วยเหลือกลุ่ม

3.1 ดูแลให้สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด

3.2 สังเกตการณ์การทำงานร่วมกันของกลุ่ม ตรวจสอบว่า สมาชิกกลุ่มมีความเข้าใจในงาน หรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของสมาชิกให้ข้อมูลป้อนกลับให้แรงเสริม และบันทึกข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนของกลุ่ม

3.3 เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานและการทำงาน เมื่อพบว่ากลุ่มต้องการความช่วยเหลือ ครูสามารถเข้าไปชี้แจง สอนซ้ำ หรือให้ความช่วยเหลืออื่น ๆ

3.4 สรุปการเรียนรู้ ครูควรให้กลุ่มสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีความชัดเจนขึ้น

4. ด้านการประเมินผลและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้

4.1 ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

4.2 วิเคราะห์กระบวนการทำงานและกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ครูควรจัดให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสการเรียนรู้ที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

การดำเนินงานในด้านต่าง ๆ ดังกล่าว เป็นสิ่งที่ครูจำเป็นต้องทำในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยทั่ว ๆ ไป ซึ่งครูแต่ละคนสามารถคิดวางแผนออกแบบการเรียนการสอนของ

ตนโดยอาศัยวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ เข้ามาช่วยอย่างหลากหลายแตกต่างกันออกไปอย่างไรก็ตาม ได้มีนักการศึกษาและนักคิดหลายคน ที่ได้ค้นคิดวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีรูปแบบลักษณะหรือขั้นตอนแตกต่างกันออกไป เพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์การเรียนรู้ต่าง ๆ เดวินสัน (Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Holubec, E.J., 1994, p. 13-30) ได้รวบรวมรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทั้งที่เรียกว่า “Cooperative Learning” และ “Collaborative Learning” ที่ได้รับนิยมอย่างกว้างขวางมาก ได้ทั้งหมด 6 รูปแบบ คือ “Student Team Learning” “Learning Together” “Group Investigation” “The Structural Approach” “Complex Instruction” และ “The Collaborative Approach”

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไม่ว่าจะใช้เทคนิคใดก็ตาม จะมีลำดับจะมีลำดับขั้นตอนในการเรียนที่คล้ายกัน คือ ขั้นเตรียม ขั้นสอน ขั้นทำงานกลุ่ม ขั้นตรวจสอบผลงาน ขั้นสรุปผล และประเมินผล การทำงานกลุ่ม ซึ่งมีนักการศึกษา ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

ตารางที่ 2.3 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จอห์นสัน และจอห์นสัน (2003)	**อรพรรณ พรสีมา (2540, น. 65-66)**	**อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 122-123)**
1) ขั้นเตรียม ครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และแบ่งกลุ่ม รวมทั้งแจ้งวัตถุประสงค์ และฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม	1) ขั้นเตรียม ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน และจัดกลุ่มเรียน แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 4 คน ครูควรแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม แจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกัน	1) ขั้นเตรียมการ ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

จอห์นสัน และจอห์นสัน (2003)	อรพรรณ พรสีมา (2540, น. 65-66)	อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 122-123)
2) ขั้นสอน เข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้แต่ละกลุ่ม เพื่อฝึกความรับผิดชอบในการคิดตัดสินใจแบ่งปันงานให้สมาชิกในกลุ่ม	2) ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนที่เรียนรู้กันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม โดยครูจะกำหนดให้ผู้เรียนใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการทำกิจกรรม	2) ขั้นสอน ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน บอกปัญหาหรืองานที่ต้องแก้ไขหรือหาคำตอบ และแนะนำแหล่งข้อมูล หรือให้ข้อมูลและมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน
3) ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนมีหน้าที่ในการทำกิจกรรมกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย ช่วยเหลือกันเสริมแรงและสนับสนุนกัน ให้กำลังใจกัน และพึ่งพาอาศัยกัน	3) ขั้นการตรวจผลงานและทดสอบ โดยตรวจสอบว่า ผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล ในกรณีผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมสิ่งที่ขาดตกบกพร่อง ต่อจากนั้นเป็นการทดสอบ	3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับ ร่วมรับผิดชอบ ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น ครูควรใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ ที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น คู่ตรวจสอบ คู่คิด ฯลฯ ผู้สอนสังเกตการณ์ทำงาน คอยเป็นผู้อำนวยความสะดวก
4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เป็นการตรวจสอบการปฏิบัติหน้าที่ และผลการปฏิบัติ เน้นตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล ต่อจากนั้นเป็นการทดสอบ	4) ขั้นสรุปบทเรียน และประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ ครูควรอธิบายเพิ่มเติม ครูและผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน อะไรคือสิ่งที่ยังต้องปรับปรุง	4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ขั้นนี้ผู้เรียนจะรายงานผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดเจน เพื่อเป็นการตรวจสอบผลงานของกลุ่มและรายบุคคล

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

จอห์นสัน และจอห์นสัน (2003)	อรพรรณ พรสีมา (2540, น. 65-66)	อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 122-123)
5) ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติมช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มหาจุดเด่นและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข	-	5) ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ให้ครบตามเป้าหมาย และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและควรปรับปรุงแก้ไข

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่า ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมและนำเข้าสู่บทเรียน ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน ตามความสามารถสูง ปานกลาง และอ่อน เป็น 1: 2: 1 โดยพิจารณาจากคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา และ แจ้งจุดประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ และนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการทบทวนเนื้อหาเดิม ด้วยการให้ผู้เรียนตอบคำถาม หรือเล่นเกม เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดความพร้อม เช่น การฝึกทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา

2. ขั้นสอน ครูแนะนำเนื้อหาใหม่ โดยการอภิปราย ชี้แนะ สนทนา ซักถาม และมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

3. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ให้ผู้เรียนแบ่งหน้าที่รับผิดชอบต่องานของกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย โดยครูใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น TGT, STAD, L.T.และThink Pair Share เป็นต้น มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซักถามกันภายในกลุ่ม หรือระหว่างกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เมื่อมีสมาชิกในกลุ่มที่ไม่เข้าใจ ให้ผู้เรียนที่เข้าใจดีแล้วช่วยอธิบายให้ให้กับสมาชิกที่ไม่เข้าใจ โดยมีครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำคำชี้แนะ และช่วยเหลือ กลุ่มที่มีข้อสงสัย จากนั้นให้แต่ละกลุ่ม

แลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจให้กับเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบซึ่งกันและกัน และให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาอภิปรายนำเสนอ

4. ขั้นตรวจผลงานและทดสอบ ตรวจสอบว่า ผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล และทดสอบผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยผู้เรียนไม่สามารถปรึกษา หรือซักถามกันและกันได้ โดยผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม ถ้าหากมีผู้เรียนที่อาจต้องซ่อมเสริมส่วนที่ยังบกพร่อง ครูผู้สอนอาจจะนัดผู้เรียนมาสอนนอกเวลาเรียนในช่วยพัก เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น แล้วให้ผู้เรียนทำการสอบใหม่อีกครั้ง คะแนนสอบที่ได้จากการทำแบบทดสอบของผู้เรียนแต่ละคน จะนำมาบันทึกเป็นคะแนนรายบุคคล และนำแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันและคิดเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

5. ขั้นสรุปบทเรียน ผู้เรียนร่วมกันสรุปบทเรียน และอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม ผู้สอนช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ และวิเคราะห์กระบวนการทำงานกลุ่มและประเมินผลหาจุดเด่นและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข และจัดลำดับคะแนน และให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนการรู้แบบร่วมมือมีเทคนิควิธีที่หลากหลาย ซึ่งแต่ละรูปจะมีวิธีดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัลแตกต่างกันออกไป เพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใด ต่างก็ใช้หลักการเดียวกัน คือ หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ และมีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องการศึกษาอย่างมากที่สุด โดยอาศัยการร่วมกันช่วยเหลือกันและแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระ และวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัลเป็นประการสำคัญ ซึ่ง ได้รวบรวมรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีดังนี้

1. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอร์ (Jigsaw)

ตารางที่ 2.4 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอร์ (Jigsaw)

ทิศนา แขมมณี (2552, น. 266)	**ชนาธิป พรกุล (2552, น. 109)**
1) ผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group) 1 เข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา Home Group	1) ผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน
2) สมาชิกในกลุ่มบ้านเรา ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเสมือนได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้	2) ผู้เรียนอ่านเนื้อหาชุดที่ 1 เพื่อให้เข้าใจเรื่องทั้งหมด (อาจให้เป็นการบ้าน) จากนั้นให้ผู้เรียนอ่าน Expert Sheets คนละหัวข้ออย่างตั้งใจ
3) สมาชิกในกลุ่มบ้านเรา แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชียวชาญ (Expert Group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียดและร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้	3) ให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มใหม่ (Expert Group) ตามหัวข้อที่อ่าน อภิปรายร่วมกัน ประมาณครึ่งชั่วโมง จนเข้าใจทุกประเด็น
4) สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจในสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมด	4) ผู้เรียนเข้ากลุ่มเดิม (Home Group) เล่าเรื่องที่อ่าน และอภิปรายให้เพื่อนในกลุ่มฟัง

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

ทิศนา แขมมณี (2552, น. 266)	ชนาธิป พรกุล (2552, น. 109)
5) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคลและนำคะแนนทุกคนในกลุ่มบ้านเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล	5) ทดสอบครอบคลุมทุกหัวข้อ คะแนนที่ได้เป็นคะแนนของกลุ่ม ซึ่งมาจากคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน ดังนั้น ผู้เรียนจึงตั้งใจศึกษาใน Expert Group เพื่อให้ได้คะแนนทดสอบสูง
-	6) รับรางวัลเช่นเดียวกับ STAD

จากการศึกษากระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอร์ (Jigsaw) สรุปได้ดังนี้

1.1 ผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

1.2 ผู้เรียนรับเนื้อหาเพื่อทำความเข้าใจ จากนั้นมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน หรือ 1 หัวข้อ

1.3 ผู้เรียนเข้าไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นที่ได้รับเนื้อหาเดียวกัน และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียดและร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหา

1.4 ผู้เรียนเข้ากลับเข้ากลุ่มเดิม (Home Group) เล่าเรื่องที่อ่าน และอภิปรายในสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มอื่น ๆ ให้เพื่อนในกลุ่มฟัง

1.5 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ คะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนรายบุคคลและนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล

2.การเรียนการสอนแบบ Student Teams-Achievement Division (STAD)

ตารางที่ 2.5 การเรียนการสอนแบบ Student Teams-Achievement Division (STAD)

ทิศนา แขมมณี (2552, น.266 - 267)	ชนาธิป พรกุล (2552, น.104 - 105)
1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)	1) การนำเสนอบทเรียน (Class Presentations) ครูเริ่มต้นด้วยการสอนวิธีการต่าง ๆ เช่น การบรรยาย การอภิปราย ประกอบกับการใช้สื่อ

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

ทิศนา แขมมณี **(2552, น. 266 - 267)**	**ชนาธิป พรกุล** **(2552, น. 104 - 105)**
2) สมาชิกในกลุ่มบ้านเรา ได้รับเนื้อหาสาระศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกันเนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจทำแบบทดสอบในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนไว้	2) ทีม / กลุ่ม (Teams) ประกอบด้วยผู้เรียน 4-5 คน ที่คละความรู้ความสามารถ มีหน้าที่เรียนรู้บทเรียน ทำแบบฝึกหัด ตรวจสอบคำตอบ อภิปรายซักถามข้อสงสัย ช่วยแก้ความเข้าใจ ผิด ยอมรับซึ่งกันและกัน มีความสัมพันธ์อันดี เตรียมการให้แต่ละคนพร้อมที่จะทำคะแนนให้ดีในการทดสอบท้ายบทเรียน
3) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement Score) ซึ่งหาได้ดังนี้ คะแนนพื้นฐาน : ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้ง ที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้ คะแนนที่ได้ : ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน คะแนนพัฒนาการ : ถ้าคะแนนที่ได้คือ -11 ลงมา คะแนนพัฒนาการ เท่ากับ 0 -1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการ เท่ากับ 10 +1 ถึง 10 คะแนนพัฒนาการ เท่ากับ 20 +11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ เท่ากับ 30	3) การทดสอบ (Quizzes) หลังจากเรียนและฝึกในทีม 1-2 ครั้ง ครูทดสอบผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกันระหว่างสอบ
4) สมาชิกในกลุ่มบ้านเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล	4) คะแนนความก้าวหน้ารายบุคคล (Individual Improvement Scores) มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน ขยัน พยายามให้มากขึ้น

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

ทิศนา แขมมณี (2552, น. 266 - 267)	ชนาธิป พรกุล (2552, น. 104 - 105)
-	5) การรับรางวัลของทีม (Team Recognition) ทีมอาจได้รับประกาศนียบัตร หรือรางวัล ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ หรือสูงกว่าเกรดประมาณร้อยละ 20

จากการศึกษากระบวนการเรียนการสอนแบบ Student Teams-Achievement Division (STAD) สรุปได้ดังนี้

1.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และครูนำเสนอบทเรียน โดยผู้เรียนมีหน้าที่เรียนรู้บทเรียน

1.2 ให้แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ และ ทำใบกิจกรรม ตรวจสอบคำตอบ อภิปรายซักถามข้อสงสัย ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความสัมพันธ์อันดี โดยผู้เรียนอาจทำแบบทดสอบในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนเองไว้

1.3 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังจากเรียนหรือทำใบกิจกรรมเป็นรายบุคคล โดยไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกันระหว่างสอบ เพื่อหาคะแนนพัฒนาการ ถ้าคะแนนเพิ่มขึ้นจะได้ คะแนนพัฒนาการ เท่ากับ 2 ถ้าคะแนนคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง คะแนนพัฒนาการ เท่ากับ 1 และถ้าคะแนนลดลง คะแนนพัฒนาการ เท่ากับ 0

1.4 นำคะแนนความก้าวหน้ารายบุคคลหรือคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม

1.5 กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงสุด จะได้รับรางวัล

3. การเรียนการสอนแบบ Team-Assisted Individualization (TAI)

ทิศนา แขมมณี (2552, น. 267 - 268) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบ Team-Assisted Individualization (TAI) มีขั้นตอนการสอนดังนี้

3.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

3.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

3.3.1 ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไป ให้ไปรับการทดสอบรวมยอดครั้งสุดท้ายได้

3.3.2 ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปรับการทดสอบรวมยอดครั้งสุดท้าย

3.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

ชนาธิป พรกุล (2552, น. 107 - 109) ได้กล่าวถึง TAI (Team Accelerated Instruction) เป็นโปรแกรมที่รวมการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน การสอนเป็นรายบุคคลเข้าด้วยกันเพื่อสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นการสอนลักษณะซ่อมเสริม (Remedial Program)

องค์ประกอบของโปรแกรม

1) ทีม (Teams) เป็นกลุ่มคละความสามารถจำนวน 4-5 คน

2) แบบทดสอบ (Placement Test) ทำการทดสอบความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์เพื่อจัดทำหน่วยให้ตรงกับระดับความสามารถของแต่ละทีม

3) เอกสารหลักสูตร (Curriculum Materials) ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร เลขจำนวน เศษส่วน อัตราส่วน ค่าร้อยละ สถิติ และพีชคณิต แต่ละหน่วยประกอบด้วย

ก) การทบทวนมโนทัศน์ และขั้นตอนการสอนการแก้ปัญหา

ข) การฝึกทักษะการแก้ปัญหา 16 ข้อ แต่ละทักษะมีทักษะย่อย เมื่อฝึกครบจะได้ทักษะทั้งหมด

ค) แบบทดสอบย่อยคู่ขนาน 10 ข้อ

ง) แบบทดสอบย่อยของหน่วย 15 ข้อ

จ) แบบเฉลยการฝึกทักษะ การทดสอบย่อย และการทดสอบหน่วย

4) การศึกษาของทีม (Team Study) หลังจากครูสอนบทเรียนแรก ครูจัดผู้เรียนให้เรียนหน่วยคณิตศาสตร์ที่ตรงกับความสามารถจากการทดสอบ ผู้เรียนจะศึกษาหน่วยกับทีมของตนเองตามลำดับ ดังนี้

ก) ในทีมจับคู่กันเพื่อตรวจสอบซึ่งกันและกัน

ข) ผู้เรียนอ่านคำแนะนำ แล้วฝึกทักษะแรกของหน่วย

ค) แต่ละคนทำโจทย์ 4 ข้อ แล้วให้เพื่อนตรวจคำตอบในแบบเฉลย ถ้าถูกทั้ง 4 ข้อก็ฝึกทักษะต่อไป ถ้าผิดให้ทำโจทย์ต่อไปอีก 4 ข้อ จนกว่าจะทำถูกหมดทั้ง 4 ข้อ ขณะที่พยายามทำโจทย์ให้ถูกหมด ผู้เรียนสามารถของคำแนะนำจากเพื่อได้ ถ้าเพื่อนตอบไม่ได้จึงถามครู

ง) เมื่อผู้เรียนทำโจทย์มาถึงทักษะสุดท้ายของหน่วย ผู้เรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 1 ซึ่งมี 10 ข้อ คล้ายทักษะสุดท้ายที่ฝึก เพื่อจะเป็นคนให้คะแนนการทดสอบ ถ้าทำถูกอย่างน้อย 8 ข้อ เพื่อจะเซ็นชื่อรับรองว่าทดสอบแล้ว ถ้าทำผิดมากกว่า 2 ข้อ ครูจะอธิบายแล้วให้ทำแบบทดสอบย้อยฉบับที่ 2 (ฉบับคู่ขนาน) ผู้เรียนไม่อาจทดสอบประจำหน่วย ถ้าไม่มีลายเซ็นของทีมรับรองว่า ผ่านการทดสอบย่อยแล้ว

จ) เมื่อผ่านการทดสอบย่อยแล้ว ผู้เรียนจะนำลายเซ็นรับรองไปยังผู้ควบคุมดูแลซึ่งมาจากทีมอื่น เพื่อขอแบบทดสอบประจำหน่วย ผู้ควบตุมดูแลจะเป็นคนตรวจให้คะแนน แต่ละวันจะมีผู้ควบคุมดูแล 2 คน ผลัดเปลี่ยนกันมาทำหน้าที่

5) คะแนนและรางวัลของทีม (Team Scores and Team Recognition) วันสุดท้ายแต่ละสัปดาห์ ครูจะรวบรวมคะแนนของทีม คะแนนที่ได้เป็นคะแนนเฉลี่ยของแต่ละทีมและคะแนนทดสอบของหน่วย เกณฑ์การจัดระดับพฤติกรรมแบ่งเป็น 3 ระดับ

ทีมที่มีคะแนนสูงสุด เรียกว่า Superteam

ทีมที่มีคะแนนปานกลาง เรียกว่า Greatteam

ทีมที่มีคะแนนน้อยสุด เรียกว่า Goodteam

Superteam และ Greatteam ได้รับรางวัล

6) การสอนกลุ่ม (Teaching Group) ทุกวันครูจะใช้เวลา 10-15 นาที เรียกผู้เรียน 2-3 กลุ่ม ๆ ละ 1 คน ที่มีความสามารถเท่า ๆ กัน มาสอนบางมโนทัศน์ที่สำคัญ ให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนว่ามีความสัมพันธ์กับชีวิตจริงอย่างไร

7) การทดสอบข้อเท็จจริง (Facts Tests) ใช้เวลา 3 นาที ทดสอบข้อเท็จจริงของการคูณ การหาร สัปดาห์ละ 2 ครั้ง โดยที่ผู้เรียนได้รับเอกสารให้ไปศึกษาล่วงหน้า

8) การสอนทั้งชั้น (Whole-Class Units) หลังจากผู้เรียนศึกษาหน่วยไป 3 สัปดาห์ครูจะใช้เวลาทั้งสัปดาห์สอนทั้งชั้น สอนเกี่ยวกับเรขาคณิต การชั่ง ตวง วัด เซต และวิธีการแก้โจทย์

4. การเรียนการสอนแบบ Team Games Tournament (TGT)

ทิศนา แขมมณี (2552, น. 268 - 269) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบ Team Games Tournament (TGT) มีขั้นตอนการสอนดังนี้

4.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

4.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

4.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่นโดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ คนเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปร่วมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้เรียกว่า กลุ่มแข่งขันให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

4.4 สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันดังนี้

4.4.1 แข่งขันตอบคำถาม 10 คำถาม

4.4.2 สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง

4.4.3 ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน ต่อไปจึงจะให้คนถัดไปตอบจนครบ

4.4.4 ผู้อ่านคำถาม เปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มฟัง

4.4.5 ให้คะแนนคำตอบดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรกได้ 2 คะแนน

ผู้ตอบถูกคนต่อไปได้ 1 คะแนน

ผู้ตอบผิดได้ 0 คะแนน

4.4.6 ต่อไปสมาชิกกลุ่มที่สองจับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข-ค ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งคำถามหมด

4.4.7 ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

ผู้ได้คะแนนสูงสุด 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงสุด 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงสุด 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงสุด 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

4.5 เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

ชนาธิป พรกุล. (2552, น. 105 - 107) กล่าวว่า TGT (Teams – Games – Tournament) เป็นเทคนิคที่เหมือน STAD ทุกประการต่างกันตรงที่ STAD ทดสอบรายบุคคลและเน้นคะแนนความก้าวหน้า ส่วน TGT เป็นการแข่งขันกันด้านวิชาการ มีองค์ประกอบ 5 ประการ คือ

1) การนำเสนอบทเรียน (Class Presentations) ครูเริ่มต้นด้วยการสอนวิธีการต่าง ๆ เช่น การบรรยาย การอภิปราย ประกอบกับการใช้สื่อ

2) ทีม (Teams) ประกอบด้วยผู้เรียน 4-5 คน ที่คละความรู้ความสามารถ มีหน้าที่เรียนรู้บทเรียน ทำแบบฝึกหัด ตรวจสอบคำตอบ อภิปรายซักถามข้อสงสัย ช่วยแก้ความเข้าใจผิด ยอมรับซึ่งกันและกัน มีความสัมพันธ์อันดี เตรียมการให้แต่ละคนพร้อมที่จะทำคะแนนให้ดีในการทดสอบท้ายบทเรียน

3) เกม (Games) ประกอบด้วยคำถามที่เกี่ยวกับบทเรียน แต่ละโต๊ะที่เล่นเกมมีผู้เล่น 3 คนมาจากทีมต่าง ๆ ผู้เล่นหยิบบัตรคำถาม และคำตอบ

4) การแข่งขัน (Tournaments) มักจะจัดเมื่อสอนจบหน่วย การแข่งขันรอบแรก ครูจัดผู้ได้คะแนนสูงสุดเรียงตามลำดับโต๊ะละ 3 คน แต่ละโต๊ะมีความสามารถเท่ากัน เป็นการแข่งขันที่มีความเท่าเทียมกัน ผู้ได้คะแนนสูงสุดแต่ละโต๊ะจะได้ย้ายไปอยู่โต๊ะถัดไปที่คะแนนสูง ผู้ที่ได้คะแนนต่ำสุดจะย้ายไปอยู่โต๊ะถัดไปที่คะแนนน้อยลง ผู้ได้คะแนนลำดับที่ 2 อยู่ที่โต๊ะเดิม

5) การรับรางวัลของทีม (Team Recognition) ทีมอาจได้รับประกาศนียบัตรหรือรางวัล ถ้าได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ หรือสูงกว่าเกรดประมาณร้อยละ 20

5. การเรียนการสอนแบบ Learning Together (LT)

ทิศนา แขมมณี (2552, น. 269) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบ Learning Together (LT) มีขั้นตอนการสอนดังนี้

5.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

5.2 กลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ศึกษาเนื้อหาร่วมกัน โดยกำหนดให้แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น

- สมาชิกคนที่ 1 : อ่านคำสั่ง
- สมาชิกคนที่ 2 : หาคำตอบ
- สมาชิกคนที่ 3 : หาคำตอบ
- สมาชิกคนที่ 4 : ตรวจคำตอบ

5.3 กลุ่มสรุปคำตอบร่วมกันและส่งคำตอบนั้นเป็นผลงานกลุ่ม

5.4 ผลงานกลุ่มได้คะแนนเท่าไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนนั้นเท่ากันทุกคน

6. การเรียนการสอนแบบ Group Investigation (GI)

ทิศนา แขมมณี (2552, น. 269) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบ Group Investigation (GI) มีขั้นตอนการสอนดังนี้

6.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

6.2 กลุ่มย่อยศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกันโดย

6.2.1 แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ แล้วแบ่งกันไปศึกษาหาข้อมูลหรือคำตอบ

6.2.2 ในการเลือกเนื้อหาควรให้ผู้เรียนอ่อนเป็นผู้เลือกก่อน

6.3 สมาชิกแต่ละคน ไปศึกษาหาข้อมูล/คำตอบมาให้กลุ่ม กลุ่มอภิปรายร่วมกันและสรุปผลการศึกษา

6.4 กลุ่มเสนอผลงานของกลุ่มต่อชั้นเรียน

วันเพ็ญ จันทร์เจริญ (2542, น. 120-128) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นิยมใช้ สรุปได้ดังนี้

1) การพูดเป็นคู่ (Rally Robin) เป็นเทคนิคเปิดโอกาสให้นักเรียนพูด ตอบ แสดงความคิดเห็นเป็นคู่ ๆ โดยเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนใช้เวลาเท่า ๆ กัน หรือใกล้เคียงกัน ตัวอย่างเช่น กลุ่มมีสมาชิก 4 คน แบ่งออกเป็น 2 คู่ คู่หนึ่งประกอบด้วยสมาชิดคนที่ 1 และคนที่ 2 แต่ละคู่จะพูดพร้อม ๆ กันไป โดย 1 พูด 2 ฟัง ในเวลาที่กำหนด จากนั้น 2 พูด 1 ฟัง ในเวลาที่กำหนด

2) การเขียนเป็นคู่ (Rally Table) เป็นเทคนิคคล้ายกับการพูดเป็นคู่ ทุกประการต่างกันเพียงการเขียนเป็นคู่ เป็นการร่วมมือเป็นคู่ ๆ โดยผลัดกันเขียน หรือวาด (ใช้อุปกรณ์ กระดาษ 2 แผ่น และปากกา 2 ด้ามต่อกลุ่ม)

3) การพูดรอบวง (Round Robin) เป็นเทคนิคที่สมาชิกของกลุ่มผลัดกันพูด ตอบ เล่า อธิบาย โดยไม่ใช้การเขียน การวาด และเป็นการพูดที่ผลัดกันทีละคนตามเวลาที่กำหนดจนครบ 4 คน

4) การเขียนรอบวง (Roundtable) เป็นเทคนิคที่เหมือนกับการพูดรอบวง แตกต่างกันที่เน้นการเขียน การวาด (ใช้อุปกรณ์ : กระดาษ 1 แผ่น และปากกา 1 ด้ามต่อกลุ่ม) วิธีการคือ ผลัดกันเขียนลงในกระดาษที่เตรียมไว้ทีละคนตามเวลาที่กำหนด

เทคนิคนี้อาจดัดแปลงให้สมาชิกทุกคนเขียนคำตอบ หรือบันทึกผลการคิดพร้อม ๆ กันทั้ง 4 คน ต่างคนต่างเขียนในเวลาที่กำหนด (ใช้อุปกรณ์ : กระดาษ 4 แผ่น และปากกา 4 ด้าม) เรียกเทคนิคนี้ว่าการเขียนพร้อมกันรอบวง (Simultaneous Roundtable)

5) การแก้ปัญหาด้วยการต่อภาพ (Jigsaw Problem Solving) เป็นเทคนิคที่สมาชิกแต่ละคนคิดคำตอบของตนเองไว้จากนั้นกลุ่มนำคำตอบจากทุก ๆ คนมาร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด

6) คิดเดี่ยว คิดคู่ ร่วมกันคิด (Think Pair Share) เป็นเทคนิคโดยเริ่มจากปัญหาหรือโจทย์คำถาม โดยสมาชิกแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน แล้วนำคำตอบไปอภิปรายกับเพื่อนเป็นคู่ จากนั้นจึงนำคำตอบของแต่ละคู่มาอภิปรายพร้อมกัน 4 คน เมื่อมั่นใจว่าคำตอบของตนถูกต้องหรือดีที่สุด จึงนำคำตอบเล่าให้เพื่อนฟัง

7) อภิปรายเป็นคู่ (Pair Discussion) เป็นเทคนิคที่เมื่อครูถามคำถาม หรือกำหนดโจทย์แล้วให้สมาชิกที่นั่งใกล้กันร่วมกันคิด และอภิปรายเป็นคู่

8) อภิปรายเป็นทีม (Team Discussion) เป็นเทคนิคที่เมื่อครูตั้งคำถามแล้ว ให้สมาชิกของกลุ่มทุก ๆ คน ร่วมกันคิด พูด อภิปรายพร้อมกัน

9) ทำเป็นกลุ่ม ทำเป็นคู่ และทำคนเดียว (Team-Pair-Solo) เป็นเทคนิคที่เมื่อครูกำหนดปัญหา หรือโจทย์ หรืองานให้ทำ แล้วสมาชิกจะทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มจนงานแล้วเสร็จ จากนั้นจะแบ่งสมาชิกเป็นคู่ให้ทำงานร่วมกันเป็นคู่จนงานสำเร็จแล้วถึงขั้นสุดท้าย ให้สมาชิกแต่ละคนทำงานคนเดียวจนสำเร็จ

จากการศึกษาเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่า เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และธรรมชาติเนื้อหาวิชา เพื่อให้มีความสอดคล้องกัน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงจะมีประสิทธิภาพ และผู้เรียนจะมีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งมีหลายรูปแบบแต่ละรูปแบบ ล้วนเป็นรูปแบบที่น่าสนใจ มีความแปลกใหม่ มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการให้การเรียนสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ผู้เรียนจะเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น มีโอกาสพัฒนาความสามารถในการคิดมากขึ้น และเกิดการพัฒนาอย่างรอบด้านฯ

ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

วันเพ็ญ จันทร์เจริญ (2542, น. 120-128) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1) สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุก ๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ทุก ๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน

2) สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูดแสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

3) เสริมให้มีความช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

4) ร่วมกันคิดทุกคนทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก และวิเคราะห์และตัดสินใจเลือก

5) ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น หารอยู่ร่วมกันด้วยมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน อีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความพยายามเพื่อที่จะบรรลุเป้าหมายที่ตนเองตั้งไว้ เป็นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนความรู้ มีการปรึกษาหารือกัน ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงกระตุ้นหรือแรงจูงใจในการทำงาน และประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ ซึ่งผลสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคน จะนำไปสู่ผลสำเร็จของกลุ่ม และยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมได้เป็นอย่างที่ดี ซึ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมและนำเสนอบทเรียน ขั้นสอน ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ขั้นตรวจผลงานและทดสอบ และขั้นสรุปบทเรียน และมีเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือหลากหลายเทคนิค เช่น เทคนิคการเรียนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือกันแข่งขันทำกิจกรรม (TGT) เทคนิคกลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน (LT) และเทคนิคคิดเดี่ยว คิดคู่ ร่วมกันคิด (Think Pair Share) เป็นต้น ดังนั้น ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และธรรมชาติเนื้อหาวิชา เพื่อให้มีความสอดคล้องกัน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงจะมีประสิทธิภาพ และผู้เรียนจะมีคุณภาพมากขึ้น ซึ่งมีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบ ล้วนเป็นรูปแบบที่น่าสนใจ มีความแปลกใหม่ มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการให้การเรียนสอน มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ผู้เรียนจะเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น มีโอกาสพัฒนาความสามารถในการคิดมากขึ้น และเกิดการพัฒนาอย่างรอบด้าน

การใช้เกมประกอบการสอน

เกม เป็นกิจกรรมที่นำมาใช้ในการเล่น การจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่งในการพัฒนา อบรม เสริมสร้างศักยภาพของบุคคล เพราะเกมก่อให้เกิดความสนุกสนาน ท้าทายความสามารถ ช่วยเปลี่ยนบุคลิกลักษณะของบุคคล เปลี่ยนสภาพห้องเรียนให้สนุกสนาน เปลี่ยนบรรยากาศการทำงาน ช่วยสร้างความคุ้นเคย ช่วยให้เกิดแรงจูงใจอยากปฏิบัติ อยากเรียนรู้ (เกริก และจินตนา ท่วมกลาง, 2555, น. 205)

ความหมายของเกม

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, น. 417) กล่าวว่า เกม หมายถึง วิธีการวิธีหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการสอนได้ดี โดยผู้สอนสร้างสถานการณ์สมมติขึ้นให้ผู้เรียนเล่นด้วยตนเองภายใต้ข้อตกลงหรือกติกาที่กำหนดขึ้น ผู้เรียนจะต้องตัดสินใจทำอย่างใดอย่างหนึ่ง ในอันที่จะให้มีผลออกมาในการรู้แพ้-ชนะ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ความรู้สึกนึกคิดและพฤติกรรมต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจและยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, น. 141) กล่าวว่า เกม หมายถึง เป็นกิจกรรมที่สร้างความสนใจและความสนุกสนานให้แก่ผู้เรียน มีกฎเกณฑ์ กติกา ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เข้าใจและจดจำบทเรียนได้ง่ายและพัฒนาทักษะต่าง ๆ รวดเร็ว อีกทั้งส่งให้ผู้เรียนได้รู้จักทำงานร่วมกัน มีกระบวนการในการทำงานและอยู่ร่วมกัน ในเกมแต่ละเกมนั้นอาจมีผู้เรียนเล่นคนเดียวหรือหลายคนแข่งขันกันหรือร่วมมือกันทำกิจกรรมตามกติกาที่ตกลงกัน มีการกำหนดระบบการให้คะแนนหรือวิธีการตัดสินใจให้ชนะหรือแพ้

เกริก และจินตนา ท่วมกลาง (2555, น. 205) กล่าวว่า เกม หมายถึง การเล่นหรือกิจกรรมที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความสนุกสนาน ความมีระเบียบวินัย ความรัก ความสามัคคี เสริมสร้างทักษะ ประสบการณ์ ความรู้ ความเข้าใจแก่ผู้เรียน ในการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้

ทิศนา แขมมณี (2558, น. 365) กล่าวว่า เกม หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา และนำเนื้อหาและข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้

จากการศึกษาความหมายของเกมที่กล่าวมา สรุปได้ดังนี้ เกม หมายถึง กิจกรรมที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อสร้างความสนใจความสนุกสนานให้แก่นักเรียน มีกฎเกณฑ์ กติกาช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด สามารถเข้าใจและจดจำบทเรียนได้ง่าย รวดเร็วและส่งเสริมกระบวนการในการทำงานและการอยู่ร่วมกัน

ประเภทของเกม

เกริก และจินตนา ท่วมกลาง (2555, น. 205-206) กล่าวว่า เกมมีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอน เพราะเกมมีความสนุกสนาน มีเอกลักษณ์ในการเล่น ทำให้ผู้เล่นมีความรู้สึกที่ดีต่อการเล่น เพราะการเล่นเกมจะต้องมีกฎกติกา มีการแข่งขัน มีแพ้ มีชนะ มีรางวัล เกมสามารถแบ่งตามวิธีการเล่นโดยสรุปได้ดังนี้

1. เกมที่เล่นเพื่อความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ลักษณะการเล่นมีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเล่น อุปกรณ์การเล่น แต่เน้นความเพลิดเพลินเป็นหลัก เช่นการเล่นแบบนิยาย (Story Play) คือ การเล่นเลียนแบบ เป็นเกมที่เหมาะสำหรับผู้เรียนระดับปฐมวัย ซึ่งครูอาจเล่าเรื่องให้ผู้เรียนฟังและให้แสดงความคิดเห็น มีการแสดงท่าทาง ผู้เรียนได้ออกกำลังกาย ซึ่งเป็นการตอบสนองธรรมชาติของนักเรียน

2. เกมส่งเสริมทักษะการเคลื่อนไหว เป็นเกมที่กำหนดวิธีการเล่นที่ชัดเจนหรือมีจุดมุ่งหมาย (Goal Games) เป็นการเล่นที่มีระเบียบ กฎเกณฑ์ในการปฏิบัติ ผู้ชนะเลิศสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง รวดเร็ว เป็นเกมที่ฝึกประสาทกล้ามเนื้อ ไหวพริบ ความคิด การตัดสินใจอย่างฉับพลัน ฝึกความเป็นผู้นำ ให้ความสนุกสนาน คลายความตึงเครียดทางอารมณ์ จิตใจ และสมอง ทำให้ร่างกายแข็งแรง

3. เกมเสริมทักษะทางการเรียนหรือเกมการศึกษา เป็นเกมที่มีจุดมุ่งหมายการเล่นใช้ฝึกทักษะด้านการเรียนรู้เป็นหลัก เช่น ด้านการอ่าน การเขียน มีกติกาเล่นเล็กน้อยและมีสื่อประกอบการเล่นเหมือนเกมประเภทอื่น ๆ แต่เกมเสริมบทเรียนจะเป็นเกมในร่ม และมีจุดมุ่งหมายเน้นการแข่งเสริมการเรียนรู้มากกว่าการออกกำลังกาย

ชัยพร รูปน้อย (2540, น. 37) กล่าวว่า เกมมีหลายประเภทด้วยกัน ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

1. เกมทั่วไป (General Games) หมายถึง เกมทั่วไปที่เล่นเป็นรายบุคคลหรือเล่นจำนวนมาก

2. เกมแบบผลัด (Replay Games) แข่งขันระหว่างกลุ่ม มีอุปกรณ์ช่วย

3. เกมทดสอบ (Test Games) เกี่ยวกับบทเรียนในหลักสูตรใช้เล่นนำเข้าสู่บทเรียนประกอบบทเรียนหรือสรุปบทเรียน

4. เกมทดสอบประสาท (Sense Games) ใช้ฝึกประสาททำให้เกิดความว่องไวปฏิกิริยาโต้ตอบโดยเร็ว ผู้นำเกมจะต้องมีเทคนิคในการสร้างบรรยากาศให้สนุกสนาน

5. เกมเล่นเป็นทีม (Team Games) แบ่งเป็น 2 ทีม หรือมากกว่าก็ได้

6. เกมเงียบ (Quiet Games) ใช้แข่งขันคนเดียวหรือเป็นหมู่

7. เกมการเคลื่อนไหวประกอบเพลง (Motion Song and Singing Games)

จากการศึกษาประเภทของเกมที่กล่าวมา สรุปได้ดังนี้ เกมมีความสำคัญในการจัดการเรียนการสอน เพราะทำให้ผู้เล่นมีความมีความสนุกสนาน มีระเบียบวินัย มีความสามัคคี และมีกฎกติกา มีการแข่งขัน ซึ่งเกมสามารถแบ่งเป็นประเภทตามวิธีการเล่นออกเป็น เกมทั่วไปที่เล่นเพื่อความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เกมส่งเสริมทักษะการเคลื่อนไหวต่าง ๆ และเกมเสริมทักษะทางการเรียนหรือเกมการศึกษา

จุดมุ่งหมายของการใช้เกม

วีด, (อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, น. 417) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของเกมไว้ดังนี้

1.เป็นกิจกรรมที่พัฒนาร่างกาย ช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด เสริมสร้างให้มีการตื่นตัว และมีบรรยากาศที่แตกต่างไปจากการฝึกตามปกติ

2. เป็นการสร้างบรรยากาศที่สนุกสนาน จะช่วยให้นักเรียนสนใจบทเรียน

3. เป็นการเรียนรู้ และได้ฝึกใช้จริงในสังคม

4. เป็นกิจกรรมที่เป็นเทคนิคหนึ่งในการสอน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, น. 142) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการใช้เกมประกอบการสอนมีดังนี้

1. เพื่อเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักปฏิบัติตามกฎกติกา

2. เพื่อฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดและตัดสินใจ

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดสร้างสรรค์ คิดรวบยอด

4. ฝึกความจำของผู้เรียน และการนำไปประยุกต์ใช้

5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกล้าหาญ กล้าคิด พูด และแสดงออกอย่างถูกต้องรวดเร็ว

6. ฝึกให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬา รู้แพ้ รู้ชนะ

ทิศนา แขมมณี (2558, น. 365) กล่าวว่า วิธีสอนโดยใช้เกม เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถ โดยผู้เรียนเป็นผู้เล่นเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมสูง

จากการศึกษาจุดมุ่งหมายของการใช้เกมที่กล่าวมา สรุปได้ดังนี้การใช้เกมประกอบการสอนมีจุดมุ่งหมาย เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดและตัดสินใจด้วยตนเอง ช่วยให้ผ่อนคลายความตึงเครียด มีระเบียบวินัย เคารพและปฏิบัติตามกฎกติกาของเกม ส่งเสริมให้นักเรียน มีความกล้าคิด กล้าแสดงออก รวมถึงทักษะด้านการคิดต่าง ๆ เช่น คิดสร้างสรรค์ คิดรวบยอด เป็นต้น

หลักการเลือกเกมในการสอน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, น. 142) กล่าวว่า หลักการเลือกเกมในการสอนมีดังนี้

1. ควรเลือกเกมที่เหมาะกับสภาพชั้นเรียน จำนวนผู้เรียน อายุ ระดับชั้นของนักเรียน เวลา เนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้

2. คำนึงถึงความสนใจ ความพอใจ ความสามารถของผู้เรียนภายในชั้นเรียน

3. คำนึงถึงความมุ่งหมายของการเล่นเกมในแต่ละชนิด

4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเลือกเกมในการเล่น

5. ผู้สอนควรปรับปรุงและดัดแปลงเกมต่าง ๆ ที่นำมาให้เหมาะสมกับความต้องการและสภาพแวดล้อมในการเล่นเกม

6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้เล่นอย่างเสมอภาคกันและพิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เป็นทั้งผู้นำและผู้ตามในขณะที่เล่นเกม

7. ในกรณีที่ชั้นเรียนมีผู้เรียนจำนวนมาก ควรเป็นเกมที่แข่งขันเป็นทีม หรือให้เล่นเกมประเภทกระดาษและดินสอ/ปากกา การเล่นเป็นทีมควรมีการคละความสามารถของผู้เล่นในแต่ละกลุ่มให้มีความสามารถใกล้เคียงกัน

8. ควรคำนึงถึงความปลอดภัย ความคุ้มค่าในการลงทุนในวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่นเกม และความเหมาะสมกับบทเรียน

9. ควรคำนึงหลักจิตวิทยาและพัฒนาการของผู้เรียนที่จะเล่นเกม

10. อุปกรณ์การเล่นหาง่าย ทำง่าย หรือมีราคาไม่แพง

เกริก และจินตนา ท่วมกลาง (2555, น. 205 - 206) กล่าวว่า การใช้เกมประกอบการเรียนการสอนจะส่งผลต่อการเรียนรู้และพัฒนาการความสามารถของผู้เรียนหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับการเลือกเกมของครูว่าตรงกับความสนใจของผู้เรียนหรือไม่ ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ หากไม่คำนึงถึงสิ่งเหล่านี้การเล่นเกมกลับจะทำให้เสียเวลาในการเรียนมากขึ้น ดังนั้น การเลือกเกมมาใช้ประกอบการเรียนการสอนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

2. เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน

3. ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเล่น

4. มีกฎ กติกาการเล่นง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน

5. อุปกรณ์การเล่นเกมหาง่าย ใช้วัสดุท้องถิ่น ราคาไม่แพง

6. ผู้เล่นมีส่วนร่วมในการจัดหาหรือจัดทำอุปกรณ์การเล่น

7. เป็นเกมที่มีลักษณะการเสี่ยงโชค เพราะจะทำให้นักเรียนทุกระดับมีโอกาสแพ้ชนะพอ ๆ กัน ซึ่งจะทำให้เกมนั้นเพิ่มความสนุกสนานมากยิ่งขึ้น

8. เกมที่นำมาเล่นควรมีอุปกรณ์การเล่นน้อย ไม่ยุ่งยากในการเตรียม

9. การเล่นเกมแต่ละครั้งควรกวดขันเรื่องการปฏิบัติตามกติกาอย่างเคร่งครัด

10. ใช้เวลาในการอธิบายกติกาในการเล่นน้อย เข้าใจง่าย

11. ในกรณีที่เล่นเป็นกลุ่มควรสาธิตการเล่นก่อน

จากการศึกษาข้อจำกัดของหลักการเลือกเกมในการสอน ที่กล่าวมา สรุปได้ดังนี้ ผู้สอนควรเลือกเกมที่เหมาะกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เวลา วุฒิภาวะ และคำนึงถึงความสนใจ ความสามารถของนักเรียน โดยผู้สอนควรจะกำหนดกฎ กติกาการเล่นง่าย ๆ และจะต้องสาธิตการเล่นให้กับนักเรียนก่อน เพื่อให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามกติกาอย่างเคร่งครัด รวมทั้งจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเล่น ให้นักเรียนได้เปลี่ยนกันเป็นทั้งผู้นำและผู้ตาม ที่สำคัญควรคำนึงถึงความปลอดภัย ความคุ้มค่า หาง่าย ทำง่าย หรือมีราคาไม่แพง และคำนึงหลักจิตวิทยาและพัฒนาการของนักเรียนด้วย

ขั้นตอนการใช้เกมประกอบการสอน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553, น. 142) กล่าวว่า ขั้นตอนการใช้เกมประกอบการสอน มีดังนี้

1. บอกชื่อเกมและจุดประสงค์ของการเล่นเกมให้ผู้เรียนทราบ
2. จัดสภาพของผู้เรียนหรือชั้นเรียนให้อยู่ในลักษณะที่ต้องการ
3. อธิบายวิธีการเล่น กฎ กติกา การเล่น และเวลาในการเล่น
4. ผู้สอนสาธิตให้ดูเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ และตอบคำถามในกรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ
5. เริ่มเล่นเกมโดยคำนึงถึงการให้ทุกคนมีส่วนร่วมเน้นความยุติธรรม
6. เมื่อจบเกม ประกาศผลผู้ชนะและให้รางวัล มีการสรุปประเด็นหรือแง่คิดที่ได้

เกริก และจินตนา ท่วมกลาง (2555, น. 205 - 206) กล่าวว่า ขั้นตอนการใช้เกมประกอบการเรียนรู้มีความสำคัญมากสำหรับครูผู้สอน ที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในการเลือกเกมมาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และต้องการเรียนรู้ขั้นตอนการใช้เกมประกอบการเรียนรู้ที่ต้องศึกษา ทำความเข้าใจกับเกมที่มีอยู่ก่อนที่จะนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีขั้นตอนการใช้เกม ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เลือกเกม การเลือกเกมต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และต้องเหมาะกับวุฒิภาวะของผู้เรียน ควรใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นเตรียมการ เป็นการวางแผนการเล่น กำหนดตัวผู้เล่น ทดลองเล่น เพื่อหาข้อบกพร่อง เตรียมสื่อการสอนอย่างอื่นประกอบการใช้เกม เตรียมประเด็นสรุปประโยชน์ที่ได้จากเกม และแง่คิดที่ได้จากการเล่น ตลอดจนการวางโปแกรมการเล่นเกมที่ชัดเจน เตรียมห้องเรียน เตรียมสถานที่ และเตรียมตัวผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการดำเนินการ อธิบายขั้นตอนการเล่น สาธิตให้ดู เมื่อเล่นจบต้องมีการสรุปประเด็นจากการเล่นอีกที

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นประเมิน เมื่อจบการเล่นหรือการปฏิบัติต้องมีการประเมินทุกครั้ง ซึ่งการประเมินควรประเมินดังนี้

1) ประเมินความสอดคล้องระหว่างเกมกับเนื้อหา ชนิดของการเรียนรู้ เวลา ความสนุกสนาน อุปกรณ์ ความเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน และโปรแกรมการเล่น

2) ประเมินผลการใช้เกม ด้านการอธิบายขั้นตอนการเล่น การสาธิต การมีส่วนร่วมของผู้เรียน การแก้ปัญหาของครู การใช้สื่อเสริมการเล่น และการสรุปประเด็นที่ได้จากการเล่นเกม

3) ประเมินผลด้านเกมก่อให้เกิดพฤติกรรมตามที่ครูคาดหวังไว้หรือไม่ หรือให้ประสบการณ์ใหม่ ๆ แก่ผู้เรียน หรือสร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียนมากน้อยเพียงใด

ทิศนา แขมมณี (2558, น. 365) กล่าวว่า ขั้นตอนการใช้เกมประกอบการสอน มีดังนี้

1. ผู้สอนนำเสนอเกม ชี้แจงวิธีการเล่น และกติกาการเล่น
2. ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา
3. ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายเกี่ยวกับผลการเล่นเกมและวิธีการ หรือพฤติกรรมการเล่นของผู้เรียน
4. ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากการศึกษาขั้นตอนการใช้เกมประกอบการสอน ที่กล่าวมา สรุปได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเลือกเกม ต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นเตรียมการ วางแผนการเล่น เตรียมสื่อประกอบการเล่นเกม และจัดสภาพห้องเรียนให้เหมาะสมอยู่ในลักษณะที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการ ผู้สอนอธิบายกฎ กติกาการเล่นเกม และสาธิตวิธีการเล่นให้นักเรียนดูเพื่อให้เกิดความเข้าใจ จากนั้นจึงเริ่มเล่นเกม โดยเน้นให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสรุปผลและประเมินผล เมื่อเล่นเกมจบแล้ว ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายผลการเล่นเกม และสรุปประเด็นต่าง ๆ ที่ได้จากการเล่นเกม

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล ประเมินการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมของผู้เรียน และประเมินผลการเรียนรู้ จากความรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากการเล่นเกม

ประโยชน์ของการใช้เกมประกอบการสอน

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, น. 435) กล่าวว่า เกมเป็นสื่อการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจที่จะเรียนนั้น ดังนั้นจัดได้ว่าเกมมีคุณค่าและประโยชน์ต่อผู้เรียน คือ

1. เร้าความสนใจของผู้เรียนและเป็นสิ่งจูงใจที่จะเรียนในบทเรียนนั้น ๆ เป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีให้แก่ผู้เรียน
2. ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด ทักษะการใช้ภาษาด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนที่มีอยู่ในด้านต่าง ๆ ได้เต็มที่
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักทำงานร่วมกัน คนที่เรียนเก่งจะรู้จักช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อน
5. ช่วยทำให้ผู้เรียนมีความกระจ่างในเนื้อหาของบทเรียนที่เรียนในแต่ละเรื่อง
6. ผู้สอนสามารถใช้เกมทดสอบความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียนได้โดยการสังเกตจากการตอบคำถามหรือการร่วมกันแสดงออกในกิจกรรมของเกมนั้น ๆ
7. ช่วยลดเวลาในการเรียนรู้ของเนื้อหาสาระที่เรียน เพราะกิจกรรมในเกมจะช่วยสร้างความกระจ่างชัดให้แก่ผู้เรียน
8. เกมก่อให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนด้วยกัน
9. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง เคารพกติกาของการเล่น นอกจากนั้นจะเป็นการเปลี่ยนบทบาทของผู้สอนจากการใช้การลงโทษผู้เรียนมาเป็นผู้ให้รางวัล
10. ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียน เกมจะดึงดูดใจให้ผู้เรียนอยากเรียน จึงไม่เกิดความเบื่อหน่ายในเนื้อหาที่เรียน แต่จะทำให้มีความรู้สึกเพลิดเพลินติดตามบทเรียนจนจบ

เกริก และจินตนา ท่วมกลาง (2555, น. 205 - 206) กล่าวว่า เกมประกอบการเรียนการสอน จัดเป็นสื่อการสอนประเภทหนึ่งที่เร้าให้ผู้เรียนได้สนุกสนานเพลิดเพลิน ใช้ฝึกทักษะ เกมแต่ละเกมมีจุดมุ่งหมายแน่นอนว่าต้องการฝึกเนื้อหาอะไร ฝึกความสามารถด้านใด เกมช่วยให้บรรยากาศในการเรียนมีชีวิตชีวา ก่อให้เกิดการเรียนที่คงทน ซึ่งสรุปข้อดีหรือประโยชน์ที่สำคัญของเกมดังนี้

1. ช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา
2. ช่วยทบทวนเนื้อหาของบทเรียน ฝึกทักษะทางภาษา และทางการเรียน
3. ส่งเสริมทักษะการใช้ภาษาด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน
4. ใช้ประเมินผลการเรียนรู้
5. ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียน
6. ใช้เป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจในการเรียน
7. ช่วยส่งเสริมความสามัคคีในหมู่คณะ การอยู่ร่วมกันในสังคม
8. ช่วยฝึกทักษะความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
9. เกมช่วยให้ครูได้สังเกตพฤติกรรมเด็กแต่ละคนได้อย่างชัดเจน
10. เปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความสามารถที่มีอยู่
11. ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เกมมาเล่นเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อสอนเนื้อหาในบทเรียน และเพื่อสรุปบทเรียน
12. เกมช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด
13. เกมช่วยสร้างพัฒนาการทางด้านร่างกาย
14. เกมช่วยให้เด็กสนใจไม่เบื่อในการเรียน
15. เกมช่วยสร้างลักษณะนิสัยที่ดีให้กับเด็ก ให้รู้จักเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ มีความรับผิดชอบและรู้จักปฏิบัติตามกฎเกณฑ์
16. ช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์
17. เกมช่วยจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียน
18. เกมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
19. เกมช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยซึ่งกันและกัน
20. เกมใช้ประกอบการเรียนทั้งในกระบวนการเรียนและสรุปบทเรียน

ทิศนา แขมมณี (2558, น. 365) กล่าวว่า ข้อดีหรือประโยชน์ของการใช้เกมประกอบการสอนมีดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง ผู้เรียนได้รับความสนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้จากการเล่น
2. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการเห็นประจักษ์แจ้งด้วยตนเองทำให้การเรียนรู้นั้นมีความหมายและอยู่คงทน
3. เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนไม่เหนื่อยแรงมากขณะสอนและผู้เรียนชอบ

จากการศึกษาประโยชน์ของการใช้เกมประกอบการสอนที่กล่าวมา สรุปได้ว่า เกมมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน คือ ช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียน เกิดความสนุกสนาน และผ่อนคลายความตึงเครียด ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะการคิดแก้ปัญหา ทักษะด้านภาษา เป็นต้น ส่งเสริมความสามัคคี การทำงานร่วมกัน ฝึกให้ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง และทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียน

ข้อจำกัดของการใช้เกมประกอบการสอน

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, น. 435) กล่าวว่า ข้อจำกัดหรือข้อควรคำนึงของการใช้เกมประกอบการสอน คือ

1. ในการเล่นเกมนั้นผู้สอนควรเน้นการให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระ มีการแสดงออกทั้งด้านร่างกายและความรู้สึก ควรยกย่องและชมเชยผู้เรียนที่มีความคิดและการกระทำที่แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์

2. ผู้สอนควรรู้จักวิธีการบริหารจัดการชั้นเรียนในกรณีที่เกมนั้นต้องมีการเคลื่อนไหวทางร่างกาย มิฉะนั้นจะทำให้มีการส่งเสียงดังในห้องเรียนเป็นการรบกวนห้องเรียนอื่น ๆ

3. เกมที่นำมาให้ผู้เรียนเล่นนั้นต้องเป็นเกมที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์บรรลุจามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ หรือเป็นเกมที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่เรียน

เกริก และจินตนา ท่วมกลาง (2555, น. 205 - 206) กล่าวว่า เกมประกอบการเรียนการสอนมีบทบาทสำคัญในการนำมาใช้เล่น ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะเกมมีความเป็นเอกลักษณ์ในการเล่น มีกฎกติกาคอยควบคุมการเล่น ส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างการเล่น เกมจึงมีความสำคัญในการเรียนการสอน แต่เกมที่นำมาใช้ก็มีข้อจำกัด ดังนี้

1. การเลือกเกมต้องคำนึงถึงวัยและระดับชั้นของผู้เรียน
2. เกมที่มีการแข่งขันเพื่อรับรางวัลต้องมีกรรมการและกติกาชัดเจน
3. เกมที่เป็นอันตรายหรือเสี่ยงไม่ควรนำมาเล่น เพราะอาจเกิดอันตรายได้ง่าย
4. การใช้เกมเพื่อเล่นหรือแข่งขันต้องใช้เวลาในการเล่นไม่นาน
5. การใช้เกมเพื่อการเล่น การแข่งขัน ผู้นำเล่นต้องเข้าใจกฎ กติกาชัดเจน
6. การเล่นเกมผู้เล่นต้องมีความสมัครใจ หากบังคับจะทำให้รู้สึกเบื่อหน่าย
7. การเล่นเกมทุกครั้งต้องสำรวจความพร้อมของผู้เล่นและอุปกรณ์ทุกครั้ง
8. การเล่นเกมทุกครั้งผู้เล่นต้องรับทราบกฎกติกาก่อนเล่นทุกครั้ง
9. เกมที่นำมาใช้ต้องส่งเสริมความรัก ความสามัคคี ส่งเสริมความสนุกสนาน
10. เปิดโอกาสให้ผู้เล่นเกมแสดงบทบาทผู้นำและผู้ตามด้วยตัวของผู้เล่นเอง

ทิศนา แขมมณี (2558, น. 365) กล่าวว่า ข้อจำกัดของการใช้เกมประกอบการสอน มีดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ใช้เวลามาก

2. เป็นวิธีสอนที่มีค่าใช้จ่าย เนื่องจากเกมบางเกมต้องซื้อหามาโดยเฉพาะเกมจำลองสถานการณ์บางเกมมีราคาสูงมาก เนื่องจากการเล่นเกมส่วนใหญ่ ผู้เรียนทุกคนต้องมีวัสดุอุปกรณ์ในการเล่นเฉพาะตน

3. เป็นวิธีสอนที่ขึ้นกับความสามารถของผู้สอน ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างเกม จึงจะสามารถสร้างได้

4. เป็นวิธีสอนที่ต้องอาศัยการเตรียมการมาก เกมเพื่อการฝึกทักษะ แม้จะไม่ยุ่งยากซับซ้อนนัก แต่ผู้สอนจำเป็นต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ในการเล่นให้ผู้เรียนจำนวนมาก เกมการศึกษา และเกมจำลองสถานการณ์ ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาและทดลองใช้จนเข้าใจ ซึ่งต้องอาศัยเวลามาก โดยเฉพาะเกมที่มีความซับซ้อนมาก และผู้เล่นจำนวนมากยิ่งต้องใช้เวลามากขึ้นอีก

5. เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนต้องมีทักษะในการนำการอภิปรายที่มีประสิทธิภาพจึงจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนประมวลและสรุปการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์

จากการศึกษาข้อจำกัดของการใช้เกมประกอบการสอนที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมควรคำนึงถึงวัยของนักเรียน ไม่ใช้เกมที่เป็นอันตราย รู้จักวิธีการบริหารจัดการชั้นเรียนให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น ไม่ส่งผลกระทบต่อผู้อื่น ต้องแจ้งกฎกติกาให้นักเรียนทราบก่อนเล่นทุกครั้ง อีกทั้งควรเน้นให้นักเรียนได้แสดงออกทางความคิดอย่างอิสระ และเกมที่นำมาใช้จะต้องทำให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์บรรลุตามจุดประสงค์ที่ครูผู้สอนกำหนดไว้

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนในระดับใดหรือวิชาใดก็ตาม การวัดผลและประเมินผลจะเป็นเครื่องมืออันหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนในระดับนั้นหรือในวิชานั้น เพราะผลจากการวัดและประเมิน เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจของครูผู้สอนและนักการศึกษา เพื่อใช้ในการปรับปรุงวิธีการสอนการแนะแนว การประเมินผลหลักสูตร แบบเรียน การใช้อุปกรณ์การสอน ตลอดจนการจัดระบบบริหารทั่วไปของโรงเรียน และนอกจากนี้ยังช่วยปรับปรุงการเรียนและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

ความหมายของการวัดและการประเมินผล

การวัดและประเมินผลเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน มีความหมายครอบคลุมกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์ และเกี่ยวข้องกัน 2 ลักษณะ คือ “การวัดผล” และ “การประเมินผล” ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของการวัดผล และการประเมินผล ไว้หลายท่านดังนี้

ความหมายของการวัด (measurement)

บุญชม ศรีสะอาด (2540, น. 21) กล่าวว่า การวัด Measurement หมายถึง การกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์อื่น ๆ แทนปริมาณ หรือคุณภาพ หรือคุณลักษณะ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, น. 3) ได้ให้ความหมายของคาว่า “การวัดผล” Measurement หมายถึงกระบวนการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์ให้กับบุคคล สิ่งของ หรือเหตุการณ์อย่างมีกฎเกณฑ์เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แทนปริมาณ หรือคุณภาพของคุณลักษณะที่จะวัด โดยมีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. ปัญหาหรือสิ่งที่จะวัด
2. เครื่องมือวัดหรือเทคนิควิธีในการรวบรวมข้อมูล
3. ข้อมูลเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ หากเป็นข้อมูลเชิงปริมาณจะต้องมีจำนวนและหน่วยวัด หากเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพจะต้องมีรายละเอียดที่แสดงคุณลักษณะซึ่งอาจไม่ใช่ตัวเลข

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543, น.11) ได้แบ่งวิธีการวัดผลเป็น 2 วิธี ได้แก่

1. การวัดผลทางตรง หมายความว่า เป็นความสามารถในการวัดสิ่งนั้น ๆ ได้โดยตรงจริง ๆ สิ่งที่ต้องการวัดมีรูปธรรม เช่น วัดความยาวของโต๊ะ ซึ่งการวัดแบบนี้มีโอกาสได้คุณลักษณะที่เป็นจริงอยู่มาก เรียกว่าเป็นการวัดด้านกายภาพ

2. การวัดผลทางอ้อม หมายถึง การวัดคุณลักษณะหนึ่งโดยอาศัยวัดจากอีกสิ่งหนึ่ง เช่น การวัดผลการเรียน การวัดเชาว์ปัญญา การวัดเจตคติ การวัดความกังวลใจ เป็นต้น คุณลักษณะเหล่านี้เอาเครื่องมือไปทาบวัดโดยตรงไม่ได้ ต้องผ่านกระบวนการทางสมอง (Mental Process) ก่อนเสมอ

สมนึก ภัททิยธนี (2546, น. 1) กล่าวว่า การวัดผล Measurement หมายถึง กระบวนการหาปริมาณ หรือจำนวนของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งมาวัด ผลจากการวัดมักจะออกมาเป็นตัวเลข หรือสัญลักษณ์ หรือข้อมูล

จากความหมายของการวัดดังกล่าว สรุปได้ว่า การวัดผลเป็นกระบวนการที่จะให้ได้มาซึ่งตัวเลขหรือสัญลักษณ์ ที่มีความหมายแทนพฤติกรรมหรือคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งที่

ต้องการวัดอย่างมีกฎเกณฑ์ โดยใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง ผลจากการวัดมักจะออกมาเป็นตัวเลข หรือสัญลักษณ์ หรือข้อมูล ซึ่งสามารถแบ่งวิธีการวัดผลเป็น 2 วิธี ได้แก่

1. การวัดสิ่งที่เป็นรูปธรรม เช่น การวัดความสูง ความยาว ความเร็ว เป็นต้น การวัดแบบนี้สามารถแปลความหมายของสิ่งที่จะวัดได้โดยตรงด้วยการอ่านค่าตัวเลขที่ปรากฏบนเครื่องมือวัด

2. การวัดในสิ่งที่เป็นนามธรรม เช่น การวัดระดับสติปัญญา การวัดความถนัด การวัดเจตคติ การวัดความสนใจ เป็นต้น การวัดแบบนี้จำเป็นต้องนิยามสิ่งที่จะวัดเสียก่อนว่ามีลักษณะอย่างไรแล้วจึงสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมนั้น ๆ

ความหมายของการประเมินผล (Evaluation)

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538, น. 7) กล่าวว่า ประเมินผล หมายถึง กระบวนการที่ต่อเนื่องจากการวัด โดยมีการตรวจสอบตัดสินคุณค่าที่ได้จากการวัดอย่างมีเหตุผลด้วย กฎเกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นตัวกำหนดว่าคุณลักษณะที่วัดนั้นมีคุณค่าอย่างไร การประเมินผลการเรียนที่ดีควรจะต้องมีข้อมูลมากพอที่จะประเมินผลได้ตรงตามสภาพความเป็นจริง จึงจะสามารถตัดสินคุณค่าการเรียนการสอนได้อย่างแม่นยำ

อัลคัน และฟิทส์ กิบบอน (อ้างถึงใน อารีย์ วชิรวราการ, 2542, น. 4) กล่าวถึงความหมายของการประเมินผลไว้ว่า การประเมินผล หมายถึง กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบจริง ๆ และการนำข้อมูลของการทดสอบจริง ๆ มาตัดสินใจ

อารีย์ วชิรวราการ (2542, น. 4) กล่าวถึงความหมายของการประเมินผลไว้ว่า การประเมินผลเป็นกระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือการกระทำใด ๆ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลช่วงให้ผู้สอนสามารถนำมาใช้ในการแก้ไขปรับปรุงวิธีการเรียนการสอนให้ดีขึ้นกว่าเดิมได้

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543, น. 12) กล่าวถึงความหมายของการประเมินผลไว้ว่า เป็นกระบวนการพิจารณาตัดสินที่เป็นระบบครอบคลุมถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

จากความหมายของการประเมินผลดังกล่าว สรุปได้ว่า การประเมินผลเป็นกระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือการกระทำใด ๆ แล้วนำข้อมูลทั้งหลายที่ได้จากการวัดมาพิจารณาวิเคราะห์ แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขวิธีการเรียนการสอนให้ดีขึ้นกว่าเดิม

จุดประสงค์ของการวัดผลและประเมินผล

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538, น. 8-9) กล่าวว่า จุดประสงค์ของการวัดและการประเมินผล มีดังนี้

1. เพื่อจัดตำแหน่งและวินิจฉัย เป็นการประเมินก่อนเริ่มต้นการเรียนการสอนของแต่ละบทเรียนหรือแต่ละหน่วย เพื่อพิจารณาดูว่าผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนเพียงใด ซึ่งจะช่วยให้รู้ว่าในระหว่างการเรียนรู้ ผู้เรียนควรมีความรู้เพิ่มอย่างไร และเป็นการพิจารณาดูว่าในการสอนอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน อนึ่งหากว่าผลการประเมินผลก่อนเรียนพบว่าผู้เรียนมีพื้นฐานไม่เพียงพอที่จะเรียนในเรื่องที่จะสอน ก็จำเป็นต้องรับการสอนซ่อมเสริมให้มีพื้นฐานที่พอเพียงเสียก่อนจะเริ่มต้นสอนเนื้อหาในหน่วยการเรียนต่อไปได้

2. เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน หรือบางทีเรียกว่าการประเมินผลย่อย การประเมินผลนี้ใช้ระหว่างที่กำลังเรียนกำลังสอน หากผู้เรียนไม่ผ่านจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนก็จะหาวิธการที่จะช่วยให้ผู้นั้นมีความรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ยังใช้ผลการประเมินเพื่อตรวจสอบตัวผู้สอนเองเป็นผลจากการสอนเนื้อหาเรื่องหนึ่งปรากฏว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ในกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ไม่ผ่านจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนอาจจะตรวจสอบว่าการสอนของตนเป็นอย่างไร เตรียมการสอนมาดีหรือไม่ การอธิบายเป็นอย่างไร ชัดเจนดีหรือไม่ เมื่อผู้สอนตรวจสอบดูแล้วหากพบข้อบกพร่องจุดใดก็แก้ไขตรงตามจุดนั้น

3. เพื่อตัดสินผลการเรียนการสอน หรือเรียกว่าการประเมินผลรวมใช้หลังจากผู้เรียนได้เรียนไปแล้วช่วงระยะเวลาหนึ่ง หรือสิ้นสุดการเรียนบทหนึ่งหรือหลายบท ผลจากการประเมินผลจะใช้ในการตัดสินผลการเรียนการสอน หรือตัดสินใจว่าผู้เรียนคนใดควรจะได้รับระดับคะแนนใด และนอกจากนี้ยังใช้ในการพยากรณ์ผลสำเร็จในรายวิชาที่ต่อเนื่องต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547, น. 11) กล่าวว่า การวัดผลและประเมินผล เป็นกระบวนการที่ต้องทำควบคู่ไปกับการจัดการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์ 3 ประการดังนี้

1. เพื่อการวินิจฉัยความรู้พื้นฐานและทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน ซึ่งอาจประเมินได้ 2 ขั้นตอนดังนี้

1.1 ประเมินก่อนเรียน เป็นการประเมินความรู้พื้นฐานและทักษะจำเป็นที่ผู้เรียนควรมีก่อนการเรียนรายวิชา บทเรียนหรือหน่วยการเรียนใหม่ ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลประเมินผลจะช่วยให้ผู้สอนนำไปใช้ (1) เพื่อจัดกลุ่มผู้เรียนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ตรงตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียน (2) วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนพิจารณาเลือกผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ด้วยการเลือกเนื้อหาสาระ กิจกรรม แบบฝึกหัด อุปกรณ์ และสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เหมาะสม และตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1.2 ประเมินระหว่างเรียน เป็นการประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในระหว่างเรียน ข้อมูลที่ได้จะช่วยให้ผู้สอนนำไปใช้เพื่อ (1) ศึกษาพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ ว่าผู้เรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นเพียงใด ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นผู้สอนจะได้หาทางแก้ไขได้ทันท่วงที (2) ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจบทเรียนใดก็จะได้จัดให้เรียนซ้ำ หรือผู้เรียนเรียนรู้บทเรียนใดได้เร็วกว่าที่กำหนดไว้ก็จะได้ปรับเปลี่ยนวิธีการสอน นอกจากนี้ยังช่วยให้ทราบจุดเด่นและจุดด้อยของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

2. เพื่อใช้ผลการประเมินในการตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และใช้ผลการทดสอบ เพื่อตัดสินผลการเรียนและให้ระดับคะแนนของรายวิชานั้น รวมทั้งนำผลการเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้เพื่อแนะแนวทางการศึกษาต่อ

3. เพื่อใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลสารสนเทศในการวางแผนบริหารจัดการศึกษาของสถานศึกษา และพัฒนาหลักสูตรต่าง ๆ

จากจุดประสงค์ของการวัดผลและประเมินผลดังกล่าว สรุปได้ว่า การวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์มีจุดประสงค์ 1) เพื่อจัดตำแหน่งและวินิจฉัย โดยการประเมินก่อนเรียนเป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานและทักษะของนักเรียนว่าเพียงพอที่จะเรียนในเรื่องที่จะสอนหรือไม่ 2) เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนหรือประเมินระหว่างเรียน ใช้ระหว่างที่กำลังเรียนกำลังสอน โดยดูว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นเพียงใด หากไม่มีการพัฒนาเพิ่มขึ้นผู้สอนจะต้องหาทางแก้ไขทันที 3) เพื่อตัดสินผลการเรียนการสอนหรือการประเมินผลรวมจะใช้หลังจากนักเรียนได้เรียนบทเรียนหรือหน่วยการเรียนนั้นเสร็จสิ้นแล้ว โดยนำมาใช้ในการตัดสินผลการเรียนและให้ระดับคะแนนของรายวิชานั้น

ประเภทของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2552, น. 68) กล่าวว่า การทราบว่าการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบ่งประเภทเป็นอย่างไรบ้างจะช่วยให้ผู้สอนออกแบบการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนยิ่งขึ้น ในที่นี้ได้นำเสนอประเภทของการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

1. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จำแนกตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน มี 4 ประเภท ซึ่งมีความแตกต่างกันตามบทบาท จุดมุ่งหมาย และวิธีการวัดและประเมิน ดังนี้

1.1 การประเมินเพื่อจัดวางตำแหน่ง (Placement Assessment) เป็นการประเมินก่อนเริ่มเรียน เพื่อต้องการข้อมูลที่แสดงความพร้อม ความสนใจ ระดับความรู้และทักษะ

พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน เพื่อให้ผู้สอนนำไปใช้กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ วางแผนและออกแบบกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนทั้งรายบุคคล รายกลุ่ม และรายชั้นเรียน

1.2 การประเมินเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Assessment) เป็นการเก็บข้อมูลเพื่อค้นหาว่าผู้เรียนรู้อะไรมาบ้างเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียน สิ่งที่รู้มาก่อนนี้ถูกต้องหรือไม่ จึงเป็นการใช้ในลักษณะประเมินก่อนเรียน นอกจากนี้ยังใช้เพื่อหาสาเหตุของปัญหาหรืออุปสรรคต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลที่มักจะเป็นเฉพาะเรื่อง เช่น ปัญหาการออกเสียงไม่ชัดแล้วหาวิธีปรับปรุงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาและเรียนรู้ขั้นต่อไป วิธีการประเมินใช้ได้ทั้งการสังเกต การพูดคุยสอบถามหรือการใช้แบบทดสอบก็ได้

1.3 การประเมินผลย่อย (Formative Assessment) เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตลอดการเรียนการสอน โดยมิใช่ใช้แต่การทดสอบระหว่างเรียนเป็นระยะ ๆ อย่างเดียว แต่เป็นการที่ครูเก็บข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างไม่เป็นทางการด้วย ขณะที่ให้ผู้เรียนทำภาระงานตามที่กำหนด ครูสังเกต ซักถาม จดบันทึก แล้ววิเคราะห์ข้อมูลว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ จะต้องให้ผู้เรียนปรับปรุงอะไร หรือผู้สอนปรับปรุงอะไร เพื่อให้เกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด การประเมินระหว่างเรียนดำเนินการได้หลายรูปแบบ เช่น การให้ข้อแนะนำข้อสังเกตในการนำเสนอผลงาน การพูดคุยระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล การสัมภาษณ์ ตลอดจนการวิเคราะห์ผลการสอบ เป็นต้น

1.4 การประเมินสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) มักเกิดขึ้นเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามตัวชี้วัด และยังใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบกับการประเมินก่อนเรียน ทำให้ทราบพัฒนาการของผู้เรียน การประเมินสรุปผลการเรียนรู้ยังเป็นการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตอนปลายปี/ปลายภาคอีกด้วยการประเมินสรุปผลการเรียนรู้ใช้วิธีการและเครื่องมือประเมินได้อย่างหลากหลาย โดยปกติมักดำเนินการอย่างเป็นทางการมากกว่าการประเมินระหว่างเรียน

2. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จำแนกตามวิธีการแปลความหมายผลการเรียนรู้ มี 2 ประเภทที่แตกต่างกันตามลักษณะการแปลผลคะแนน ดังนี้

2.1 การวัดและประเมินแบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Assessment) เป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อนำเสนอผลการตัดสินความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบกันเองภายในกลุ่มหรือในชั้นเรียน

2.2 การวัดและประเมินแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Assessment) เป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อนำเสนอผลการตัดสินความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น

วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2552, น. 68) กล่าวว่า วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง รูปแบบยุทธวิธี และเครื่องมือประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยทั่วไปมีจุดมุ่งหมาย 3 ประการ คือ เพื่อรู้จักผู้เรียน เพื่อประเมินวิธีเรียนของผู้เรียน และเพื่อประเมินพัฒนาการของผู้เรียน ผู้สอนสามารถเลือกใช้หรือคิดค้นวิธีการวัดและประเมินผลให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของการนำผลการประเมินไปใช้เพื่อตอบสนองความต้องการ 3 ประการ ดังกล่าวข้างต้น

วิธีการวัดและประเมินผลแบบเป็นทางการ (Formal Assessment) เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลผลการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันมาแต่ดั้งเดิม เช่น วัดและประเมินโดยการจัดสอบ และใช้แบบสอบหรือแบบวัด (Test) ที่ครูสร้างขึ้น โดยการเก็บข้อมูลดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ในการวัดและประเมินที่ได้ผลเป็นคะแนนและนำไปใช้ในการเปรียบเทียบ เช่น เปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อดูพัฒนาการหรือใช้เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้หรือรายวิชา

วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบเป็นทางการเหมาะสำหรับการประเมินเพื่อตัดสิน มากกว่าที่จะใช้เพื่อประเมินพัฒนาการผู้เรียน หรือเพื่อหาจุดบกพร่องสำหรับนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน อย่างไรก็ตาม วิธีการและเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้แบบเป็นทางการที่ให้ข้อมูลสารสนเทศในเชิงปริมาณมีข้อสังเกตที่ผู้สอนต้องระมัดระวังในการนำไปใช้ เพื่อให้ได้ผลการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ เป็นตัวแทนของระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน คือ ข้อมูลต้องได้มาจากวิธีการวัดที่ถูกต้อง เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง สามารถวัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัด และมีความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ผลการวัดมีความคงเส้นคงวา เมื่อมีการวัดซ้ำโดยใช้เครื่องมือคู่ขนาน หรือเมื่อวัดในระยะเวลาใกล้เคียงกัน และวิธีการวัดมีความโปร่งใสสามารถตรวจสอบและเชื่อถือได้ (Acceptable)

วิธีการวัดและประเมินผลแบบไม่เป็นทางการ (Informal Assessment) เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลผลการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นรายบุคคล จากแหล่งข้อมูลหลากหลายที่ผู้สอนเก็บรวบรวมตลอดเวลา วิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาความพร้อมและพัฒนาการของผู้เรียน ปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสม และแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน ลักษณะของข้อมูลที่ได้ นอกเหนือจาก

ตัวเลขหรือข้อมูลเชิงปริมาณแล้ว อาจเป็นข้อมูลบรรยายลักษณะพฤติกรรมที่ผู้สอนเฝ้าสังเกต หรือผลการเรียนรู้ในลักษณะคำอธิบายระดับพัฒนาการ จุดแข็ง จุดอ่อน หรือปัญหาของผู้เรียนที่พบจากการสังเกต สัมภาษณ์ หรือวิธีการอื่น ๆ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระ ผลการเรียนรู้ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ผลการพัฒนาพฤติกรรมตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนนั้น มีความเหมาะสมกับวิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบไม่เป็นทางการนี้ ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ช่วยให้ผู้สอนเข้าใจพฤติกรรมของผู้เรียนได้อย่างลึกซึ้งกว่าการประเมินแบบเป็นทางการ และเป็นวิธีการที่ยืดหยุ่นตามสถานการณ์และบริบท

กระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตร

กระทรวงศึกษาธิการ (2552, น. 74-75) กล่าวว่า สิ่งที่ผู้สอนต้องวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คือ (1) ผลการเรียนรู้ใน 8 กลุ่มสาระ (2) ผลการเรียนรู้ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน (3) ผลการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรอย่างน้อย 8 ประการ และ (4) ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

ผลการเรียนรู้ตามหลักสูตร 4 ประการดังกล่าวข้างต้น มีที่มาจากองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย โดยทั้ง 3 ด้าน มีลักษณะสำคัญที่สามารถนำมาอธิบายโดยสังเขปดังนี้ คือ

1. ผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย หมายถึง ข้อมูล สารสนเทศ หลักฐานต่าง ๆ ที่แสดงถึงความสามารถด้านสติปัญญา 6 ด้าน คือ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการคิดสร้างสรรค์ โดยพฤติกรรมที่สะท้อนว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ได้แก่ การบอกเล่า อธิบาย หรือเขียนแสดงความคิดรวบยอดโดยการตอบคำถาม เขียนแผนภูมิ แผนภาพ นำเสนอแนวคิดขั้นตอนในการแก้ปัญหา การจัดการ การออกแบบประดิษฐ์หรือสร้างสรรค์ชิ้นงาน เป็นต้น

2. ผลการเรียนรู้ด้านจิตพิสัยผลการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย หมายถึง ข้อมูลสารสนเทศที่สะท้อนความสามารถด้านการเรียนรู้ในการจัดการอารมณ์ ความรู้สึก ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม และเจตคติ โดยพฤติกรรมที่สะท้อนว่าผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย คือ ผู้เรียนมีการแสดงอารมณ์ ความรู้สึกในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเหมาะสมตามบรรทัดฐานของสังคม มีความสามารถในการตัดสินใจเชิงจริยธรรม และมีค่านิยมพื้นฐานที่ได้รับการปลูกฝัง

โดยแสดงพฤติกรรมที่สะท้อนให้เห็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์อย่างน้อย 8 ประการ ตามที่หลักสูตรกำหนด

3. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย หมายถึง ข้อมูล สารสนเทศที่แสดงถึงทักษะการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายซึ่งเกิดจากการประสานงานของสมองและกล้ามเนื้อที่ใช้งานอย่างคล่องแคล่วประสานสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาในกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร และกิจกรรมเสริมหลักสูตร ตลอดจนประสบการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริงที่ผู้เรียนได้รับการพัฒนา เป็นผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นพร้อมกับการเจริญเติบโตในแต่ละช่วงวัยของผู้เรียน ซึ่งเป็นพัฒนาการที่ครูต้องแสวงหาหรือคิดค้นเทคนิค วิธีการ และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อใช้วัดและประเมินผลโดยคำนึงถึงความสอดคล้องและเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลการวัดและประเมินที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนของครูได้อย่างแท้จริง

แนวทางการวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547, น. 18) กล่าวว่า การวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย พิจารณาได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ด้านความรู้ความคิด ความรู้ความคิดในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นการพัฒนาสมรรถภาพของผู้เรียนที่แสดงออกด้วยพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 2.6 สมรรถภาพของผู้เรียนที่แสดงออกด้วยพฤติกรรมต่าง ๆ (คราทโวท์ล, 2002, p. 214)

สมรรถภาพ	พฤติกรรมที่แสดงออก
1. ความจำ	จำได้ ระลึกได้ ดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ในหน่วยความจำระยะยาวออกมา
2. ความเข้าใจ	อธิบาย ตีความ ยกตัวอย่างประกอบ และสรุปได้
3. การนำไปใช้	ดำเนินการหรือใช้ระเบียบวิธีการภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดให้
4. การวิเคราะห์	บอกความแตกต่าง จัดโครงสร้าง และระบุคุณลักษณะได้
5. การประเมินค่า	ตรวจสอบ วิพากษ์วิจารณ์ โดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐาน
6. คิดสร้างสรรค์	สามารถวางแผน สร้าง ผลิต รวมส่วนประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกันด้วยรูปแบบใหม่ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างมีเหตุผล

การวัดผลประเมินผลด้านความรู้ความคิด จะต้องพิจารณาจากจุดมุ่งหมายของการประเมินผลที่กำหนดไว้แล้ว โดยพิจารณาจากพฤติกรรมการแสดงออกตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรการเรียนรู้

สรุปดังนั้นในการวัดด้านความจำ ด้านความเข้าใจ และด้านการวิเคราะห์ จะวัดโดยใช้ แบบทดสอบ แบบตรวจสอบความรู้ แบบฝึกหัด และชิ้นงานจากชุดกิจกรรม

2. ทักษะกระบวนการ สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (2538, น. 1-6) กล่าวว่าการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันนอกจากจะมุ่งพัฒนาให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์แล้วยังมุ่งพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณควบคู่กันไป การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรกเป็นการคิดคำนวณโดยประมาณ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในสังคมปัจจุบัน ลักษณะที่สอง คือ การหาคำตอบที่แท้จริงซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นเช่นเดียวกันกับการหาหาคำตอบโดยการประมาณ การฝึกให้นักเรียนหาคำตอบที่แท้จริงควรฝึกวิธีคิดด้วยวิธีการทดแทนหลายๆ วิธี เพื่อช่วยให้สามารถหาคำตอบได้ง่ายขึ้น จากทั้งสองลักษณะนี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มุ่งฝึกทักษะการคิดตามแบบอย่างเดียว แต่ยังเป็นการพัฒนาความสามารถในการคิดที่หลากหลายไม่ยึดติดในรูปแบบ ไม่มีกำหนดตายตัวว่าการหาคำตอบต้องใช้วิธีการนั้นวิธีการนี้เท่านั้น แต่เด็กสามารถผสมผสานความรู้ที่เรียนมารวมกับความสามารถในการคิด เพื่อให้ได้คำตอบอย่างถูกต้องรวดเร็ว

แนปป์ (2005, น. 1-20) กล่าวว่า หลักการประเมินทักษะการคิดคำนวณ โดยสรุปมีดังนี้

1.การคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอน

2.การตรวจสอบตัวเลขที่ได้จากการคิดคำนวณ เช่น ตำแหน่งหรือหลักของตัวเลข

3.ความถูกต้องในการใช้เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

4.รูปแบบวิธีการคำนวณที่หลากหลาย

5.การตรวจสอบความผิดพลาดในการคิดคำนวณ

6. ความรวดเร็วในการคิดคำนวณ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547, น. 19) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการเป็นสมรรถภาพที่จำเป็นต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมี

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประเมินได้จากความสามารถในการแสดงออกตามขั้นตอนของแต่ละทักษะ ดังนี้

ตารางที่ 2.7 การแสดงออกตามขั้นตอนของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะกระบวนการ	การแสดงออกตามขั้นตอนของทักษะ
1. การแก้ปัญหา	1. ทำความเข้าใจกับปัญหาโดยระบุประเด็นปัญหา กำหนดตัวแปรและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2. สร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่เป็นไปได้ 3. ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบ 4. ตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา 5. ตรวจสอบขั้นตอนการแก้ปัญหา
2. การให้เหตุผล	1. รวบรวมความรู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการแก้ปัญหา 2. เลือกใช้ความรู้เพื่อจัดลำดับขั้นตอนของการให้เหตุผลและลงข้อสรุป 3. ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล
3. การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ	1. เลือกรูปแบบของการสื่อสาร การสื่อความหมายและนำเสนอด้วยวิธีการที่เหมาะสม 2. ใช้ข้อความ ศัพท์ สูตร สมการ หรือแผนภูมิที่เป็นสากล 3. บันทึกผลงานในทุกขั้นตอนอย่างสมเหตุสมผล 4. สรุปสาระสำคัญที่ได้จากการค้นคว้าความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ 5. เสนอความคิดเห็นที่เหมาะสมกับปัญหา
4. การเชื่อมโยงความรู้	1. เปรียบเทียบความรู้ของแต่ละสาระ 2. เชื่อมโยงสถานการณ์จริงกับตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 3. หาข้อสรุปจากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ 4. เชื่อมโยงความรู้ในแต่ละสาระทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้มโนทัศน์ที่ซับซ้อน 5. สรุปสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการ	การแสดงออกตามขั้นตอนของทักษะ
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	1. ใช้ความรู้หรือมโนทัศน์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ 2. สร้างสรรค์ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ หรือชิ้นงานที่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้

รอมเบิร์ก (1992, p.322) กล่าวว่า ขั้นตอนการประเมินทักษะการแก้ปัญหา มีดังนี้

1. เข้าใจปัญหาของภาระงาน
2. วิธีการเลือกวิธีการ / ขั้นตอน / กลยุทธ์
3. การใช้วิธีการแก้ปัญหา, การให้เหตุผล, การวิเคราะห์ และการตรวจสอบในการแก้ปัญหา
4. การสรุปคำตอบ การสังเกต การแสดงความสัมพันธ์

3. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนที่ได้จากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1) การทำงานร่วมกัน 2) มีระเบียบวินัย 3) มีความรอบคอบ 4) มีความรับผิดชอบ 5) มีวิจารณญาณ 6) มีความเชื่อมั่นในตนเอง และ 7) ตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

3.1 เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์แบบเกณฑ์ย่อยตามรายการประเมิน ประกอบด้วย 1) การทำงานร่วมกัน 2) มีระเบียบวินัย 3) มีความรอบคอบ 4) มีความรับผิดชอบ 5) มีวิจารณญาณ 6) มีความเชื่อมั่นในตนเอง (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2556, น.191-193)

ตารางที่ 2.8 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านการทำงานร่วมกัน

ด้านการทำงานร่วมกัน	
คะแนน (ระดับคุณภาพ)	**เกณฑ์การประเมิน**
3 (ดี)	1. ร่วมกำหนดเป้าหมายของกลุ่มอย่างแข็งขัน 2. ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายและข้อตกลงของกลุ่มจนสำเร็จ

ตารางที่ 2.8 (ต่อ)

ด้านการทำงานร่วมกัน	
คะแนน (ระดับคุณภาพ)	**เกณฑ์การประเมิน**
	3. มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับกลุ่มด้วยความเอาใจใส่และแสดงความคิดเห็นโดยคำนึงความรู้สึกของคนอื่นและยอบรับความคิดเห็นของผู้อื่น
2 (พอใช้)	1. ร่วมกำหนดเป้าหมายของกลุ่มอย่างแข็งขัน 2. ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายและข้อตกลงของกลุ่มจนสำเร็จ 3. มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับกลุ่มด้วยความเอาใจใส่และแสดงความคิดเห็นโดยคำนึงความรู้สึกของคนอื่นและยอบรับความคิดเห็นของผู้อื่นในบางประเด็น
1 (ควรปรับปรุง)	1. ร่วมกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม 2. แต่ไม่ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายและข้อตกลงของกลุ่ม 3. ขาดการแสดงความคิดเห็นและไม่ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

ตารางที่ 2.9 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านมีระเบียบวินัย

ด้านมีระเบียบวินัย	
คะแนน (ระดับคุณภาพ)	**เกณฑ์การพิจารณา**
3 ดี	1. ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันทุกครั้ง 2. สมุด/ชิ้นงาน สะอาดเรียบร้อย
2 พอใช้	1. ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันเป็นส่วนใหญ่ 2. สมุด/ชิ้นงาน ส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย
1 ควรปรับปรุง	1. ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันบางครั้ง 2. สมุด/ชิ้นงาน ไม่สะอาดเรียบร้อย

ตารางที่ 2.10 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านมีความรอบคอบ

ด้านมีความรอบคอบ	
คะแนน (ระดับคุณภาพ)	**เกณฑ์การพิจารณา**
3 ดี	1. มีการตรวจสอบ คำตอบ หรือผลงาน/ชิ้นงาน ละเอียดถี่ถ้วน ครบถ้วน สมบูรณ์ทุกครั้ง ทุกขั้นตอน จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อนหลังถูกต้องครบถ้วน 2. ถูกต้อง ครบ สมบูรณ์ ทุกขั้นตอน ผลงานอยู่คุณภาพดี
2 พอใช้	1. มีการตรวจสอบ คำตอบ หรือผลงาน/ชิ้นงาน แต่ยังมีข้อผิดพลาด จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อนหลังได้ส่วนใหญ่ 2. ถูกต้อง ครบ สมบูรณ์ ทุกขั้นตอน ส่วนใหญ่ผลงานอยู่คุณภาพพอใช้
1 ควรปรับปรุง	1. ไม่มีการตรวจสอบ คำตอบ หรือผลงาน/ชิ้นงาน ถูกต้องครบถ้วนบางส่วน พบข้อผิดพลาดมาก ไม่มีการจัดเรียงลำดับความสำคัญ 2. มีข้อผิดพลาดแก้ไข ไม่ครบสมบูรณ์ ตามขั้นตอน ผลงานอยู่ในคุณภาพต้องให้คำชี้แนะ ปรับปรุง

ตารางที่ 2.11 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านความรับผิดชอบ

ด้านความรับผิดชอบ	
คะแนน (ระดับคุณภาพ)	**เกณฑ์การพิจารณา**
3 ดี	1. ทำงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ มีความพยายามแก้ปัญหาอย่างเต็มความสามารถตนเองทุกครั้ง 2. ปฏิบัติงานเสร็จสมบูรณ์และส่งตามเวลาที่กำหนด
2 พอใช้	1. ทำงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ บางครั้งไม่แก้ปัญหาด้วยตนเอง 2. ปฏิบัติงานเสร็จสมบูรณ์ แต่ส่งช้าเวลาที่กำหนดเล็กน้อย
1 ควรปรับปรุง	1. ทำงานตามหน้าที่ที่รับผิดชอบ ส่วนใหญ่ไม่แก้ปัญหาด้วยตนเอง 2. ปฏิบัติงานเสร็จสมบูรณ์ และส่งช้าเวลาที่กำหนดมาก ต้องตักเตือน

ตารางที่ 2.12 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านการมีวิจารณญาณ

ด้านการมีวิจารณญาณ	
คะแนน (ระดับคุณภาพ)	**เกณฑ์การพิจารณา**
3 ดี	1. ปฏิบัติงานหรือแสดงวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุด ปฏิบัติงานทุกขั้นตอนที่จำเป็น ตัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญ/ไม่จำเป็นออก 2. เลือกวิธีการดำเนินงานหรือหาคำตอบได้อย่างเหมาะสม
2 พอใช้	1. ปฏิบัติงานหรือแสดงวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุดในส่วนใหญ่ ปฏิบัติงานทุกขั้นตอนที่จำเป็น ตัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญ/ไม่จำเป็นออกได้บ้าง 2. เลือกวิธีการดำเนินงานหรือหาคำตอบได้ส่วนใหญ่เหมาะสม
1 ควรปรับปรุง	1. ปฏิบัติงานหรือแสดงวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุดในส่วนน้อย ส่วนใหญ่ไม่สามารถตัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญ/ไม่จำเป็นออก 2. เลือกวิธีการดำเนินงานหรือหาคำตอบส่วนใหญ่ไม่เหมาะสม

ตารางที่ 2.13 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านการมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ด้านการมีความเชื่อมั่นในตนเอง	
คะแนน (ระดับคุณภาพ)	**เกณฑ์การพิจารณา**
3 ดี	1. กล้าแสดงออกหรือแสดงความคิดเห็นหรือนำเสนองานและตอบคำถาม แสดงความเป็นผู้นำได้ ทั้งในหรือนอกชั้นเรียน 2. ทำงานหรือสรุปผลงานด้วยตนเองได้ถูกต้องและหาเหตุผลโต้แย้ง เมื่อมีคำตอบไม่ตรงกับตนเอง
2 พอใช้	1. กล้าแสดงออกหรือแสดงความคิดเห็นหรือนำเสนองานและตอบคำถามโดยต้องมีการกระตุ้นหรือมีเพื่อน แต่ไม่แสดงความเป็นผู้นำได้ ทั้งในหรือนอกชั้นเรียน 2. ทำงานหรือสรุปผลงานด้วยตนเองได้ถูกต้องและหาเหตุผลโต้แย้ง ได้บ้างเมื่อมีคำตอบไม่ตรงกับตนเอง

ตารางที่ 2.13 (ต่อ)

ด้านการมีความเชื่อมั่นในตนเอง	
คะแนน (ระดับคุณภาพ)	**เกณฑ์การพิจารณา**
1 ควรปรับปรุง	1. ไม่แสดงออกหรือแสดงความคิดเห็นหรือนำเสนองานและตอบคำถาม จะทำให้บ้างเมื่อมีกลุ่มเพื่อน แต่ไม่ใช่ผู้นำได้ ทั้งในหรือนอกชั้นเรียน 2. ทำงานหรือสรุปผลงานด้วยตนเองได้ถูกต้องและหาเหตุผลโต้แย้ง เมื่อมีคำตอบไม่ตรงกับตนเอง

3.2 เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์แบบองค์รวม

ตารางที่ 2.14 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงแบบองค์รวม

คะแนน (ระดับคุณภาพ)	เกณฑ์การพิจารณา
2.01 - 3.00 ดี	สามารถปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง
1.01 - 2.00 พอใช้	สามารถปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์ตามคำแนะนำหรือคำชี้แนะได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง
0.00 - 1.01 ควรปรับปรุง	ไม่สามารถปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเองหรือตามคำแนะนำหรือคำชี้แนะ แต่จะต้องมีการกำกับและติดตามการปฏิบัติงานให้เป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง อยู่เสมอ

3.3 เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก	คะแนน
จริง	4
ค่อนข้างจริง	3
ค่อนข้างไม่จริง	2
ไม่จริง	1

เกณฑ์ประเมินค่าน้ำหนักเฉลี่ยของคะแนนเจตคติของนักเรียนโดยรวม ดังนี้

ช่วงของค่าเฉลี่ย	ระดับเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
3.50 – 4.40	ดีมาก
2.50 – 3.49	ค่อนข้างดี
1.50 – 2.49	ค่อนข้างไม่ดี
1.00 – 1.49	ไม่ดีมาก

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้จะต้องกระทำให้ครอบคลุมสมรรถภาพที่พึงประสงค์ทั้ง 3 ด้าน โดยลักษณะของการประเมินที่เป็นไปได้มีดังนี้

1. การประเมินโดยผู้สอน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้โดยผู้สอนเป็นผู้สร้างเครื่องมือ และเป็นผู้วัดผลประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. การประเมินโดยผู้สอนและผู้เรียน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนดเป้าหมาย ขอบเขต และเกณฑ์ต่าง ๆ ของการประเมินรวมทั้งประเมินผลงานร่วมกัน

3. การประเมินโดยผู้เรียน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเป้าหมาย ขอบเขต และสร้างผลงาน รวมทั้งประเมินผลงานด้วยตนเอง

ทั้งนี้การประเมินทั้ง 3 ลักษณะดังกล่าวยังอาจมีผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอนในรายวิชาอื่นที่มีเนื้อหาสาระสัมพันธ์กัน รวมทั้งผู้ปกครองที่สามารถจะเข้าร่วมประเมินผลผู้เรียนได้ตามความเหมาะสม

การวัดผลประเมินผลสมรรถภาพทั้ง 3 ด้านดังกล่าวทำได้โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย ซึ่งประกอบด้วย ภาระงานที่ได้รับมอบหมาย แฟ้มสะสมงานคณิตศาสตร์ และโครงงานคณิตศาสตร์ สำหรับสมรรถภาพด้านความรู้ ความคิด และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อาจใช้แบบทดสอบร่วมด้วยได้

การดำเนินการวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2552, น. 3) กล่าวว่า การพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้และการประเมินผู้เรียน เพื่อให้ผ่านเกณฑ์ตามที่สถานศึกษากำหนดทุกระดับการศึกษา

เมื่อสถานศึกษาแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์แล้ว ครูที่รับผิดชอบการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนควรจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน นิยาม ตัวชี้วัด พฤติกรรมบ่งชี้และเกณฑ์การให้คะแนน เพื่อพิจารณาว่าตัวชี้วัดนั้นครอบคลุม และสอดคล้องกับลักษณะธรรมชาติของวิชา งาน กิจกรรมที่รับผิดชอบหรือไม่อย่างไร

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาแนวปฏิบัติในการพัฒนาผู้เรียนว่าจะดำเนินการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้วยวิธีใดดังต่อไปนี้ คือ

1. บูรณาการในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ
2. จัดในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน
3. จัดโครงการเพื่อพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์
4. ปลูกฝังคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยสอดแทรกในกิจวัตรประจำวันของสถานศึกษา

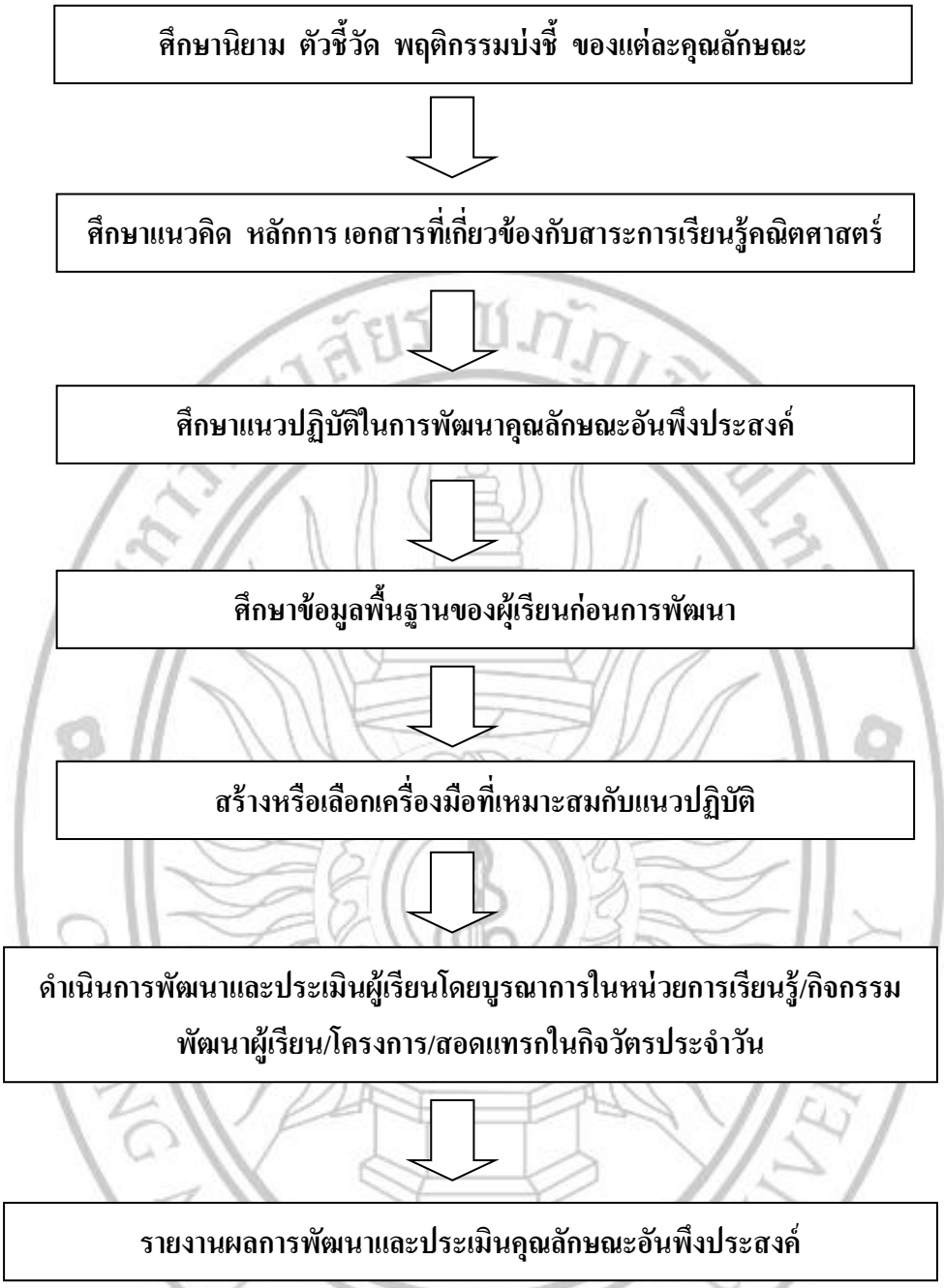
ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียนก่อนการพัฒนา

ขั้นตอนที่ 5 สร้างหรือเลือกเครื่องมือที่เหมาะสม/สอดคล้องกับแนวปฏิบัติที่เลือกดำเนินการตามขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 6 ดำเนินการพัฒนาผู้เรียนตามแนวทางที่กำหนดไว้และประเมินเป็นระยะ ๆ ผู้เรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ให้ปรับปรุงพัฒนา แล้วประเมินตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด

ขั้นตอนที่ 7 รายงานผลการพัฒนาต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนต่าง ๆ ที่กล่าวแล้ว แสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการพัฒนาและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์สำหรับครู

ที่มา: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2552, น. 4

การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 96) กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริงเป็นการประเมินจากผลงานหรือผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนตามหลักฐานร่องรอยหรือผลที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลายที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง เช่น การทดลอง การบันทึก และการรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แสดงถึงสมรรถภาพที่แท้จริงหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงของผู้เรียน

1. เครื่องมือการวัดและการประเมินผลตามสภาพจริง สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542, น. 184 - 193) กล่าวว่าการประเมินตามสภาพจริงเป็นการกระทำการแสดงออกหลาย ๆ ด้าน ของนักเรียนตามสภาพความเป็นจริงทั้งในและนอกห้องเรียน มีวิธีการประเมินโดยสังเขปดังนี้

1.1 การสังเกต เป็นวิธีการที่ดีมากวิธีหนึ่งในการเก็บข้อมูลพฤติกรรมด้านการใช้ความคิด การปฏิบัติงาน และโดยเฉพาะด้านอารมณ์ ความรู้สึก และลักษณะนิสัยสามารถทำได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือในสถานการณ์อื่นนอกโรงเรียน

วิธีการสังเกตทำได้โดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ การสังเกตโดยตั้งใจหรือมีโครงการสร้างหมายถึงครูกำหนดพฤติกรรมที่ต้องสังเกต ช่วงเวลาสังเกตและวิธีการสังเกต (เช่น สังเกตคนละ 3-5 นาทีเวียนไปเรื่อย ๆ)อีกวิธีหนึ่ง คือ การสังเกตแบบไม่ตั้งใจ หรือไม่มีโครงสร้าง ซึ่งหมายถึงไม่มีการกำหนดรายการสังเกตไว้ล่วงหน้า ครูอาจมีกระดาษแผ่นเล็ก ๆ ติดตัวไว้ตลอดเวลาเพื่อบันทึกเมื่อพบพฤติกรรมการแสดงออกที่มีความหมาย หรือสะดุดความสนใจของครู การบันทึกอาจทำได้โดยย่อก่อน แล้วขยายความสมบูรณ์ภายหลังวิธีการสังเกตที่ดีควรใช้ทั้งสองวิธี เพราะการสังเกตโดยตั้งใจ อาจทำให้ละเลยมองข้ามพฤติกรรมที่น่าสนใจแต่ไม่มีในรายการที่กำหนด ส่วนการสังเกตโดยไม่ตั้งใจอาจทำให้ครูขาดความชัดเจนว่าพฤติกรรมใด การแสดงออกใดที่ควรแก่ การสนใจและบันทึกไว้ เป็นต้น ข้อเตือนใจสำหรับการใช้วิธีสังเกต คือ ต้องสังเกตหลาย ๆ ครั้งในหลาย ๆ สถานการณ์ (การเรียน การทำงานตามลำพัง การทำงานกลุ่ม การเล่น การเข้าสังคมกับเพื่อน การวางตัว ฯลฯ) เมื่อมีเวลาผ่านไประยะหนึ่ง ๆ (2 - 3 สัปดาห์) จึงนำข้อมูลเหล่านี้มาเพื่อพิจารณาสักครั้งหนึ่ง

เครื่องมืออื่น ๆ ที่ใช้ประกอบการสังเกต ได้แก่ แบบตรวจสอบรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบบันทึกระเบียนสะสม เป็นต้น

1.2 การสัมภาษณ์ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้เก็บข้อมูลพฤติกรรมด้านต่างได้ดี เช่น ความคิด (สติปัญญา) ความรู้สึก กระบวนการขั้นตอนในการทำงาน วิธีแก้ปัญหา ฯลฯ อาจใช้ประกอบการสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มั่นใจมากยิ่งขึ้น

ข้อแนะนำบางประการเกี่ยวกับการสัมภาษณ์

(1) ก่อนสัมภาษณ์ควรหาข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลังของนักเรียนก่อนเพื่อทำให้การสัมภาษณ์เจาะตรงประเด็นและได้ข้อมูลยิ่งขึ้น

(2) เตรียมชุดคำถามล่วงหน้าและจัดลำดับคำถามช่วยให้การตอบไม่วกวน

(3) ขณะสัมภาษณ์ครูใช้วาจา ท่าทาง น้ำเสียงที่อบอุ่นเป็นกันเอง ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกปลอดภัย และแนวโน้มให้นักเรียนอยากพูดหรือเล่า

(4) ใช้คำภามที่นักเรียนเข้าใจง่าย

(5) อาจใช้วิธีสัมภาษณ์ทางอ้อมคือ สัมภาษณ์จากบุคคลที่ใกล้ชิดนักเรียน เช่น เพื่อนสนิท ผู้ปกครอง เป็นต้น

1.3 การตรวจงาน เป็นการวัดและประเมินผลที่เน้นการนำผลการประเมินไปใช้ทันทีใน 2 ลักษณะ คือ เพื่อการช่วยเหลือนักเรียนและเพื่อปรับปรุงการสอนของครู จึงเป็นการประเมินที่ควรดำเนินการตลอดเวลา เช่น การตรวจแบบฝึกหัด ผลงานภาคปฏิบัติ โครงการ/โครงงานต่าง ๆ เป็นต้น งานเหล่านี้ควรมีลักษณะที่ครูสามารถประเมินพฤติกรรมระดับสูงของนักเรียนได้ เช่น แบบฝึกหัดที่เน้นการเขียนตอบ เรียบเรียง สร้างสรรค์ (ไม่ใช้แบบฝึกหัดที่เลียนแบบข้อสอบเลือกตอบซึ่งมักประเมินได้เพียงความรู้ความจำ) งาน โครงการ โครงงาน ที่เน้นความคิดขั้นสูงในการวางแผนจัดการ ดำเนินการและแก้ปัญหาสิ่งที่ควรประเมินควบคู่ไปด้วยเสมอในการตรวจงาน (ทั้งงานเขียนตอบและปฏิบัติ) คือ ลักษณะนิสัยและคุณลักษณะที่ดีในการทำงาน

ข้อแนะนำบางประการเกี่ยวกับการตรวจงาน

โดยปกติครูมักประเมินนักเรียนทุกคนจากงานที่ครูกำหนดชิ้นเดียวกัน ครูควรมีความยืดหยุ่นการประเมิน จากการตรวจงานมากขึ้น ดังนี้

(1) ไม่จำเป็นต้องนำชิ้นงานทุกชิ้นมาประเมิน อาจเลือกเฉพาะชิ้นงานที่นักเรียนทำได้ดีและบอกความหมาย ความสามารถของนักเรียนตามลักษณะที่ครูต้องการประเมินได้ วิธีนี้เป็นการเน้น “จุดแข็ง” ของนักเรียน นับเป็นการเสริมแรง สร้างแรงกระตุ้นให้นักเรียนพยายามผลิตงานที่ดี ๆ ออกมามากขึ้น

(2) จากแนวคิดตามข้อ1ชิ้นงานที่หยิบมาประเมินของแต่ละคน จึงไม่จำเป็นต้องเป็นเรื่องเดียวกัน เช่น นักเรียนคนที่ 1 งานที่ (ทำได้ดี) ควรหยิบมาประเมินอาจเป็นงานชิ้นที่ 2, 3, 5 ส่วนนักเรียนคนที่ 2 งานที่ควรหยิบมาประเมินอาจเป็นงานชิ้นที่ 1, 2, 4 เป็นต้น

(3) อาจประเมินชิ้นงานที่นักเรียนทำนอกเหนือจากที่ครูกำหนดให้ก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่าเป็นสิ่งที่นักเรียนทำเองจริง ๆ เช่น สิ่งประดิษฐ์ที่นักเรียนทำเองที่บ้าน และนำมาใช้ที่โรงเรียนหรืองานเลือกต่าง ๆ ที่นักเรียนทำขึ้นเองตามความสนใจ เป็นต้น การใช้ข้อมูลหรือ

หลักฐานผลงานอย่างกว้างขวาง จะทำให้ครูรู้จักนักเรียนมากขึ้น และประเมินความสามารถของนักเรียนตามสภาพที่แท้จริงของเขาได้แม่นยำยิ่งขึ้น

(4) ผลการประเมิน ไม่ควรบอกเป็นคะแนนหรือระดับคุณภาพ ที่เป็นเฉพาะตัวเลขอย่างเดียว แต่ควรบอกความหมายของผลคะแนนนั้นด้วย

1.4 การรายงานตนเอง เป็นการให้นักเรียนเขียนบรรยายหรือตอบคำถามสั้น ๆ หรือ ตอบแบบสอบถามที่ครูสร้างขึ้น เพื่อสะท้อนถึงการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งความรู้ ความเข้าใจ วิธีคิด วิธีทำงานความพอใจในผลงาน ความต้องการพัฒนาตนเองให้ดียิ่งขึ้น

1.5 การใช้บันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนผลงานนักเรียน โดยเฉพาะความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนจากแหล่งต่าง ๆ เช่น จากเพื่อนครู – โดยประชุมแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน (ประเมินเดือนละครั้ง)

จากเพื่อนนักเรียน – โดยจัดชั่วโมงสนทนา วิพากษ์ผลงาน (นักเรียนต้องได้รับคำแนะนำมาก่อนเกี่ยวกับหลักการ วิธีวิจารณ์เพื่อการสร้างสรรค์)

จากผู้ปกครอง – โดยจดหมาย สารสัมพันธ์ที่ครู หรือโรงเรียนกับผู้ปกครองมีถึงกันโดยตลอดเวลา โดยการประชุมผู้ปกครองที่โรงเรียนจัดขึ้น หรือโดยการตอบแบบสอบถามสั้น ๆ

1.6 การใช้ข้อสอบแบบเน้นการปฏิบัติจริง ในกรณีที่ครูต้องการใช้แบบทดสอบ ขอเสนอแนะให้ใช้แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่เน้นการปฏิบัติจริง ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

1.6.1 ปัญหาต้องมีความหมายต่อผู้เรียน และมีความสำคัญเพียงพอที่จะแสดงถึงภูมิความรู้ของนักเรียนในระดับชั้นนั้น ๆ

1.6.2 เป็นปัญหาที่เลียนแบบสภาพจริงในชีวิตของนักเรียน

1.6.3 แบบสอบต้องครอบคลุมทั้งความสามารถและเนื้อหาตามหลักสูตร

1.6.4 นักเรียนต้องใช้ความรู้ความสามารถ ความคิดหลาย ๆ ด้านมาผสมผสาน และแสดงวิธีคิดได้เป็นขั้นตอนที่ชัดเจน

1.6.5 ควรมีคำตอบถูกได้หลายคำตอบ และมีวิธีการหาคำตอบได้หลายวิธี

1.6.6 มีเกณฑ์การให้คะแนนตามความสมบูรณ์ของคำตอบอย่างชัดเจน

1.7 การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน แฟ้มสะสมงาน หมายถึง สิ่งที่ใช้สะสมงานของนักเรียนอย่างมีจุดประสงค์ อาจเป็นแฟ้ม กล่อง แผ่นดิสก์ อัลบั้ม ฯลฯ ที่แสดงให้เห็นถึงความพยายาม ความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์ในเรื่องนั้น ๆ หรือหลาย ๆ เรื่อง การสะสมนั้น

นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหา เกณฑ์การเลือก เกณฑ์การตัดสิน ความสามารถ / คุณสมบัติ หลักฐานการสะท้อนตนเอง

การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานเป็นวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง เพราะใช้การประเมินให้ผูกติดอยู่กับการสอนและมีนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอนที่ชัดเจน

วิธีการประเมินตามสภาพจริงที่ได้กล่าวแล้วนั้น การที่จะได้มาซึ่งผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียน ครูควรใช้วิธีการเก็บข้อมูลหลาย ๆ วิธีผสมผสานกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย ครอบคลุมพฤติกรรมทุกด้านและมีจำนวนมากเพียงพอที่จะประเมินผลที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนอย่างมั่นใจหลักเกณฑ์ วิธีการให้คะแนนตามแนวทางการประเมินตามสภาพจริง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, น. 216 - 225) กล่าวว่า การประเมินผลตามสภาพจริงมีเครื่องมือประเมินที่หลากหลาย ซึ่งนำเสนอเป็นตัวอย่างเครื่องมือในการประเมิน ดังนี้

1. การสังเกต เป็นวิธีการที่กระทำได้ในทุกสถานการณ์และทุกสถานที่ ผู้สอนอาจกำหนดเครื่องมือและเกณฑ์ในการสังเกตหรืออาจไม่มีเครื่องมือในการสังเกตก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเด็นที่ต้องการประเมินผู้เรียนว่า มีความจำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการสังเกตระดับความสามารถหรือพฤติกรรมที่แสดงออกมากน้อยเพียงใด และวิธีการสังเกตสามารถใช้ประเมินผลการเรียนรู้ทั้งในด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ของผู้เรียน เช่น สังเกตในสถานที่ที่นักเรียนได้ลงไปศึกษาสภาพแหล่งน้ำในชุมชนหรือสถานการณ์จำลองต่าง ๆ

2. การสัมภาษณ์ เนื่องจากพฤติกรรมบางอย่างอาจสังเกตได้ไม่ชัดเจน ถูกต้องตรงต่อความเป็นจริง ผู้สอนจึงอาจใช้การสัมภาษณ์ช่วยเก็บข้อมูลเพิ่มเติม การสัมภาษณ์นี้เป็นวิธีการประเมินโดยตั้งคำถามอย่างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนเกินไป สามารถสัมภาษณ์ผู้เรียนแต่ละคนได้ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ นิยมใช้ประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจในระดับที่สูงกว่าความรู้ความจำ และด้านความรู้สึกนึกคิดที่สะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อ ทัศนคติ ค่านิยมที่ผู้เรียนยึดถือต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง รวมทั้งการเห็นคุณค่าในเรื่องต่าง ๆ เช่น ครูให้นักเรียนลงไปศึกษาการเลือกซื้อสินค้าของประชาชนเป็นกลุ่ม หลังจากที่ศึกษาแล้วครูจึงสัมภาษณ์นักเรียนเป็นกลุ่มทั้งในด้านความรู้ ความคิด เจตคติของผู้เรียนต่อการศึกษาและทักษะกระบวนการ ในการศึกษา

3. แบบสอบถาม เป็นการวัดผลที่ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือสอบถาม ซึ่งทำให้ประหยัดเวลาในการซักถาม โดยคาตอบที่ได้รับควรอยู่ในขอบเขตของเรื่องที่ผู้เรียนศึกษา เช่น การให้ผู้เรียนลงไปศึกษาระบบนิเวศในโรงเรียน

4. บันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวผู้เรียนทั้งในด้านความรู้ ความคิด ความสามารถพิเศษ ความถนัด ความสนใจ และการแสดงออกของพฤติกรรมลักษณะต่าง ๆ ทั้งที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการเรียนรู้ และแนวทางพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เช่น ให้นักเรียนลงไปศึกษาวัฒนธรรมไทยในชุมชนแล้วให้นักเรียนหรือครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนกลุ่มต่าง ๆ ว่าใช้กระบวนการในการศึกษาได้ถูกต้องหรือไม่

5. แบบทดสอบวัดความสามารถที่เป็นจริง (Authentic Test) เป็นวิธีการสร้างข้อสอบโดยใช้คำถามที่เกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ หรือการสร้างความรู้ใหม่จากความเข้าใจและประสบการณ์เดิม หรือจากสถานการณ์จาลองที่กำหนดขึ้นให้คล้ายคลึงกับสถานการณ์จริง หรือเลียนแบบสภาพจริง เป็นต้น เช่น สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนได้คิดและตอบเพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนตามสถานการณ์ที่กำหนดให้นั้น

6. การรายงานตนเอง เป็นวิธีการประเมินด้วยการให้ผู้เรียนเขียนบรรยายความรู้สึก หรือพูดแสดงความคิดเห็นออกมาโดยตรง เพื่อประเมินความรู้สึกนึกคิด ความเข้าใจ และความต้องการของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนเข้าใจผู้เรียนแต่ละคนมากยิ่งขึ้นและสามารถประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ความเข้าใจทักษะกระบวนการ รวมทั้งเจตคติต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น เช่น ให้นักเรียนบรรยายความรู้สึกของตนเองที่ได้ลงไปใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารกับชาวต่างชาติในสถานการณ์จริง ว่ามีความรู้สึกต่อการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร และรู้สึกอย่างไรต่อบุคคลเหล่านั้น

7. การสร้างจินตภาพ เป็นเครื่องมือที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือปฏิกิริยาออกมา เพื่อให้ได้ข้อมูลว่าขณะนั้นผู้เรียนมีความรู้สึกนึกคิดกับเรื่องที่เรียนเป็นอย่างไร ซึ่งอาจตั้งคำถามให้นักเรียนสร้างจินตนาการโดยการต่อข้อความในประโยคต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

8. การใช้แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) เป็นการจัดเก็บตัวอย่างผลงานที่มีการรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบ และกระทำอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงชั้นของหลักสูตรหรือโปรแกรมการเรียน เพื่อใช้เป็นหลักฐานแสดงให้เห็นถึงความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้ความเข้าใจและทักษะต่าง ๆ ที่ผู้เรียนพัฒนาได้สำเร็จ รวมทั้งความถนัด ความสนใจ ความพยายาม แรงจูงใจและความก้าวหน้าทางการเรียนที่สามารถนำมาประกอบการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนแต่ละคนให้มีความน่าเชื่อถือ (Reliability) มากยิ่งขึ้น เช่น ให้นักเรียนศึกษาประวัติบุคคลสำคัญในชุมชนแล้วให้นักเรียนทำเป็นแฟ้มสะสมผลงานประวัติของบุคคลเหล่านั้น

2. ความเข้าใจเกี่ยวกับรูบริคส์

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์ (2554, น. 137 - 141) กล่าวว่า รูบริคส์ คือ เครื่องมือในการให้คะแนน (Scoring Tool) ที่มีการระบุเกณฑ์ (Criteria) ประเมินชิ้นงานและคุณภาพ (Quality) ของชิ้นงานในแต่ละเกณฑ์ ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินชิ้นงานเขียนได้แก่ จุดประสงค์ การจัดเนื้อหา การให้รายละเอียด การใช้ภาษา เป็นต้น และคุณภาพของงานเขียนแต่ละเกณฑ์อาจแบ่งเป็นยอดเยี่ยมจนถึงไม่ดี

1) จุดประสงค์ของการสร้างรูบริคส์

การสร้างรูบริคส์อาจทำเพื่อจุดประสงค์ ดังนี้

1.1) เพื่อประเมินกระบวนการ (Process) เช่น ประเมินการเรียนรู้เป็นทีม กลยุทธการสัมภาษณ์ เป็นต้น

1.2) เพื่อประเมินผลผลิต (Product) เช่น ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน รายงานการวิจัย นิทรรศการ ผลงานศิลปะ เป็นต้น

1.3) เพื่อประเมินการปฏิบัติ (Performance) เช่น ประเมินการนำเสนอปากเปล่า การอภิปราย การสาธิต เป็นต้น

2) ขั้นตอนการสร้างรูบริคส์

ปัจจุบันนักการศึกษาได้ให้ความสนใจอย่างมากกับรูบริคส์ ทั้งนี้เนื่องมาจากการวัดและการประเมินผลกำลังเปลี่ยนแปลงสู่การประเมินตามสภาพจริงและการประเมินจะอิงการปฏิบัติมากขึ้น ครูจำเป็นต้องพัฒนารูบริคส์ที่สะท้อนหลักสูตรและการสอนของแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้รูบริคส์มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้มากขึ้น การออกแบบรูบริคส์ต้องทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในแต่ละขั้นต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 เห็นรูปแบบต่าง ๆ (Look at Models) ขั้นนี้เป็นขั้นแรกที่ให้นักเรียนเห็นตัวอย่างชิ้นงานที่ดีและไม่ดีนัก ระบุคุณลักษณะที่ทำให้ชิ้นงานดีและลักษณะที่ทำให้ชิ้นงานไม่ดี

ขั้นที่ 2 ระบุการเป็นเกณฑ์ (List Criteria) ขั้นนี้เป็นการอภิปรายชิ้นงานแล้วนำความเห็นมาลงสรุปเป็นเกณฑ์ที่บอกว่าชิ้นงานที่ดีเป็นอย่างไร

ขั้นที่ 3 ระบุระดับคุณภาพ (Articulate gradations of Quality) ขั้นนี้เป็นการบรรยายลักษณะของชิ้นงานที่ถือว่ามีคุณภาพที่ดีที่สุด และบรรยายลักษณะชิ้นงานที่มีคุณภาพต่ำสุด จากนั้นบรรยายลักษณะที่อยู่ระหว่างกลาง

ขั้นที่ 4 ฝึกใช้เกณฑ์ (Practice on Models) ขั้นนี้ให้นักเรียนฝึกใช้รูบริคส์ที่สร้างขึ้นในการประเมินชิ้นงาน

ขั้นที่ 5 การประเมินตนเองและเพื่อน (Use self-and Peer-assessment) ขั้นนี้ให้นักเรียนผลิตชิ้นงาน ขณะทำงานให้หยุดบางช่วง เพื่อให้นักเรียนใช้รูบริคส์ประเมินชิ้นงานของตนเองและของเพื่อน

ขั้น 6 แก้ไข ปรับปรุง (Revise) ขั้นนี้การเปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานของตนเอง จากข้อเสนอแนะที่ได้จากขั้นที่ 5

ขั้นที่ 7 ครูใช้รูบริคส์ที่นักเรียนพัฒนาขึ้นในการประเมิน ขั้นนี้ครูต้องใช้รูบริคส์ที่นักเรียนพัฒนาขึ้นและเคยใช้แล้วประเมินชิ้นงานของนักเรียนต่อไป

3) ประโยชน์ของรูบริคส์

รูบริคส์มีประโยชน์อย่างมากต่อการประเมิน ทั้งนี้เพราะเหตุผลดังนี้

3.1) ช่วยให้การคาดหวังของครูที่มีผลต่องานของนักเรียนบรรลุผลสำเร็จได้ โดยนักเรียนจะเกิดความเข้าใจ และสามารถใช้รูบริคส์ต่อการประเมินและพัฒนาชิ้นงานของตน

3.2) ช่วยให้ครูเกิดความกระจ่างชัดยิ่งขึ้นว่าต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือพัฒนาอะไรบ้าง

3.3) ช่วยให้นักเรียนสามารถระบุคุณลักษณะจากงานที่เป็นตัวอย่างได้โดยใช้รูบริคส์ตรวจสอบ

3.4) ช่วยให้นักเรียนสามารถควบคุมตนเองในการปฏิบัติงานเพื่อไปสู่ความสำเร็จได้

3.5) เป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

3.6) ช่วยให้บุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครอง ผู้สนับสนุน ผู้นิเทศ ได้เกิดความเข้าใจเกณฑ์ในการตัดสินผลงานนักเรียนที่ครูใช้

3.7) ช่วยในการให้เหตุผลประกอบการให้เกรดนักเรียนได้

3.8) ช่วยเพิ่มคุณภาพผลงานของนักเรียน

จากการศึกษาการวัดและการประเมินผลตามสภาพจริงดังกล่าว สรุปได้ว่า การวัดผลและประเมินผลตามสภาพจริงนั้นมีวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การบันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง แบบทดสอบ การรายงานตนเอง และการใช้แฟ้มสะสมผลงาน ดังนั้นผู้สอนควรเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการ ซึ่งอาจใช้วิธีการที่หลากหลายประกอบกันก็ได้ในการเก็บข้อมูล เพื่อให้สามารถประเมินนักเรียนได้อย่างรอบคอบ และครอบคลุมศักยภาพของของนักเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

จรัสขวัญ แสนขัติ (2550) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1/2 โรงเรียนบ้านเวียงแหง อำเภอเวียงแหง จังหวัดเชียงใหม่ โดยการวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ หาประสิทธิภาพของแผนการสอน ศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ศึกษาเจตคติที่มีต่อการเรียนและพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ ปัญหาการลบโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1/2 กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัยได้แก่ แผนการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา การลบ จำนวน 10 แผน พร้อมทั้งบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนทุกครั้งที่สอน แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ เป็นแบบทดสอบชนิด เลือกตอบ ชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนแบบร่วมมือวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ เป็นแบบลิเกิต ชนิด 4 มาตรา จำนวน 20 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของแผนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนที่ เรียนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งขั้นตอนในการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือนั้นมี 3 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนขั้นที่ 2 ขั้นทำงานกลุ่ม และขั้นที่ 3 ขั้นระดมสมอง ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของแผนการสอนแบบร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1/2 มีค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 65

3. เจตคติต่อการเรียนแบบร่วมมือในภาพรวมอยู่ระดับดีทั้งในด้านความสนใจและความสำคัญและด้านกิจกรรมกลุ่ม

4. พฤติกรรมทางการเรียนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือในภาพรวมอยู่ในระดับดีโดย เฉพาะด้านกระบวนการกลุ่มอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ได้แก่ การยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม และการปฏิบัติงานตามแผนและขั้นตอน

จารุณี ไชยขันธุ์ (2553) ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบและวิธีการของสหกรณ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกุดหว้าวิทยา กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนกุดหว้าวิทยา จำนวน 27 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) วิธีการวิจัยเป็นแบบ One Group Pretest Posttest Design ใช้แบบการเรียนรู้แบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams-Achievement Division หรือ STAD) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียม ครูนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ และขั้นสรุปบทเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน ซึ่งเวลาที่ใช้ทำการสอนจำนวน 10 ชั่วโมง 2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบและวิธีการของสหกรณ์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.23/90.49 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80

2. นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบและวิธีการของสหกรณ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบและวิธีการของสหกรณ์ มีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด คือ ความสนุกสนานในขณะที่เรียนด้วยกิจกรรมกลุ่มด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ไพลิน ลือธิสาร (2553) ศึกษาผลการใช้เกมคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสมบัติเจริญ และโรงเรียนบ้านหนองสนวน อำเภอเสิงสาง จังหวัดนครราชสีมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 49 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบการสอน จำนวน 3 เกม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจจากการเรียนด้วยเกมคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. เกมคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ประกอบการสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 76.67/ 77.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวกลบเศษส่วน โดยใช้เกมคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ประกอบการสอนอยู่ในระดับมาก

วชิราภรณ์ กุดแถลง (2553) ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้เกมคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ภาคเรียนที่ 2/2551 จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบตัวอย่างเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และเกมคณิตศาสตร์ จำนวน 15 เกม ผลการวิจัยพบว่า

1. คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนทั้ง 5 ด้าน มีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นในทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะด้านความสามารถในการตั้งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่แปลกใหม่

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วารี ธนะคำดี (2553) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการใช้เหตุผล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนทรายมูลหนองกุงทรายศรีพิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 2 จำนวน 29 คน โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นเตรียม 2. ขั้นสอนและเสนอแนะปัญหา 3. ขั้นทำงานกลุ่ม 4. ขั้นทดสอบ 5. ขั้นประเมินผลการทำงานกลุ่ม โดยใช้เวลาทั้งหมดจำนวน 18 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน 2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนการสอน แบบสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.62/79.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 70/70

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน แบบสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความสามารถในการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผ่าน

เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.03

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน แบบสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.83

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน แบบสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิพาวรรณ อินทะเสน (2553) ศึกษาการพัฒนาทักษะการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้ชุดฝึกทักษะและกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 90 (บ้านโคกตะแบก) อำเภอเฉลิมพระเกียรติ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 23 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือมี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป ที่โดยเลือกใช้เทคนิค L.T. (Learning Together) โดยใช้เวลาทั้งหมดจำนวน 17 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 ชุด 2. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 15 แผน 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.98/83.76 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์และกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกทักษะและกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 81.45

สุภี เมืองโสม (2553) ศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 32 คน โรงเรียนวังลิ้นฟ้าวิทยาคม อำเภอห้วยแม็ก จังหวัดกาฬสินธุ์ วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือมี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นบทเรียนต่อทั้งชั้น ขั้นศึกษากลุ่มย่อย ขั้นทดสอบย่อย คะแนนในการพัฒนาตนเอง และกลุ่มที่ได้รับการยกย่องและยอมรับ โดยเลือกใช้การจัดการเรียนรู้

แบบ STAD เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 16 แผน และชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2. เครื่องมือที่ใช่ในการพัฒนาผลการเรียน ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร ใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน และแบบประเมินงานกลุ่มและการสัมภาษณ์นักเรียน 3. เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู และแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 84.37 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป

อธิภัทร ถามะณีศรี (2553) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านแก้งขิงแดง จำนวน 19 คน โดยมีวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อหน้าชั้นเรียน การเรียนกลุ่มย่อย การทดสอบ คะแนนในการพัฒนาตนเอง และทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับการยกย่อง โดยใช้เวลาทั้งหมดจำนวน 12 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน 2. แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 ชุด เรื่อง 3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ มีการดำเนินการโดยเริ่มจากการทดสอบวัดความสามารถก่อนเรียน จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ หลังจากจัดกิจกรรมครบทุกกิจกรรมแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลคะแนนจากแบบทดสอบทั้งก่อนและหลังเรียนมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ และวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.84/85.61

2. ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.7267 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 72.67

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแก้งขิงแดง มีความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.53 อยู่ในระดับมากที่สุด และค่า S.D. เท่ากับ 0.67

อาภรณ์รัตน์ สารผล (2553) ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 28 คน โรงเรียนชุมชนนางัว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้ คือ เทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT เทคนิคการเรียนรู้แบบ TAI เทคนิคการเรียนรู้แบบ GI เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD และเทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T. โดยใช้เวลาทั้งหมดจำนวน 17 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ชุด 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3. แบบวัดพฤติกรรมความร่วมมือในการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.14/78.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 75/75

2. หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนมีพฤติกรรมความร่วมมืออยู่ในระดับมาก

4. หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมืออยู่ในระดับมาก

โชติมา หนูพริก (2553) ศึกษาการพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหนับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างการวิจัยได้แก่ ครูคณิตศาสตร์ กลุ่มทดลอง เป็นครูคณิตศาสตร์ 4 คน และนักเรียน 249 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากโรงเรียนต้นแบบใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มเปรียบเทียบเป็นครูคณิตศาสตร์ 6 คน และนักเรียน 285 คน โดยการเลือกตัวอย่างแบบอาสาสมัครจากโรงเรียนพร้อมใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผลการวิจัยพบว่า

1. ระบบการประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ประกอบ คือ 1) ด้านตัวป้อน : หลักสูตรอิงมาตรฐาน 2) ด้านกระบวนการ : การออกแบบการเรียนรู้ 3) ด้านผลผลิต : การประเมินเพื่อการเรียนรู้ โดยทั้ง 3 องค์ประกอบมีกระบวนการ คือ วางแผน ปฏิบัติ สะท้อนผล และประเมิน 4) ด้านผลลัพธ์ ได้แก่ ครูมีความรู้ ทักษะและความคิดเห็นต่อระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักเรียนมีความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอังพึงประสงค์ และ 5) ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับและการกำกับติดตาม

2. ผลการทดลองใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า ครูมีความรู้ด้านหลักสูตรอิงมาตรฐานการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และประเมินเพื่อการเรียนรู้โดยมีคะแนนพัฒนาการเป็นร้อยละ 85.45 มีทักษะในการประเมิน การเรียนการสอนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี และมีความคิดเห็นที่ดีต่อระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักเรียนมีความรู้ด้านเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดี

3. ผลการประเมินระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่า ครูและนักเรียนมีความคิดเห็นว่าระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีประโยชน์ เป็นไปได้ สมเหตุสมผล และถูกต้องแม่นยำ ช่วยให้ครูมีการปรับปรุงกระบวนการวัดและประเมินผลให้มีความชัดเจน เป็นที่ยอมรับ ช่วยให้ครู นักเรียนมีการปรับปรุงและพัฒนาตนเองได้ตรงตามเป้าหมาย

กรรณิการ์ หรบรรพ์ (2554) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 40 คน โรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้ คือ เทคนิค L.T. (Learning Together) และกิจกรรมการเรียนรู้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้น

ตรวจสอบผล โดยใช้เวลาทำการสอนจำนวน 10 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. กิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เซต ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน จำนวน 8 แผน 2. แบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 77.70/78.81 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่อง เซต ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน มากกว่าร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.75

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มากกว่าร้อยละ 80 มีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

นิภาพร ศรีบุญเรือง (2554) ศึกษาผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านฝ้าย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 32 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 ชุด แผนการจัดการเรียนรู้เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 แผน ใช้แผนละ 2 ชั่วโมง แบบทดสอบย่อยสำหรับแต่ละแผนเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเติมคำ จำนวน 8 ชุด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า

1. เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.31/90.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากการเรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ดัชนีประสิทธิผลของเกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8249 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยเกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 แล้วมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 82.49

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.68 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.57 ซึ่งมีความพึงพอใจในระดับมาก

สุพรรณี อภิชัยเอนก (2556) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนตากฟ้าวิชาประสิทธิ์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 36 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน มีด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นนำเสนอเนื้อหา ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ขั้นนำเสนอผลงานและการตรวจสอบ ประเมินความรู้รายบุคคลโดยใช้เทคนิค STAD และเก็บคะแนนของกลุ่มตามรูปแบบของเทคนิค NHT และขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม จำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น 2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบของ Likert ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 76.74/ 75.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70/70

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

กีรกานต์ คำขาว (2559) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเชียงดาววิทยาคม อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ห้อง จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 3 ชุด รวมทั้งหมด 14 กิจกรรม 2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้และทักษะ และแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 79.84/77.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

2. ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว

2.1 ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความรู้และทักษะของนักเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.2 ผลการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว พบว่า นักเรียนส่วนมากมีคุณลักษณะโดยรวมอยู่ในระดับดี มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างมาก

(กวงสา, 2560) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนมัธยมศึกษาสมบูรณ์ ดอนหนุน นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จำนวน 68 คน (2 ห้องเรียน) จากทั้งหมด 4 ห้อง แต่ละห้องมีความสามารถทางด้านการเรียนคละกัน ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและระบบอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เจตคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก

ณัฏฐ์ชญา อินพูลวงษ์ (2560) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดาราสมุทรภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยรวมอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน โดยรวมอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.61

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องดังกล่าว จะเห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นนวัตกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น และมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงขึ้น และมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้มากขึ้น ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเรียนรู้มากขึ้น และคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น ส่วนวิธีสอนโดยการใช้เกม ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนาน และมีความรู้

ความเข้าใจในเนื้อหาวิชารวดเร็วมากขึ้น มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ทั้งด้านการทำงานร่วมกัน ความรอบคอบ และความรับผิดชอบที่ดี และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

อัฟฟานดิ และ ดัวด์ (2010, p. 272 – 275) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD จำนวน 44 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ จำนวน 38 คน โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ 1. เพื่อศึกษาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 2. เพื่อศึกษาความแตกต่างของเจตคติทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า

1. การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน แต่เมื่อทดสอบหลังเรียนผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ซึ่งมีความแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. การวัดเจตคติก่อนเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกัน แต่เมื่อวัดเจตคติหลังเรียนผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีเจตคติต่อการเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งมีความแตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ลาวาซานิ และคันดาล (2011, p. 271 – 276) ศึกษาผลจาก การเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อความวิตกกังวล และแนวทางช่วยเหลือพฤติกรรมการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ คือ การศึกษาผลจากการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อความวิตกกังวล และการช่วยเหลือพฤติกรรมการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งใช้เวลาในการทดลอง 8 ครั้ง สำหรับเครื่องมือที่ใช้กับตัวแปร คือ แบบสอบถามความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามการช่วยเหลือพฤติกรรมการเรียน ในส่วนของการวางแผนโครงการในระดับก่อนและหลังการดำเนินการของแบบสอบถามทั้งสอง นักเรียนที่มีความกังวลในวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด 40 คน จากสองโรงเรียนได้รับการเลือกโดยการจับคู่แบบสุ่ม ซึ่งจะอยู่ในกลุ่มควบคุม และทดลอง การสอนในบางเรื่อง กลุ่มควบคุมจะเรียนจากหนังสือคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบปกติ และกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ หลังจากการสิ้นสุดของการทดลอง จะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามทั้งสองแบบ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ดังนั้น

ผลการศึกษา พบว่า วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีสอนแบบปกติ จะช่วยลดความวิตกกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ และช่วยเพิ่มพฤติกรรมการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

อโวฟาลา และ โอลา-โอลูวา (2012, p.7 – 12) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนรู้แบบร่วมมือในแต่ละเป้าหมายโครงสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมจูเนียร์ในประเทศไนจีเรีย โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบ STAD/TGT และแต่ละกลยุทธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนมัธยมจูเนียร์ ในประเทศไนจีเรีย การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือยังช่วยเพิ่มระดับความเข้าใจ และการประยุกต์ใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์มากกว่าความรู้ในระดับความเข้าใจ จากผลการวิจัยยังแนะนำ STAD/TGT ว่าเป็นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมที่ผู้สอนควรใช้เพื่อเสริมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กอคเคิร์ท, ดันดาร์ และอัคกัน (2012, p.3431 – 3434) ได้ศึกษาผลการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จากการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยม เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยนำมาใช้กับกลุ่มควบคุม 25 คน และกลุ่มทดลอง 25 คน โดยกลุ่มควบคุมจะใช้วิธีการสอนแบบปกติ ส่วนกลุ่มทดลองจะใช้เทคนิค การเรียนรู้แบบร่วมมือ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนมาจากการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ Independent t-test จากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ผลของการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้องเรียนที่คณิตศาสตร์ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บรักก์ (2012, p.385-401) ศึกษาผลของการใช้เกมที่มีต่อพฤติกรรมใน การทำงานสำหรับห้องเรียนหลักประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ คือ การเปรียบเทียบพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้เกมกับนักเรียนโดยไม่ได้ใช้เกม กลุ่มตัวอย่าง คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 ผลการศึกษาพบว่า เด็กที่เรียนโดยการใช้เกม 93% มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มากกว่าเมื่อเทียบ

กับเด็กที่เรียนโดยไม่ใช้เกมซึ่งมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน 72% นอกจากนี้การใช้เกมในการสอน ยังส่งเสริมให้นักเรียนได้พูดคุยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ (34%) เมื่อเทียบกับการเรียนที่ไม่ใช้เกม (11%) ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนโดยการใช้เกมทำให้เนื้อหาบทเรียนมีความชัดเจน นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น มีความเพลิดเพลิน สนุกสนานจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

โฮสซาอิน และทาร์มิซี (2013, p.473 – 477) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์หลักของการศึกษา คือ 1. เพื่อศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน 2. เพื่อศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ 3. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ระหว่างโรงเรียนชายและโรงเรียนสตรี 4. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างโรงเรียนชายและโรงเรียนสตรี ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งโรงเรียนมัธยมชาย Mashinda และโรงเรียนมัธยมสตรี Sreepur Adarsha ใน Natore ประเทศบังคลาเทศ ทั้งหมด 80 คน (40 คน เป็นกลุ่มทดลองและ 40 คน กลุ่มควบคุม) ซึ่งแต่ละโรงเรียนจะมีทั้งกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง การวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง โดยกลุ่มควบคุมจะใช้วิธีการสอนแบบปกติ ส่วนกลุ่มทดลองจะใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Independent-Sample test ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่สอนโดยการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าในกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่สอนโดยการเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าในกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองในโรงเรียนชายและโรงเรียนสตรี ที่สอนโดยการเรียนแบบร่วมมือไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองในโรงเรียนชายและโรงเรียนสตรี ที่สอนโดยการเรียนแบบร่วมมือไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

(รูท และคนอื่น ๆ , 2015, p.42 – 52) ได้ศึกษา การตอบสนองของการเรียนรู้ด้วยการแข่งขันและการเรียนรู้ด้วยการร่วมมือจากการเรียนรู้โดยใช้เกมคณิตศาสตร์ในระดับก่อนอาชีวศึกษา โดยการศึกษาครั้งนี้เน้นประสิทธิผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อ

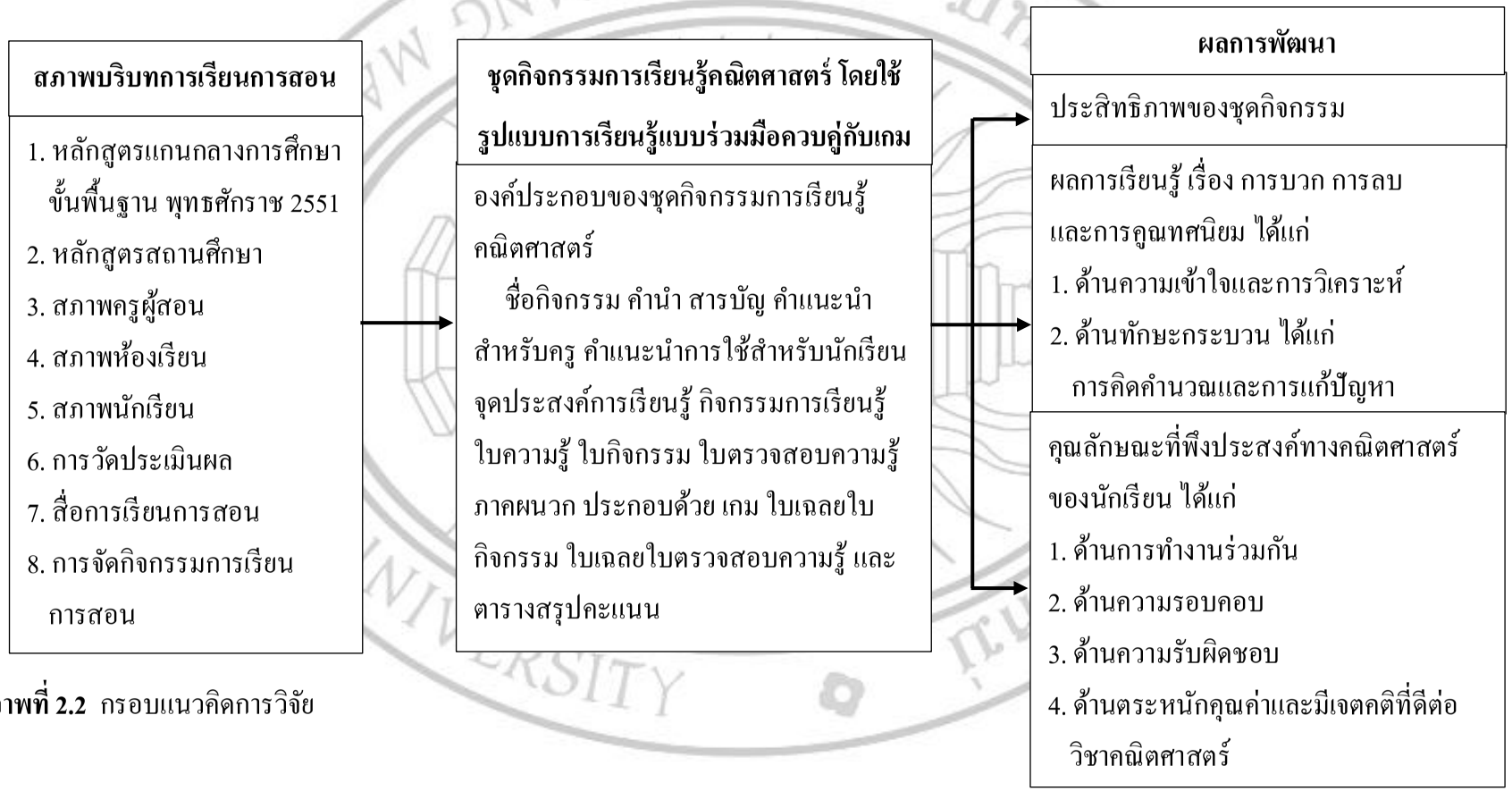
พัฒนาการให้เหตุผลของนักเรียนระดับก่อนอาชีวศึกษา จะศึกษาสำรวจ 2 ปัจจัย คือ การเรียนรู้ที่ได้จากความร่วมมือและการเรียนรู้ที่ได้จากการแข่งขัน รวมถึงการสร้างแรงจูงใจและการเพิ่ม ประสิทธิการเรียนรู้จากการใช้เกม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านการให้เหตุผลจากการเรียนโดยใช้เกมเพิ่มขึ้นและทุกเกมไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ด้วยความร่วมมือและการเรียนรู้การแข่งขัน พบว่า ค่าเฉลี่ยในการเรียนรู้แบบแข่งขันลดลง นั่นคือ นักเรียนมีการปรับเปลี่ยนการเรียนรู้จากการแข่งขันมาเป็นเรียนรู้ด้วยการร่วมมือกันเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องดังกล่าว จะเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น มีพฤติกรรมในการทำงานร่วมกันที่ดี มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ คอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ได้ปฏิบัติด้วยตนเอง และทำให้เกิดความพึงพอใจและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ส่วนวิธีสอนโดยการใช้เกมทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน และส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ในการร่วมมือกันในการทำงาน หรือทำกิจกรรม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว จะเห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นนวัตกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดความกระบวนการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจในการเรียนรู้ ส่งผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงขึ้น และเพิ่มความพึงพอใจต่อการเรียนรู้มากขึ้น ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และได้ปฏิบัติด้วยตนเอง ส่วนการนำเกมมาใช้ในการจัดเรียนการสอน ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เข้าใจเนื้อหาได้รวดเร็วมากขึ้น และมีคุณลักษณะอังพึ่งประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่ดีด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอนและเทคนิคการสอนรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้เกม มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยได้สรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 2.2 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

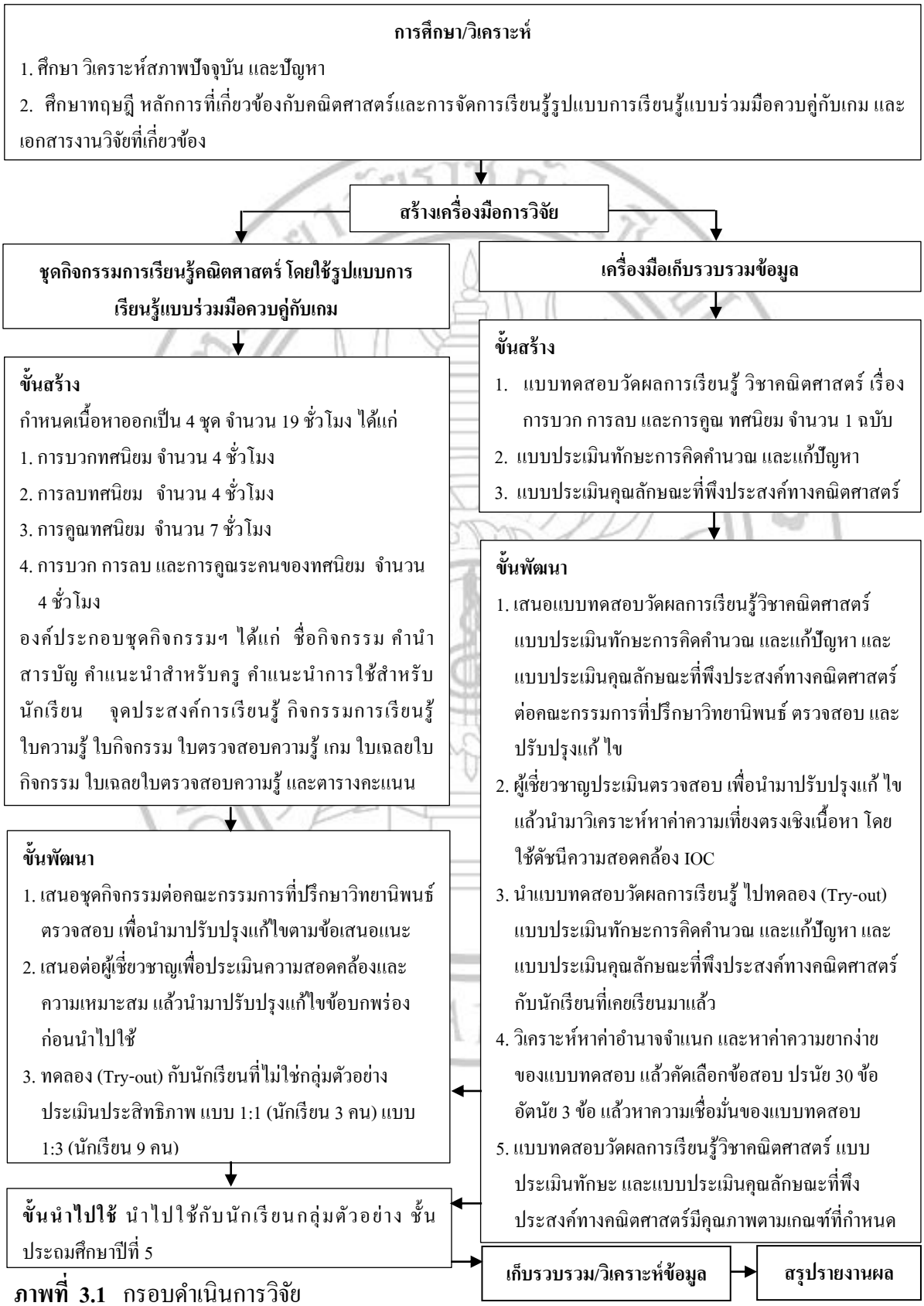
1. รูปแบบการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. เก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

รูปแบบการวิจัย

การดำเนินการวิจัยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา ประเมินผลการเรียนรู้แบบ One Group Pre – test Post - test Design (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, น. 56) มีกรอบดำเนินการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 3.1 กรอบดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่เขต 2

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนบ้านสันกลาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน 18 คน ได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 ชุด
2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบปรนัย ด้านความเข้าใจและการวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ

2.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบอัตนัย ด้านทักษะกระบวนการ ได้แก่ การคิดคำนวณและการแก้ปัญหา จำนวน 3 ข้อ

3. แบบประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา
4. แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่

4.1 แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ

4.2 แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม

ผู้วิจัยสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 ชุด ประกอบด้วย ชุดที่ 1 การบวกทศนิยม ชุดที่ 2 การลบทศนิยม ชุดที่ 3 การคูณทศนิยม ชุดที่ 4 การบวก การลบ และการคูณระคนของทศนิยม โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1) ขั้นสร้าง

1.1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ และวิธีการสอนโดยการใช้เกม และทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

1.2) วิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากตามลำดับ

ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวนทั้งหมด 4 ชุด ดังตารางต่อไปนี้

ชุดกิจกรรม	เรื่อง	เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	เกม	เวลาที่ใช้
		ปฐมนิเทศ และทดสอบก่อนเรียน		**1**
ชุดที่ 1 การบวกทศนิยม	การบวกทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่งที่ไม่มีการทด	เทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT และ Think Pair Share	1. เกม “คู่กัน (การบวก)” 2. ทางไหนถูก ทางไหนผิด 3. ช่องว่างที่หายไป	1
	การบวกทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่งที่มีการทด	เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD	1. ปริศนาตัวเลขทศนิยม 2. คิดเก่งสมองไว 3. เงินออมของฉัน	1
	โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T.	1. ระดมความคิดกับโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม 1 2. ปัญหาชวนคิดการบวกทศนิยม	1
	การสร้างโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ Think Pair Share	1. (คิดสร้างสรรค์กับโจทย์การบวกทศนิยม 1 และ 2	1

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชุดกิจกรรม	เรื่อง	เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	เกม	เวลาที่ใช้
ชุดที่ 2 การลบทศนิยม	การลบทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่งที่ไม่มีการกระจาย	เทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT และ Think Pair Share	1. เกม “คู่กัน (การลบ)” 2. ทางไหนผิด ทางไหนถูก 3. ช่องว่างที่หายไป	1
	การลบทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่งที่มีการกระจาย	เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD	1. เที่ยวงานวัด 2. จัดสรรเวลา 3. ใช้จ่ายอย่างพอเพียง	1
	โจทย์ปัญหาการลบทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T.	1. เกม “มากที่สุด” 2. ระดมความคิดกับโจทย์ปัญหาการลบ 3. ระยะทาง	1
	การสร้างโจทย์ปัญหาการลบทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ Think Pair Share	1. คิดสร้างสรรค์กับโจทย์การลบทศนิยม 1 และ2	1
ชุดที่ 3 การคูณทศนิยม	การคูณจำนวนนับกับทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง โดยใช้การบวกทศนิยม ซ้ำ ๆ กัน	เทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT	1. เกม “คู่ฉันอยู่ไหน” 2. หนักเท่าไร 3. เรียงให้ได้เรียงให้ไว	1
	การคูณจำนวนนับกับทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง (โดยใช้ความสัมพันธ์ของทศนิยมและเศษส่วน)	เทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT	1. เกม “ให้ไว” 2. เลือกให้ถูก 1 3. คว้าให้ได้	1

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชุดกิจกรรม	เรื่อง	เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	เกม	เวลา
	การคูณจำนวนนับกับทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง (โดยวิธีลัด)	เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD	1. ไปให้ถึง 2. จิ๊กซอว์จำนวน	1
	การคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง (การหาผลคูณโดยใช้ความสัมพันธ์ของทศนิยมและเศษส่วน)	เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD	1. เกม “คิดเร็ว” 2. เลือกให้ถูก 2 3. วงล้อแห่งผลลัพธ์	1
	การคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง (การหาผลคูณโดยวิธีลัด)	เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD	1. หาให้พบ ค้นให้เจอ 2. ปริศนาตัวเลขไขว้	1
	โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T.	1. ระดมความคิดกับโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม 2. ปัญหาชวนคิดการคูณทศนิยม	1
	การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ Think Pair Share	1. คิดสร้างสรรค์กับโจทย์การคูณทศนิยม 1 และ 2	1

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ชุดกิจกรรม	เรื่อง	เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	เกม	เวลา
ชุดที่ 4 การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม	การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T.	1. เกม “บันไดคิดสนุก” 2. ไขรหัสลับ	1
	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T.	1. เกม “ไม้ไอติมชวนคิด” 2. ระดมความคิดกับโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม 3. ปัญหาชวนคิดการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม	1
	แบบรูปของทศนิยม (1)	เทคนิคการเรียนรู้แบบ Think Pair Share	1. ความสัมพันธ์ของจำนวนทศนิยม 2. จำนวนถัดไป	1
	แบบรูปของทศนิยม (2)	เทคนิคการเรียนรู้แบบ Think Pair Share	1. คิดแบบรูป 2. ทายจำนวนจากวงล้อ	1
	รวมชั่วโมงกิจกรรมทั้งหมด			**19**
	ทดสอบหลังเรียน			**1**
	รวมทั้งหมด			**21**

1.3) พิจารณากำหนดกรอบผลการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม สื่อประกอบการสอน และการวัดผลประเมินผล

1.4) สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยให้สัมพันธ์กับเนื้อหา และร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 19 ชั่วโมง ทั้งหมด 4 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 การบวกทศนิยม (แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 จำนวน 4 ชั่วโมง)

ชุดที่ 2 การลบทศนิยม (แผนจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 จำนวน 4 ชั่วโมง)

ชุดที่ 3 การคูณทศนิยม (แผนจัดการเรียนรู้ที่ 9-15 จำนวน 7 ชั่วโมง)

ชุดที่ 4 การบวก การลบ และการคูณระคนของทศนิยม

(แผนจัดการเรียนรู้ที่ 16-19 จำนวน 4 ชั่วโมง)

ซึ่งในแต่ละชุดกิจกรรมฯ จะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ

(1) ชื่อกิจกรรม จะเป็นชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

(2) คำนำ

(3) สารบัญ

(4) คำแนะนำการใช้สำหรับครู เป็นสิ่งที่บอกส่วนประกอบของชุดกิจกรรมฯประกอบด้วย คำชี้แจง สาระการเรียนรู้ ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมฯ เวลาที่ใช้ สื่อการเรียนการสอน ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทของครูผู้สอน บทบาทของนักเรียน และการวัดผลประเมินผล เป็นต้น

(5) คำแนะนำการใช้สำหรับนักเรียน เพื่อบอกขั้นตอนการทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้นักเรียนทราบในแต่ละชุดกิจกรรมฯ

(6) จุดประสงค์การเรียนรู้

(7) กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนแต่ละชั่วโมงให้นักเรียนได้ปฏิบัติทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล

(8) ใบความรู้ เป็นสิ่งที่บอกเนื้อหาของบทเรียนที่นักเรียนจะต้องศึกษา

(9) ใบกิจกรรม จะระบุขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ให้กับนักเรียนได้ปฏิบัติตามอย่างถูกต้อง และเพื่อเป็นการทบทวนเนื้อหาบทเรียนเป็นรายบุคคล

(10) ใบตรวจสอบความรู้ ให้นักเรียนทำหลังจากทำกิจกรรมและใบกิจกรรมเสร็จสิ้น เพื่อตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนได้รับ โดยทำเป็นรายบุคคล ไม่สามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ โดยแต่ละชุดกิจกรรมฯ มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดระดับคุณภาพของชุดกิจกรรมฯ และเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไว้ดังนี้

ระดับคุณภาพของชุดกิจกรรมฯ	**คะแนนเฉลี่ย**
ดีมาก	9.00 – 10.00
ดี	7.00 - 8.99
พอใช้	5.00 - 6.99
ควรปรับปรุง	0.00 – 4.99

(11) ภาคผนวก ได้แก่ เกม ใบเฉลยใบกิจกรรม ใบเฉลยใบตรวจสอบความรู้ และตารางสรุปคะแนน

1.5) วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเลือกกิจกรรมที่หลากหลายและเหมาะสมกับชุดกิจกรรมฯ และฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

1.6) จัดทำสื่อการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ที่ต้องการสอน

2) ขั้นพัฒนา

2.1) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะ

2.2) ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้ว นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อประเมินและตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อประเมินความเหมาะสมระหว่างคำชี้แจง วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล ข้อเสนอแนะ ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 121) โดยกำหนดคะแนน ดังนี้

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

2.3) วิเคราะห์ผลการประเมินตรวจสอบความเหมาะสมระหว่างคำชี้แจง วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล ข้อเสนอแนะของชุดกิจกรรมฯ ของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านโดยมีเกณฑ์ประเมิน (เกริก และจินตนา ท่วมกลาง, 2555, น. 132) ดังนี้

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

โดยชุดกิจกรรมฯ จะยึดเกณฑ์การตัดสินความเหมาะสมตั้งแต่ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป (เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง, 2555, น. 132-134) ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นั้น มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.41 (ภาคผนวก ค) ถือว่าชุดกิจกรรมฯ มีความเหมาะสมมากที่สุด

2.4) นำชุดกิจกรรมฯ ที่ผ่านการตรวจสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้ง แล้วนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ เพื่อเตรียมนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นเดียวกันที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.5) นำชุดกิจกรรมฯ ที่ผ่านการประเมินและตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฯ กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยดำเนินการดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดขะจาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา สีและขนาดตัวอักษร รวมถึงความยากง่ายของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ โดยการสังเกตพฤติกรรมในขณะทำกิจกรรมและการสอบถามนักเรียน จากนั้นนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม เพื่อเตรียมนำไปใช้หาประสิทธิภาพกับการทดลองกลุ่มเล็กต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2 แบบกลุ่มเล็ก (1:3) ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดขะจาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 9 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน คือ เก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฯ (E_1/E_2) ในแต่ละเนื้อหา แต่ละกิจกรรม โดยกำหนดเกณฑ์ของชุดกิจกรรมฯ ไว้สูงกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ 75/75 ผลการทดลองการใช้ชุดกิจกรรมฯ ปรากฏว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดย

ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.55/79.88 (ภาคผนวก ง) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2.6) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมที่มีประสิทธิภาพเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อนำไปทดลองสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3) ขั้นนำไปใช้

3.1) นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม ที่มีประสิทธิภาพ ใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 19 ชั่วโมง ไปทดลองสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสันกลาง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1) ขั้นสร้าง

1.1) ศึกษาเนื้อหาเรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

1.2) สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม แบบปรนัย จำนวน 45 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

2) ขั้นพัฒนา

2.1) เสนอแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ต่อประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามรายข้อกับวัตถุประสงค์หรือจุดประสงค์ที่ต้องการวัด โดยพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่ (IOC) (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2553, น. 206) โดยกำหนดคะแนนความเห็นดังนี้

+1 แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

แล้วบันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อ ถ้าดัชนีที่คำนวณได้ มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นเป็นตัวแทนของจุดประสงค์นั้น ส่วนข้อที่ได้ดัชนี น้อยกว่า 0.5 นำมาปรับปรุงแก้ไข

2.2) นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบ และแก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านแม่ลาย อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 29 คน ที่เคยเรียนเรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม มาแล้ว

2.3) นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) โดยเลือกข้อที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 ไว้ใช้ และอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2553, น. 223 - 227) โดยคัดเลือกข้อสอบ แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ โดยประเมินด้านความเข้าใจ จำนวน 19 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1-6, 8-11, 14-19, 21, 22 และข้อ 24 และด้านการวิเคราะห์ จำนวน 11 ข้อ ได้แก่ ข้อ 7, 12, 13, 20, 23 และข้อ 25 - 30 ที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.34 – 0.62 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.30 – 0.65 กำหนดคะแนนผ่านเกณฑ์ 23 คะแนนขึ้นไป และแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ โดยประเมินด้านทักษะกระบวนการได้แก่ การคิดคำนวณ และการแก้ปัญหา จำนวน 3 ข้อ ที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.52 – 0.55 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.37 – 0.48 และนำข้อสอบปรนัยมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 และข้อสอบอัตนัยมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของฮอยท์ (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2553, น. 214 - 219) ซึ่งผลการประเมินความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัย เท่ากับ 0.89 และข้อสอบอัตนัยมาหาค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 (ภาคผนวก ค)

2.4) เมื่อปรับปรุงแก้ไขและคัดเลือกแบบทดสอบแล้ว จากนั้นจัดทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ฉบับสมบูรณ์

2.5) นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินและตรวจสอบแล้ว ไปใช้ควบคู่กับชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดขะจาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านเวลา และแบบกลุ่มเล็ก (1:3) จำนวน 9 คน เพื่อนำคะแนนหลังเรียนไปใช้หาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

3) ขั้นนำไปใช้

3.1) นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสันกลาง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เพื่อเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

แบบประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา

การประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อใช้ในการประเมิน ใบตรวจสอบความรู้ ใบกิจกรรม และชิ้นงาน มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) ขั้นสร้าง

1.1) ศึกษาแนวคิด หลักการ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา

1.2) ดำเนินการสร้างแบบการประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา ให้สอดคล้องกับแนวคิด หลักการ เอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาจากทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาที่จำเป็นของนักเรียน พร้อมกับสร้างเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์ประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ทักษะการคิดคำนวณ ประยุกต์จากหลักการประเมินทักษะการคิดคำนวณในหนังสือ Caculator Skills and Assessment ของ (แนปป์, 2005, p. 1-20)		
1.1 รูปแบบวิธีการคิดคำนวณ	3 (ดี)	เสนอรูปแบบวิธีการคิดคำนวณได้อย่างชัดเจน
	2 (พอใช้)	เสนอรูปแบบวิธีการคิดคำนวณได้อย่างชัดเจนแต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย
	1 (ควรปรับปรุง)	เสนอรูปแบบวิธีการคิดคำนวณยังไม่ชัดเจน
1.2 ลำดับขั้นตอนการคิดคำนวณ (ใช้ในการประเมินกรณีเป็นแสดงวิธีทำ)	3 (ดี)	คิดคำนวณได้อย่างเป็นระบบตามลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน
	2 (พอใช้)	คิดคำนวณอย่างเป็นระบบ แต่ลำดับขั้นตอนขาดไป 1-2 ขั้นตอน
	1 (ควรปรับปรุง)	ลำดับขั้นตอนการคิดคำนวณขาดไปมากกว่า 2 ขั้นตอน

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1.3 คำตอบที่ได้จากการคำนวณ	3 (ดี)	คำตอบที่ได้ถูกต้อง ชัดเจน ทั้งตัวเลขและตำแหน่งทศนิยม
	2 (พอใช้)	คำตอบใกล้เคียง คือ ตัวเลขถูก แต่ใส่จุดทศนิยมผิดตำแหน่ง
	1 (ควรปรับปรุง)	คำตอบที่ได้ไม่ถูกต้องเลย
1.4 ความรอบคอบในการคิดคำนวณ	3 (ดี)	คิดคำนวณแต่ละขั้นตอนได้ถูกต้องทุกขั้นตอน และใส่เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง และชัดเจน
	2 (พอใช้)	คิดคำนวณแต่ละขั้นตอนได้ถูกต้องบางขั้นตอน และใส่เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
	1 (ควรปรับปรุง)	คิดคำนวณแต่ละขั้นตอนได้ถูกต้องบางขั้นตอน แต่ใส่เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง
1.5 ความรวดเร็วในการคิดคำนวณ	3 (ดี)	คิดคำนวณได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และส่งตามเวลาที่กำหนดทุกครั้ง
	2 (พอใช้)	คิดคำนวณได้เร็ว ถูกต้อง แต่ส่งช้ากว่าเวลาที่กำหนดเล็กน้อย
	1 (ควรปรับปรุง)	คิดคำนวณได้ช้า ถูกต้อง แต่ส่งช้ากว่าเวลาที่กำหนดมาก ต้องตักเตือน

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
2. ทักษะการแก้ปัญหา ประยุกต์จากขั้นตอนการประเมินทักษะการคิดคำนวณในหนังสือ Mathematics Assessment and Evaluation: Imperatives for Mathematics Educators ของ (รอมเบิร์ก, 1992, p. 322)		
2.1 ความเข้าใจปัญหา (ใช้ในการประเมินกรณีเป็นโจทย์ปัญหา)	3 (ดี)	เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง ชัดเจน
	2 (พอใช้)	เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องเป็นบางส่วน
	1 (ควรปรับปรุง)	เข้าใจปัญหาน้อยมากหรือไม่เข้าใจปัญหา
2.2 การเลือกวิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี)	เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องเหมาะสม และสอดคล้องกับปัญหา
	2 (พอใช้)	เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ยังไม่เหมาะสม ไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา
	1 (ควรปรับปรุง)	เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
2.3 การใช้วิธีการแก้ปัญหา	3 (ดี)	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
	2 (พอใช้)	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้อย่างถูกต้อง แต่แสดงการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน
	1 (ควรปรับปรุง)	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ไม่ถูกต้องหรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
2.4 การสรุปคำตอบ	3 (ดี)	สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2 (พอใช้)	สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
	1 (ควรปรับปรุง)	ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

2) ขั้นพัฒนา

2.1) นำแบบประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนและเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และความชัดเจนหัวข้อการประเมิน รวมทั้งเกณฑ์การประเมินหรือเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละทักษะ เพื่อให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำมาข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

2.2) นำแบบประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับที่ประเมินชุดกิจกรรม เพื่อพิจารณาความตรงของเนื้อหาของรายการการประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาและความถูกต้องอื่นๆ โดยใช้เกณฑ์จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดคะแนนความเห็นดังนี้

+1 เมื่อ แน่ใจว่า รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับประเด็นตามทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาที่กำหนด

0 เมื่อ ไม่แน่ใจว่า รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับประเด็นตามทักษะการการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาที่กำหนด

-1 เมื่อ ไม่แน่ใจว่า รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับประเด็นตามทักษะการการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาที่กำหนด

2.3) นำแบบประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

ซึ่งผลการประเมินความสอดคล้องของรายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน แสดงที่ ภาคผนวก ค

2.4) เมื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว ก็จัดทำแบบประเมินด้านทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาฉบับสมบูรณ์ เพื่อเตรียมนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นเดียวกันที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดขะจาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

2.5) นำแบบประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นเดียวกันที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดขะจาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน ดังนี้ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) จำนวน 3 คน ผลการประเมินปรากฏว่า นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี จากนั้นทดลอง แบบกลุ่มเล็ก (1:3) จำนวน 9 คน ซึ่งผลการประเมินปรากฏว่า นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณ มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี และทักษะการแก้ปัญหา มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี ดังนั้นในภาพรวมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี (ภาคผนวก ง)

3) ขั้นนำไปใช้

3.1) นำแบบประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสันกลาง อำเภอ พร้าว จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม ซึ่งดำเนินการประเมินระหว่างเรียน จากใบกิจกรรม ใบตรวจสอบความรู้ และชิ้นงาน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน เพื่อเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

การประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. การประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ โดยแบบประเมินตามเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน ซึ่งการประเมินประกอบด้วยการประเมินด้าน

(1) การทำงานร่วมกัน

(2) มีความรอบคอบ

(3) มีความรับผิดชอบ

มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) ขั้นสร้าง

1.1) ศึกษาแนวคิด หลักการ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2) ขั้นพัฒนา

2.1) ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ให้สอดคล้องกับแนวคิด หลักการ เอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยพิจารณาจากคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พร้อมกับสร้างเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ด้านการทำงานร่วมกัน		
1.1 การมีส่วนร่วมในการทำงานและการกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม	3 (ดี)	มีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายของกลุ่มอย่างแข็งขัน
	2 (พอใช้)	มีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายของกลุ่มเป็นบางครั้ง
	1 (ควรปรับปรุง)	ไม่มีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม
1.2 ความสำเร็จในปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	3 (ดี)	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายและข้อตกลงของกลุ่มจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี
	2 (พอใช้)	ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายและข้อตกลงของกลุ่มเป็นบางครั้ง
	1 (ควรปรับปรุง)	ไม่ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายและข้อตกลงของกลุ่ม

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1.3 มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับกลุ่มด้วยความเอาใจใส่	3 (ดี)	มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับกลุ่มด้วยความเอาใจใส่ดี
	2 (พอใช้)	มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับกลุ่มด้วยความเอาใจใส่ค่อนข้างน้อย
	1 (ควรปรับปรุง)	ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับกลุ่ม
1.4 แสดงความคิดเห็นโดยคำนึงความรู้สึกของคนอื่นและยอบรับความคิดเห็นของผู้อื่น	3 (ดี)	แสดงความคิดเห็นโดยคำนึงความรู้สึกของคนอื่นและยอบรับความคิดเห็นของผู้อื่น
	2 (พอใช้)	แสดงความคิดเห็นโดยคำนึงความรู้สึกของคนอื่นและยอบรับความคิดเห็นของผู้อื่นในบางประเด็น
	1 (ควรปรับปรุง)	ขาดการแสดงความคิดเห็นและไม่ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
2. ด้านความรอบคอบ		
2.1 มีการตรวจสอบ คำตอบ หรือผลงาน/ชิ้นงาน ละเอียดถี่ถ้วน ครบถ้วน	3 (ดี)	มีการตรวจสอบ คำตอบ หรือผลงาน/ชิ้นงาน ละเอียดถี่ถ้วน ครบถ้วน
	2 (พอใช้)	ถูกต้อง ครบ สมบูรณ์ ทุกขั้นตอน ผลงานอยู่คุณภาพดี
	1 (ควรปรับปรุง)	ไม่มีการตรวจสอบ คำตอบ หรือผลงาน/ชิ้นงาน ถูกต้องครบถ้วนบางส่วน พบข้อผิดพลาดมาก
2.2 ผลงาน/ชิ้นงานมีความสมบูรณ์ ครบทุกขั้นตอน	3 (ดี)	ผลงาน/ชิ้นงานมีความสมบูรณ์ ครบทุกขั้นตอน
	2 (พอใช้)	ผลงาน/ชิ้นงานความสมบูรณ์ แต่ขาดไปบางขั้นตอน

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
	1 (ควรปรับปรุง)	ผลงาน/ชิ้นงานไม่มีความสมบูรณ์และหายไปหลายขั้นตอน
2.3 จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อนหลังถูกต้องครบถ้วน	3 (ดี)	จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อนหลังถูกต้องครบถ้วน
	2 (พอใช้)	จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อนหลังได้ส่วนใหญ่
	1 (ควรปรับปรุง)	ไม่มีการจัดเรียงลำดับความสำคัญ
2.4 ถูกต้อง ครบ สมบูรณ์ ทุกขั้นตอน ผลงานอยู่คุณภาพดี	3 (ดี)	ถูกต้อง ครบ สมบูรณ์ ทุกขั้นตอน ผลงานอยู่คุณภาพดี
	2 (พอใช้)	ถูกต้อง ครบ สมบูรณ์ ทุกขั้นตอนส่วนใหญ่ผลงานอยู่คุณภาพพอใช้
	1 (ควรปรับปรุง)	มีข้อผิดพลาดแก้ไข ไม่ครบสมบูรณ์ตามขั้นตอน ผลงานอยู่ในคุณภาพต้องให้คำชี้แนะ ปรับปรุง
3. ด้านความรับผิดชอบ		
3.1 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับหมอบหมาย	3 (ดี)	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายดี
	2 (พอใช้)	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายพอใช้
	1 (ควรปรับปรุง)	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายเป็นครั้งคราว
3.2 มีความพยายามแก้ปัญหาอย่างเต็มความสามารถตนเองทุกครั้ง	3 (ดี)	มีความพยายามแก้ปัญหาอย่างเต็มความสามารถตนเองทุกครั้ง
	2 (พอใช้)	ไม่สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ในบางครั้ง

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
	1 (ควรปรับปรุง)	ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
3.3 มีความตั้งใจในการปฏิบัติงาน	3 (ดี)	มีความตั้งใจในการปฏิบัติงานดี
	2 (พอใช้)	มีความตั้งใจในการปฏิบัติงานพอใช้
	1 (ควรปรับปรุง)	มีความตั้งใจในการปฏิบัติงานน้อย
3.4 ส่งงานตามเวลาที่กำหนด	3 (ดี)	ส่งตามเวลาที่กำหนดทุกครั้ง
	2 (พอใช้)	ส่งช้ากว่าเวลาที่กำหนดเล็กน้อย
	1 (ควรปรับปรุง)	ส่งช้าเวลาที่กำหนดมาก ต้องตักเตือน

2.2) นำแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนและเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และความชัดเจนหัวข้อการประเมิน รวมทั้งเกณฑ์การประเมินหรือเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำมาข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

2.3) นำแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มาให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับที่ประเมินชุดกิจกรรม เพื่อพิจารณาความตรงของเนื้อหาของรายการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์และความถูกต้องอื่น ๆ โดยใช้เกณฑ์จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดคะแนนความเห็นดังนี้

+1 เมื่อ แน่ใจว่า รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนด

0 เมื่อ ไม่แน่ใจว่า รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนด

-1 เมื่อ ไม่แน่ใจว่า รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนด

ซึ่งผลการประเมินความสอดคล้องของรายการประเมินและเกณฑ์การประเมินที่แสดงถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแสดงที่ ภาคผนวก ค

2.4) นำแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม

2.5) เมื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์เรียบร้อยแล้ว ก็จัดทำแบบประเมินประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อเตรียมนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นเดียวกันที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดขะจาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

2.6) นำแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นเดียวกันที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดขะจาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน ดังนี้ การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) จำนวน 3 คน ผลการประเมินปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ทุกด้านอยู่ในระดับดี จากนั้นทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1:3) จำนวน 9 คน ซึ่งผลการประเมินปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ทุกด้านอยู่ในระดับดี (ภาคผนวก ง)

3) ขั้นนำไปใช้

3.1) นำแบบแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสันกลาง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม ซึ่งดำเนินการประเมินระหว่างเรียน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน เพื่อเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2. แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อการเรียนรู้ จากการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก

การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5โดยมีนักเรียนเป็นผู้ประเมิน มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1) ขั้นสร้าง

1.1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เจตคติ ความพึงพอใจ และแบบวัดความพึงพอใจ

1.2) ศึกษาวิธีสร้างเครื่องมือแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากหนังสือการวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์

1.3) สร้างแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ควบคู่กับเกม โดยเขียนข้อความในคำถามให้มีความสอดคล้องกับการตอบ จำนวน 12 ข้อ ได้แก่ คำถามทางบวก 6 ข้อ และคำถามทางลบ 6 ข้อ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดให้ตอบในลักษณะเห็นด้วย โดยกำหนดการประเมิน 4 ระดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น. 193) ดังนี้

ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก	**คะแนน**
จริง	4
ค่อนข้างจริง	3
ค่อนข้างไม่จริง	2
ไม่จริง	1

เกณฑ์ประเมินค่าน้ำหนักเฉลี่ยของคะแนนเจตคติของนักเรียนโดยรวม ดังนี้

ช่วงของค่าเฉลี่ย	**ระดับเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์**
3.50 – 4.00	ดีมาก
2.50 – 3.49	ค่อนข้างดี
1.50 – 2.49	ค่อนข้างไม่ดี
1.00 – 1.49	ไม่ดีมาก

2) ขั้นพัฒนา

2.1) นำแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา จากการหาค่า IOC ถ้าดัชนีที่คำนวณได้ มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่า ข้อความนั้นมีความเหมาะสมของภาษา ส่วนข้อที่ดัชนีน้อยกว่า 0.5 นำมาปรับปรุงแก้ไข

2.2) นำแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดขะจาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยนักเรียนเป็นผู้ประเมินด้วยตนเอง ดังนี้ การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) จำนวน 3 คน ผลการประเมินปรากฏว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน อยู่ในระดับค่อนข้างดี จากนั้นทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1:3) จำนวน 9 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดขะจาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งผลการประเมินปรากฏว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.76 อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ภาคผนวก ง)

3) ขั้นนำไปใช้

3.1) นำแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ต่อการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกม ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสันกลาง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งดำเนินการประเมินหลังจากเรียนครบทุกชุดกิจกรรมฯ โดยนักเรียนเป็นผู้ประเมินด้วยตนเอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ปฐมนิเทศนักเรียนก่อนที่จะดำเนินการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ให้เข้าใจถึงบทบาทของนักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

2. นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลไว้

3. ดำเนินการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 ชุด ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยใช้เวลาสอน 19 ชั่วโมง

4. เก็บรวบรวมข้อมูลทุกชุดกิจกรรมฯ โดยประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา ประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ ซึ่งดำเนินการประเมินระหว่างเรียน โดยครูเป็นผู้ประเมิน จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ และสรุปบันทึกข้อมูล ข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้ในครั้งต่อไป

5. หลังจากดำเนินการทดลองสอนครบทั้งหมด 4 ชุดแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ฉบับเดียวกับก่อนเรียน เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผล และประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งดำเนินการประเมินหลังจากเรียนครบทุกชุดกิจกรรมฯ โดยนักเรียนเป็นผู้ประเมิน แล้วเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล สรุปผล และแปรผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ ดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการหาร้อยละเฉลี่ยของระหว่างเรียน (E_1) กับร้อยละเฉลี่ยของการทดสอบหลังเรียน (E_2) จากสูตร E_1/E_2 มีประสิทธิภาพสูงกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

2. ศึกษาเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านความเข้าใจ ด้านการวิเคราะห์ และด้านทักษะกระบวนการ ได้แก่ การการคิดคำนวณ และการแก้ปัญหา จากที่ได้รับการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สัมประสิทธิ์การแปรผัน (C.V.) และใช้สถิติ t-test แบบ Pair-test และผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังได้ประเมินทักษะกระบวนการระหว่างเรียน จากใบกิจกรรม ใบตรวจสอบความรู้ และชิ้นงาน โดยใช้แบบประเมินทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหาโดยนำข้อมูลการประเมินหาฐานนิยม และค่าร้อยละ แล้วสรุปผล

3. วิเคราะห์การประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ ด้านการทำงานร่วมกัน มีความรับผิดชอบ มีความรอบคอบ โดยนำข้อมูลการประเมินหาฐานนิยม และค่าร้อยละ แล้วสรุปผล และด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยนำข้อมูลการประเมินหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้จาก ผลการตรวจชิ้นงาน ใบงาน การประเมินการทำกิจกรรม แบบบันทึกผลหลังการสอน และแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์และ อภิปรายผล เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงสภาพ ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการวิจัย และแนวทางแก้ไข พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ดังนี้

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2553, น. 26) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{ร้อยละ} = \frac{r}{n} \times 100$$

เมื่อ r แทน จำนวนข้อมูลที่สนใจ

n แทน จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

1.2 หาค่าเฉลี่ย (Mean) (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2553, น. 28) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกคนในกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2553, น. 53) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum\left(x - \overline{X}\right)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

X แทน คะแนนแต่ละตัว

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 การหาความเที่ยวตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ และแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินสอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดโดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2553, น. 206) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2553, น. 227)

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

เมื่อ P แทน ดัชนีความยากง่าย

R แทน จำนวนผู้ที่ทำข้อสอบถูก

N แทน จำนวนผู้ที่ทำข้อสอบทั้งหมด

2.3 การหาอำนาจจำแนก (Discimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2553, น. 223) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ B แทน ค่าดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในแบบทดสอบในข้อนั้นในกลุ่มผู้ผ่านเกณฑ์

L แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในแบบทดสอบในข้อนั้นในกลุ่มผู้ไม่ผ่านเกณฑ์

n_1 แทน จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนผู้ไม่ผ่านเกณฑ์

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบปรนัย โดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตร KR.20 (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2553, น. 214)

$$\text{KR.20} \quad , \qquad r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{k} p_i q_q}{S^2}\right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเที่ยงตรงของเครื่องมือรวบรวมข้อมูล

k แทน จำนวนข้อในเครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่นำมาคำนวณ

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมในแต่ละคน

p แทน สัดส่วนคนทำถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนคนทำผิดในแต่ละข้อ (q = p-1)

$\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบอัตนัย โดยใช้วิธีของฮอยท์ (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2553, น. 219) ดังนี้

$$r_{tt} = 1 - \frac{MS_E}{MS_P}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

MS_E แทน คะแนนความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (Error)

MS_P แทน คะแนนความแปรปรวนระหว่างผู้ตอบ (Between People)

2.6 การหาดัชนีความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบแบบอัตนัย โดยใช้สูตร (สาคร แสงผึ้ง, มปป, น. 50)

$$\text{ดัชนีความยาก (Index of Difficulty)} = \frac{(S_H + S_L) - (N_T)(X_{Min})}{(N_T)(X_{Max} - X_{Min})}$$

เมื่อ S_H หมายถึง ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง

S_L หมายถึง ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ

X_{Max} หมายถึง คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนเต็มของข้อสอบข้อนั้น ๆ)

X_{Min} หมายถึง คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนต่ำสุดของข้อสอบข้อนั้น ๆ)

N_T หมายถึง จำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ

N_H หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

2.7 การหาดัชนีอำนาจจำแนก (Index of Discimination) ของแบบทดสอบแบบอัตนัย โดยใช้สูตร (สาคร แสงผึ้ง, มปป, น. 50-51)โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{ดัชนีอำนาจจำแนก (Index of Discimination)} = \frac{(S_H - S_L)}{N_H(X_{Max} - X_{Min})}$$

เมื่อ S_H หมายถึง ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง

S_L หมายถึง ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ

X_{Max} หมายถึง คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนเต็มของข้อสอบข้อนั้น ๆ)

X_{Min} หมายถึง คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนต่ำสุดของข้อสอบข้อนั้น ๆ)

N_H หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

3. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยหาคะแนนเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรืองาน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทุกหน่วยรวมกันของนักเรียนทั้งหมด (E_1) กับคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) โดยใช้เกณฑ์ 75/75 (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2546, น. 43 - 44) โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 75

$\sum X$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหรืองาน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 75

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

4.1 ค่าเฉลี่ย ใช้ในการพิจารณาความก้าวหน้าของนักเรียน

4.2 การเปรียบเทียบการกระจายของคะแนนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สัมประสิทธิ์การแปรผัน (Coefficient of Variation : C.V.) (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2553, น. 57) โดยใช้สูตร

$$C.V. = \frac{S.D.}{\bar{X}} \times 100$$

เมื่อ C.V. แทน สัมประสิทธิ์การแปรผัน

S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

4.3 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ t-test แบบ Pair-test (พิชญ์สินี ชมภูคำ, 2553, น. 323) โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{d} - d_0}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}}$$ องศาเสรี (d.f.) n-1

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\bar{d}$ แทน ค่าเฉลี่ยของผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

d_0 แทน ค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่คาดหวังเกิดในประชากร

S_d แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

n แทน จำนวนคู่ของตัวอย่าง

ในงานวิจัยครั้งนี้ใช้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม และเพื่อศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับเนื้อหาสาระในชุดกิจกรรมฯ นี้ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 4 ชุด ประกอบด้วย

ชุดกิจกรรมที่ 1 การบวกทศนิยม จำนวน 4 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมที่ 2 การลบทศนิยม จำนวน 4 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมที่ 3 การคูณทศนิยม จำนวน 7 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรมที่ 4 การบวก การลบ และการคูณระคนของทศนิยม จำนวน 4 ชั่วโมง

ซึ่งรวมทั้งหมด 19 ชั่วโมง รายละเอียด ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชุดกิจกรรมฯ	เรื่อง	เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	เกม	เวลาที่ใช้
ชุดที่ 1 การบวกทศนิยม	การบวกทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่งที่ไม่มีการทด	เทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT และ Think Pair Share	- เกม “คู่กัน (การบวก)” - ทางไหนถูก ทางไหนผิด - ช่องว่างที่หายไป	1
	การบวกทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่งที่มีการทด	เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD	- ปริศนาตัวเลขทศนิยม – คิดเก่งสมองไว - เงินออมของฉัน	1
	โจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T.	- ระดมความคิดกับโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม 1 - ปัญหาชวนคิดการบวกทศนิยม	1
	การสร้างโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ Think Pair Share	- การสร้างโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม (คิดสร้างสรรค์กับโจทย์การบวกทศนิยม 1 และ2	1
		รวม		4

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมฯ	เรื่อง	เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	เกม	เวลาที่ใช้
ชุดที่ 2 การลบทศนิยม (ต่อ)	การลบทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่งที่ไม่มีการกระจาย	เทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT และ Think Pair Share	- เกม “คู่กัน (การลบ)” - ทางไหนผิด ทางไหนถูก - ช่องว่างที่หายไป	1
	การลบทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่งที่มีการกระจาย	เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD	- เที่ยวงานวัด - จัดสรรเวลา - ใช้จ่ายอย่างพอเพียง	1
	โจทย์ปัญหาการลบทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T.	- เกม “มากที่สุด” - ระดมความคิดกับโจทย์ปัญหาการลบ - ระยะทาง	1
	การสร้างโจทย์ปัญหาการลบทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ Think Pair Share	- คิดสร้างสรรค์กับโจทย์การลบทศนิยม 1 และ2	1
		รวม		4
ชุดที่ 3 การคูณทศนิยม	การคูณจำนวนนับกับทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง โดยใช้การบวกทศนิยมซ้ำ ๆ กัน	เทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT	- เกม “คู่ฉันอยู่ไหน” - หนักเท่าไร - เรียงให้ได้เรียงให้ไว	1
	การคูณจำนวนนับกับทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง (โดยใช้ความสัมพันธ์ของทศนิยมและเศษส่วน)	เทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT	- เกม “ให้ไว” - เลือกให้ถูก 1 - คว้าให้ได้	1

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมฯ	เรื่อง	เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	เกม	เวลาที่ใช้
ชุดที่ 3 การคูณทศนิยม (ต่อ)	การคูณจำนวนนับกับทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง (โดยวิธีลัด)	เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD	- ไปให้ถึง - จิ๊กซอว์จำนวน	1
	การคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง (การหาผลคูณโดยใช้ความสัมพันธ์ของทศนิยมและเศษส่วน)	เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD	- เกม “คิดเร็ว” - เลือกให้ถูก 2 - วงล้อแห่งผลลัพธ์	1
	การคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง (การหาผลคูณโดยวิธีลัด)	เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD	- หาให้พบ ค้นให้เจอ - ปริศนาตัวเลขไขว้	1
	โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T.	- ระดมความคิดกับโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม - ปัญหาชวนคิดการคูณทศนิยม	1
	การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ Think Pair Share	- คิดสร้างสรรค์กับโจทย์การคูณทศนิยม 1 และ2	1
		รวม		4

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมฯ	เรื่อง	เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	เกม	เวลาที่ใช้
ชุดที่ 4 การบวก การลบ การคูณ ระคนของทศนิยม	การบวก ลบ คูณ ระคนของทศนิยม โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม	เทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T.	- เกม "บันไดคิดสนุก" - ไขรหัสลับ	1
		เทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T.	- เกม "ไม้ไอติมชวนคิด" - ระดมความคิดกับโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ ระคนของทศนิยม - ปัญหาชวนคิดการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม	1
	แบบรูปของทศนิยม (1)	เทคนิคการเรียนรู้แบบ Think Pair Share	- ความสัมพันธ์ของจำนวนทศนิยม - จำนวนถัดไป	1
	แบบรูปของทศนิยม (2)	เทคนิคการเรียนรู้แบบ Think Pair Share	- คิดแบบรูป - ทายจำนวนจากวงล้อ	1
		รวม		4
		รวม		**19**

จากข้อมูลตารางที่ 4.1 พบว่า รายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 ชุด โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบ TGT จำนวน 4 ครั้ง เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD จำนวน 5 ครั้ง เทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T. จำนวน 5 ครั้ง และเทคนิคการเรียนรู้แบบ Think Pair Share จำนวน 7 ครั้ง และมีเกมทั้งหมด 33 แบบ จำนวนทั้งหมด 19 ชั่วโมง

2. การประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประเมินทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดผลประเมินผล ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการประเมินดังตาราง 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 เนื้อหามีความละเอียดครบถ้วนและชัดเจน	4.50	0.52	มาก
1.3 เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 เนื้อหามีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดของหลักสูตร	5.00	0.00	มากที่สุด
1.5 เนื้อหาสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	4.92	0.29	มากที่สุด
1.6 เนื้อหาสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม	4.83	0.39	มากที่สุด
สรุปผลการประเมินด้านเนื้อหา	**4.88**	**0.33**	**มากที่สุด**
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้จริง	4.92	0.29	มากที่สุด
2.3 กิจกรรมเร้าความสนใจของผู้เรียน	4.75	0.45	มากที่สุด
2.4 ส่งเสริมความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมที่กำหนด	4.58	0.51	มากที่สุด
2.5 กิจกรรมสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	4.58	0.51	มากที่สุด
2.6 กิจกรรมสอดคล้องกับการเรียนรู้โดยใช้เกม	4.58	0.51	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
2.7 กิจกรรมสะท้อนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ แต่ละด้าน ได้แก่			มากที่สุด
- ด้านการทำงานร่วมกัน	5.00	0.00	
- ด้านความรอบคอบ			
- ด้านความรอบผิดชอบ			
สรุปผลการประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้	**4.77**	**0.42**	**มากที่สุด**
3. ด้านสื่อการเรียนรู้			
3.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 ภาษาที่ใช้ในการสื่อสารเข้าใจง่ายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.83	0.39	มากที่สุด
3.4 เร้าความสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี	4.42	0.51	มาก
3.5 มีประโยชน์ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
สรุปผลการประเมินด้านสื่อการเรียนรู้	**4.85**	**0.36**	**มากที่สุด**
4. ด้านการวัดผลประเมินผล			
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 วิธีการวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับเนื้อหาเรื่อง การบวกทศนิยม	4.75	0.45	มากที่สุด
4.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผลสามารถวัดได้ตรงตามสภาพจริง	4.83	0.39	มากที่สุด
4.4 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลมีความเหมาะสม	4.83	0.39	มากที่สุด
4.5 เครื่องมือวัดผลและประเมินผลเหมาะสมกับเวลา	4.33	0.49	มาก
4.6 เครื่องมือวัดผลและประเมินผลเหมาะสมกับความสามารถ และวัยของผู้เรียน	4.83	0.39	มากที่สุด
4.7 เครื่องมือวัดสามารถประเมินความรู้ได้อย่างชัดเจน	4.42	0.51	มาก

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
4.8 เครื่องมือวัดสามารถประเมินทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ได้	4.50	0.52	มาก
4.9 เครื่องมือวัดสามารถประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่	4.83	0.29	มากที่สุด
- ด้านการทำงานร่วมกัน			
- ด้านความรอบคอบ			
- ด้านความรอบผิดชอบ			
สรุปผลการประเมินด้านการวัดผลประเมินผล	**4.70**	**0.46**	**มากที่สุด**
สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม	**4.79**	**0.41**	**มากที่สุด**

จากข้อมูลตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความเหมาะสมโดยภาพรวมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า

ด้านเนื้อหา มีผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.88 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.33 และมีข้อ 1.1, 1.3 และ 1.4 ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกัน

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.77 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.42 และมีข้อ 2.1 และ 2.7 ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกัน

ด้านสื่อการเรียนรู้ มีผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.85 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.36 และมีข้อ 3.1, 3.2 และ 3.5 ที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกัน

ด้านการวัดผลประเมินผล มีผลการประเมินอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.70 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.46

สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมโดยภาพรวม อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.41 และเมื่อ

พิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ได้แก่ ด้านเนื้อหา รองลงมาคือ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดผลประเมินผล

3.การประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) วิเคราะห์จากคะแนนที่ได้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งหมดจำนวน 4 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เรื่อง การบวกทศนิยม ชุดที่ 2 เรื่อง การลบทศนิยม ชุดที่ 3 เรื่อง การคูณทศนิยม และชุดที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ระคนของทศนิยม และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) วิเคราะห์จากการทดสอบหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตัวอย่างนักเรียนจำนวน 18 คน ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.3 ดังนี้

ตารางที่ 4.3 ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชุดกิจกรรมที่	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน (เต็ม 45 คะแนน) (E_2)
	จำนวน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
1	18	4874	4365	79.01
2	18	3744	3268	
3	18	5472	4387	
4	18	3186	2732	
รวมร้อยละเฉลี่ย (E_1)			**85.37**	**E_2 = 79.01**

จากข้อมูลตารางที่ 4.3 พบว่า ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ เท่ากับ 85.37 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 79.01 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 แสดงว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการของชุดกิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 10.37 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 4.01

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 85.37/79.01 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการประเมินความรู้ระหว่างเรียน

การประเมินความรู้ระหว่างเรียน ประเมินจากคะแนนที่ได้จากการทำใบตรวจสอบความรู้ หลังเรียนในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม จำนวน 4 ชุด ด้วยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินดังตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความรู้ระหว่างเรียนที่ได้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชุดกิจกรรม	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับคุณภาพ
1	10	8.56	1.72	ดี
2	10	7.54	1.04	ดี
3	10	7.97	1.87	ดี
4	10	8.44	1.26	ดี
สรุปผลการประเมินความรู้ระหว่างเรียน		**8.13**	**1.54**	**ดี**

จากข้อมูลตารางที่ 4.4 ผลการประเมินความรู้ระหว่างเรียนในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี แต่เมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ย พบว่า ชุดกิจกรรมชุดที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด และมีคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกับชุดกิจกรรมชุดที่ 4 สำหรับชุดกิจกรรมชุดที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าชุดกิจกรรมอื่น

ผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนประเมินจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้หลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการทดสอบค่าสถิติ t – test แบบ Pair-test ตัวอย่างนักเรียนจำนวน 18 คน ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่าสถิติของคะแนนผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$ (S.D.)		C.V.		t – test	P - value
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
1. ความเข้าใจ	19	6.83(2.75)	15.28(1.78)	40.23	11.62	11.81***	0.064E-8
2. การวิเคราะห์	11	3.50(2.04)	7.72(1.64)	58.18	21.21	12.12***	0.043E-8
3. ทักษะกระบวนการ	15	8.53(2.78)	12.56(2.09)	32.58	16.67	7.84***	0.024E-5
รวม	**45**	**18.86(5.73)**	**35.56(4.19)**	**30.37**	**11.78**	**15.20*** **	**0.013E-9**

***ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

จากข้อมูลตารางที่ 4.5 การประเมินความรู้ก่อนและหลังเรียนด้วยค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สัมประสิทธิ์การแปรผัน (C.V.) และสถิติทดสอบค่าเฉลี่ย t-test พบว่า

ผลการเรียนรู้ความเข้าใจ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 8.44 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน 0.97 คะแนน ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน แสดงว่า หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนใกล้เคียงกันกว่าก่อนเรียน เมื่อทดสอบคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการเรียนรู้การวิเคราะห์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 8.25 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน 0.77 คะแนน ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน แสดงว่า หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนใกล้เคียงกันกว่าก่อนเรียน เมื่อทดสอบคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการเรียนรู้ทักษะกระบวนการ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 4.03 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน 0.69 คะแนน ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน แสดงว่า หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนใกล้เคียงกันกว่าก่อนเรียน เมื่อทดสอบคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สรุปได้ว่า คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 16.69 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน 1.54 คะแนน ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผัน หลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน แสดงว่า หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนใกล้เคียงกันกว่าก่อนเรียน เมื่อทดสอบคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตัวอย่างนักเรียนจำนวน 18 คน ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.6 ดังนี้

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชุดที่	ระดับคุณภาพ	ทักษะการคิดคำนวณ		ทักษะการแก้ปัญหา	
		ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม	ร้อยละ(จำนวน)	ฐานนิยม
ชุดที่ 1	ดี	72.22(13)		66.67(12)	
	พอใช้	27.78(5)	ดี	33.33(6)	ดี
	ควรปรับปรุง	0.00(0)		0.00 (0)	

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ชุดที่	ระดับคุณภาพ	ทักษะการคิดคำนวณ		ทักษะการแก้ปัญหา	
		ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม	ร้อยละ(จำนวน)	ฐานนิยม
ชุดที่ 2	ดี	61.11(11)		61.11(11)	
	พอใช้	38.89(7)	ดี	38.89(7)	ดี
	ควรปรับปรุง	0.00(0)		0.00(0)	
ชุดที่ 3	ดี	61.11(11)		55.56(10)	
	พอใช้	38.89(7)	ดี	44.44(8)	ดี
	ควรปรับปรุง	0.00(0)		0.00(0)	
ชุดที่ 4	ดี	61.11(11)		61.11(11)	
	พอใช้	38.89(7)	ดี	38.89(7)	ดี
	ควรปรับปรุง	0.00(0)		0.00(0)	
	รวม	**100(18)**	**ดี**	**100(18)**	**ดี**

จากข้อมูลตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหา ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า

จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1-4 นักเรียนมากกว่าร้อยละ 60 มีทักษะการคิดคำนวณอยู่ในระดับดี และนักเรียนมากกว่าร้อยละ 55 มีทักษะการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี

สรุปได้ว่า นักเรียนมีทักษะทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหา โดยภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การวิเคราะห์คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มี 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ และด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ตัวอย่างนักเรียนจำนวน 18 คน ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 4.7 และตารางที่ 4.8 ดังนี้

ตารางที่ 4.7 ฐานนิยม และร้อยละระดับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ

ชุดที่	ระดับคุณภาพ	ด้านการทำงานร่วมกัน		ด้านความรอบคอบ		ด้านความรับผิดชอบ	
		ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม	ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม	ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม
ชุดที่ 1	ดี	66.67(12)	ดี	66.67(12)	ดี	61.11(11)	ดี
	พอใช้	33.33(6)		33.33(6)		38.89(7)	
	ควรปรับปรุง	0.00 (0)		0.00 (0)		0.00(0)	
ชุดที่ 2	ดี	66.67 (12)	ดี	66.67(12)	ดี	61.11(11)	ดี
	พอใช้	33.33 (6)		33.33(6)		38.89(7)	
	ควรปรับปรุง	0.00 (0)		0.00 (0)		0.00(0)	
ชุดที่ 3	ดี	61.11(11)	ดี	55.56(10)	ดี	55.56(10)	ดี
	พอใช้	38.89(7)		44.44(8)		44.44(8)	
	ควรปรับปรุง	0.00(0)		0.00(0)		0.00(0)	

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ชุดที่	ระดับคุณภาพ	ด้านการทำงานร่วมกัน		ด้านความรอบคอบ		ด้านความรับผิดชอบ	
		ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม	ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม	ร้อยละ (จำนวน)	ฐานนิยม
ชุดที่ 4	ดี	55.56(10)	ดี	61.11(11)	ดี	61.11(11)	ดี
	พอใช้	44.44(8)		38.89(7)		38.89(7)	
	ควรปรับปรุง	0.00(0)		0.00(0)		0.00(0)	
รวม		100(18)	ดี	100(18)	ดี	100(18)	ดี

จากข้อมูลตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน มี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ พบว่า

จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1-4 พบว่า นักเรียนมากกว่าร้อยละ 55 มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ อยู่ในระดับดี

สรุปได้ว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

รายการ	ระดับความคิดเห็น	
	($\bar{X}$)	S.D.
1. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์และน่าเรียน	3.33	0.49
2. การเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความรอบคอบ และมีเหตุผล	3.33	0.49
3. นักเรียนชอบแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เพราะช่วยฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ	2.89	0.68

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น	
	($\bar{X}$)	S.D.
4. การเรียนรู้โดยใช้เกมทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา บทเรียนได้ง่ายขึ้น	3.50	0.51
5. เมื่อได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ร่วมกันเป็นกลุ่ม นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียน	3.17	0.62
6. การเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกมทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นมากขึ้น	3.50	0.51
7. นักเรียนไม่มีความสุขกับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกม	2.06	0.42
8. ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน	2.11	0.32
9. นักเรียนไม่ชอบเมื่อถูกถามเกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์	2.78	0.94
10. นักเรียนรู้สึกกังวลเมื่อต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์	2.11	0.58
11. การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มยุ่งยาก และน่าเบื่อ	2.28	0.46
12. การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มไม่สามารถช่วยพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์ได้	1.89	0.47
เฉลี่ย	**2.75**	**0.81**
สรุปโดยภาพรวม	**ค่อนข้างดี**	

จากข้อมูลตารางที่ 4.8 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก ลบ และคูณทศนิยม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ คือ 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 3) เพื่อศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนบ้านสันกลาง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 1 ห้องเรียน 18 คน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 2 ได้มาโดยการเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา ประเมินผลการเรียนรู้แบบ One Group Pre – test Post - test Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 ชุด แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม แบบประเมินด้านทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา และแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ และด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำนวน 33 ข้อ จากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ

ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 ชุด รวมทั้งสิ้น 21 ชั่วโมง ประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา และประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ ซึ่งดำเนินการประเมินระหว่างเรียน โดยครูเป็นผู้ประเมิน แล้วดำเนินการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำนวน 33 ข้อ ชุดเดียวกับแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน และประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 12 ข้อซึ่งดำเนินการประเมินหลังจากเรียนครบทุกชุดกิจกรรมฯ โดยนักเรียนเป็นผู้ประเมิน

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (E_1/E_2) หาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ด้วยการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าการทดสอบ t-test แบบ Pair-test และวิเคราะห์ระดับทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหา และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ โดยการหาฐานนิยม และค่าร้อยละ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมฯ มีจำนวน 4 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เรื่อง การบวกทศนิยม ชุดที่ 2 เรื่อง การลบทศนิยม ชุดที่ 3 เรื่อง การคูณทศนิยม และชุดที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบ TGT จำนวน 4 ครั้ง เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD จำนวน 5 ครั้ง เทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T. จำนวน 5 ครั้ง และเทคนิคการเรียนรู้แบบ Think Pair Share จำนวน 7 ครั้ง และมีเกมทั้งหมด 33 แบบ จำนวน 19 ชั่วโมง

ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมฯ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.41 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ได้แก่ ด้านเนื้อหา รองลงมาคือ ด้านสื่อการเรียนการสอน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดผลประเมินผล

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.37/79.01 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 แสดงว่ามีชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

2. ผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การประเมินระหว่างเรียนชุดกิจกรรมฯ 4 ชุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.13 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.54 โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี และการประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม ด้านความเข้าใจ ด้านการวิเคราะห์ และด้านทักษะกระบวนการ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน แสดงว่า หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนใกล้เคียงกันกว่าก่อนเรียน เมื่อทดสอบคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมากกว่าร้อยละ 60 มีทักษะการคิดคำนวณอยู่ในระดับดี และนักเรียนมากกว่าร้อยละ 55 มีทักษะการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี โดยภาพรวมจากฐานนิยมทุกชุดกิจกรรมฯ มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

3. ผลการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมากกว่าร้อยละ 55 มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ อยู่ในระดับดี ดังนั้นโดยภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

ส่วนคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อความตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.75 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.81

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีชุดกิจกรรมฯ จำนวน 4 ชุด ดังนี้ ชุดที่ 1 เรื่อง การบวกทศนิยม ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง ชุดที่ 2 เรื่อง การลบทศนิยม ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง ชุดที่ 3 เรื่อง การคูณทศนิยม ใช้เวลาเรียน 7 ชั่วโมง และชุดที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ และการคูณระคนของทศนิยม ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง โดยเริ่มเนื้อหาจากง่ายไปสู่เนื้อหายาก และใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบ TGT จำนวน 4 ครั้ง เทคนิคการเรียนรู้แบบ STAD จำนวน 5 ครั้ง เทคนิคการเรียนรู้แบบ L.T. จำนวน 5 ครั้ง และเทคนิคการเรียนรู้แบบ Think Pair Share จำนวน 5 ครั้ง และมีเกมทั้งหมด 33 แบบ จำนวน 19 ชั่วโมง ซึ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมจะมีแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแนวทางการจัดกิจกรรม โดยแต่ละกิจกรรมจะมีการนำเกมมาใช้ในบางขั้นตอนตามความเหมาะสม ทั้งนี้เกมที่นำมาใช้ไม่จำเป็นต้องอยู่ในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งเพียงขั้นตอนเดียว แต่บางเกมจะสอดแทรกอยู่ในใบกิจกรรม เพื่อทำให้นักเรียนมีความสนุกสนาน กระตือรือร้น เข้าใจเนื้อหา และมีความสุขต่อการเรียนมากขึ้น ทั้งนี้ในแต่ละชั่วโมงจะมีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ขั้นตอน เริ่มจากขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมและนำเข้าสู่บทเรียน คือ จัดกลุ่มผู้เรียน แจ้งจุดประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ และนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการทบทวนเนื้อหาเดิม ด้วยการให้ผู้เรียนตอบคำถาม หรือเล่นเกม ขั้นตอนที่ 2 ขั้นสอน คือ ครูแนะนำเนื้อหาใหม่ โดยการอภิปราย แนะนำ สนทนา ซักถาม และมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ขั้นตอนที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม คือ ให้นักเรียนแบ่งหน้าที่รับผิดชอบต่องานของกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น TGT, STAD, L.T. และ Think Pair Share ในแต่ละชั่วโมงจะนำเทคนิค TGT, STAD, L.T. และ Think Pair Share 1 เทคนิค มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน แต่กิจกรรมที่ 1 ในชุดที่ 1 และชุดที่ 2 จะใช้เทคนิค TGT และ Think Pair Share ทั้งสองเทคนิคในชั่วโมงเดียวกัน โดยเริ่มจากการใช้เทคนิค TGT เพื่อให้นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มได้ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการเล่นเกม เพื่อช่วยกันระดมความคิดร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซักถามกันภายในกลุ่ม หรือระหว่างกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จากนั้นจะใช้เทคนิค Think Pair Share โดยให้นักเรียนจับคู่กัน แลกเปลี่ยนวิธีคิด แนวคิดของตนเอง นำมาอภิปรายให้แก่กันและกัน เพื่อจะได้รับฟังแนวคิดของเพื่อน ซึ่งอาจเป็นวิธีคิดใหม่ ๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ ดังนั้น นักเรียน

จะได้ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ก่อนแล้วจึงทำงานเป็นกลุ่มเล็ก และการทำงานด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้มาใช้อย่างเต็มที่ ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจผลงานและทดสอบ คือ ตรวจสอบว่า ผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร และตรวจสอบความรู้ที่ได้รับจากการเรียนในแต่ละชุดกิจกรรมฯ และขั้นตอนที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียน คือ นักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน และอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม วิเคราะห์กระบวนการทำงานกลุ่มและประเมินผลหาจุดเด่นและสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข และจัดลำดับคะแนน และให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.37/79.01 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 ตามหลักการของ รัตนะ บัวสนธ์ (2552, น. 50-51) กล่าวว่า นวัตกรรมการศึกษาที่มุ่งแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อนหรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยากก็จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ ทั้งนี้เป็นเพราะ นักเรียนมีความเอาใจใส่ต่อการเรียน ตั้งใจทำงาน ทำกิจกรรม ช่วยเหลือซึ่งกันและกันอย่างเต็มที่ เพื่อให้งานสำเร็จ ช่วยกันสะสมแต้มคะแนนให้ได้มากที่สุด เพื่อให้ได้รับของรางวัล และคำชมเชย จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำคะแนนได้ดี และบรรลุตามวัตถุประสงค์ ตามหลักการของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 123) ที่หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน และช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาภรณ์รัตน์ สารผล (2553, น. 118) พัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.14/78.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 75/75 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพลิน ลือธิสาร (2553, น. 42) ศึกษาผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า เกมคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ประกอบการสอน เรื่อง การบวก ลบเศษส่วน มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 76.67/ 77.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิภาพร ศรีบุญเรือง (2554, น. 81) ศึกษาผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.31/90.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ 80/80

2. ผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การประเมินด้านความเข้าใจ ด้านการวิเคราะห์ และด้านทักษะกระบวนการ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม ด้วยแบบทดสอบวัดผลทางการเรียนรู้ ซึ่งก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 18.86 และหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 35.56 จากการทดสอบ t – test ผลการเรียนรู้ด้านความเข้าใจ ด้านการวิเคราะห์ และด้านทักษะกระบวนการของนักเรียนหลังเรียนสูงว่าก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่เกมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ และผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมากกว่าร้อยละ 60 มีทักษะการคิดคำนวณอยู่ในระดับดี และนักเรียนมากกว่าร้อยละ 55 มีทักษะการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี ดังนั้น โดยภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี กล่าวคือ การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมสามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ ด้านความเข้าใจ การวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการ ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้เป็นเพราะชุดกิจกรรมเน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ช่วยกันคิดแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดความสามัคคี มีความตั้งใจเรียน เอาใจใส่ต่อการเรียน รวมทั้งช่วยกันอธิบายเนื้อหาเมื่อมีสมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจ ให้กระจ่างในเนื้อหามากขึ้น โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับหลักการของ วันเพ็ญ จันทร์เจริญ (2542, น. 120-128) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ ทำให้ทุกคนมีโอกาสคิด พูดแสดงออก แสดงความคิดเห็น มีความช่วยเหลือกัน ทำให้เกิดการระดมความคิด สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และการนำเกมมาใช้ควบคู่กับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อให้นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียน เข้าใจเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น และเร้าความสนใจนักเรียนในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ให้เบื่อหน่าย และหลักการของชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, น. 435) ได้กล่าวว่า เกมมีคุณค่าและประโยชน์ต่อผู้เรียน ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียน ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักทำงานร่วมกัน คนที่เรียนเก่งจะรู้จักช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อน ช่วยทำให้นักเรียนมีความกระจ่างในเนื้อหาของบทเรียนที่เรียนในแต่ละเรื่อง ดึงดูดใจให้นักเรียนอยากเรียน และจากการประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถเลือกใช้วิธีการคิดคำนวณได้ถูกต้อง แสดงวิธีคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน มีความรอบคอบในการคิดและคิดได้เร็วขึ้น สอดคล้องกับหลักการประเมินทักษะการคิดคำนวณของ แนปป์ (2005, น. 1-20) ที่กล่าวว่า การคิด

คำนวณต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอน ใช้เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง มีรูปแบบวิธีการคำนวณที่หลากหลาย และมีความรวดเร็วในการคิดคำนวณ และเมื่อเจอโจทย์ปัญหาที่เป็นสถานการณ์ นักเรียนสามารถทำความเข้าใจปัญหาได้ดีขึ้น เลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง และสามารถสรุปคำตอบได้ถูกต้อง สอดคล้องกับหลักการประเมินทักษะการคิดคำนวณของ รอมเบิร์ก (1992, น. 322) ที่กล่าวว่า จะต้องทำความเข้าใจปัญหาให้ชัดเจน แล้ววิธีการเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาให้ถูกต้องเหมาะสม และการสรุปคำตอบ การสังเกต การแสดงความสัมพันธ์ได้อย่างถูกต้อง สิ่งเหล่านี้ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ผลการวิจัยพบว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิพาวรรณ อินทะเสน (2553, น. 115) พัฒนาทักษะการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ โดยใช้ชุดฝึกทักษะและกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์และกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 25.13 มีค่าร้อยละ เท่ากับ 83.76 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาภรณ์รัตน์ สารผล (2553, น. 118) พัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า หลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 23.29 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.57 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 75 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพลิน ลือธิสาร (2553, น. 42) ศึกษาผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก ลบเศษส่วนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ กรรณิการ์ หรบรรพ์ (2554, น. 72) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน มากกว่าร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 31.53 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.81 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิภาพร ศรีบุญเรือง (2554, น. 74-75) ศึกษาผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 18.16 จาก

คะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.78 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 80 ซึ่งจากผลการวิจัยที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ให้เพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการร่วมมือกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน และการนำเกมมาช่วยในการจัดกิจกรรม เพื่อเป็นการกระตุ้น เร้าความสนใจ ช่วยพัฒนาการคิดและแก้ปัญหาทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นนักเรียนที่ได้เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมจึงมีผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้น

3. ผลการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียนเรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมากกว่าร้อยละ 55 มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ อยู่ในระดับดี ดังนั้นโดยภาพรวมจากฐานนิยม มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี อาจเนื่องมาจากการทำกิจกรรมในแต่ละครั้ง จะมีการชี้แจงขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมก่อนเริ่มทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนเข้าใจว่าควรทำกิจกรรมอย่างไร และปฏิบัติตนอย่างไรในการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะเมื่อต้องทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มจะสังเกตได้ว่า นักเรียนจะมีความกระตือรือร้น ช่วยเหลือกันในการทำงาน ระดมความคิด คอยรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ช่วยอธิบายเนื้อหาให้แก่กันและกัน ช่วยกันตรวจสอบผลงาน เพื่อให้ผลงานที่ได้ออกมาสมบูรณ์ ครบทุกขั้นตอน มีความพยายามในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เมื่อพบเจออุปสรรค และมีความตั้งใจในปฏิบัติงานหรือกิจกรรม เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จ ถึงแม้ในบางครั้งอาจจะมีนักเรียนที่ไม่ยอมปฏิบัติกิจกรรม ครูและเพื่อนสมาชิกในกลุ่มก็จะช่วยกระตุ้นและเสริมแรงทางบวก เช่น กลุ่มที่ตั้งใจทำงานและคอยช่วยเหลือกันอย่างสม่ำเสมอครูจะมีรางวัลหรือคำชมให้ โดยไม่จำกัดเพียงกลุ่มเดียว หากทุกกลุ่มตั้งใจทำงานและช่วยเหลือกัน ทุกกลุ่มก็จะได้รับรางวัลหรือคำชม รวมทั้งการทำข้อตกลงร่วมกันเรื่อง การส่งงานให้ตรงตามเวลา มีการให้คะแนนการส่งงานตรงตามเวลาด้วย ถ้าหากใบกิจกรรมใดที่ไม่สามารถส่งได้ตรงตามเวลา ให้นักเรียนนำกลับไปทำเป็นการบ้าน แล้วมาส่งครูในชั่วโมงถัดไปหรือวันถัดไป เพื่อให้นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ ทิศนา แขมมณี (2552, น. 57) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบโอเปอร์แรนต์ (Operant Conditioning) ของสกินเนอร์ ว่าการกระทำใด ๆ ถ้าได้รับการเสริมแรง จะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก และสามารถช่วยปรับหรือปลูกฝังนิสัยที่ต้องการได้

ส่วนคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อความตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.75 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.81 โดยระดับมากที่สุดมี 2 ประเด็น คือ การเรียนรู้โดยใช้เกมทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา บทเรียนได้ดีขึ้น และการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกมทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ชอบกิจกรรมที่มีเกม เมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียน มีความตั้งใจ ช่วยให้นักเรียนสนใจบทเรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น มีความพยายามในการทำกิจกรรมให้สำเร็จ และมีความกระตือรือร้นในการเรียนเพื่อที่จะเก็บแต้มคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองให้ได้มากที่สุด ซึ่งนักเรียนอยากให้มีเกมมากขึ้น และของรางวัลเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นแรงจูงใจในการทำกิจกรรมมากขึ้นด้วย และระดับค่อนข้างดี คือ การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มไม่สามารถช่วยพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์ได้ เนื่องจากการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนักเรียนทุกคนจะคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกันอย่างเต็มที่ ช่วยอธิบายเนื้อหาที่สมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจ ให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น ทำให้การทำกิจกรรมสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จึงทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างดี

จากผลการวิจัยพบว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของโชติมา หนูพริก (2553, น. 211-212) พัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหนับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.47 เมื่อพิจารณารายด้าน ด้านที่มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีมาก คือ ด้านความมีระเบียบวินัย มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 3.85 รองลงมา คือ ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ด้านการมีวิจารณญาณ และด้านเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และด้านที่มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดี ได้แก่ ด้านการทำงานอย่างเป็นระบบ และด้านความรับผิดชอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของกีรกานต์ คำขาว (2559, น. 115) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความรับผิดชอบ อยู่ในระดับดีมาก ส่วนคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านอื่นที่เหลือ คือ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง นักเรียนส่วนมากอยู่ในระดับดี และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ ค่อนข้างมาก และสอดคล้องกับงานวิจัย กวงสา (2560, น. 232) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อ

การเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นครหลวงเวียงจันทน์ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผลการวิจัยพบว่า เจตคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัย ณัฏฐ์ชญา อินพูลวงษ์ (2560, น. 135-136) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า เจตคติของนักเรียนต่อคณิตศาสตร์ ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่อง บทประยุกต์ โดยรวมอยู่ในระดับดี และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ดีขึ้นจากเดิม มีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นจากเดิมและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยรวมอยู่ในระดับดี

จากผลการวิจัยดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการกิจกรรมจัดการเรียนรู้ได้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้

1.1 ครูควรศึกษารายละเอียดของชุดกิจกรรมฯ ให้เข้าใจ และจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้ครบตามที่ระบุไว้ เพื่อให้นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามขั้นตอน และบรรลุวัตถุประสงค์

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในบางขั้นตอน นักเรียนอาจใช้เวลาทำกิจกรรมนานกว่าที่กำหนดไว้ ดังนั้นครูผู้สอนอาจจะยืดหยุ่นเวลาได้ตามความเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมอย่างเต็มที่

1.3 ควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายและสอดคล้องกับศักยภาพ ความถนัดของนักเรียนแต่ละบุคคลมากขึ้น และมีการเพิ่มเกมให้นักเรียนได้ฝึกฝนมากขึ้น นักเรียนจะได้เกิดการพัฒนาศักยภาพอย่างสูงสุด และมีความสุขต่อการเรียนมากขึ้น

1.4 ควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ไปใช้อย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดประโยชน์กับนักเรียนต่อไป

1.5 ผู้วิจัยที่นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมไปใช้ จะต้องศึกษาเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลให้ละเอียด และจัดสรรเวลาในการจัดกิจกรรมให้เหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิจัยโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับวิธีการสอนแบบอื่น ๆ ควบคู่กับเกม เพื่อครูสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและเลือกวิธีการสอนกับเกมที่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละเรื่องให้มากที่สุด

2.2 ควรนำชุดกิจกรรมไปพัฒนาสร้างสรรค์เป็นสื่อการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ เช่น บทเรียนสำเร็จรูป หรือ หนังสือการ์ตูนคณิต หรือนิทานคณิตต่อไป

2.3 ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม กับเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์และกลุ่มสาระอื่น ๆ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ และเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น

2.4 ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีต่อตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ด้านระเบียบวินัย ด้านการมีความเชื่อมั่นในตนเอง

บรรณานุกรม

กรรณิการ์ หรบรรพ์. (2554). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบุรีรัมย์). สืบค้นจาก https://is.gd/whWTzj

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

_____. (2552). *แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ . (2542). *โครงการอบรมครูผู้สอนกลุ่มคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (วิทยาศาสตร์) และครูประจำห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.

กระทรวงศึกษาธิการสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2556). *สภาวการณ์การศึกษาไทยในเวทีโลก พ.ศ.2556.* กรุงเทพฯ: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). *วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน.* กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.

กีรกานต์ คำขาว. (2559). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาและผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่).

เกริก ท่วมกลางและจินตนา ท่วมกลาง. (2555). *การพัฒนาสื่อ/นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ.* กรุงเทพฯ: บริษัทสถาพรบุ๊ค จำกัด.

คณาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม. (2552). *สาระน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ รวมบทความประสบการณ์สอน.* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คณาจารย์มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย. (2553). *คณิตศาสตร์เบื้องต้น.* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย.

จรัสขวัญ แสนขัติ. (2550). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการลบ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1/2 โรงเรียนบ้านเวียงแหง อำเภอเวียงแหง จังหวัดเชียงใหม่.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย). สืบค้นจาก http://newtdc.thailis.or.th/docview.aspx?tdcid=5855

จอห์นสัน และจอห์นสัน. (2003). *ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning).* สืบค้นจาก http://niramon2244.blogspot.com/2015/07/theory-of-cooperative-or-collaborative.html

จารุณี ไชยขันธุ์. (2553). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง ระบบและวิธีการของสหกรณ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกุดหว้าวิทยา.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม). สืบค้นจาก https://is.gd/DbEKUa

ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอน กระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้.* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยพร รูปน้อย. (2540). *การจัดนันทนาการสำหรับกิจกรรมยุวกาชาด.* เพชรบุรี: ศูนย์พลศึกษาและกีฬาจังหวัดเพชรบุรี.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา ชุดการสอนระดับประถมศึกษา.* กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขมัยธรรมาธิราช.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). *80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.* กรุงเทพฯ: บริษัท แดแน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด.

_____. (2553). *การจัดการเรียนรู้แนวใหม่ ทฤษฎี แนวปฏิบัติ และผลการวิจัย.* นนทบุรี: บริษัท สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิสซิ่ง จำกัด.

โชติมา หนูพริก. 2553. *การพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหนับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.* (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร). สืบค้นจาก www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/snamcn/Chotima.../fulltext.pdf

ณรงค์ พลอยดนัย. (2530). *คณิตศาสตร์ เพื่อชีวิต 1.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ณัฏฐ์ชญา อินพูลวงษ์. (2560). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD. *วารสารศึกษาศาสตร์, 28*(3), 126-139.

เดลินิวส์. (2559). *ผลสอบ โอเน็ต ป.6-ม.3 คะแนนสูงขึ้น-แต่ไม่ผ่าน.* สืบค้นจาก http://www.dailynews.co.th/education/388424

_____. (2558). *สทศ.ประกาศผลโอเน็ต ป. 6 แล้ว.* สืบค้นจาก http://www.dailynews.co.th/education/307515

_____. (2560). *คะแนนโอเน็ตเด็กป.6, ม.3 ต่ำกว่าครึ่งทุกวิชาเว้นภาษาไทย.* สืบค้นจาก https://www.dailynews.co.th/education/564123

ทิศนา แขมมณี. (2552). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2558). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.* (พิมพ์ครั้งที่ 19). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นวรัตน์ รามสูต. (2556). *ผลประเมิน PISA 2012.* สืบค้นจาก goo.gl/a2jMkQ

นิภาพร ศรีบุญเรือง. (2554). *ผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์). สืบค้นจาก https://is.gd/MuJTpe

บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2530). *นวัตกรรมการศึกษา.* กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.

บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน.* กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

_____. (2540). *การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล.* กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

_____. (2554). *การวิจัยเบื้องต้น.* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). *การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิชญ์สินี ชมภูคำ. (2553). *สถิติเพื่อการวิจัย พร้อมเทคนิคการใช้ Microsoft Excel สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล.* เชียงใหม่: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

_____. (2556). *การอบรมเชิงปฏิบัติการแบบกัลยาณมิตร โครงการวิจัยรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.* เชียงใหม่: คณะศึกษาศาสตร์ หลักสูตรศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2545). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เฮ้า ออฟ เคอร์มีสท์.

ไพลิน ลือธิสาร. (2553). *ผลการใช้เกมคณิตศาสตร์เรื่อง การบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา). สืบค้นจาก https://is.gd/THByal

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง. (2531). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ระพินทร์ โพธิ์ศรี. (2547). *การสร้างและวิเคราะห์คุณภาพชุดการสอน (เอกสารประกอบการสอน).* อุดรดิตถ์: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดตรดิตถ์.

รัตนะ บัวสนธ์. (2552). *การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คำสมัย.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. (พิมพ์ครั้งที่ 2) . กรุงเทพฯ: ชมรม เด็ก.

วชิราภรณ์ กุดแถลง. (2553). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้เกมคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม). สืบค้นจาก https://is.gd/lTBccu

วรรณทิพา รอดแรงค้า. (2541). *การเรียนรู้แบบร่วมมือ.* กรุงเทพฯ: มูลนิธิศาสตราจารย์ ดร.อุบล เรื่องสุวรรณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วันเพ็ญ จันทร์เจริญ. (2542). *การเรียนการสอนปัจจุบัน.* สกลนคร: ฝ่ายโครงการเอกสารและตำรา สถาบันราชภัฏสกลนคร.

วารี ธนะคำดี . (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน แบบสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการใช้เหตุผล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสกลนคร). สืบค้นจาก https://is.gd/Z8gaVK

วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2546). *การวิจัยในชั้นเรียน.* กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ศิพาวรรณ อินทะเสน. (2553). *การพัฒนาทักษะการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ โดยใช้ชุดฝึกทักษะและกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบุรีรัมย์). สืบค้นจาก http://dspace.bru.ac.th/xmlui/handle/123456789/2953?show=full

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน. (2557). *ประกาศผลสอบ O-NET ป.6 และ ม.3 ปีการศึกษา 2556.* สืบค้นจาก http://blog.eduzones.com/socialdome/124659

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *ผลการอ่านประเมิน PISA 2009 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.

_____. (2555). *การวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บริษัท วี.พริ้น (1991) จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. (2547). *คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. สืบค้นจาก http://sa.ipst.ac.th/?p=679

สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2538). *การพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมนึก ภัททิยธนี. (2546). *การวัดผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กาฬสินธุ์: โรงพิมพ์ประสานการพิมพ์.

สมวงษ์ แปลงประสพโชค, สมเดช บุญประจักษ์ และจรรยา ภูอุดม. (2549). *นวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของเด็กไทย : การศึกษาสาเหตุเด็กไทยอ่อนคณิตศาสตร์และแนวทางแก้ไข*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรธน์. (2554). *หลักการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนและการประเมินตามสภาพจริง*. กรุงเทพฯ: ดวงกมลพับลิชชิ่ง.

สาคร แสงผึ้ง. (มปป). *การวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัย*. สืบค้นจาก www.rtc.ac.th/download/190557.pdf

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). *แนวทางการพัฒนา การวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

สุพรรณี อภิชัยเอนก. (2556). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร). สืบค้นจาก https://is.gd/q4fBAj

สุภี เมืองโสม. (2553). *ศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม). สืบค้นจาก https://is.gd/oYKA8r

อธิภัทร ถามะณีศรี. (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม). สืบค้นจาก https://is.gd/CpVabd

อรพรรณ พรสีมา. (2540). *ทฤษฎีการเรียนแบบมีส่วนร่วม.* กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.

อัมพร ม้าคนอง. (2546). *คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้.* กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน.* กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

อาภรณ์รัตน์ สารผล. (2553). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร). สืบค้นจาก https://is.gd/Isqd2W

อารีย์ วชิรวราการ. (2542). *การวัดและการประเมินผลการเรียน.* กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏธนบุรี.

Awofala, A.O.A., Fatade, A.O., & Ola-Oluwa, S.A. (2012). Achievement in Cooperative versus Individualistic Goal-Structured Junior Secondary School Mathematics Classrooms in Nigeria. *International Journal of Mathematics Trends and Technology, 3*, 7 - 12.

Bragg, L.A. (2012). The effect of mathematical games on on-task behaviours in the primary classroom. *Mathematics Education Research Journal, 24* (4), 385-401.

Gokkurt, B., Dundar, S., Soylu, Y., & Akgun, L. (2012). The effects of learning together technique which is based on cooperative learning on students' achievement in mathematics class. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 46*, 3431 – 3434. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.079.

Hossain, A., & Tarmizi, R.A. (2013). Effects of cooperative learning on students' achievement and attitudes in secondary mathematics. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 93*, 473 – 477. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.09.222.

Johnson, D.W., Johnson, R.T. & Holubec, E.J. (1994). *The nuts and bolts of cooperative learning.* Edina, Minnesota: Interaction Book Company.

Keovngsa, B. (2017). Mathematical Learning Achievement, Problem Solving Ability and Attitude Toward Mathematice Learning by Using Cooperative Learning STAD Technique of Grade 8 Students in Vientiane Capital, Lao People's Democratic Republic. *Journal of Education, 28*(2), 223-236.

Knapp, J. (2005). *Caculator Skills and Assessment.* London: Beam Education Maze Workshops.

Krathwohl, D.R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice, 41* (4), 212-218.

Lavasani, M.G., & Khandan, F. (2011). The effect of cooperative learning on mathematics anxiety and help seeking behavior. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 15*, 271–276.

Romberg, T.A. (1992). *Mathematics Assessment and Evaluation: Imperatives for Mathematics Educators.* New York: State University of New York Press, Albany.

Vrugte, J.T., Jong, T.D., Vandercruysse, S., Wouters, P., Oostendorps, H.V., & Elen, J. (2015). How competition and heterogeneous collaboration interact in prevocational game-based mathematics education. *Computers & Education, 89*, 42-52.

Zakaria, E., Chin, L.C., & Daud, Y. (2010). The Effects of Cooperative Learning on Students' Mathematics Achievement and Attitude towards Mathematics. *Social Sciences, 6* (2) : 272-275.

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นางสาวประภาศิริ ปราโมทย์	
วัน เดือน ปีเกิด	27 มิถุนายน 2534	
ที่อยู่ปัจจุบัน	336/148 หมู่ 7 ตำบลสันทรายน้อย อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50210	
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2551	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทพบดินทร์วิทยา เชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
	พ.ศ.2556	ครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ประสบการณ์การทำงาน	พ.ศ.2559 – 2560	ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย โรงเรียนบ้านแม่ลายเหนือ อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 5
	พ.ศ.2560 – ปัจจุบัน	ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย โรงเรียนบ้านสันกลาง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยและ
สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

1. นางสาวศลิษา ผัดตุ่น
   ครูชำนาญการพิเศษ
   ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนชุมชนบ้านดอยเต่า อำเภอดอยเต่า
   จังหวัดเชียงใหม่
2. นายปรีชา จิโน
   ครูชำนาญการพิเศษ
   ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านปางแดง อำเภอเชียงดาว
   จังหวัดเชียงใหม่
3. นางจำเนียง สมบูรณ์
   ครูชำนาญการพิเศษ
   ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านทุ่งละคร อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

หนังสือขอความอนุเคราะห์

ที่ ศธ ๐๕๓๓.๑๓/ว.๔๐๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง
จ.เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๑๗ พฤษภาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางสาวศลิษา ผัดตุ่น

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ จำนวน ชุด

ด้วย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวประภาศิริ ปราโมทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ " โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ชมภูคำ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญ์สินี ชมภูคำ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมในการจัดทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัยเห็นว่าท่านเป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี โดยนักศึกษาได้ประสานกับท่านแล้ว บัณฑิตวิทยาลัย จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจและให้ความเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลณัฏฐ์ พลวัน)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์. ๐๕๓-๘๘๕๙๙๐
โทรสาร. ๐๕๓-๘๘๕๙๙๐

ที่ ศธ ๐๕๓๓.๑๓/๑ 606

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง
จ.เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๑๗ พฤษภาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นายปรีชา จิโน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ จำนวน ชุด

ด้วย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวประภาศิริ ปราโมทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ " โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ชมภูคำ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญ์สินี ชมภูคำ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมในการจัดทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัยเห็นว่าท่านเป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี โดยนักศึกษาได้ประสานกับท่านแล้ว บัณฑิตวิทยาลัย จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจและให้ความเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

.ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลณัฏฐ์ พลวัน)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์. ๐๕๓-๘๘๕๙๙๐
โทรสาร. ๐๕๓-๘๘๕๙๙๐

ที่ ศธ ๐๕๓๓.๑๓/ ว.๒๐๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง
จ.เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๑๗ พฤษภาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางจำเนียง สมบูรณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ **นางสาวประภาศิริ ปราโมทย์** นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน การทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง **"การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕"** โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ชมภูคำ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย เห็นว่าท่านเป็นผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี โดยนักศึกษาได้ประสานกับท่านแล้ว บัณฑิตวิทยาลัยจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจและให้ความเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลณัฏฐ์ พลวัน)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์. ๐๕๓-๘๘๕๙๙๙
โทรสาร. ๐๕๓-๘๘๕๙๙๙

หนังสือขออนุญาต

ที่ ศธ ๐๕๓๓.๑๓/ ๒๙๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ถนนช้างเผือก อำเภอเมือง
จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสันกลาง

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ได้อนุมัติให้ นางสาวประภาศิริ ปราโมทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน การทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมเพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ชมภูคำ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงขออนุญาตให้นักศึกษาเก็บข้อมูล เพื่อทำวิทยานิพนธ์ กำหนดเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ในระหว่างวันที่ ๑ สิงหาคม – ๓๐ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๐ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะประสานกับท่านโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลณัฏฐ์ พลวัน)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐๕๓-๘๘๕๙๙๐
โทรสาร. ๐๕๓-๘๘๕๙๙๐

ที่ ศธ ๐๕๓๓.๑๓/ ๒๙๓

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง
จ.เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดขะจาว

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวประภาศิริ ปราโมทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ชมภูคำ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในการจัดทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์ กำหนดทดลองใช้เครื่องมือในระหว่างวันที่ ๑ สิงหาคม – ๓๐ กันยายน ๒๕๖๐ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะประสานกับท่านโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลณัฏฐ์ พลวัน)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐๕๓-๘๘๕๙๙๐
โทรสาร. ๐๕๓-๘๘๕๙๙๐

ที่ ศธ ๐๕๓๓.๑๓/ ๒๙๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
๒๐๒ ถนนช้างเผือก อ.เมือง
จ.เชียงใหม่ ๕๐๓๐๐

๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านแม่ลาย

ด้วยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้ นางสาวประภาศิริ ปราโมทย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วีระศักดิ์ ชมภูคำ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในการจัดทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จึงขออนุญาตให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์ กำหนดทดลองใช้เครื่องมือในระหว่างวันที่ ๑ สิงหาคม – ๓๐ กันยายน ๒๕๖๐ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะประสานกับท่านโดยตรงต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลณัฏฐ์ พลวัน)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐๕๓-๘๘๕๙๙๐
โทรสาร. ๐๕๓-๘๘๕๙๙๐

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
2. แบบประเมินด้านทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา
3. แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ
4. แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิชา คณิตศาสตร์ (ค 15101) เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 2 ตอน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

ตอนที่ 1 ข้อสอบปรนัย จำนวน 30 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน)

ตอนที่ 2 ข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ (ข้อละ 5 คะแนน)

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ (ข้อละ 1 คะแนน)

1) ขั้นตอนแรกของการบวกทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งของ 70.34 + 23.62 คือข้อใด

ก. บวกในหลักส่วนร้อย 0.04 + 0.02

ข. บวกในหลักส่วนสิบ 0.3 + 0.6

ค. บวกในหลักหน่วย 0 + 3

ง. บวกในหลักสิบ 70 + 20

2) โบว์มีเงิน 10.25 บาท โอมีเงิน 19 บาท ข้อใดถูกต้อง

ก. โบว์และโอมีเงินรวมกัน 39.75 บาท

ข. โบว์และโอมีเงินรวมกัน 19.25 บาท

ค. โบว์และโอมีเงินรวมกัน 29.25 บาท

ง. โบว์และโอมีเงินรวมกัน 9.25 บาท

3) ขั้นตอนที่สามในการบวกทศนิยมของ 143.98 + 573.82 คือข้อใด

ก. บวกในหลักส่วนร้อย 0.08 + 0.02

ข. บวกในหลักส่วนสิบ 0.9 + 0.8

ค. บวกในหลักหน่วย 0 + 3

ง. บวกในหลักร้อย 100 + 500

4) ข้อใดมีค่าเท่ากับ 45.28 + 36.99

ก. 50.63 + 31.64 ข. 42.88 + 21.02

ค. 37.08 + 49.44 ง. 38.11 + 27.49

5) ครอบครัวของนก ต่อ และแตน ไปเก็บผักกาดในสวนของตนเอง ได้มาดังนี้

ครอบครัว	เก็บผักกาดได้
นก	10.01 กิโลกรัม
ต่อ	23.42 กิโลกรัม
แตน	50.26 กิโลกรัม

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. ครอบครัวของนกกับต่อเก็บผักกาดรวมกันได้ 31.43 กิโลกรัม

ข. ครอบครัวของต่อกับแตนเก็บผักกาดรวมกันได้ 73.69 กิโลกรัม

ค. ครอบครัวของนกกับแตนเก็บผักกาดรวมกันได้ 60.77 กิโลกรัม

ง. ครอบครัวของทั้งสามคนเก็บผักกาดรวมกันได้ 83.69 กิโลกรัม

6) พลอยเก็บเงินค่าขนม 4 วัน ได้ดังนี้

วันที่ 1 เก็บเงินค่าขนมได้ 38.50 บาท

วันที่ 2 เก็บเงินค่าขนมได้ 38.25 บาท

วันที่ 3 เก็บเงินค่าขนมได้ 40.75 บาท

วันที่ 4 เก็บเงินค่าขนมได้ 39.50 บาท

ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. พลอยเก็บเงินค่าขนมวันที่ 1 กับวันที่ 2 ได้รวมกัน 76.75 บาท

ข. พลอยเก็บเงินค่าขนมวันที่ 1 กับวันที่ 4 ได้รวมกัน 77 บาท

ค. พลอยเก็บเงินค่าขนมวันที่ 3 กับวันที่ 4 ได้รวมกัน 80.25 บาท

ง. พลอยเก็บเงินค่าขนมทั้ง 4 วัน ได้เงิน 157 บาท

7) สะพานแห่งหนึ่งรับน้ำหนักได้ 2.5 ตัน สะพานแห่งที่สองรับน้ำหนักได้ 1.68 ตัน สะพานแห่งที่สามและสะพานแห่งที่สี่รับน้ำหนักได้เท่ากัน คือ 1.92 ตัน ข้อใดถูกต้อง

ก. สะพานแห่งที่หนึ่งรับน้ำหนักได้เท่ากับการรับน้ำหนักของสะพานแห่งที่สอง แห่งที่สามและแห่งที่สี่รวมกัน

ข. สะพานแห่งที่สองกับสะพานแห่งที่สามรับน้ำหนักรวมกันได้ 3.6 ตัน

ค. สะพานแห่งที่สามกับสะพานแห่งที่สี่รับน้ำหนักรวมกันได้ 3.84 ตัน

ง. สะพานทั้งสี่แห่งรับน้ำหนักรวมกันได้ 8.2 ตัน

8) A. 1.49 นาที B. 1.26 นาที

C. 1.20 นาที D. 1.46 นาที

ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. A วิ่งเร็วกว่า B 0.23 นาที ข. D วิ่งเร็วกว่า C 0.26 นาที

ค. B วิ่งช้ากว่า C 0.2 นาที ง. B วิ่งช้ากว่า D 0.20 นาที

9) ข้อใดแสดงวิธีการลบทศนิยมไม่ถูกต้อง

ก. ต้องเขียนจำนวนหลักให้ตรงกัน

ข. จุดทศนิยมต้องอยู่ตรงกันเสมอ

ค. เริ่มลบในหลักที่อยู่หน้าจุดทศนิยมก่อน

ง. ใส่จุดทศนิยมของผลลัพธ์ให้ตรงกับตั้งตั้งและตัวลบ

10) ข้อใดมีผลต่างเท่ากับ 1.23

ก. ส้มถุงแรกหนัก 5.09 กิโลกรัม ถุงที่สองหนัก 3.9 กิโลกรัม

ข. ส้มถุงแรกหนัก 5.12 กิโลกรัม ถุงที่สองหนัก 3.89 กิโลกรัม

ค. ส้มถุงแรกหนัก 6.37 กิโลกรัม ถุงที่สองหนัก 3.79 กิโลกรัม

ง. ส้มถุงแรกหนัก 8.34 กิโลกรัม ถุงที่สองหนัก 6.65 กิโลกรัม

11) ข้อใดมีน้ำหนักต่างกันมากที่สุดถูกต้อง

ก. เอหนัก 49.26 กิโลกรัม อู๋หนัก 55.57 กิโลกรัม

ข. โจหนัก 56.14 กิโลกรัม เจหนัก 53.71 กิโลกรัม

ค. ปูหนัก 46.98 กิโลกรัม ปอยหนัก 42.83 กิโลกรัม

ง. กิมหนัก 60.25 กิโลกรัม กุ้งหนัก 56.36 กิโลกรัม

12) ลุงนำเชือกมาผูกกันเพื่อทำเก้าอี้ โดยได้เชือกยาว 90.98 เซนติเมตร นำมาผูกโต๊ะ 59.89 เซนติเมตร ข้อใดถูกต้อง

ก. ลุงเหลือเชือกผูก 31.09 เซนติเมตร

ข. ลุงเหลือเชือกผูก 31.90 เซนติเมตร

ค. ลุงเหลือเชือกผูก 32.26 เซนติเมตร

ง. ลุงเหลือเชือกผูก 34.09 เซนติเมตร

13) แป้งจ่ายเงินค่าภาษี โดยให้เงินไป 3,500 บาท และได้รับเงินทอน 451 บาท 25 สตางค์ ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. แป้งจะต้องจ่ายภาษี 3,048.75 บาท

ข. ถ้าแป้งให้เงิน 4,000 บาท แป้งจะต้องจ่ายภาษี 3,548.75 บาท

ค. ถ้าแป้งให้เงิน 3,500 บาท แป้งจะต้องจ่ายภาษี 4,048.75 บาท

ง. ถ้าแป้งให้เงิน 5,000 บาท แป้งจะต้องจ่ายภาษี 4,548.75 บาท

14) การวัดส่วนสูงของปอ ป่าน ปี และโป้ มีดังนี้

ชื่อ	**ส่วนสูง**
ปอ	141.75 ซม.
ป่าน	142.27 ซม.
ปี	141.70 ซม.
โป้	142.30 ซม.

ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. ส่วนสูงของปีกับป่าน ต่างกันเท่ากับ 0.5 เซนติเมตร

ข. ส่วนสูงของปีกับปอ ต่างกันเท่ากับ 0.75 เซนติเมตร

ค. ส่วนสูงของปีกับโป้ ต่างกันเท่ากับ 0.6 เซนติเมตร

ง. ส่วนสูงของป่านมากกว่าส่วนสูงของปอ 0.55 เซนติเมตร

15) ข้อใดแสดงวิธีการคูณทศนิยมกับจำนวนนับและผลลัพธ์ถูกต้อง

ก. $3 \times 0.12 = 0.12 + 0.12 + 0.12 = 0.36$

ข. $2 \times 2.54 = 2.54 + 2.54 = 5.06$

ค. $4 \times 8.8 = 8.8 + 8.8 + 8.8 + 8.8 = 35.6$

ง. $6 \times 0.1 = 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 = 0.6$

16) ข้อใดคือโจทย์และผลลัพธ์ของการคูณจำนวนนับกับทศนิยม จากการใช้ความสัมพันธ์ของทศนิยมและเศษส่วน ของ $\frac{9}{1} \times \frac{112}{10}$

ก. $9 \times 1.12 = 10.08$

ข. $9 \times 112 = 1006$

ค. $9 \times 11.2 = 100.8$

ง. $9 \times 0.112 = 1.008$

17) ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมและเศษส่วน ของการคูณจำนวนนับกับทศนิยมและผลลัพธ์ ไม่ถูกต้อง

ก. $10 \times 3.7 = \frac{10}{1} \times \frac{37}{10} = 37$

ข. $9 \times 21.7 = \frac{9}{1} \times \frac{217}{10} = 195.3$

ค. $8 \times 0.3 = \frac{8}{1} \times \frac{30}{10} = 2.7$

ง. $10 \times 9.6 = \frac{10}{1} \times \frac{9.6}{10} = 96$

18) ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมและเศษส่วน และผลลัพธ์ของการคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง ไม่ถูกต้อง

ก. $1.9 \times 2.3 = \frac{19}{10} \times \frac{23}{10} = 4.37$

ข. $0.5 \times 10.8 = \frac{5}{10} \times \frac{108}{10} = 5.4$

ค. $6.3 \times 1.4 = \frac{63}{10} \times \frac{14}{10} = 8.82$

ง. $10.4 \times 9.3 = \frac{104}{100} \times \frac{93}{10} = 9.672$

19) ขั้นตอนแรกของการคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง ของ 9.1×56.7 ข้อใดถูกต้อง

ก. นำจุดทศนิยมออกแล้วนำตัวเลขมาคูณกัน คือ 9.1×567

ข. นำจุดทศนิยมออกแล้วนำตัวเลขมาคูณกัน คือ 91×567

ค. ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน คือ $\frac{91}{10} \times \frac{567}{100}$

ง. ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน คือ $\frac{91}{100} \times \frac{567}{10}$

20) แม่มีน้ำตาล 5 ถุง ถุงละ 13.58 กิโลกรัม แม่มีน้ำตาลทั้งหมดน้อยกว่าคนใด

ก. ป้ามีน้ำตาล 4 ถุง ถุงละ 14.69 กิโลกรัม ข. น้ามีน้ำตาล 8 ถุง ถุงละ 9.78 กิโลกรัม

ค. ลุงมีน้ำตาล 3 ถุง ถุงละ 16.99 กิโลกรัม ง. อามีน้ำตาล 6 ถุง ถุงละ 10.53 กิโลกรัม

21) ข้อใดคือโจทย์และผลลัพธ์ของการคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง จากการใช้ความสัมพันธ์ของทศนิยมและเศษส่วนของ $\frac{12}{10} \times \frac{35}{10}$ ข้อใดถูกต้อง

ก. $12 \times 35 = 42.2$ ข. $12 \times 3.5 = 0.42$

ค. $1.2 \times 35 = 42$ ง. $1.2 \times 3.5 = 4.2$

22) ป้อมไปซื้อน้ำตาลที่ตลาด แม่ค้าบอกว่าน้ำตาลราคากิโลกรัมละ 15.80 บาท ข้อใดถูกต้อง

ก. ถ้าป้อมซื้อน้ำตาล 15 กิโลกรัม ป้อมจะต้องจ่ายเงิน 247.50 บาท

ข. ถ้าป้อมซื้อน้ำตาล 10 กิโลกรัม ป้อมจะต้องจ่ายเงิน 158.25 บาท

ค. ถ้าป้อมซื้อน้ำตาล 25 กิโลกรัม ป้อมจะต้องจ่ายเงิน 390 บาท

ง. ถ้าป้อมซื้อน้ำตาล 30 กิโลกรัม ป้อมจะต้องจ่ายเงิน 474 บาท

23) แม่ส่งผักกะหล่ำขาย 13 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 5.50 บาท ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. ถ้าแม่ส่งผักกะหล่ำขาย 10 กิโลกรัม แม่จะได้เงิน 55 บาท

ข. ถ้าแม่ส่งผักกะหล่ำขาย 12 กิโลกรัม แม่จะได้เงิน 66 บาท

ค. แม่ส่งผักกะหล่ำขาย ได้เงินทั้งหมด 71 บาท

ง. แม่ส่งผักกะหล่ำขาย ได้เงินทั้งหมดน้อยกว่า 72 บาท

24) ขั้นตอนแรกของการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมของ $(47.62 + 36.84) \times 4$ ข้อใดถูกต้อง

ก. หาผลลัพธ์ในวงเล็บก่อน $47.62 + 36.84$

ข. นำ 4 เข้าไปคูณกับทุกจำนวนในวงเล็บ

ค. นำ 47.62×4

ง. นำ 36.84×4

25) พ่อมีเงิน 349.75 บาท ให้ลูก 2 คน คนละ 120.50 บาท เงินที่เหลือพ่อสามารถนำไปซื้อสิ่งใดได้

ก. ปุ๋ย 1 กระสอบ ราคา 112.50 บาท

ข. น้ำมันพืช 2 ขวด ขวดละ 45.25 บาท

ค. ข้าวสาร 1 ถุง ราคา 120.75 บาท

ง. สตรอเบอร์รี่ 1 กล่อง ราคา 110.75 บาท

26) ตาดีต้องการแบ่งเงินให้หลาน 4 คน คนละ 250.75 บาท และแบ่งให้ยาย 100 บาท ตาจะต้องมีเงินอย่างน้อยกี่บาทจึงจะพอให้กับหลาน

ก. ตาดีต้องมีเงินอย่างน้อย 800 บาท

ข. ตาดีต้องมีเงินอย่างน้อย 950 บาท

ค. ตาดีต้องมีเงินอย่างน้อย 1,000 บาท

ง. ตาดีต้องมีเงินอย่างน้อย 1,110 บาท

27) ก้อนหิน 4 ก้อน แต่ละก้อนหนัก 119.67 กรัม ข้อใดถูกต้อง

ก. ถ้านำก้อนหินออก 1 ก้อน ก้อนหินที่เหลือจะมีน้ำหนักรวมกัน 359.01 กรัม

ข. ถ้านำก้อนหินออก 2 ก้อน ก้อนหินที่เหลือจะมีน้ำหนักรวมกัน 239.35 กรัม

ค. น้ำหนักก้อนหิน 1 ก้อน น้อยกว่าก้อนหิน 3 ก้อน เท่ากับ 119.76 กรัม

ง. ถ้าก้อนหินมี 5 ก้อน จะมีน้ำหนักรวมมากกว่าก้อนหิน 3 ก้อน 239.44 กรัม

28) ป้าหน่อยมีไข่ไก่ 9,835 ฟอง ขายราคาปลีกฟองละ 3.50 บาท ขายราคาส่งฟองละ 1.25 บาท ถ้าป้าหน่อยขายไข่ไก่ทั้งหมดจะขายในราคาปลีกได้เงินมากกว่าหรือน้อยกว่าขายในราคาส่งกี่บาท

ก. มากกว่า 22,128.25 บาท

ข. น้อยกว่า 22,128.25 บาท

ค. มากกว่า 22,128.75 บาท

ง. น้อยกว่า 22,128.75 บาท

29) พ่อมีเงิน 2550 บาท 75 สตางค์ แบ่งให้ลูก 4 คน คนละ 600 บาท พ่อยังเหลือเงินอีกเท่าไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. $(2550.75 \times 4) - 600 = \square$

ข. $(2550.75 \div 4) + 600 = \square$

ค. $2550.75 - (600 \times 4) = \square$

ง. $2550.75 + (600 \div 4) = \square$

30) พ่อตัดไม้เป็นท่อน ท่อนแรกยาว 5.28 เมตร ท่อนที่สองยาว 6.68 เมตร ท่อนที่สามยาว 8.08 เมตร ท่อนที่สี่ยาว 9.48 เมตร และท่อนที่ห้ายาว 10.88 เมตร อยากทราบว่าพ่อเพิ่มความยาวในการตัดท่อนไม้ท่อนถัดไปครั้งละเท่าใด และท่อนที่หกจะมีความยาวเท่าใด

ก. พ่อเพิ่มความยาวในการตัดท่อนไม้ท่อนถัดไปครั้งละ 1.4 เมตร และท่อนที่หกจะมีความยาว 12.28 เมตร

ข. พ่อเพิ่มความยาวในการตัดท่อนไม้ท่อนถัดไปครั้งละ 1.4 เมตร และท่อนที่หกจะมีความยาว 13.76 เมตร

ค. พ่อเพิ่มความยาวในการตัดท่อนไม้ท่อนถัดไปครั้งละ 1.5 เมตร และท่อนที่หกจะมีความยาว 14.76 เมตร

ง. พ่อเพิ่มความยาวในการตัดท่อนไม้ท่อนถัดไปครั้งละ 1.5 เมตร และท่อนที่หกจะมีความยาว 14.76 เมตร

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSIT

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนแสดงวิธีทำและหาคำตอบให้ถูกต้อง (ข้อละ 5 คะแนน)

1) ฟ้าใสมีส้มโอสี่ลูกหนัก 2.02 กิโลกรัม 3.1 กิโลกรัม 1.50 กิโลกรัม และ1.29 กิโลกรัม ตามลำดับ ถ้านำส้มโอทั้งสี่ลูกมาชั่งพร้อมกันจะมีน้ำหนักเท่าไร

……
……
……
……
……
……

2) ปีโป้ซื้อนม 1 กล่อง ราคากล่องละ 67.25 บาท ให้ธนบัตรใบละ 500 บาท ปีโป้จะได้เงินทอนกี่บาท

……
……
……
……
……
……
……

3) วิภาซื้อฟักทอง 24 ลูก ราคาลูกละ 34.75 บาท แล้วนำไปขายได้เงินทั้งหมด 1,056.25 บาท วิภาขายฟักทองได้กำไรกี่บาท

……
……
……
……
……
……
……
……

****

แบบประเมินด้านทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา

ชุดที่ ..... เรื่อง .....

ใบกิจกรรมที่ .....

ที่	ชื่อ-สกุล	ด้านทักษะ (P)										
		ทักษะการคิดคำนวณ					เฉลี่ย	ทักษะการแก้ปัญหา				เฉลี่ย
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5		1.1	1.2	1.3	1.4	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												

แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ

ชุดที่ ..... เรื่อง .....

ใบกิจกรรมที่ .....

ที่	ด้านการทำงานร่วมกัน				เฉลี่ย	ด้านการมีความรอบคอบ				เฉลี่ย	ด้านความรับผิดชอบ				เฉลี่ย
	1.1	1.2	1.3	1.4		1.1	1.2	1.3	1.4		1.1	1.2	1.3	1.4	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															

แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ฉบับนี้มีทั้งหมด 12 ข้อ โดยต้องการให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ความรู้สึก หรือความเห็นที่มีวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อได้เรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม

2. ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อให้เข้าใจ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็น ความรู้สึก หรือความเห็นของนักเรียน ซึ่งมี 4 ระดับ ดังนี้

ระดับความคิดเห็นหรือความรู้สึก	คะแนน
จริง	4
ค่อนข้างจริง	3
ค่อนข้างไม่จริง	2
ไม่จริง	1

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			
		จริง (4 คะแนน)	ค่อนข้างจริง (3 คะแนน)	ค่อนข้างไม่จริง (2 คะแนน)	ไม่จริง (1 คะแนน)
1	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์และน่าเรียน				
2	การเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้ข้าพเจ้ามีความรอบคอบ และมีเหตุผล				
3	ข้าพเจ้าชอบแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เพราะช่วยฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ				
4	การเรียนรู้โดยใช้เกมทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหา บทเรียนได้ง่ายขึ้น				
5	เมื่อได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ร่วมกันเป็นกลุ่ม ข้าพเจ้ามีความสนุกสนานในการเรียน				
6	การเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกมทำให้ข้าพเจ้าเกิดความกระตือรือร้นมากขึ้น				
7	ข้าพเจ้าไม่มีความสุขกับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกม				
8	ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน				
9	ข้าพเจ้าไม่ชอบเมื่อถูกถามเกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์				
10	ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลเมื่อต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
11	การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มยุ่งยาก และน่าเบื่อ				
12	การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มไม่สามารถช่วยพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์ได้				

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

1. สิ่งที่นักเรียนประทับใจในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครู

……

……

……

……

2. สิ่งที่นักเรียนต้องการให้เพิ่มเติมหรือปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

……

……

……

……

3. ปัญหาและอุปสรรค์ที่มีผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

……

……

……

……

4. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

……

……

……

……

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผลประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นรายข้อของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
3. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความเข้าใจ การวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ที่ทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
4. ผลการหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบปรนัย
5. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบปรนัย โดยหาค่าความเชื่อมั่นของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน หรือ KR -20
6. ผลการหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบอัตนัย
7. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบอัตนัย โดยใช้วิธีของฮอยท์
8. ผลการประเมินความสอดคล้องของรายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน
9. ผลการประเมินความสอดคล้องของรายการประเมินและเกณฑ์การประเมินที่แสดงถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

1. ผลประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม
ชุดที่ 3 เรื่อง การคูณทศนิยม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โดยผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ให้ท่านโปรดพิจารณาว่า ชุดกิจกรรมนี้มีความเหมาะสม และตรงกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในด้านต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้เพียงใด แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "ระดับความเหมาะสม" ตามความคิดเห็นของท่าน ซึ่งมีระดับคะแนนความเหมาะสมดังนี้

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

รายการประเมิน	**ระดับความเหมาะสม**				
	5	**4**	**3**	**2**	**1**
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.2 เนื้อหามีความละเอียดครบถ้วนและชัดเจน					
1.3 เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน					
1.4 เนื้อหามีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดของหลักสูตร					
1.5 เนื้อหาสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ					
1.6 เนื้อหาสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 2.1 เนื้อหาเรียงลำดับจากง่ายไปยาก 2.2 ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้จริง 2.3 กิจกรรมเร้าความสนใจของผู้เรียน 2.4 ส่งเสริมความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมที่กำหนด 2.5 กิจกรรมสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้แก่ - แบบร่วมมือกันแข่งขันทำกิจกรรม (TGT) - แบบร่วมมือโดยวิธีแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (STAD) - แบบเรียนรู้ร่วมกัน Learning Together (LT) - คิดเดี่ยว คิดคู่ ร่วมกันคิด (Think Pair Share) 2.6 กิจกรรมสอดคล้องกับการเรียนรู้โดยใช้เกม 2.7 กิจกรรมสะท้อนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ แต่ละด้าน ได้แก่ - ด้านการทำงานร่วมกัน - ด้านความรอบคอบ - ด้านความรอบผิดชอบ					
3. ด้านสื่อการเรียนรู้ 3.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ 3.2 สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ 3.3 ภาษาที่ใช้ในการสื่อสารเข้าใจง่ายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน 3.4 เร้าความสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี 3.5 มีประโยชน์ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน					
4. ด้านการวัดผลและประเมินผล 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
4. ด้านการวัดผลและประเมินผล (ต่อ)					
4.2 วิธีการวัดผลและประเมินผลสอดคล้องกับเนื้อหา เรื่อง การคูณทศนิยม					
4.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผลสามารถวัดได้ตรงตามสภาพจริง					
4.4 เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลมีความเหมาะสม					
4.5 เครื่องมือวัดผลและประเมินผลเหมาะสมกับเวลา					
4.6 เครื่องมือวัดผลและประเมินผลเหมาะสมกับความสามารถ และวัยของผู้เรียน					
4.7 เครื่องมือวัดสามารถประเมินความรู้ได้อย่างชัดเจน					
4.8 เครื่องมือวัดสามารถประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้					
4.9 เครื่องมือวัดสามารถประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ - ด้านการทำงานร่วมกัน - ด้านความรอบคอบ - ด้านความรอบผิดชอบ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

……

……

……

……

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตารางที่ ค.1 ผลประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ชุด 1			ชุด 2			ชุด 3			ชุด 4			ค่าเฉลี่ย	S.D.
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ด้านเนื้อหา														
1.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00
1.2	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4.50	0.52
1.3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00
1.4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00
1.5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4.92	0.29
1.6	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4.83	0.39
						สรุปผลการประเมินด้านเนื้อหา							**4.88**	**0.33**
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้														
2.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00
2.2	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4.92	0.29
2.3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4.75	0.45
2.4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4.58	0.51
2.5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	4.58	0.51
2.6	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4.58	0.51
2.7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00
						สรุปผลการประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้							**4.77**	**0.42**

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ข้อที่	ชุด 1			ชุด 2			ชุด 3			ชุด 4			ค่าเฉลี่ย	S.D.
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
3. ด้านสื่อการเรียนรู้														
3.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00
3.2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00
3.3	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4.83	0.39
3.4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4.42	0.51
3.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00
สรุปผลการประเมินด้านสื่อการเรียนรู้													**4.85**	**0.36**
4. ด้านการวัดผลประเมินผล														
4.1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5.00	0.00
4.2	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4.75	0.45
4.3	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4.83	0.39
4.4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4.83	0.39
4.5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4.33	0.49
4.6	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4.83	0.39
4.7	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4.42	0.51
4.8	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4.50	0.52
4.9	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4.83	0.39
สรุปผลการประเมินด้านการวัดผลประเมินผล													**4.70**	**0.46**
สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม													**4.79**	**0.41**

จากข้อมูลตารางที่ ค.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมฯ โดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.41 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ได้แก่ ด้านเนื้อหา รองลงมา คือ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดผลประเมินผล

2. ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรมที่ทำการวัด แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับตามเกณฑ์ ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	**ข้อสอบ**	**คะแนน**			**หมายเหตุ**
		+1	**0**	**-1**	
ข้อสอบปรนัย					
เรื่อง การบวกทศนิยม					
1. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับการบวกทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่งที่ไม่มีการทด	1) ขั้นตอนแรกของการบวกทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งของ 70.34 + 23.62 คือข้อใด ก. บวกในหลักส่วนร้อย 0.04 + 0.02 ข. บวกในหลักส่วนสิบ 0.3 + 0.6 ค. บวกในหลักหน่วย 0 + 3 ง. บวกในหลักสิบ 70 + 20 **(ตอบ** ก. บวกในหลักส่วนร้อย 0.04 + 0.0)				ความเข้าใจ
	2) โบว์มีเงิน 10.25 บาท โอมีเงิน 19 บาท ข้อใดถูกต้อง ก. โบว์และโอมีเงินรวมกัน 39.75 บาท ข. โบว์และโอมีเงินรวมกัน 19.25 บาท ค. โบว์และโอมีเงินรวมกัน 29.25 บาท ง. โบว์และโอมีเงินรวมกัน 9.25 บาท **(ตอบ** ค. โบว์และโอมีเงินรวมกัน 29.25 บาท)				ความเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
1. (ต่อ)	3) ข้อใดไม่ถูกต้อง ก. 45.72 + 23.16 = 50.87 + 18.01 ข. 102.67 + 143.11 = 111.72 + 135.06 ค. 123.93 + 554.05 = 341.37 + 336.61 ง. 458.1 + 530.05 = 542.1 + 446.05 **(ตอบ** ข. 102.67 + 143.11 = 111.72 + 135.06**)**				ความเข้าใจ
2. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับการบวกทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่งที่มีการทด	4) ขั้นตอนที่สามในการบวกทศนิยมของ 143.98 + 573.82 คือข้อใด ก. บวกในหลักส่วนร้อย 0.08 + 0.02 ข. บวกในหลักส่วนสิบ 0.9 + 0.8 ค. บวกในหลักหน่วย 0 + 3 ง. บวกในหลักร้อย 100 + 500 **(ตอบ** ค. บวกในหลักหน่วย 0 + 3**)**				ความเข้าใจ
	5) ข้อใดมีน้ำหนักรวมกันมากกว่า 64.76 ก. แป้งข้าวโพด 31.79 กรัม รวมกับแป้งข้าวจ้าว 27.99 กรัม ข. แป้งข้าวโพด 36.45 กรัม รวมกับแป้งข้าวจ้าว 29.01 กรัม ค. แป้งข้าวโพด 38.45 กรัม รวมกับแป้งข้าวจ้าว 29.01 กรัม ง. แป้งข้าวโพด 41.37 กรัม รวมกับแป้งข้าวจ้าว 14.55 กรัม **(ตอบ** ข. แป้งข้าวโพด 36.45 กรัม รวมกับแป้งข้าวจ้าว 29.01 กรัม**)**				ความเข้าใจ

<table>
<tr><th rowspan="2">จุดประสงค์
การเรียนรู้</th><th rowspan="2">ข้อสอบ</th><th colspan="3">คะแนน</th><th rowspan="2">หมาย
เหตุ</th></tr>
<tr><th>+1</th><th>0</th><th>-1</th></tr>
<tr><td>2. (ต่อ)</td><td>6) ข้อใดมีค่าเท่ากับ 45.28 + 36.99
ก. 50.63 + 31.64
ข. 42.88 + 21.02
ค. 37.08 + 49.44
ง. 38.11 + 27.49
(ตอบ ก. 50.63 + 31.64)</td><td></td><td></td><td></td><td>ความ
เข้าใจ</td></tr>
<tr><td>3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม ได้</td><td>7) ครอบครัวของนก ต่อ และแตน ไปเก็บผักกาดในสวนของตนเอง ได้มาดังนี้
<table><tr><th>ครอบครัว</th><th>เก็บผักกาดได้</th></tr><tr><td>นก</td><td>10.01 กิโลกรัม</td></tr><tr><td>ต่อ</td><td>23.42 กิโลกรัม</td></tr><tr><td>แตน</td><td>50.26 กิโลกรัม</td></tr></table>ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง
ก. ครอบครัวของนกกับต่อเก็บผักกาดรวมกันได้ 31.43 กิโลกรัม
ข. ครอบครัวของต่อกับแตนเก็บผักกาดรวมกันได้ 73.69 กิโลกรัม
ค. ครอบครัวของนกกับแตนเก็บผักกาดรวมกันได้ 60.77 กิโลกรัม
ง. ครอบครัวของทั้งสามคนเก็บผักกาดรวมกันได้ 83.69 กิโลกรัม
(ตอบ ง. ครอบครัวของทั้งสามคนเก็บผักกาดรวมกันได้ 83.69 กิโลกรัม)</td><td></td><td></td><td></td><td>ความ
เข้าใจ</td></tr>
</table>

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
3. (ต่อ)	8) สัปดาห์นี้โรงเรียนเก็บเงินออมทรัพย์ของนักเรียนชั้น ป.4 – ป.6 ได้ดังนี้ ชั้น ป.4 เก็บเงินออมทรัพย์ได้ 1,340.50 บาท ชั้น ป.5 เก็บเงินออมทรัพย์ได้ 1,350.75 บาท ชั้น ป.6 เก็บเงินออมทรัพย์ได้ 1,304.75 บาท ข้อใดถูกต้อง ก. ชั้น ป. 4 กับ ป.5 เก็บเงินออมทรัพย์รวมกัน 2,691.50 บาท ข. ชั้น ป. 4 กับ ป.6 เก็บเงินออมทรัพย์รวมกัน 2,644.25 บาท ค. ชั้น ป. 5 กับ ป.6 เก็บเงินออมทรัพย์รวมกัน 2,645.50 บาท ง. สัปดาห์นี้ทั้งสามชั้น เก็บเงินออมทรัพย์รวมกันได้ 3,996 บาท **(ตอบ** ง. สัปดาห์นี้ทั้งสามชั้น เก็บเงินออมทรัพย์รวมกันได้ 3,996 บาท**)**				ความเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
3. (ต่อ)	9) พลอยเก็บเงินค่าขนม 4 วัน ได้ดังนี้ วันที่ 1 เก็บเงินค่าขนมได้ 38.50 บาท วันที่ 2 เก็บเงินค่าขนมได้ 38.25 บาท วันที่ 3 เก็บเงินค่าขนมได้ 40.75 บาท วันที่ 4 เก็บเงินค่าขนมได้ 39.50 บาท ข้อใดไม่ถูกต้อง ก. พลอยเก็บเงินค่าขนมวันที่ 1 กับวันที่ 2 ได้รวมกัน 76.75 บาท ข. พลอยเก็บเงินค่าขนมวันที่ 1 กับวันที่ 4 ได้รวมกัน 77 บาท ค. พลอยเก็บเงินค่าขนมวันที่ 3 กับวันที่ 4 ได้รวมกัน 80.25 บาท ง. พลอยเก็บเงินค่าขนมทั้ง 4 วัน ได้เงิน 157 บาท (ตอบ ข. พลอยเก็บเงินค่าขนมวันที่ 1 กับวันที่ 4 ได้รวมกัน 77 บาท)				ความเข้าใจ

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
3. (ต่อ)	10) สะพานแห่งหนึ่งรับน้ำหนักได้ 2.5 ตัน สะพานแห่งที่สองรับน้ำหนักได้ 1.68 ตัน สะพานแห่งที่สามและสะพานแห่งที่สี่รับน้ำหนักได้เท่ากัน คือ 1.92 ตัน ข้อใดถูกต้อง ก. สะพานแห่งที่หนึ่งรับน้ำหนักได้เท่ากับการรับน้ำหนักของสะพานแห่งที่สอง แห่งที่สาม และแห่งที่สี่รวมกัน ข. สะพานแห่งที่สองกับสะพานแห่งที่สามรับน้ำหนักรวมกันได้ 3.6 ตัน ค. สะพานแห่งที่สามกับสะพานแห่งที่สี่รับน้ำหนักรวมกันได้ 3.84 ตัน ง. สะพานทั้งสี่แห่งรับน้ำหนักรวมกันได้ 8.2 ตัน **(ตอบ** ค. สะพานแห่งที่สามกับสะพานแห่งที่สี่รับน้ำหนักรวมกันได้ 3.84 ตัน**)**				วิเคราะห์
เรื่อง การลบทศนิยม					
4. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับการลบทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่งที่ไม่มีการกระจาย	11) การลบทศนิยมข้อใดมีค่าเท่ากับ 65.09 ก. 159.88 – 111.66 ข. 198.79 – 123.70 ค. 174.38 – 123.01 ง. 186.63 – 121.54 **(ตอบ** ง. 186.63 – 121.54**)**				ความเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
4. (ต่อ)	12) ข้อใดแสดงวิธีการลบทศนิยมไม่ถูกต้อง ก. ต้องเขียนจำนวนหลักให้ตรงกัน ข. จุดทศนิยมต้องอยู่ตรงกันเสมอ ค. เริ่มลบในหลักที่อยู่หน้าจุดทศนิยมก่อน ง. ใส่จุดทศนิยมของผลลัพธ์ให้ตรงกับตั้งตั้งและตัวลบ **(ตอบ** ค. เริ่มลบในหลักที่อยู่หน้าจุดทศนิยมก่อน)				ความเข้าใจ
	13) A. 1.49 นาที B. 1.26 นาที C. 1.20 นาที D. 1.46 นาที ข้อใดไม่ถูกต้อง ก. A วิ่งเร็วกว่า B 0.23 นาที ข. D วิ่งเร็วกว่า C 0.26 นาที ค. B วิ่งช้ากว่า C 0.2 นาที ง. B วิ่งช้ากว่า D 0.20 นาที **(ตอบ** ค. B วิ่งช้ากว่า C 0.2 นาที)				ความเข้าใจ
5. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับการลบทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่งที่มีการกระจาย	14) ข้อใดมีผลต่างเท่ากับ 1.23 ก. ส้มถุงแรกหนัก 5.09 กิโลกรัม ถุงที่สองหนัก 3.9 กิโลกรัม ข. ส้มถุงแรกหนัก 5.12 กิโลกรัม ถุงที่สองหนัก 3.89 กิโลกรัม ค. ส้มถุงแรกหนัก 6.37 กิโลกรัม ถุงที่สองหนัก 3.79 กิโลกรัม ง. ส้มถุงแรกหนัก 8.34 กิโลกรัม ถุงที่สองหนัก 6.65 กิโลกรัม **(ตอบ** ข. ส้มถุงแรกหนัก 5.12 กิโลกรัม ถุงที่สองหนัก 3.89 กิโลกรัม)				ความเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
5. (ต่อ)	15) ข้อใดมีค่าเท่ากับ 175.38 – 99.25 ก. 418.27 – 372.93 ข. 283.41 – 189.34 ค. 139.98 - 63.85 ง. 117.92 - 78.14 **(ตอบ** ค. 139.98 - 63.85**)**				ความเข้าใจ
	16) ข้อใดมีน้ำหนักต่างกันมากที่สุด ก. เอหนัก 49.26 กิโลกรัม อู๋หนัก 55.57 กิโลกรัม ข. โจหนัก 56.14 กิโลกรัม เจหนัก 53.71 กิโลกรัม ค. ปูหนัก 46.98 กิโลกรัม ปอยหนัก 42.83 กิโลกรัม ง. กิมหนัก 60.25 กิโลกรัม กุ้งหนัก 56.36 กิโลกรัม **(ตอบ** ก. เอหนัก 49.26 กิโลกรัม อู๋หนัก 55.57 กิโลกรัม**)**				ความเข้าใจ
6. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการลบทศนิยมได้	17) แป้งมีเงินเก็บ 175.25 บาท ออมมีเงินเก็บน้อยกว่าแป้งอยู่ 80 .75 บาท ออมมีเงินเท่าไร ก. ออมมีเงิน 90.25 บาท ข. ออมมีเงิน 92.75 บาท ค. ออมมีเงิน 94.50 บาท ง. ออมมีเงิน 96.50 บาท **(ตอบ** ค. ออมมีเงิน 94.50 บาท**)**				วิเคราะห์

<table>
<tr><th rowspan="2">จุดประสงค์
การเรียนรู้</th><th rowspan="2">ข้อสอบ</th><th colspan="3">คะแนน</th><th rowspan="2">หมาย
เหตุ</th></tr>
<tr><th>+1</th><th>0</th><th>-1</th></tr>
<tr><td>6. (ต่อ)</td><td>18) การวัดส่วนสูงของปอ ป่าน ปี และโป้ มีดังนี้
<table><tr><th>ชื่อ</th><th>ส่วนสูง</th></tr><tr><td>ปอ</td><td>141.75 ซม.</td></tr><tr><td>ป่าน</td><td>142.27 ซม.</td></tr><tr><td>ปี</td><td>141.70 ซม.</td></tr><tr><td>โป้</td><td>142.30 ซม.</td></tr></table>ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง
ก. ส่วนสูงของปีกับป่าน ต่างกันเท่ากับ 0.5 เซนติเมตร
ข. ส่วนสูงของปีกับปอ ต่างกันเท่ากับ 0.75 เซนติเมตร
ค. ส่วนสูงของปีกับโป้ ต่างกันเท่ากับ 0.6 เซนติเมตร
ง. ส่วนสูงของป่านมากกว่าส่วนสูงของปอ 0.55 เซนติเมตร
(ตอบ ค. ส่วนสูงของปีกับโป้ ต่างกันเท่ากับ 0.6 เซนติเมตร**)**</td><td></td><td></td><td></td><td>ความเข้าใจ</td></tr>
</table>

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
6. (ต่อ)	19) แป้งจ่ายเงินค่าภาษี โดยให้เงินไป 3,500 บาท และได้รับเงินทอน 451 บาท 25 สตางค์ ข้อใดไม่ถูกต้อง ก. แป้งจะต้องจ่ายภาษี 3,048.75 บาท ข. ถ้าแป้งให้เงิน 4,000 บาท แป้งจะต้องจ่ายภาษี 3,548.75 บาท ค. ถ้าแป้งให้เงิน 3,500 บาท แป้งจะต้องจ่ายภาษี 4,048.75 บาท ง. ถ้าแป้งให้เงิน 5,000 บาท แป้งจะต้องจ่ายภาษี 4,548.75 บาท **(ตอบ** ค. ถ้าแป้งให้เงิน 3,500 บาท แป้งจะต้องจ่ายภาษี 3,048.25 บาท**)**				วิเคราะห์
	20) ลุงนำเชือกมาผูกกันเพื่อทำเก้าอี้ โดยได้เชือกยาว 90.98 เซนติเมตร นำมาผูกโต๊ะ 59.89 เซนติเมตร ข้อใดถูกต้อง ก. ลุงเหลือเชือกผูก 31.09 เซนติเมตร ข. ลุงเหลือเชือกผูก 31.90 เซนติเมตร ค. ลุงเหลือเชือกผูก 32.26 เซนติเมตร ง. ลุงเหลือเชือกผูก 34.09 เซนติเมตร **(ตอบ** ก. ลุงเหลือเชือกผูก 31.09 เซนติเมตร)				วิเคราะห์

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
เรื่อง การคูณทศนิยม					
7. นักเรียนสามารถหาผลคูณจำนวนนับกับทศนิยมได้	21) ข้อใดแสดงวิธีการคูณทศนิยมกับจำนวนนับและผลลัพธ์ถูกต้อง ก. $3 \times 0.12 = 0.12 + 0.12 + 0.12 = 0.36$ ข. $2 \times 2.54 = 2.54 + 2.54 = 5.06$ ค. $4 \times 8.8 = 8.8 + 8.8 + 8.8 + 8.8 = 35.6$ ง. $6 \times 0.1 = 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 + 0.1 = 0.6$ **(ตอบ** ก. $3 \times 0.12 = 0.12 + 0.12 + 0.12 = 0.36$)				ความเข้าใจ
	22) ข้อใดคือโจทย์และผลลัพธ์ของการคูณจำนวนนับกับทศนิยม จากการใช้ความสัมพันธ์ของทศนิยมและเศษส่วน ของ $\frac{9}{1} \times \frac{112}{10}$ ก. $9 \times 1.12 = 10.08$ ข. $9 \times 112 = 1006$ ค. $9 \times 11.2 = 100.8$ ง. $9 \times 0.112 = 1.008$ **(ตอบ** ค. $9 \times 11.2 = 100.8$)				ความเข้าใจ
	23) ข้อใดคือโจทย์ของการคูณจำนวนนับกับทศนิยม ของ 492.45 ข้อใดถูกต้อง ก. 20×22.65 ข. 21×23.45 ค. 23×19.15 ง. 24×15.15 **(ตอบ** ข. 21×23.45)				ความเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
7. (ต่อ)	24) ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมและเศษส่วน ของการคูณจำนวนนับกับทศนิยมและผลลัพธ์ ไม่ถูกต้อง ก. $10 \times 3.7 = \frac{10}{1} \times \frac{37}{10} = 37$ ข. $9 \times 21.7 = \frac{9}{1} \times \frac{217}{10} = 195.3$ ค. $8 \times 0.3 = \frac{8}{1} \times \frac{30}{10} = 2.7$ ง. $10 \times 9.6 = \frac{10}{1} \times \frac{9.6}{10} = 96$ **(ตอบ** ค. $8 \times 0.3 = \frac{8}{1} \times \frac{30}{10} = 2.7$)				ความเข้าใจ
	25) น้ำหนักของกระสอบข้าวสารทั้งหมดในข้อใด หนัก 144.30 กิโลกรัม ก. กระสอบข้าวสาร 15 กระสอบ หนักกระสอบละ 9.62 กิโลกรัม ข. กระสอบข้าวสาร 16 กระสอบ หนักกระสอบละ 7.25 กิโลกรัม ค. กระสอบข้าวสาร 14 กระสอบ หนักกระสอบละ 10.25 กิโลกรัม ง. กระสอบข้าวสาร 11 กระสอบ หนักกระสอบละ 18.30 กิโลกรัม **(ตอบ** ก. กระสอบข้าวสาร 15 กระสอบ หนักกระสอบละ 9.62 กิโลกรัม)				ความเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
8. นักเรียนสามารถหาผลคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่งได้	26) ข้อใดคือโจทย์และผลลัพธ์ของการคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่งจากการใช้ความสัมพันธ์ของทศนิยมและเศษส่วนของ $\frac{12}{10} \times \frac{35}{10}$ ข้อใดถูกต้อง ก. $12 \times 35 = 42.2$ ข. $12 \times 3.5 = 0.42$ ค. $1.2 \times 35 = 42$ ง. $1.2 \times 3.5 = 4.2$ **(ตอบ** ง. $1.2 \times 3.5 = 4.2$)				ความเข้าใจ
	27) ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมและเศษส่วน และผลลัพธ์ของการคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง ไม่ถูกต้อง ก. $1.9 \times 2.3 = \frac{19}{10} \times \frac{23}{10} = 4.37$ ข. $0.5 \times 10.8 = \frac{5}{10} \times \frac{108}{10} = 5.4$ ค. $6.3 \times 1.4 = \frac{63}{10} \times \frac{14}{10} = 8.82$ ง. $10.4 \times 9.3 = \frac{104}{100} \times \frac{93}{10} = 9.672$ **(ตอบ** ง. $10.4 \times 9.3 = \frac{104}{100} \times \frac{93}{10} = 9.672$)				ความเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
8. (ต่อ)	28) ขั้นตอนแรกของการคูณทศนิยมหนึ่งตำแหน่งกับทศนิยมหนึ่งตำแหน่งของ 9.1×56.7 ข้อใดถูกต้อง ก. นำจุดทศนิยมออกแล้วนำตัวเลขมาคูณกัน คือ 9.1×567 ข. นำจุดทศนิยมออกแล้วนำตัวเลขมาคูณกัน คือ 91×567 ค. ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน คือ $\frac{91}{10} \times \frac{567}{100}$ ง. ทำให้อยู่ในรูปเศษส่วน คือ $\frac{91}{100} \times \frac{567}{10}$ **(ตอบ** ข. นำจุดทศนิยมออกแล้วนำตัวเลขมาคูณกัน คือ 91×567)				ความเข้าใจ
	29) ป้าซื้อส้มทั้งหมด 51.25 บาท แสดงว่าป้าซื้อส้มตรงกับข้อใด ก. ป้าซื้อส้ม 1.5 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 30.50 บาท ข. ป้าซื้อส้ม 1.7 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 25.50 บาท ค. ป้าซื้อส้ม 2.5 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 20.50 บาท ง. ป้าซื้อส้ม 0.5 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 40.50 บาท **(ตอบ** ค. ป้าซื้อส้ม 2.5 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 20.50 บาท)				ความเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
9. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมได้	30) แม่มีน้ำตาล 5 ถุง ถุงละ 13.58 กิโลกรัม แม่มีน้ำตาลทั้งหมดน้อยกว่าคนใด ก. ป้ามีน้ำตาล 4 ถุง ถุงละ 14.69 กิโลกรัม ข. น้ามีน้ำตาล 8 ถุง ถุงละ 9.78 กิโลกรัม ค. ลุงมีน้ำตาล 3 ถุง ถุงละ 16.99 กิโลกรัม ง. อามีน้ำตาล 6 ถุง ถุงละ 10.53 กิโลกรัม **(ตอบ** ข. น้ามีน้ำตาล 8 ถุง ถุงละ 9.78 กิโลกรัม)				วิเคราะห์
	31) ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง ก. ปอซื้อข้าวสาร 2 ถุง ถุงละ 8.5 กิโลกรัม ซื้อข้าวเหนียว 3 ถุง ถุงละ 6.4 กิโลกรัม สรุป ปอซื้อข้าวสารมากกว่าข้าวเหนียว ข. แก้วฝากเงินที่โรงเรียน 5 วัน วันละ 10.50 บาท แก้วจะมีเงิน 52.25 บาท ค. นุ๊กตักน้ำเติมในแท็งค์ ตักได้ครั้งละ 8.5 ลิตร จำนวน 12 ครั้ง จึงเต็มแท็งค์ แท็งค์นี้จุน้ำได้ 100 ลิตร ง. ป้าพรขายหมูกิโลกรัมละ 78.50 บาท แม่ซื้อหมู 0.5 กิโลกรัม แม่ต้องจ่ายเงิน 39.25 บาท **(ตอบ** ง. ป้าพรขายหมูกิโลกรัมละ78.50 บาท แม่ซื้อหมู 0.5 กิโลกรัม แม่ต้องจ่ายเงิน 39.25 บาท)				ความเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
9. (ต่อ)	32) ป้อมไปซื้อน้ำตาลที่ตลาด แม่ค้าบอกว่าน้ำตาลราคากิโลกรัมละ 15.80 บาท ข้อใดถูกต้อง ก. ถ้าป้อมซื้อน้ำตาล 15 กิโลกรัม ป้อมจะต้องจ่ายเงิน 247.50 บาท ข. ถ้าป้อมซื้อน้ำตาล 10 กิโลกรัม ป้อมจะต้องจ่ายเงิน 158.25 บาท ค. ถ้าป้อมซื้อน้ำตาล 25 กิโลกรัม ป้อมจะต้องจ่ายเงิน 390 บาท ง. ถ้าป้อมซื้อน้ำตาล 30 กิโลกรัม ป้อมจะต้องจ่ายเงิน 474 บาท **(ตอบ** ง. ถ้าป้อมซื้อน้ำตาล 30 กิโลกรัม ป้อมจะต้องจ่ายเงิน 474 บาท)				ความเข้าใจ
	33) ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง ก. แววซื้อกระเป๋าราคา 450.75 บาท จำนวน 2 ชุด แววต้องจ่ายเงิน 901.50 บาท ข. โรงงานแห่งหนึ่งผลิตแป้งข้าวเจ้าได้เอาใส่ในกระสอบ กระสอบละ 89.45 กิโลกรัม ผลิตได้ 5 กระสอบ โรงงานผลิตแป้งข้าวเจ้าได้ 447.25 กิโลกรัม ค. พ่อปลูกลำไยส่งขาย 10.2 กิโลกรัม ขายกิโลกรัมละ 10.50 บาท แสดงว่าพ่อจะได้เงินจากการขายลำไย 107.01 บาท ง. ต้นอ้อย 1 มัด มีน้ำหนัก 12.45 กิโลกรัม ถ้ามีต้นอ้อย 8 มัด จะมีน้ำหนัก 99.60 กิโลกรัม **(ตอบ** ค. พ่อปลูกลำไยส่งขาย 10.2 กิโลกรัม ขายกิโลกรัมละ 10.50 บาท แสดงว่าพ่อจะได้เงินจากการขายลำไย 107.01 บาท)				วิเคราะห์

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
9. (ต่อ)	34) แม่ส่งผักกะหล่ำขาย 13 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 5.50 บาท ข้อใดไม่ถูกต้อง ก. ถ้าแม่ส่งผักกะหล่ำขาย 10 กิโลกรัม แม่จะได้เงิน 55 บาท ข. ถ้าแม่ส่งผักกะหล่ำขาย 12 กิโลกรัม แม่จะได้เงิน 66 บาท ค. แม่ส่งผักกะหล่ำขาย ได้เงินทั้งหมด 71 บาท ง. แม่ส่งผักกะหล่ำขาย ได้เงินทั้งหมดน้อยกว่า 72 บาท **(ตอบ** ค. แม่ส่งผักกะหล่ำขาย ได้เงินทั้งหมด 71 บาท)				วิเคราะห์
เรื่อง การบวก ลบ คูณ ระคนทศนิยม					
10. นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์การบวก ลบ คูณ ระคนของทศนิยมได้	35) ขั้นตอนแรกของการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม ของ $(47.62 + 36.84) \times 4$ ข้อใดถูกต้อง ก. หาผลลัพธ์ของ 47.62 + 36.84 ที่อยู่ในวงเล็บก่อน ข. นำ 4 เข้าไปคูณกับทุกจำนวนในวงเล็บ ค. นำ 47.62×4 ง. นำ 36.84×4 **(ตอบ** ก. หาผลลัพธ์ของ 47.62 + 36.84 ที่อยู่ในวงเล็บก่อน)				ความเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
10. (ต่อ)	36) ข้อใดมีค่าเท่ากับ 33.13 ก. (56.28 + 75.13) – 26.93 ข. 3 × (78.34 – 66.27) ค. (6 × 3.4) +12.73 ง. (83.75 + 65.81) – (87.74 + 49.13) **(ตอบ** ค. (6 × 3.4) +12.73)				ความเข้าใจ
	37) ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง ก. (73.9 + 14.43) × 2 = 176.66 ข. 9 × (26.61 – 18.23) = 75.48 ค. (1.1 × 3.6) + (7 × 8.7) = 64.86 ง. (46.62 + 24.02) - (12.50 + 34.86) = 118 **(ตอบ** ข. 9 × (26.61 – 18.23) = 75.48)				ความเข้าใจ
11. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณระคนทศนิยมได้	38) พ่อมีเงิน 349.75 บาท ให้ลูก 2 คน คนละ 120.50 บาท เงินที่เหลือพ่อสามารถนำไปซื้อสิ่งใดได้ ก. ปุ๋ย 1 กระสอบ ราคา 112.50 บาท ข. น้ำมันพืช 2 ขวด ขวดละ 45.25 บาท ค. ข้าวสาร 1 ถุง ราคา 120.75 บาท ง. สตรอเบอร์รี่ 1 กล่อง ราคา 110.75 บาท **(ตอบ** ข. น้ำมันพืช 2 ขวด ขวดละ 45.25 บาท)				วิเคราะห์
	39) ตาดีต้องการแบ่งเงินให้หลาน 4 คน คนละ 250.75 บาท และแบ่งให้ยาย 100 บาท ตาจะต้องมีเงินอย่างน้อยกี่บาทจึงจะพอให้กับหลาน ก. ตาดีต้องมีเงินอย่างน้อย 800 บาท ข. ตาดีต้องมีเงินอย่างน้อย 950 บาท ค. ตาดีต้องมีเงินอย่างน้อย 1,000 บาท ง. ตาดีต้องมีเงินอย่างน้อย 1,110 บาท **(ตอบ** ง. ตาดีต้องมีเงินอย่างน้อย 1,110 บาท)				วิเคราะห์

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
11. (ต่อ)	40) ก้อนหิน 4 ก้อน แต่ละก้อนหนัก 119.67 กรัม ข้อใดถูกต้อง ก. ถ้านำก้อนหินออก 1 ก้อน ก้อนหินที่เหลือจะมีน้ำหนักรวมกัน 359.01 กรัม ข. ถ้านำก้อนหินออก 2 ก้อน ก้อนหินที่เหลือจะมีน้ำหนักรวมกัน 239.35 กรัม ค. น้ำหนักก้อนหิน 1 ก้อน น้อยกว่าก้อนหิน 3 ก้อน เท่ากับ 119.76 กรัม ง. ถ้าก้อนหินมี 5 ก้อน จะมีน้ำหนักรวมมากกว่าก้อนหิน 3 ก้อน 239.44 กรัม **(ตอบ** ก. ถ้านำก้อนหินออก 1 ก้อน ก้อนหินที่เหลือจะมีน้ำหนักรวมกัน 359.01 กรัม**)**				วิเคราะห์
	41) ป้าหน่อยมีไข่ไก่ 9,835 ฟอง ขายราคาปลีกฟองละ 3.50 บาท ขายราคาส่งฟองละ 1.25 บาท ถ้าป้าหน่อยขายไข่ไก่ทั้งหมดจะขายในราคาปลีกได้เงินมากกว่าหรือน้อยกว่าขายในราคาส่งกี่บาท ก. มากกว่า 22,128.25 บาท ข. น้อยกว่า 22,128.25 บาท ค. มากกว่า 22,128.75 บาท ง. น้อยกว่า 22,128.75 บาท **(ตอบ** ค. มากกว่า 22,128.75 บาท**)**				วิเคราะห์

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
11. (ต่อ)	42) พ่อมีเงิน 2550 บาท 75 สตางค์ แบ่งให้ลูก 4 คน คนละ 600 บาท พ่อยังเหลือเงินอีกเท่าไร เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ก. (2550.75 × 4) – 600 = □ ข. (2550.75 ÷ 4) + 600 = □ ค. 2550.75 – (600 × 4) = □ ง. 2550.75 + (600 ÷ 4) = □ **(ตอบ** ค. 2550.75 – (600 × 4) = □)				วิเคราะห์
	43) มะลิมีข้าวสาร 2 กระสอบ แต่ละกระสอบมีน้ำหนัก 12.34 กิโลกรัม อยากทราบว่าข้าวสารทั้งหมดของใครหนักกว่าข้าวสารทั้งหมดของมะลิอยู่ 0.2 กิโลกรัม ก. โจมีข้าวสาร 3 กระสอบ กระสอบละ 8.42 กิโลกรัม ข. แววมีข้าวสาร 4 กระสอบ กระสอบละ 6.12 กิโลกรัม ค. ฟองมีข้าวสาร 2 กระสอบ กระสอบละ 13.09 กิโลกรัม ง. เพชรมีข้าวสาร 3 กระสอบ กระสอบละ 7.34 กิโลกรัม **(ตอบ** ข. แววมีข้าวสาร 4 กระสอบ กระสอบละ 6.12 กิโลกรัม)				วิเคราะห์

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
12. นักเรียนสามารถหาลำดับต่อไปของแบบรูปของทศนิยมได้	44) แม่ให้เงินโจ้หยอดกระปุกออมสินในแต่ละวัน วันแรกแม่ให้เงิน 2.5 บาท วันถัดมาแม่ให้เงินเพิ่มจากเมื่อวานทุกวัน วันละ 2.5 บาท อยากทราบว่าวันที่ 6 โจ้หยอดเงินใส่ประปุกออมสินได้เท่าไร ก. วันที่ 6 โจ้หยอดเงินใส่กระปุกออมสิน 10 บาท ข. วันที่ 6 โจ้หยอดเงินใส่กระปุกออมสิน 12.5 บาท ค. วันที่ 6 โจ้หยอดเงินใส่กระปุกออมสิน 15 บาท ง. วันที่ 6 โจ้หยอดเงินใส่กระปุกออมสิน 17.5 บาท **(ตอบ** ค. วันที่ 6 โจ้หยอดเงินใส่กระปุกออมสิน 15 บาท)				วิเคราะห์

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
12. (ต่อ)	45) พ่อตัดไม้เป็นท่อน ท่อนแรกยาว 5.28 เมตร ท่อนที่สองยาว 6.68 เมตร ท่อนที่สามยาว 8.08 เมตร ท่อนที่สี่ยาว 9.48 เมตร และท่อนที่ห้ายาว 10.88 เมตร อยากทราบว่าพ่อเพิ่มความยาวในการตัดท่อนไม้ท่อนถัดไปครั้งละเท่าใด และท่อนที่หกจะมีความยาวเท่าใด ก. พ่อเพิ่มความยาวในการตัดท่อนไม้ท่อนถัดไปครั้งละ 1.4 เมตร และท่อนที่หกจะมีความยาว 12.28 เมตร ข. พ่อเพิ่มความยาวในการตัดท่อนไม้ท่อนถัดไปครั้งละ 1.4 เมตร และท่อนที่หกจะมีความยาว 13.76 เมตร ค. พ่อเพิ่มความยาวในการตัดท่อนไม้ท่อนถัดไปครั้งละ 1.5 เมตร และท่อนที่หกจะมีความยาว 14.76 เมตร ง. พ่อเพิ่มความยาวในการตัดท่อนไม้ท่อนถัดไปครั้งละ 1.5 เมตร และท่อนที่หกจะมีความยาว 14.76 เมตร **(ตอบ** ก. พ่อเพิ่มความยาวในการตัดท่อนไม้ท่อนถัดไปครั้งละ 1.4 เมตร และท่อนที่หกจะมีความยาว 12.28 เมตร)				วิเคราะห์

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
ข้อสอบอัตนัย					
13. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ ทศนิยม และโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ ระคนทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบได้ และสร้างโจทย์ปัญหาได้	1) ฟ้าใสมีส้มโอสี่ลูกหนัก 2.02 กิโลกรัม 3.1 กิโลกรัม 1.50 กิโลกรัม และ 1.29 กิโลกรัม ตามลำดับ ถ้านำส้มโอทั้งสี่ลูกมาชั่งพร้อมกันจะมีน้ำหนักเท่าไร **(ตอบ** ถ้านำส้มโอทั้งสี่ลูกมาชั่งพร้อมกันจะมีน้ำหนัก 7.91 กิโลกรัม)				ทักษะกระบวนการคิดคำนวณและแก้ปัญหา
	2) ปีโป้ซื้อนม 1 กล่อง ราคากล่องละ 67.25 บาท ให้ธนบัตรใบละ 500 บาท ปีโป้จะได้เงินทอนกี่บาท **(ตอบ** ปีโป้จะได้รับเงินทอน 432.75 บาท)				ทักษะกระบวนการคิดคำนวณและแก้ปัญหา
	3) เบต้ามีเงิน 368.50 บาท ฝ้ายมีเงินเป็น 2 เท่าของเบต้า และบิวมีเงินเป็น 4.5 เท่าของฝ้าย บิวมีเงินกี่บาท **(ตอบ** บิวมีเงิน 3,316.50 บาท)				ทักษะกระบวนการคิดคำนวณและแก้ปัญหา
	4) วิภาซื้อฟักทอง 24 ลูก ราคาลูกละ 34.75 บาท แล้วนำไปขายได้เงินทั้งหมด 1,056.25 บาท วิภาขายฟักทองได้กำไรกี่บาท **(ตอบ** วิภาขายฟักทองได้กำไร 222.25 บาท)				ทักษะกระบวนการคิดคำนวณและแก้ปัญหา
	5) ให้นักเรียนแต่งโจทย์ปัญหาการบวก การลบ และการคูณ ทศนิยม หรือการบวก การลบ และการคูณระคนทศนิยม (เลือกมา 1 วิธี) โดยนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาใช้ในการแต่งโจทย์ปัญหา พร้อมแสดงวิธีทำ (จำนวน 1 ข้อ)				ทักษะกระบวนการคิดคำนวณและแก้ปัญหา

ตารางที่ ค.2 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นรายข้อของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถามข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนนเฉลี่ย(IOC)	ผลการพิจารณา
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ตอนที่ 1 ข้อสอบปรนัย						
1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2	1	0	1	0.67	ใช้ได้
	3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	5	1	0	1	0.67	ใช้ได้
	6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	8	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	9	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	10	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	11	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	12	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	13	1	1	0	0.67	ใช้ได้
5	14	1	1	0	0.67	ใช้ได้
	15	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	16	1	0	1	0.67	ใช้ได้
6	17	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	18	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	19	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	20	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	21	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	22	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	23	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถามข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนนเฉลี่ย(IOC)	ผลการพิจารณา
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ตอนที่ 1 ข้อสอบปรนัย (ต่อ)						
7	24	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	25	1	0	1	0.67	ใช้ได้
8	26	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	27	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	28	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	29	0	1	1	0.67	ใช้ได้
9	30	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	31	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	32	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	33	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	34	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10	35	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	36	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	37	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	38	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	39	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	40	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	41	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	42	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	43	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	44	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	45	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อคำถามข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนนเฉลี่ย(IOC)	ผลการพิจารณา
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ตอนที่ 2 ข้อสอบอัตนัย						
13	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	5	1	1	1	1.00	ใช้ได้

จากข้อมูลตารางที่ ค.2 พบว่า ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 ซึ่งข้อสอบปรนัยที่คัดเลือกมีจำนวน 30 ข้อ โดยประเมินด้านความเข้าใจ จำนวน 19 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 2, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 16, 18, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 32 และ 35 และด้านการวิเคราะห์ จำนวน 11 ข้อ ได้แก่ ข้อ 10, 19, 20, 30, 34, 38, 39, 40, 41, 42 และ 45 และข้อสอบอัตนัย โดยประเมินทักษะกระบวนการ จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ข้อ 1, 2 และ 4

3. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความเข้าใจ การวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม แบบปรนัย ที่ทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ ค.3 คะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความเข้าใจ การวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม แบบปรนัยจำนวน 45 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ที่ทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 29 คน

เลขที่	ด้านความเข้าใจและการวิเคราะห์	ด้านทักษะกระบวนการ	รวม
	เต็ม 45 คะแนน	เต็ม 25 คะแนน	เต็ม 70 คะแนน
1	34	15	49
2	12	8	20
3	10	10	20
4	25	14	39
5	12	8	20
6	33	16	49
7	10	13	23
8	21	15	36
9	11	9	20
10	15	8	23
11	29	21	50
12	12	6	18
13	13	12	25
14	28	20	48
15	26	19	45
16	14	14	28
17	33	15	48
18	10	3	13
19	10	14	24
20	11	9	20

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

เลขที่	ด้านความเข้าใจและการวิเคราะห์	ด้านทักษะกระบวนการ	รวม
	เต็ม 45 คะแนน	เต็ม 25 คะแนน	เต็ม 70 คะแนน
21	27	25	52
22	12	10	22
23	36	25	61
24	11	7	18
25	31	21	52
26	33	25	58
27	32	18	50
28	31	17	48
29	28	16	44

4. ผลการหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบปรนัย

ตารางที่ ค.4 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบปรนัย

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	สรุปคุณภาพข้อสอบ		ผลการพิจารณา
			ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	
1	0.62	0.32	ค่อนข้างง่าย	พอใช้	เหมาะสม
2	0.48	0.59	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
3	0.38	0.65	ยาก	ดีมาก	เหมาะสม
4	0.62	0.46	ค่อนข้างง่าย	ดี	เหมาะสม
5	0.45	0.38	ปานกลาง	พอใช้	เหมาะสม
6	0.45	0.51	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
7	0.52	0.52	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
8	0.52	0.52	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
9	0.52	0.38	ปานกลาง	พอใช้	เหมาะสม
10	0.52	0.38	ปานกลาง	พอใช้	เหมาะสม

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก ง่าย (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	สรุปคุณภาพข้อสอบ		ผลการพิจารณา
			ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	
11	0.45	0.51	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
12	0.48	0.59	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
13	0.48	0.45	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
14	0.61	0.46	ค่อนข้างง่าย	ดี	เหมาะสม
15	0.38	0.51	ยาก	ดี	เหมาะสม
16	0.45	0.51	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
17	0.38	0.37	ยาก	พอใช้	เหมาะสม
18	0.34	0.44	ยาก	ดี	เหมาะสม
19	0.48	0.45	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
20	0.38	0.37	ยาก	พอใช้	เหมาะสม
21	0.48	0.31	ปานกลาง	พอใช้	เหมาะสม
22	0.52	0.52	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
23	0.52	0.38	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
24	0.48	0.45	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
25	0.52	0.52	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
26	0.45	0.51	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
27	0.41	0.44	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
28	0.52	0.52	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
29	0.41	0.30	ปานกลาง	ดี	เหมาะสม
30	0.52	0.52	ยาก	ดี	เหมาะสม

จากข้อมูลตารางที่ ค.4 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) โดยคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ ที่มีความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.34 – 0.62 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.30 – 0.65 ซึ่งข้อสอบที่คัดเลือกไว้มีความเหมาะสมในเกณฑ์ที่สามารถจำแนกนักเรียนตามความสามารถ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ (p) ระหว่าง 0.2-0.8 และอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

5. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบปรนัย โดยหาค่าความเชื่อมั่นของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน หรือ KR -20

ตารางที่ ค.5 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบปรนัย โดยหาค่าความเชื่อมั่นของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน หรือ KR -20

จำนวนข้อสอบ	30 ข้อ
จำนวนกระดาษคำตอบ	29
คะแนนเฉลี่ย	14.28
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	7.54
ค่าความเชื่อมั่น KR -20	0.89

จากข้อมูลตารางที่ ค.5 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่น (KR - 20) เท่ากับ 0.89

6. ผลการหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบอัตนัย

ตารางที่ ค.6 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบอัตนัย

ใช้สูตร ดัชนีความยาก (Index of Difficulty) = $\frac{(S_H + S_L) - (N_T)(X_{Min})}{(N_T)(X_{Max} - X_{Min})}$

ดัชนีอำนาจจำแนก (Index of Discimination) = $\frac{(S_H - S_L)}{N_H(X_{Max} - X_{Min})}$

ข้อที่	S_H	S_L	X_{max}	X_{min}	r	p	ผลการพิจารณา
1	55	32.75	5	1	0.40	0.53	ใช้ได้
2	55	34.5	5	1	0.37	0.55	ใช้ได้
3	52.75	19.5	5	0	0.48	0.52	ใช้ได้

จากข้อมูลตารางที่ ค.6 พบว่า ผลการหาความยากง่าย (P) โดยเลือกข้อสอบจำนวน 3 ข้อ ที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.52 – 0.55 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.37 – 0.48

7. ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบอัตนัย โดยใช้วิธีของฮอยท์

ตารางที่ ค.7 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ โดยใช้วิธีของฮอยท์ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel

ANOVA

Source of Variation	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*P-value*	*F crit*
Rows	71.5	28	2.553571	5.759722	7.06E-06	2.463636
Columns	5.742457	1	5.742457	12.95243	0.001218	7.635619
Error	12.41379	28	0.44335			
Total	89.65625	57				

หาค่าความเชื่อมั่นจากสูตรของฮอยท์ $r_{tt} = 1 - \frac{MS_E}{MS_P}$

จะได้ $r_{tt} = 1 - \frac{0.44335}{2.55357}$

$r_{tt} = 0.8263$

จากข้อมูลตารางที่ ค.7 พบว่า ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ โดยใช้วิธีของฮอยท์ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83

8. ผลการประเมินความสอดคล้องของรายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน

แบบประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา โดยผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาความสอดคล้องของรายการประเมินและเกณฑ์การประเมินที่แสดงถึงทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ที่ได้เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับตามเกณฑ์ ดังนี้

+1 เมื่อ แน่ใจว่า รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับประเด็นตามทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาที่กำหนด

0 เมื่อ ไม่แน่ใจว่า รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับประเด็นตามทักษะการการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาที่กำหนด

-1 เมื่อ ไม่แน่ใจว่า รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับประเด็นตามทักษะการการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาที่กำหนด

รายการประเมิน	คะแนน			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
1. ทักษะการคิดคำนวณ				
1.1 รูปแบบวิธีการคิดคำนวณ				
1.2 ลำดับขั้นตอนการคิดคำนวณ (ใช้ในการประเมินกรณีเป็นแสดงวิธีทำ)				
1.3 คำตอบที่ได้จากการคำนวณ				
1.4 ความรอบคอบในการคิดคำนวณ				
1.5 ความรวดเร็วในการคิดคำนวณ				
2. ทักษะการแก้ปัญหา				
2.1 ความเข้าใจปัญหา (ใช้ในการประเมินกรณีเป็นโจทย์ปัญหา)				
2.2 การเลือกวิธีการแก้ปัญหา				
2.3 การใช้วิธีการแก้ปัญหา				
2.4 การสรุปคำตอบ				

ตารางที่ ค.8 ผลการประเมินความสอดคล้องของรายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ที่ได้เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งหมดทั้ง 2 ทักษะ เป็นรายข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนนเฉลี่ย(IOC)	ผลการพิจารณา
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ทักษะการคิดคำนวณ	1.1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. ทักษะการแก้ปัญหา	1.1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.5	1	1	1	1.00	ใช้ได้

จากข้อมูลตารางที่ ค.8 พบว่า ผลการประเมินความสอดคล้องของรายการประเมินและเกณฑ์การประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ที่ได้เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งหมดทั้ง 2 ทักษะ เป็นรายข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกันกับประเด็นตามทักษะการการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาที่กำหนด

9. ผลการประเมินความสอดคล้องของรายการประเมินและเกณฑ์การประเมินที่แสดงถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ
เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาความสอดคล้องของรายการประเมินและเกณฑ์การประเมินที่แสดงถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งหมดทั้ง 4 ด้าน แบ่งได้ดังนี้

ครูเป็นผู้ประเมินมีทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่

1. ด้านการทำงานร่วมกัน
2. ด้านความรอบคอบ
3. ด้านความรอบผิดชอบ

นักเรียนเป็นผู้ประเมิน ได้แก่

4. ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับตามเกณฑ์ ดังนี้

+1 เมื่อ แน่ใจว่า รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนด

0 เมื่อ ไม่แน่ใจว่า รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนด

-1 เมื่อ ไม่แน่ใจว่า รายการประเมินและเกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนด

รายการประเมิน	คะแนน			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
1. ด้านการทำงานร่วมกัน				
1.1 การมีส่วนร่วมในการทำงานและการกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม				
1.2 ความสำเร็จในปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย				
1.3 มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับกลุ่มด้วยความเอาใจใส่				
1.4 แสดงความคิดเห็นโดยคำนึงความรู้สึกของคนอื่นและยอบรับความคิดเห็นของผู้อื่น				
2. ด้านความรอบคอบ				
2.1 มีการตรวจสอบ คำตอบ หรือผลงาน/ชิ้นงาน ละเอียดถี่ถ้วน ครบถ้วน				
2.2 ผลงาน/ชิ้นงานมีความสมบูรณ์ ครบทุกขั้นตอน				
2.3 จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อนหลังถูกต้องครบถ้วน				
2.4 ถูกต้อง ครบ สมบูรณ์ ทุกขั้นตอน ผลงานอยู่คุณภาพดี				
3. ด้านความรับผิดชอบ				
3.1 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย				
3.2 มีความพยายามแก้ปัญหาอย่างเต็มความสามารถตนเองทุกครั้ง				
3.3 มีความตั้งใจในการปฏิบัติงาน				
3.4 ส่งงานตามเวลาที่กำหนด				
4. ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์				
4.1 วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์และน่าเรียน				
4.2 การเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้ข้าพเจ้ามีความรอบคอบและมีเหตุผล				
4.3 ข้าพเจ้าชอบแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เพราะช่วยฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ				
4.4 การเรียนรู้โดยใช้เกมทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น				

รายการประเมิน	คะแนน			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
4.5 เมื่อได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ร่วมกันเป็นกลุ่ม ข้าพเจ้ามีความสนุกสนานในการเรียน				
4.6 การเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกมทำให้ข้าพเจ้าเกิดความกระตือรือร้นมากขึ้น				
4.7 ข้าพเจ้าไม่มีความสุขกับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกม				
4.8 ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน				
4.9 ข้าพเจ้าไม่ชอบเมื่อถูกถามเกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์				
4.10 ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลเมื่อต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
4.11 การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มยุ่งยาก และน่าเบื่อ				
4.12 การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มไม่สามารถช่วยพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์ได้				
ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ				
1. สิ่งที่นักเรียนประทับใจในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครู				
2. สิ่งที่นักเรียนต้องการให้เพิ่มเติมหรือปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์				
3. ปัญหาและอุปสรรค์ที่มีผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน				
4. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

……

……

ตารางที่ ค.9 ผลการประเมินความสอดคล้องของรายการประเมินและเกณฑ์การประเมินที่แสดงถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้เรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งหมดทั้ง 4 ด้าน และข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เป็นรายข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนนเฉลี่ย(IOC)	ผลการพิจารณา
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ด้านการทำงานร่วมกัน	1.1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	1.4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. ด้านความรอบคอบ	2.1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	2.4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. ด้านความรับผิดชอบ	3.1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	3.2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	3.3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	3.4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์	4.1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.8	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4.9	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ ค.9 (ต่อ)

รายการประเมิน	ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่			คะแนน	ผลการ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ย(IOC)	พิจารณา
4. ด้านตระหนักคุณค่า	4.10	1	1	1	1.00	ใช้ได้
และมีเจตคติที่ดีต่อวิชา	4.11	1	1	1	1.00	ใช้ได้
คณิตศาสตร์ (ต่อ)	4.12	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อคิดเห็นและ	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อเสนอแนะอื่น ๆ	2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
	4	1	1	1	1.00	ใช้ได้

จากข้อมูลตารางที่ ค.9 พบว่า ผลการประเมินความสอดคล้องของรายการประเมินและเกณฑ์การประเมินที่แสดงถึงคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้เรียนจากชุดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งหมดทั้ง 4 ด้าน และข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เป็นรายข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ มีความสอดคล้องกัน

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม E_1/E_2 ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. ผลการแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

1. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม E_1/E_2 ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม E_1/E_2 ของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 9 คน

ตารางที่ ง.1 ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	รวม
เต็ม	**271**	**208**	**304**	**177**	**960**
1	241	191.5	275.5	145	853
2	244	203	282.5	163	892.5
3	250	191.5	280.5	152.5	874.5
4	226	190.5	270.5	156	843
5	238	190	274	160	862
6	222	189.5	259.5	137	808
7	238	195.5	258.5	137.5	829.5
8	218.5	186.5	261.5	139	805.5
9	211.5	186	252.5	146	796
รวม	**2089**	**1724**	**2415**	**1336**	**7564**

จากสูตร $E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 \quad = 87.55$

จากข้อมูลตารางที่ ง.1 พบว่า ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การ

บวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนกลุ่มทดลอง มีค่าเท่ากับ 87.55

ตารางที่ ง.2 ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
เต็ม	**45**	**45**
1	10	39
2	25	39
3	26	40
4	17	38
5	20.5	35
6	19	36
7	13	32
8	18.5	33
9	17.5	31.5
รวม	**166.5**	**323.5**

จากสูตร $E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100 = 79.88$

จากข้อมูลตารางที่ ง.2 พบว่า ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนกลุ่มทดลอง มีค่าเท่ากับ 79.88

จากข้อมูลตารางที่ ง.1 และ ง.2 สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 87.55 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 79.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม E_1/E_2 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน

ตารางที่ ง.3 ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	รวม
เต็ม	**271**	**208**	**304**	**177**	**960**
1	222.5	157.5	234	149	763
2	246.75	172.25	230	156	805
3	228.25	190.5	237.5	157.5	813.75
4	244	178.5	237.5	131.5	791.5
5	237	175	211	135.5	758.5
6	253.5	168	217	132.5	771
7	234.5	185.5	246	154.5	820.5
8	243.5	186	255.5	157	842
9	257.5	194	280	169	900.5
10	260	193.5	267	164.5	885
11	232.5	168.5	221	147	769
12	250	181	238.5	146.5	816
13	248	195	269	166	878
14	246	188.5	260	150	844.5
15	265	187	272	163	887
16	223	181	246	149	799
17	242	181.5	250	157	830.5
18	231	184.5	215	146.5	777
รวม	**4365**	**3268**	**4387**	**2732**	**14751.75**

จากสูตร $E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 \quad = 85.37$

จากข้อมูลตารางที่ ง.3 พบว่า ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเท่ากับ 85.37

ตารางที่ ง.4 ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
เต็ม	**45**	**45**
1	16.5	30.5
2	25	35
3	15	38
4	16	29.5
5	11	29
6	12	36
7	14	36
8	25	37
9	30	42
10	28	41
11	21	32
12	17	39
13	21	40
14	17	33
15	24	41

ตารางที่ ง.4 (ต่อ)

ที่	คะแนนสอบก่อนเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน
เต็ม	**45**	**45**
16	11	31.5
17	16	37.5
18	20	32
รวม	**339.5**	**640**

จากสูตร $E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100 \quad = 79.01$

จากข้อมูลตารางที่ ง.4 พบว่า ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเท่ากับ 79.01

จากข้อมูลตารางที่ ง.3 และ ง.4 สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 85.37 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 79.01 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

2. ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1 ผลการศึกษาผลการเรียนรู้ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 18 คน

2.1.2 ผลการประเมินความรู้ระหว่างเรียน

ตารางที่ ง.5 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความรู้ระหว่างเรียนที่ได้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ค่าเฉลี่ย	S.D.
	10	10	10	10		
1	6	8	8	7.5	7.38	0.95
2	8	4.25	6	8.5	6.69	1.95
3	9	8	10	9	9.00	0.82
4	10	8	6.5	6.5	7.75	1.66
5	7	8	3.5	7.5	6.50	2.04
6	7	8	7	6.5	7.13	0.63
7	10	8	6	9	8.25	1.71
8	10	6	8	9.5	8.38	1.80
9	8	8	10	10	9.00	1.15
10	10	8	10	10	9.50	1.00
11	10	6	8	7.5	7.88	1.65
12	10	8	9	8.5	8.88	0.85
13	10	8	10	10	9.50	1.00
14	8	7.5	10	7	8.13	1.31
15	10	8	10	10	9.50	1.00
16	6	8	8	7	7.25	0.96

ตารางที่ ง.5 (ต่อ)

ที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ค่าเฉลี่ย	S.D.
	10	10	10	10		
17	10	8	6.5	9.5	8.50	1.58
18	5	8	7	8.5	7.13	1.55
ค่าเฉลี่ย	**8.56**	**7.54**	**7.97**	**8.44**		
S.D.	**1.72**	**1.04**	**1.87**	**1.26**		
	สรุปผลการประเมินระหว่างเรียน				**8.13**	**1.54**

จากข้อมูลตารางที่ ง.5 พบว่า ผลประเมินความรู้ระหว่างเรียนทุกชุดกิจกรรม ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 8.13 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.54

2.1.2 ผลการประเมินความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ ง.6 คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความเข้าใจ การวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่	ด้านความเข้าใจ		ด้านการวิเคราะห์		ทักษะกระบวนการ	
	เต็ม 19 คะแนน		เต็ม 11 คะแนน		เต็ม 15 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	9	14	2	5	5.5	11.5
2	8	11	7	9	10	15
3	3	16	2	9	10	13
4	7	15	1	5	8	9.5
5	7	13	2	6	2	10
6	5	16	2	7	5	13

ตารางที่ ง.6 (ต่อ)

ที่	ด้านความเข้าใจ เต็ม 19 คะแนน		ด้านการวิเคราะห์ เต็ม 11 คะแนน		ทักษะกระบวนการ เต็ม 15 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
7	2	15	3	9	9	12
8	10	18	3	7	12	12
9	12	18	5	9	13	15
10	11	17	6	9	11	15
11	6	14	6	8	9	10
12	5	17	3	7	9	15
13	8	16	2	9	11	15
14	7	14	4	9	6	10
15	6	16	7	10	11	15
16	4	16	0	5	7	10.5
17	4	15	4	9	8	13.5
18	9	14	4	7	7	11
S.D.	**2.75**	**1.78**	**2.04**	**1.64**	**2.78**	**2.09**
C.V.	**40.23**	**11.62**	**58.18**	**21.21**	**32.58**	**16.67**

t-Test: Paired Two Sample for Means

	ด้านความเข้าใจ		ด้านการวิเคราะห์		ด้านทักษะกระบวนการ	
	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน
Mean	15.28	6.83	7.72	3.5	12.56	8.53
Variance	3.15	7.56	2.68	4.15	4.38	7.72
Observations	18	18	18	18	18	18
Pearson Correlation	0.15		0.70		0.63	
Hypothesized Mean Difference	0		0		0	
df	17		17		17	
t Stat	11.81		12.12		7.84	
P(T<=t) one-tail	6.41E-10		4.30E-10		2.40E-07	
t Critical one-tail	2.57		2.57		2.57	
P(T<=t) two-tail	1.28E-09		8.60E-10		4.79E-07	
t Critical two-tail	2.90		2.90		2.90	

จากข้อมูลตารางที่ ง.6 พบว่า ผลการเรียนรู้ด้านความเข้าใจ การวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน ค่าสัมประสิทธิ์การแปรผันหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน แสดงว่า หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนใกล้เคียงกันกว่าก่อนเรียน เมื่อทดสอบคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ ง.7 วิเคราะห์คะแนนผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการทดสอบค่าสถิติ t – test

ที่	ข้อสอบปรนัย 30 คะแนน		ข้อสอบอัตนัย 15 คะแนน		คะแนนรวม 45 คะแนน	คะแนนรวม 45 คะแนน	ผลต่าง (d)	(d^2)
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง		
1	11	19	5.5	11.5	16.5	30.5	14	196
2	15	20	10	15	25	35	10	100
3	5	25	10	13	15	38	23	529
4	8	20	8	9.5	16	29.5	13.5	182.25
5	9	19	2	10	11	29	18	324
6	7	23	5	13	12	36	24	576
7	5	24	9	12	14	36	22	484
8	13	25	12	12	25	37	12	144
9	17	27	13	15	30	42	12	144
10	17	26	11	15	28	41	13	169
11	12	22	9	10	21	32	11	121
12	8	24	9	15	17	39	22	484
13	10	25	11	15	21	40	19	361
14	11	23	6	10	17	33	16	256
15	13	26	11	15	24	41	17	289
16	4	21	7	10.5	11	31.5	20.5	420.25
17	8	24	8	13.5	16	37.5	21.5	462.25
18	13	21	7	11	20	32	12	144

ตารางที่ ง.7 (ต่อ)

ที่	ข้อสอบปรนัย 30 คะแนน		ข้อสอบอัตนัย 15 คะแนน		คะแนนรวม 45 คะแนน	คะแนนรวม 45 คะแนน	ผลต่าง (d)	(d^2)
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง		
		รวมทั้งหมด			**339.5**	**640**	**300.5**	**5385.8**
		เฉลี่ย			**18.86**	**35.56**		
		S.D.			**5.73**	**4.19**		
		C.V.			**30.37**	**11.78**		

t-Test: Paired Two Sample for Means

	หลังเรียน	ก่อนเรียน
Mean	35.55555556	18.86111111
Variance	17.55555556	32.81781046
Observations	18	18
Pearson Correlation	0.597084227	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	17	
t Stat	15.20122681	
P(T<=t) one-tail	1.25278E-11	
t Critical one-tail	2.566933984	
P(T<=t) two-tail	2.50557E-11	
t Critical two-tail	2.89823052	

จากข้อมูลตารางที่ ง.7 พบว่า ผลการทดสอบทางสถิติโดยใช้สถิติ t–test ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ผลการเรียนรู้ด้านความเข้าใจ การวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2.2 ผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา

2.2.1 ผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 9 คน

ตารางที่ ง.8 ผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่-	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3		ชุดที่ 4		ฐานนิยม		ระดับคุณภาพ
	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	
1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	ดี
2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	ดี
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
4	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	ดี
5	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	ดี
6	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	ดี
7	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	พอใช้
8	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	พอใช้
9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	พอใช้
สรุประดับคุณภาพโดยภาพรวม									ดี	ดี	

จากข้อมูลตารางที่ ง.8 พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณ มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี และทักษะการแก้ปัญหา มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี ดังนั้นในภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

2.2.2 ผลการประเมินทักษะการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน

ตารางที่ ง.9 ผลการประเมินการคิดคำนวณ และทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3		ชุดที่ 4		ฐานนิยม		ระดับคุณภาพ
	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	พอใช้
2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	ดี
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	พอใช้
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	พอใช้
6	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	พอใช้
7	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	พอใช้
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
11	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	พอใช้
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
14	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	ดี

ตารางที่ ง.9 (ต่อ)

ที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3		ชุดที่ 4		ฐานนิยม		ระดับคุณภาพ
	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	ทักษะการคิดคำนวณ	ทักษะการแก้ปัญหา	
15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
16	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	พอใช้
17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
18	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	พอใช้
	สรุประดับคุณภาพโดยภาพรวม								**ดี**	**ดี**	

จากข้อมูลตารางที่ ง.9 พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณ มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี และทักษะการแก้ปัญหา มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี ดังนั้นในภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

3. ผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

3.1 ผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ

3.1.1 ผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 9 คน

ตารางที่ ง.10 ผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์จากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่	ชุดที่ 1			ชุดที่ 2			ชุดที่ 3			ชุดที่ 4			ฐานนิยม			ระดับคุณภาพ
	ด้านการทำงานร่วมกัน	ด้านความรอบคอบ	ด้านความรับผิดชอบ	ด้านการทำงานร่วมกัน	ด้านความรอบคอบ	ด้านความรับผิดชอบ	ด้านการทำงานร่วมกัน	ด้านความรอบคอบ	ด้านความรับผิดชอบ	ด้านการทำงานร่วมกัน	ด้านความรอบคอบ	ด้านความรับผิดชอบ	ด้านการทำงานร่วมกัน	ด้านความรอบคอบ	ด้านความรับผิดชอบ	
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
4	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
5	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
6	2	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	ดี
7	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	พอใช้
8	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	พอใช้
9	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	พอใช้
สรุปโดยภาพรวม													**ดี**	**ดี**	**ดี**	

จากข้อมูลตารางที่ ง.10 พบว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี ดังนั้นโดยภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

3.1.2 ผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน

ตารางที่ ง.11 ผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์จากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ที่	ชุดที่ 1			ชุดที่ 2			ชุดที่ 3			ชุดที่ 4			ฐานนิยม			ระดับคุณภาพ
	ด้านการทำงานร่วมกัน	ด้านความรอบคอบ	ด้านความรับผิดชอบ	ด้านการทำงานร่วมกัน	ด้านความรอบคอบ	ด้านความรับผิดชอบ	ด้านการทำงานร่วมกัน	ด้านความรอบคอบ	ด้านความรับผิดชอบ	ด้านการทำงานร่วมกัน	ด้านความรอบคอบ	ด้านความรับผิดชอบ	ด้านการทำงานร่วมกัน	ด้านความรอบคอบ	ด้านความรับผิดชอบ	
1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	พอใช้
2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	ดี
3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	ดี
4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	พอใช้
5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	พอใช้
6	3	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	พอใช้
7	3	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	ดี
8	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	ดี
9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
11	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	ดี
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
13	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
16	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	พอใช้
17	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	ดี
18	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	พอใช้
สรุปโดยภาพรวม													**ดี**	**ดี**	**ดี**	

จากข้อมูลตารางที่ ง.11 พบว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบ และด้านความรับผิดชอบ มีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี ดังนั้นโดยภาพรวมจากฐานนิยมมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดี

3.2 ผลการแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

3.2.1 ผลการแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มทดลองจำนวน 9 คน

ตารางที่ ง.12 ผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มทดลองจำนวน 9 คน

ข้อ	ข้อ/คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\overline{X}$	S.D.
1	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์และน่าเรียน	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3.22	0.44
2	การเรียนคณิตศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ามีความรอบคอบ และมีเหตุผล	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3.44	0.53
3	ข้าพเจ้าชอบแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เพราะช่วยฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ	2	3	4	3	3	4	2	2	3	2.89	0.78
4	การเรียนรู้โดยใช้เกมทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหา บทเรียนได้ง่ายขึ้น	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3.44	0.53
5	เมื่อได้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ร่วมกันเป็นกลุ่มข้าพเจ้ามีความสนุกสนานในการเรียน	3	4	4	4	3	4	3	2	3	3.33	0.71
6	การเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกมทำให้ข้าพเจ้าเกิดความกระตือรือร้นมากขึ้น	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3.44	0.53
7	ข้าพเจ้าไม่มีความสุขกับการเรียนแบบร่วมมือควบคู่กับเกม	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2.22	0.44
8	ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2.11	0.33
9	ข้าพเจ้าไม่ชอบเมื่อถูกถามเกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์	2	3	2	3	4	2	4	3	2	2.78	0.83

ตารางที่ ง.12 (ต่อ)

ข้อ	ข้อ/คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$\overline{X}$	S.D.
10	ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลเมื่อต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2.00	0.50
11	การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มยุ่งยาก และน่าเบื่อ	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2.33	0.50
12	การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มไม่สามารถช่วยพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์ได้	2	2	2	1	3	2	2	2	1	1.89	0.60
	สรุปโดยภาพรวม										**2.76**	**0.81**

จากข้อมูลตารางที่ ง.12 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อความตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.76

3.2.2 ผลการแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน

ตารางที่ ง.13 ผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน

ข้อ/คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	$\overline{X}$	S.D.
1	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3.33	0.49
2	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3.33	0.49
3	2	3	3	4	3	3	4	2	2	3	2	3	3	4	2	3	3	3	2.89	0.68
4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3.50	0.51
5	3	4	4	4	4	3	4	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3.17	0.62

ตารางที่ ง.13 (ต่อ)

ข้อ/คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	$\overline{X}$	S.D.
6	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3.50	0.51
7	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2.06	0.42
8	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2.11	0.32
9	2	2	3	2	3	4	2	4	4	4	3	2	3	2	4	3	1	2	2.78	0.94
10	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	1	2	1	2	2	3	2	2.11	0.58
11	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2.28	0.46
12	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1.89	0.47
สรุปโดยภาพรวม																			**2.75**	**0.81**

จากข้อมูลตารางที่ ง.13 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อความตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับค่อนข้างดี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.75

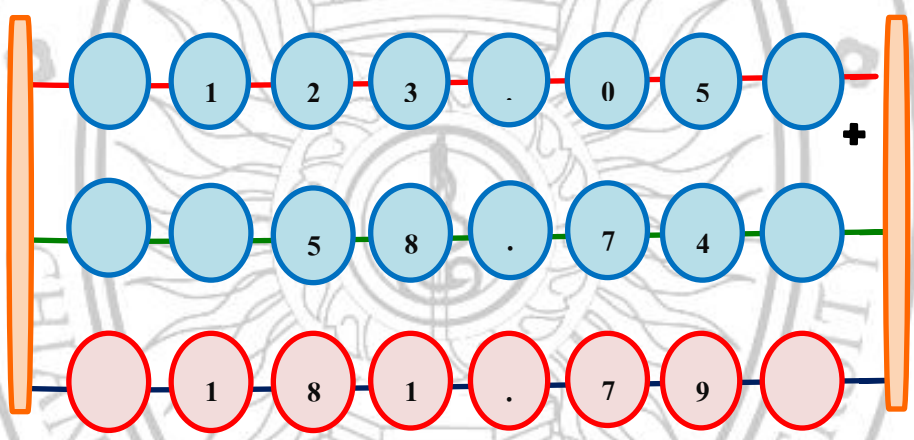
ภาคผนวก จ

ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม
เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เวลา 4 ชั่วโมง

ชุดที่ 1 เรื่อง การบวกทศนิยม



จัดทำโดย

นางสาวประภาศิริ ปราโมทย์

โรงเรียนบ้านสันกลาง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่เขต 2

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม
เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เวลา 4 ชั่วโมง

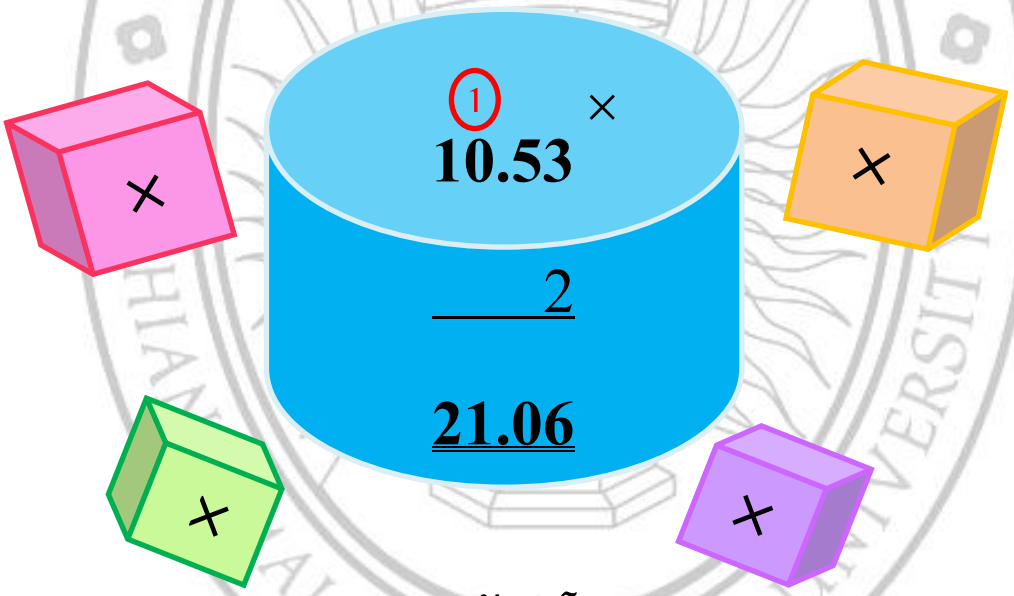
ชุดที่ 2 เรื่อง การลบทศนิยม

จัดทำโดย
นางสาวประภาศิริ ปราโมทย์

โรงเรียนบ้านสันกลาง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่เขต 2

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม
เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เวลา 7 ชั่วโมง

ชุดที่ 3 เรื่อง การคูณทศนิยม

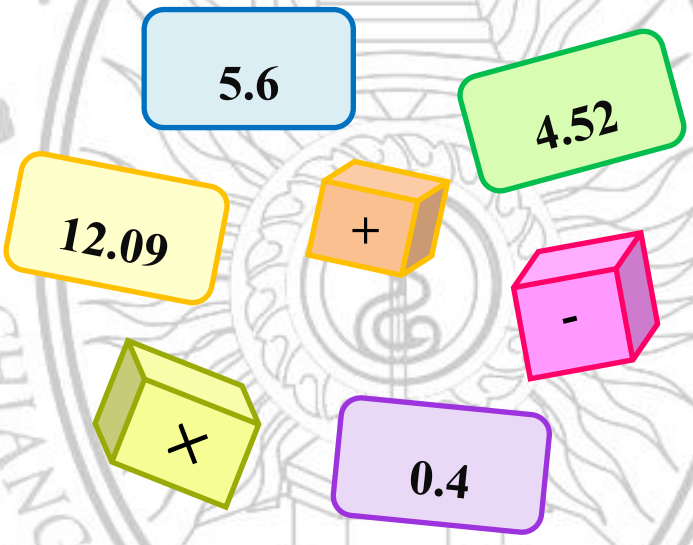


จัดทำโดย
นางสาวประภาศิริ ปราโมทย์

โรงเรียนบ้านสันกลาง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่เขต 2

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม
เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เวลา 4 ชั่วโมง

ชุดที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม



จัดทำโดย
นางสาวประภาศิริ ปราโมทย์

โรงเรียนบ้านสันกลาง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่เขต 2

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก ลบ และคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม จัดทำขึ้นเพื่อมุ่งหวังให้นักเรียนสามารถบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม วิเคราะห์โจทย์ปัญหา สถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้วิธีการที่คิดคำนวณและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เป็นขั้นตอน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ มีผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการเรียนมากยิ่งขึ้น

จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม ชุดที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและผู้สนใจเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ และคูณทศนิยม ได้เป็นอย่างดี

ประภาศิริ ปราโมทย์

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำแนะนำการใช้สำหรับครู	1
คำแนะนำการใช้สำหรับนักเรียน	5
จุดประสงค์การเรียนรู้	6
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม	7
ใบความรู้ที่ 1	8
ใบกิจกรรมที่ 1.1	10
ใบกิจกรรมที่ 1.2	11
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม	14
ใบความรู้ที่ 2	15
ใบกิจกรรมที่ 2.1	18
ใบกิจกรรมที่ 2.2	22
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (1)	26
ใบความรู้ที่ 3	27
ใบกิจกรรมที่ 3.1	29
ใบกิจกรรมที่ 3.2	31
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (2)	33
ใบความรู้ที่ 4	34
ใบกิจกรรมที่ 4.1	36
ใบกิจกรรมที่ 4.2	37
ใบตรวจสอบความรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4	38
ภาคผนวก	39
เกม “บันไดคิดสนุก”	40
เกม “ไม้ไอติมชวนคิด”	43
ใบเฉลยใบกิจกรรม	44

สารบัญ (ต่อ)

ใบเฉลยใบตรวจสอบความรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 63
ตารางสรุปคะแนน 64

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

คำแนะนำการใช้สำหรับครู

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชุดที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม

คำชี้แจง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เรื่อง การบวก ลบ และคูณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม จะให้ความรู้ความเข้าใจสามารถบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม อีกทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ร่วมกันคิดแก้ปัญหา ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ 2 แบบ ได้แก่ เทคนิค L.T. และ Think Pair Share

1. สาระการเรียนรู้

1.1 การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

1.2 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

1.3 แบบรูปของทศนิยม (1)

1.4 แบบรูปของทศนิยม (2)

2. กิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ 4 ประกอบด้วย

2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม ประกอบด้วย

- ใบความรู้ ที่ 1 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม
- ใบกิจกรรมที่ 1.1 (ไขรหัสลับ)
- ใบกิจกรรมที่ 1.2 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม

2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม

- ใบความรู้ ที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม
- ใบกิจกรรมที่ 2.1 (ระดมความคิดกับโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม)
- ใบกิจกรรมที่ 2.2 (ปัญหาชวนคิดการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม)

2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (1)

- ใบความรู้ ที่ 3 เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (1)

- ใบกิจกรรมที่ 3.1 (ความสัมพันธ์ของจำนวนทศนิยม)
- ใบกิจกรรมที่ 3.2 (จำนวนถัดไป)

2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (2)

- ใบความรู้ ที่ 4 เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (2)
- ใบกิจกรรมที่ 4.1 (คิดแบบรูป)
- ใบกิจกรรมที่ 4.2 (ทายจำนวนจากวงล้อ)

2.5 ใบตรวจสอบความรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม

2.6 ภาคผนวก

- เกม บันไดคิดสนุก และเกม ไม้ไอติมชวนคิด
- ใบเฉลยกิจกรรม ชุดที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม
- ใบเฉลยใบตรวจสอบความรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม
- ตารางสรุปคะแนน

3. เวลาที่ใช้

ใช้เวลา 4 ชั่วโมง (240 นาที)

4. สิ่งที่ครูต้องเตรียมตัวล่วงหน้า

4.1 ศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียด รูปแบบการเรียนการสอนและลำดับขั้นตอนการสอน ตรวจสอบสื่อการเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนในแต่ละกิจกรรม

4.2 ศึกษาวิธีการวัดผลและประเมินผล

4.3 จัดเตรียมสถานที่ห้องเรียนให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้

5. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ จัดกลุ่มนักเรียนโดยคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 4-5 คนและทบทวนบทเรียน

5.2 ขั้นกิจกรรมการสอน

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ และรับคำชี้แนะเพิ่มเติม

5.3 ขั้นศึกษากลุ่มย่อย

นักเรียนทำใบกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยช่วยเหลือกันและปรึกษากัน นักเรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนอ่อน

5.4 ขั้นตรวจผลงานและทดสอบ

นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของใบกิจกรรม และทำใบตรวจสอบความรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้

5.5 ขั้นสรุป

สรุปเนื้อหา และทำใบกิจกรรมเดี่ยว

6. บทบาทครูผู้สอน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ครูมีบทบาท ดังนี้

6.1 ครูเป็นผู้แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4-5 คน โดยคละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) ซึ่งเป็นกลุ่มถาวรในแต่ละชุดกิจกรรม เมื่อเริ่มชุดกิจกรรมชุดใหม่ครูจะต้องจัดกลุ่มใหม่ให้กับนักเรียน

6.2 ก่อนเริ่มใช้ชุดกิจกรรม ครูจะต้องชี้แจงทำความเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมให้นักเรียนเข้าใจก่อน

6.3 ครูจัดเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์ ให้ครบ

6.4 ครูคอยกระตุ้น ให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่ไม่เข้าใจ หรือมีปัญหาอย่างใกล้ชิด เพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

6.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปรึกษา

6.6 ครูและนักเรียนสรุปเนื้อหาร่วมกัน โดยกระตุ้นนักเรียนว่าได้รับความรู้อะไรบ้าง และสามารถนำไปใช้ได้อย่างไร

6.7 ตรวจสอบผลงาน และทำใบตรวจสอบความรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุดเรียบร้อยแล้ว เพื่อตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่นักเรียนได้รับ

6.8 ครูคอยสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนเป็นรายบุคคล และประเมินลงในแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน พร้อมบอกข้อดี ข้อเสีย คำแนะนำ เพื่อให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไข ให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

6.9 ให้รางวัลเมื่อทำกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยทั้งหมด โดยเรียงตามคะแนนสูงสุดไปยังน้อยสุด

6.10 ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมเป็นรายบุคคล เพื่อทบทวนบทเรียนให้มากขึ้น

7. บทบาทของนักเรียน

7.1 นักเรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอน และคำแนะนำของครูอย่างเคร่งครัด

7.2 นักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม และปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ

7.3 เมื่อนักเรียนมีปัญหาไม่เข้าใจ ให้ปรึกษาครูหรือเพื่อนทันที

7.4 นักเรียนต้องทำงานให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

7.5 นักเรียนต้องส่งงานให้ครบ และตรงเวลา

8. การวัดผลและประเมินผล

8.1 วิธีการวัดผลประเมินผล

8.1.1 สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน (การทำงานร่วมกัน ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ)

8.1.2 ตรวจผลงาน (ใบกิจกรรม ใบตรวจสอบความรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน)

8.2 เครื่องมือวัดผลประเมินผล

8.2.1 แบบประเมินความรู้และทักษะ (ประเมินจาก ใบกิจกรรม ใบตรวจสอบความรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และชิ้นงาน)

8.2.2 แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

8.3 เกณฑ์การประเมินผล

8.3.1 เกณฑ์ผ่านการประเมินความรู้ ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป

8.3.2 เกณฑ์ผ่านการประเมินทักษะ นักเรียนมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับ พอใช้ – ดี ถือว่า ผ่าน

8.3.3 เกณฑ์ผ่านการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับ พอใช้ – ดี ถือว่า ผ่าน

คำแนะนำการใช้สำหรับนักเรียน

1. ศึกษาขั้นตอน รายละเอียดของชุดกิจกรรมก่อนลงมือปฏิบัติ
2. ทบทวนความรู้เดิม
3. ศึกษาใบความรู้ โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะ พร้อมอธิบาย
4. ลงมือทำกิจกรรมในใบกิจกรรมต่าง ๆ
5. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยกิจกรรม
6. ทำใบตรวจสอบความรู้และทักษะท้ายชุดกิจกรรม เพื่อวัดความรู้และทักษะหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม และทำชิ้นงานประจำชุดกิจกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

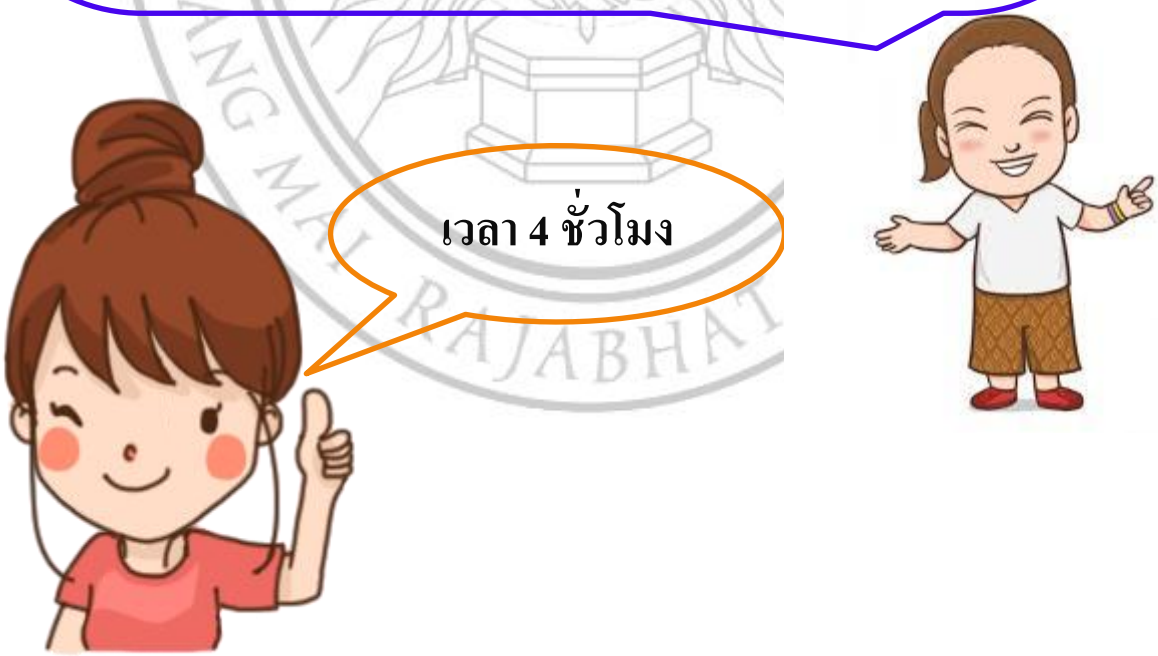
1. นักเรียนสามารถหาคำตอบของโจทย์การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมได้
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบได้
3. นักเรียนสามารถหาลำดับต่อไปของแบบรูปของทศนิยมได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถคิดคำนวณการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม
2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

1. เมื่อกำหนดภาระงานให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย มีความรอบคอบ และมีความรับผิดชอบ

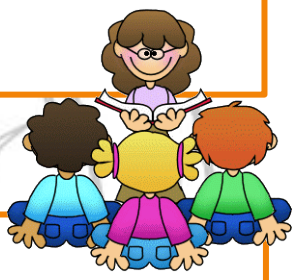


กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม (ชั่วโมงที่ 1) โดยใช้เทคนิค L.T.

ทบทวนความรู้เดิม

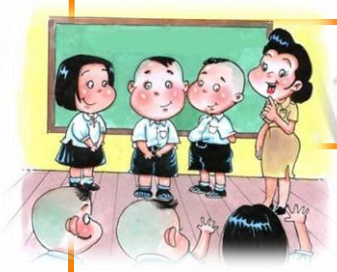
เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม

นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม



ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม คละความสามารถ

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเล่นเกม และทำใบกิจกรรมที่ 1.1 ร่วมกันเป็นกลุ่ม



นักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ในการทำใบกิจกรรม

นักเรียนสรุปบทเรียน และร่วมกันประเมินกิจกรรม

และทำใบกิจกรรมที่ 1.2 เพื่อทบทวนเนื้อหาด้วยตนเอง

ใบความรู้ที่ 1
เรื่อง การบวก ลบ คูณ ระคนของทศนิยม

การบวก ลบ คูณระคนของจำนวนนับ คือ การหาผลลัพธ์ของจำนวนตั้งแต่ 3 จำนวนขึ้นไป โดยใช้วิธีการบวก ลบ คูณ อย่างใดอย่างหนึ่ง ตั้งแต่สองวิธีขึ้นไปประกอบกันเพื่อหาผลลัพธ์

วิธีคิด 1. หาคำตอบในวงเล็บก่อน
2. นำผลลัพธ์ที่ได้มาบวก ลบ หรือคูณกับจำนวนนับที่สามที่อยู่นอกวงเล็บ
3. กรณีที่ไม่มีวงเล็บ ให้ทำการคูณและการหารก่อนการบวกและการลบ

การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

วิธีคิด 1. หาคำตอบในวงเล็บก่อน
2. นำผลลัพธ์ที่ได้มาบวก ลบ หรือคูณกับจำนวนที่สามที่อยู่นอกวงเล็บ
3. กรณีที่ไม่มีวงเล็บ ให้ทำการคูณและการหารก่อนการบวกและการลบ

ตัวอย่างที่ 1 $(2.8 \times 1.6) - 3.92 = \square$

หาผลลัพธ์ในวงเล็บก่อน นั่นคือ หาผลลัพธ์ 2.8 × 1.6 เท่ากับ 4.48

วิธีทำ $(2.8 \times 1.6) - 3.92 = 4.48 - 3.92$

$= 0.56$

เอาผลลัพธ์ในวงเล็บมาบวกหรือลบหรือคูณกันจำนวนที่อยู่ด้านนอกวงเล็บ

<u>ตอบ</u> $(2.8 \times 1.6) - 3.92 = 0.56$

ตัวอย่างที่ 2 56.09 + (3.8 ×2) = □

หาผลลัพธ์ในวงเล็บก่อน นั่นคือ หาผลลัพธ์ 3.8 ×2 เท่ากับ 7.6

วิธีทำ 56.09 + (3.8 ×2) = 56.09 + 7.6

= 63.69

เอาผลลัพธ์ในวงเล็บมาบวกหรือลบหรือคูณกันจำนวนที่อยู่ด้านนอกวงเล็บ จะได้ 56.09 + 7.6 = 63.69

ตอบ 56.09 + (3.8 ×2) = 63.69

ตัวอย่างที่ 3 (15.75 × 9) - (83.76 + 56.02) = □

วิธีทำ (15.75 × 9) - (83.76 + 56.02) = 141.75 + 139.78

หาผลลัพธ์ในวงเล็บก่อน
นั่นคือ หาผลลัพธ์ 15.75 × 9 เท่ากับ 141.75
หาผลลัพธ์ 83.76 + 56.02 เท่ากับ 139.78

= 1.97

เอาผลลัพธ์ในวงเล็บมาบวกหรือลบหรือคูณกันจำนวนที่อยู่ด้านนอกวงเล็บ จะได้ 141.75 + 139.78 = 1.97

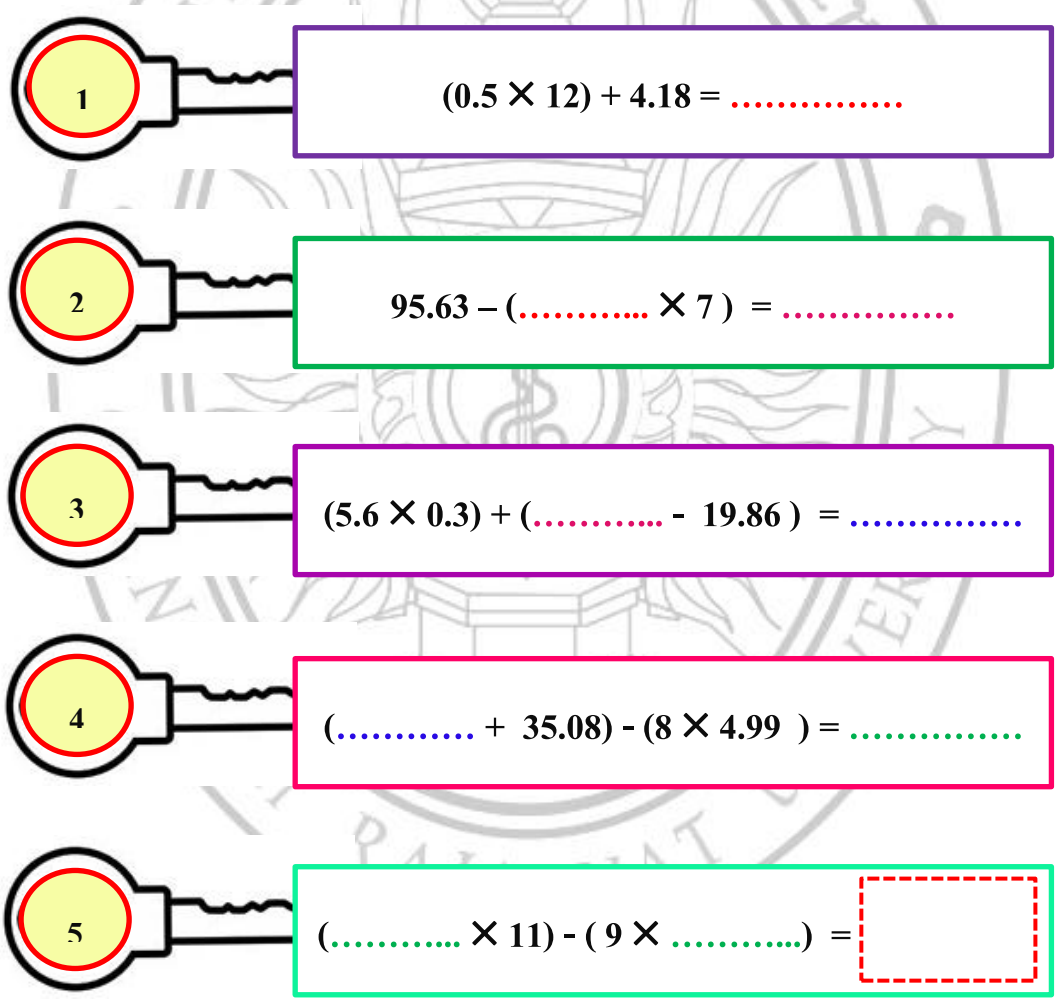
ตอบ (15.75 × 9) - (83.76 + 56.02) = 1.97

ใบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

(ไขรหัสลับ)

คำชี้แจง ให้นักเรียนไขรหัสลับโดยหาผลลัพธ์ของโจทย์ข้อที่ 1 จากนั้นนำผลลัพธ์ที่ได้จากโจทย์ข้อที่ 1 ไปใส่ในช่องว่างของโจทย์ข้อที่ 2 โดยจะมีเส้นประที่เป็นสีเดียวกันเพื่อบอกตำแหน่งการวางผลลัพธ์ในโจทย์ข้อถัดไป แล้วนำผลลัพธ์จากโจทย์ข้อที่ 2 ไปใส่ในช่องว่างของโจทย์ข้อที่สาม ทำแบบนี้ไปเรื่อยจนครบ 5 ข้อ เพื่อไขรหัสลับมาให้ได้



ใบกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาผลบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมทีละขั้นตอนและแสดงวิธีการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ให้ถูกต้อง

1) (25.89 × 9) + 74.17

ขั้นที่ 1 นำ..... ได้เท่ากับ.....

ขั้นที่ 2 นำ..... ได้เท่ากับ.....

คำตอบ

แสดงวิธีการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

<u>วิธีทำ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) 0.7 × (367.4 - 299.3)

ขั้นที่ 1 นำ..... ได้เท่ากับ.....

ขั้นที่ 2 นำ..... ได้เท่ากับ.....

คำตอบ

แสดงวิธีการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

<u>วิธีทำ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) (36.2 × 7) – (6 × 41.9)

ขั้นที่ 1 นำ..... ได้เท่ากับ.....
ขั้นที่ 2 นำ..... ได้เท่ากับ.....
ขั้นที่ 3 นำ..... ได้เท่ากับ.....

คำตอบ

แสดงวิธีการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

<u>วิธีทำ</u>

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

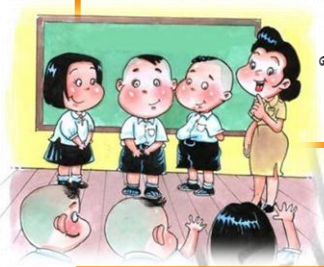
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม (ชั่วโมงที่ 2) โดยใช้เทคนิค L.T.

ทบทวนความรู้เดิม

เรื่อง การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม โดยเล่นเกม “ไม้ไอติมชวนคิด”

นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

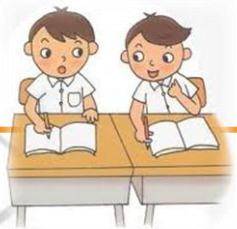


ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม คละความสามารถ

ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2.1 ร่วมกันเป็นกลุ่ม

นักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

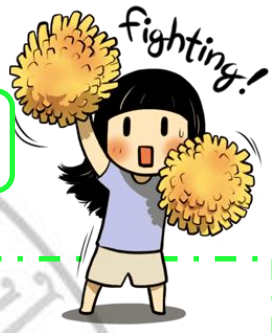
ในการทำใบกิจกรรม



นักเรียนสรุปบทเรียน และร่วมกันประเมินกิจกรรม

และทำใบกิจกรรมที่ 2.2 เพื่อทบทวนเนื้อหาด้วยตนเอง

ใบความรู้ที่ 2
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม



ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

ขั้นตอนที่ 1 **ขั้นทำความเข้าใจโจทย์**

นักเรียนจะต้องวิเคราะห์โจทย์ออกมาให้ได้ 2 หัวข้อ ดังนี้

1. โจทย์กำหนดอะไร ซึ่งโจทย์จะกำหนดจำนวนมาให้อย่างน้อยสามจำนวนขึ้นไป
2. โจทย์ถามอะไรบ้าง ซึ่งจะสัมพันธ์กับสิ่งที่โจทย์กำหนดให้เรามา

ขั้นตอนที่ 2 **ขั้นวางแผนแก้ปัญหา**

1. นักเรียนจะต้องหาคำสำคัญที่มีอยู่ในโจทย์ เพื่อมาดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ที่มีความหมายว่าให้นำมากระทำการบวก หรือลบ หรือคูณของจำนวน (เครื่องหมาย +, -, ×) แล้วหาวิธีในการแก้ปัญหา โดยทำตามลำดับที่โจทย์กำหนดให้

2.เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ ให้นำสิ่งที่ต้องการแก้ปัญหาเป็นอันดับแรกหรือสิ่งที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันใส่ในวงเล็บ () ส่วนปัญหาที่ต้องการแก้ปัญหาลำดับถัดไปให้ใส่นอกวงเล็บ

ขั้นตอนที่ 3 **ขั้นดำเนินการตามแผน**

ให้นักเรียนนำเอาประโยคสัญลักษณ์ที่ได้จากการวางแผนในขั้นตอนที่ 2 มาเขียนในรูปการแสดงวิธีทำตามรูปประโยคสัญลักษณ์ โดยจะต้องเพิ่มข้อความหน้าจำนวนนั้น ๆ ลงไปด้วย เพื่อให้ได้ข้อความที่ถูกต้องและสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 4 **ขั้นตรวจสอบคำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้**

ให้นักเรียนตรวจคำตอบที่ได้ ว่ามีความสมเหตุสมผลหรือไม่

ตัวอย่าง

แม่ซื้อเงาะ 3 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 35.25 บาท แม่จ่ายเงินด้วยธนบัตรหนึ่งร้อยบาทจำนวน 2 ใบ แม่จะได้รับเงินทอนกี่บาท

ขั้นตอนที่ 1 **ขั้นทำความเข้าใจโจทย์** ดำเนินการ ดังนี้

1. โจทย์กำหนดอะไร 1) แม่ซื้อเงาะ 3 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 35.25 บาท
   2) แม่จ่ายเงินด้วยธนบัตรหนึ่งร้อยบาทจำนวน 2 ใบ
2. โจทย์ถามอะไร แม่จะได้รับเงินทอนกี่บาท

ขั้นตอนที่ 2 **ขั้นวางแผนแก้ปัญหา** ดำเนินการ ดังนี้

1. วิธีการแก้ปัญหา นำจำนวนเงาะมาคูณกับราคาเงาะ และนำจำนวนและค่าของเงินของธนบัตรคูณกัน จากนั้นนำราคาเงาะมาลบออกจาก จำนวนเงินที่จ่าย
2. เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ $(100 \times 2) - (3 \times 35.25) = \square$

ขั้นตอนที่ 3 **ขั้นดำเนินการตามแผน**

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ $(100 \times 2) - (3 \times 35.25) = \square$

วิธีทำ แม่ซื้อเงาะ 3 กิโลกรัม

กิโลกรัมละ 35.25 บาท

รวมเงาะราคา $3 \times 35.25 = 105.75$ บาท

แม่จ่ายเงินด้วยธนบัตรหนึ่งร้อยบาทจำนวน 2 ใบ เท่ากับ $100 \times 2 = 200$ บาท

ดังนั้น แม่จะได้รับเงินทอน $200 - 105.75 = 94.25$ บาท

<u>ตอบ</u> แม่จะได้รับเงินทอน 94.25 บาท

ขั้นตอนที่ 4 **ขั้นตรวจสอบคำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้** ดำเนินการ ดังนี้

ให้ตรวจคำตอบที่ได้ ว่ามีความสมเหตุสมผลหรือไม่

คำตอบที่ได้ → สมเหตุสมผล

เพราะ นำราคาเงาะทั้งหมดรวมกับเงินทอน จะได้เท่ากับจำนวนเงินต้น นั่นคือ

$105.75 + 94.25 = 200$

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

ใบกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

(ระดมความคิดกับโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม)

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมจำนวน และข้อความในช่องว่างให้ครบ และถูกต้อง

1) คุณตามีเงิน 5,000 บาท ซื้อที่พัดลม 2 เครื่อง ราคาเครื่องละ 1,037.25 บาท คุณตาต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร และเหลือเงินกี่บาท

ขั้นที่ 1 **ขั้นทำความเข้าใจโจทย์**

1) โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

<u>ตอบ</u> ⇒ คุณตามีเงิน.....บาท ซื้อที่พัดลม……..เครื่อง

ราคาเครื่องละ……บาท

2) โจทย์ถามอะไร (ข้อความสุดท้ายของประโยค)

<u>ตอบ</u> ⇒.....

ขั้นที่ 2 **ขั้นวางแผนแก้ปัญหา**

1) วิธีในการแก้ปัญหา คือ

<u>ตอบ</u> ⇒.....

……...

2) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

<u>ตอบ</u> ⇒.....

ขั้นที่ 3 **ขั้นดำเนินการตามแผน**

ประโยคสัญลักษณ์ คือ .....

<u>วิธีทำ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 **ขั้นตรวจสอบคำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้**

ตรวจคำตอบที่ได้ว่า มีความสมเหตุสมผล

<u>ตอบ</u> ⇒คำตอบที่ได้.....

เพราะ.....

.....

.....

2) กิ่งขายผ้าห่มผืนละ 315.75 บาท ขายได้ 60 ผืน พอสิ้นเดือนกิ่งต้องเอาเงินไปจ่ายค่าเช่าบาท 4,590 บาท กิ่งเหลือเงินเท่าไร

ขั้นที่ 1 **ขั้นทำความเข้าใจโจทย์**

1) โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

<u>ตอบ</u> ⇒ กิ่งขายผ้าห่มผืนละ ..... ขายได้.....

พอสิ้นเดือนกิ่งต้องเอาเงินไปจ่ายค่าเช่าบาท.....

2) โจทย์ถามอะไร (ข้อความสุดท้ายของประโยค)

<u>ตอบ</u> ⇒.....

ขั้นที่ 2 **ขั้นวางแผนแก้ปัญหา**

1) วิธีในการแก้ปัญหา คือ

<u>ตอบ</u> ⇒.....

.....

2) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

<u>ตอบ</u> ⇒.....

ขั้นที่ 3 **ขั้นดำเนินการตามแผน**

ประโยคสัญลักษณ์ คือ .....

<u>วิธีทำ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 **ขั้นตรวจสอบคำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้**

ตรวจคำตอบที่ได้ว่า มีความสมเหตุสมผล

<u>ตอบ</u> ⇒คำตอบที่ได้.....

เพราะ.....

.....

.....

****

ใบกิจกรรมที่ 2.2

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

(ปัญหาชวนคิดกับการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม)

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วแสดงวิธีคิดให้ถูกต้อง

1) จินดาซื้อมะเขือเทศ 18 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 12.25 บาท แล้วนำไปขายได้เงิน 300 บาท จินดาได้กำไรกี่บาท

ขั้นที่ 1

1) โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

<u>ตอบ</u> ⇒ .....

.....

2) โจทย์ถามอะไร

<u>ตอบ</u> ⇒.....

.....

ขั้นที่ 2

1) วิธีในการแก้ปัญหา คือ

<u>ตอบ</u> ⇒.....

.....

2) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

<u>ตอบ</u> ⇒.....

ขั้นที่ 3

ประโยคสัญลักษณ์ คือ .....

<u>วิธีทำ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4

ตรวจคำตอบที่ได้ว่า มีความสมเหตุสมผล

<u>ตอบ</u> ⇒คำตอบที่ได้.....

เพราะ.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

2) ร้านค้าขายเสื้อตัวละ 150.50 บาท ขายกางเกงตัวละ 275.75 บาท ถ้าขายเสื้อและกางเกงได้ 15 ชุด ร้านค้าจะได้เงินทั้งหมดเท่าไร

ขั้นที่ 1

1) โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

<u>ตอบ</u> ⇒ .....

.....

2) โจทย์ถามอะไร

<u>ตอบ</u> ⇒.....

.....

ขั้นที่ 2

1) วิธีในการแก้ปัญหา คือ

<u>ตอบ</u> ⇒.....

.....

.....

2) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

<u>ตอบ</u> ⇒.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

ขั้นที่ 3

ประโยคสัญลักษณ์ คือ .....

<u>วิธีทำ</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4

ตรวจคำตอบที่ได้ว่า มีความสมเหตุสมผล

<u>ตอบ</u> ⇒คำตอบที่ได้.....

เพราะ.....

.....

.....

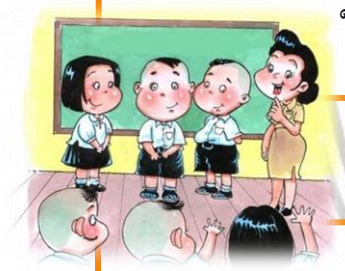
****

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (1) (ชั่วโมงที่ 3)
โดยใช้เทคนิค Think Pair Share

ทบทวนความรู้เดิม
เรื่อง การเรียงลำดับทศนิยม

นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 3 เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (1)

ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม คละความสามารถ
ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 3.1 ร่วมกันเป็นกลุ่ม



นักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง
ในการทำใบกิจกรรม

นักเรียนสรุปบทเรียน และร่วมกันประเมินกิจกรรม
และทำใบกิจกรรมที่ 3.2 เพื่อทบทวนเนื้อหาด้วยตนเอง

ใบความรู้ที่ 3
เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (1)

แบบรูปของจำนวน ➡ เป็นชุดของจำนวนที่แสดงความสัมพันธ์ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการเพิ่มขึ้นหรือลดลง

การเพิ่มขึ้น

เป็นการเรียงลำดับจำนวนจากน้อยไปมาก จำนวนทางขวาจะมากกว่าจำนวนทางซ้ายที่อยู่ติดกันตามความสัมพันธ์ที่กำหนด อาจจะเริ่มต้นด้วยจำนวนนับจำนวนใดก็ได้

การลดลง

เป็นการเรียงลำดับจำนวนจากมากไปน้อย จำนวนทางขวาจะน้อยกว่าจำนวนทางซ้ายที่อยู่ติดกันตามความสัมพันธ์ที่กำหนด อาจจะเริ่มต้นด้วยจำนวนนับจำนวนใดก็ได้

แบบรูปของทศนิยม ➡ เป็นชุดของจำนวนทศนิยมที่แสดงความสัมพันธ์ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการเพิ่มขึ้นหรือลดลง

การเพิ่มขึ้น

เป็นการเรียงลำดับจำนวนทศนิยมจากน้อยไปมาก จำนวนทศนิยมทางขวาจะมากกว่าจำนวนทศนิยมทางซ้ายที่อยู่ติดกันตามความสัมพันธ์ที่กำหนด อาจจะเริ่มต้นด้วยจำนวนทศนิยมจำนวนใดก็ได้

การลดลง

เป็นการเรียงลำดับจำนวนทศนิยมจากมากไปน้อย จำนวนทศนิยมทางขวาจะน้อยกว่าจำนวนทศนิยมทางซ้ายที่อยู่ติดกันตามความสัมพันธ์ที่กำหนด อาจจะเริ่มต้นด้วยจำนวนทศนิยมจำนวนใดก็ได้

ตัวอย่าง 1 **0.2 0.4 0.6 0.8**

จะได้ว่า 0.2 → 0.4 → 0.6 → 0.8

+0.2 +0.2 +0.2

จาก 0.2 เพิ่มขึ้น 0.2 เป็น 0.4

จาก 0.4 เพิ่มขึ้น 0.2 เป็น 0.6

จาก 0.6 เพิ่มขึ้น 0.2 เป็น 0.8

เป็นความสัมพันธ์ที่เพิ่มขึ้นทีละ 0.2 ทุกจำนวน

ดังนั้น แบบรูปต่อไปอีก 3 จำนวน คือ 1.0 1.2 1.4

ตัวอย่าง 2 **18 15.5 13 10.5**

จะได้ว่า 18 → 15.5 → 13 → 10.5

-2.5 -2.5 -2.5

จาก 18 ลดลง 2.5 เป็น 15.5

จาก 15.5 ลดลง 2.5 เป็น 13

จาก 13 ลดลง 2.5 เป็น 10.5

เป็นความสัมพันธ์ที่ลดลงทีละ 2.5 ทุกจำนวน

ดังนั้น แบบรูปต่อไปอีก 3 จำนวน คือ 8 5.5 3

ตัวอย่าง 3 **0.5 2.5 12.5 62.5**

จะได้ว่า 0.5 → 2.5 → 12.5 → 62.5

× 5 × 5 × 5

เนื่องจาก $0.5 \times 5 = 2.5$

$2.5 \times 5 = 12.5$

$12.5 \times 5 = 62.5$

เป็นความสัมพันธ์ที่เพิ่มขึ้นเป็น 5 เท่าทุกจำนวน

ดังนั้น แบบรูปต่อไปอีก 3 จำนวน คือ 312.5 1,562.5 7,812.5

ใบกิจกรรมที่ 3.1
เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (1)
(ความสัมพันธ์ของจำนวน)

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาความสัมพันธ์ของทศนิยมและจำนวนแบบรูปถัดไปอีก 5 จำนวนต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1) **10.10 9.9 8.8 7.7**

จะได้ว่า.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2) **5.9 7.1 8.3 9.5**

จะได้ว่า.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3) **0.07 0.42 2.52 15.12**

จะได้ว่า.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

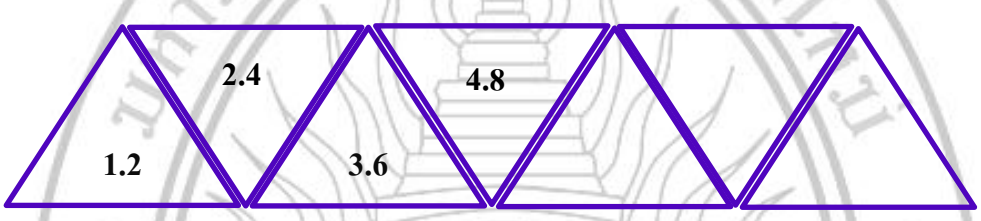
.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

ใบกิจกรรมที่ 3.2
เรื่อง แบบรูปของทศนิยม 1
(จำนวนถัดไป)

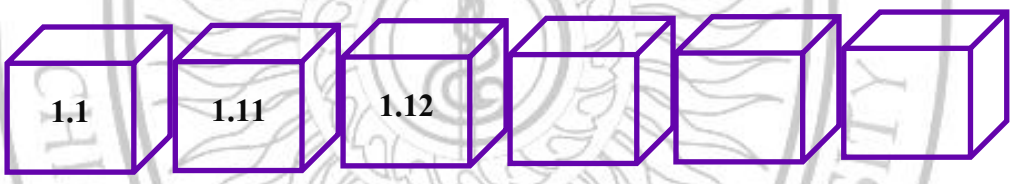
คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมจำนวนแบบรูปถัดไป และบอกความสัมพันธ์ของจำนวนที่กำหนดให้ถูกต้อง

1)



เป็นความสัมพันธ์.....

2)

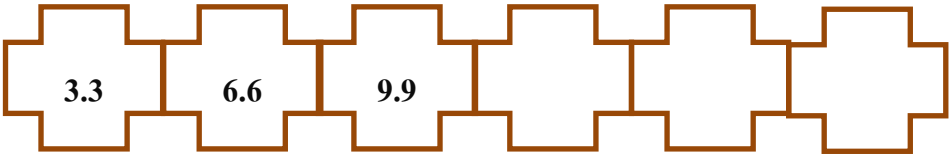


เป็นความสัมพันธ์.....

3)

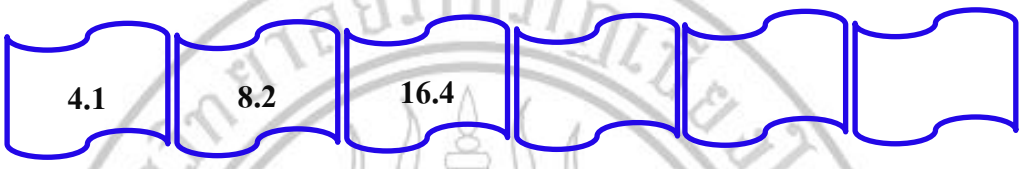
เป็นความสัมพันธ์.....

4)



เป็นความสัมพันธ์..... .

5)

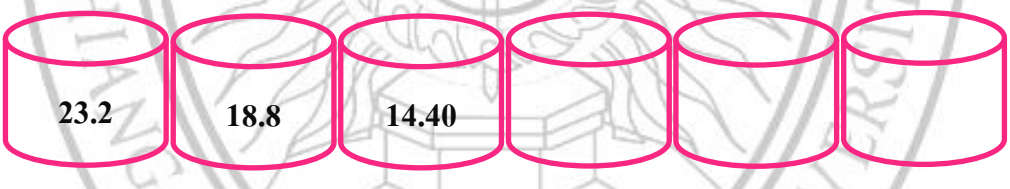


เป็นความสัมพันธ์.....

6)

เป็นความสัมพันธ์.....

7)



เป็นความสัมพันธ์.....

8)

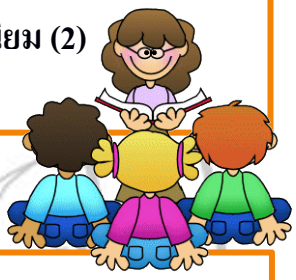
เป็นความสัมพันธ์.....

****

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (2) (ชั่วโมงที่ 4)
โดยใช้เทคนิค Think Pair Share

ทบทวนความรู้เดิม
เรื่อง แบบรูปของทศนิยม

นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 4 เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (2)



ครูจัดนักเรียนเป็นกลุ่ม คละความสามารถ แล้วจับคู่กันในกลุ่ม
ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 4.1 ร่วมกันเป็นกลุ่ม

นักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องในการทำใบกิจกรรม
แล้วทำใบตรวจสอบความรู้ที่ 4 เรื่อง การบวก การลบ การคูณระคนของทศนิยม

นักเรียนสรุปบทเรียน และร่วมกันประเมินกิจกรรม
และทำใบกิจกรรมที่ 4.2 เพื่อทบทวนเนื้อหาด้วยตนเอง

ใบความรู้ที่ 4
เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (2)

แบบรูปของทศนิยม ➡ เป็นชุดของจำนวนทศนิยมที่แสดงความสัมพันธ์ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการเพิ่มขึ้นหรือลดลง

การเพิ่มขึ้น

เป็นการเรียงลำดับจำนวนทศนิยมจากน้อยไปมาก จำนวนทศนิยมทางขวาจะมากกว่าจำนวนทศนิยมทางซ้ายที่อยู่ติดกันตามความสัมพันธ์ที่กำหนด อาจจะเริ่มต้นด้วยจำนวนทศนิยมจำนวนใดก็ได้

การลดลง

เป็นการเรียงลำดับจำนวนทศนิยมจากมากไปน้อย จำนวนทศนิยมทางขวาจะน้อยกว่าจำนวนทศนิยมทางซ้ายที่อยู่ติดกันตามความสัมพันธ์ที่กำหนด อาจจะเริ่มต้นด้วยจำนวนทศนิยมจำนวนใดก็ได้

ตัวอย่าง 1 แบบรูปแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมที่เพิ่มขึ้นทีละ 1.5 โดยเริ่มจาก 1.5

จะได้ว่า 1.5 $\xrightarrow{+1.5}$ 3.0 $\xrightarrow{+1.5}$ 4.5 $\xrightarrow{+1.5}$ 6.0 ……....

ดังนั้น ความสัมพันธ์ของทศนิยมที่เพิ่มขึ้นทีละ 1.5 โดยเริ่มจาก 1.5

ได้แก่ 1.5 3.0 4.5 6.0 …….

ตัวอย่าง 2 แบบรูปแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมที่ลดลงทีละ 3.9 โดยเริ่มจาก 100

จะได้ว่า 100 $\xrightarrow{-3.9}$ 96.1 $\xrightarrow{-3.9}$ 92.2 $\xrightarrow{-3.9}$ 88.3 ……....

ดังนั้น ความสัมพันธ์ของทศนิยมที่เพิ่มขึ้นทีละ 1.5 โดยเริ่มจาก 1.5

ได้แก่ 100 96.1 92.2 88.3 …….

ตัวอย่าง 3 แบบรูปที่แสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมที่เพิ่มครั้งละ 3 เท่า โดยเริ่มจาก 0.9

จะได้ว่า $0.9 \xrightarrow{\times 3} 2.7 \xrightarrow{\times 3} 8.1 \xrightarrow{\times 3} 24.3$ ……....

ดังนั้น ความสัมพันธ์ของทศนิยมที่เพิ่มครั้งละ 3 เท่า โดยเริ่มจาก 0.9

ได้แก่ 0.9 2.7 8.1 24.3 …….

ใบกิจกรรมที่ 4.1
เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (2)
(คิดแบบรูป)

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาแบบรูปของทศนิยมจากความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ โดยจะต้องกำหนดจำนวนเริ่มแรกเอง แล้วเติมจำนวนถัดไปอีก 4 จำนวน

1) แบบรูปแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมที่เพิ่มขึ้นทีละ 5.68

จะได้ว่า จำนวนเริ่มต้น

2) แบบรูปแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมที่เพิ่มขึ้นทีละ 1.9

จะได้ว่า จำนวนเริ่มต้น

3) แบบรูปแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมที่ลดลงทีละ 15.49

จะได้ว่า จำนวนเริ่มต้น

4) แบบรูปแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมที่เพิ่มขึ้นครั้งละ 7 เท่า

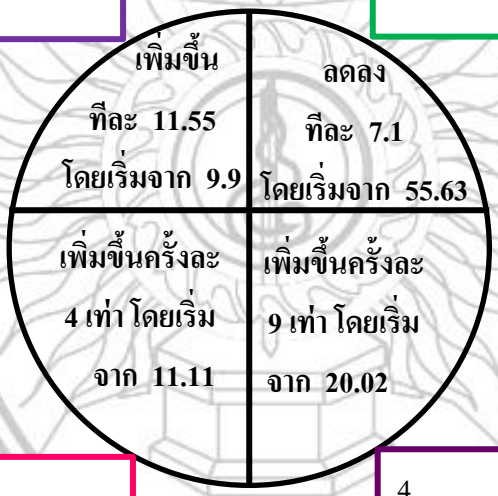
จะได้ว่า จำนวนเริ่มต้น

ใบกิจกรรมที่ 4.2
เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (2)
(ทายจำนวนจากวงล้อ)

คำชี้แจง กำหนดตัวเลขทั้ง 4 จำนวน พร้อมความสัมพันธ์ของแบบรูปทศนิยม แล้วให้นักเรียนหาแบบรูปทศนิยม จากความสัมพันธ์ที่กำหนดให้อีก 3 จำนวน โดยเขียนจำนวนในแนวตั้ง

1.

2.



3.

4.

ใบตรวจสอบความรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4
เรื่อง การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

<u>ตอนที่ 1</u> ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (ข้อละ 0.5 คะแนน)

1) $(8.2 \times 1.1) - 6.02$ = ……

2) $(16.4 \times 2) + (0.9 \times 3)$ = ……

<u>ตอนที่ 2</u> ให้นักเรียนหาแบบรูปของทศนิยมถัดไปแล้วเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (ข้อละ 2 คะแนน ช่องว่างละ 1 คะแนน)

1) 9.99 7.69 5.39 …… ……

2) 1.04 3.12 …… 28.08 ……

<u>ตอนที่ 3</u> ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (ข้อละ 5 คะแนน)

1) ปิ่นออมเงิน 4 วัน วันละ 25.75 บาท จากนั้นปิ่นนำเงินออมที่ได้ ไปซื้อพวกกุญแจ 6 อัน อันละ 12.25 บาท ปิ่นเหลือเงินเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์……

วิธีทำ

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

ภาคผนวก

- เกม บันไดคิดสนุก และเกม ไม้ไอติมชวนคิด
- ใบเฉลยใบกิจกรรม
- ใบเฉลยใบตรวจสอบความรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- ตารางสรุปคะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

เกม "บันไดคิดสนุก"

<u>คำชี้แจง</u>

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน โดยแต่ละกลุ่มสมาชิกจะคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 4-8 คน

2. ครูแจกเกม บันไดคิดสนุกให้นักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด ประกอบไปด้วย กระดานเกมบันไดคิดสนุก หมากตัวเดิน และลูกเต๋า 1 ลูก

3. ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มทอยลูกเต๋า รอบละ 1 ครั้ง โยนได้เท่าไร ให้เดินนับไปตามจำนวนเลขที่โยนได้จากลูกเต๋า เช่น ทอยได้ 4 นักเรียนจะต้องเดินนับช่องไป 4 ช่อง โดยแต่ละช่องจะกำหนดโจทย์การบวก การลบ และการคูณทศนิยมไว้ทุกช่อง

4. นักเรียนเดินตกลงในช่องใดให้นักเรียนหาคำตอบผลลัพธ์ของโจทย์ในช่องนั้น แล้วเขียนโจทย์และคำตอบลงในกระดาษ

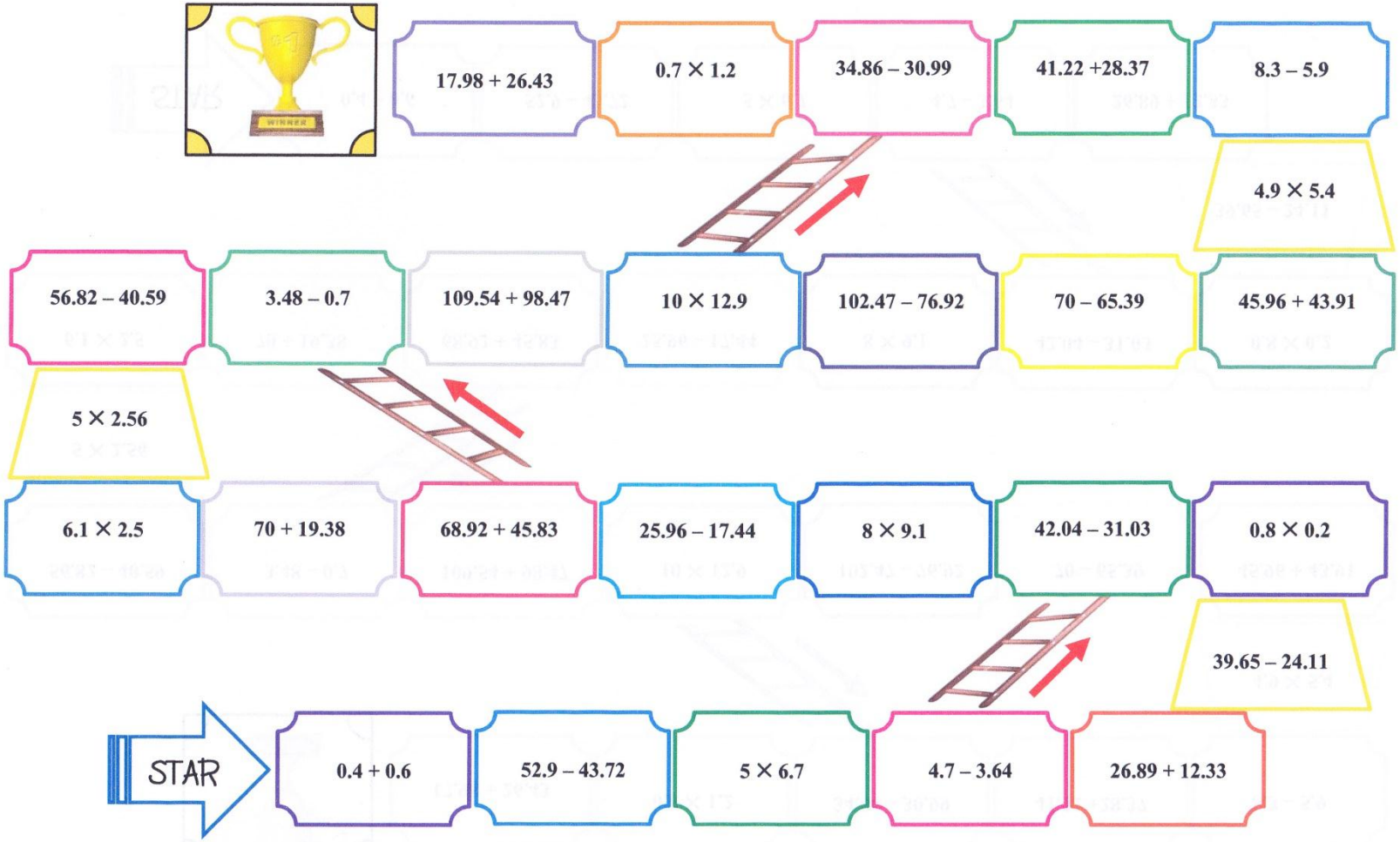
5. หากนักเรียนเดินตกลงช่องที่มีบันได ให้นักเรียนเดินขึ้นไปตามบันได แล้วหาผลลัพธ์ของโจทย์ที่ได้หลังจากขึ้นมาจากบันได

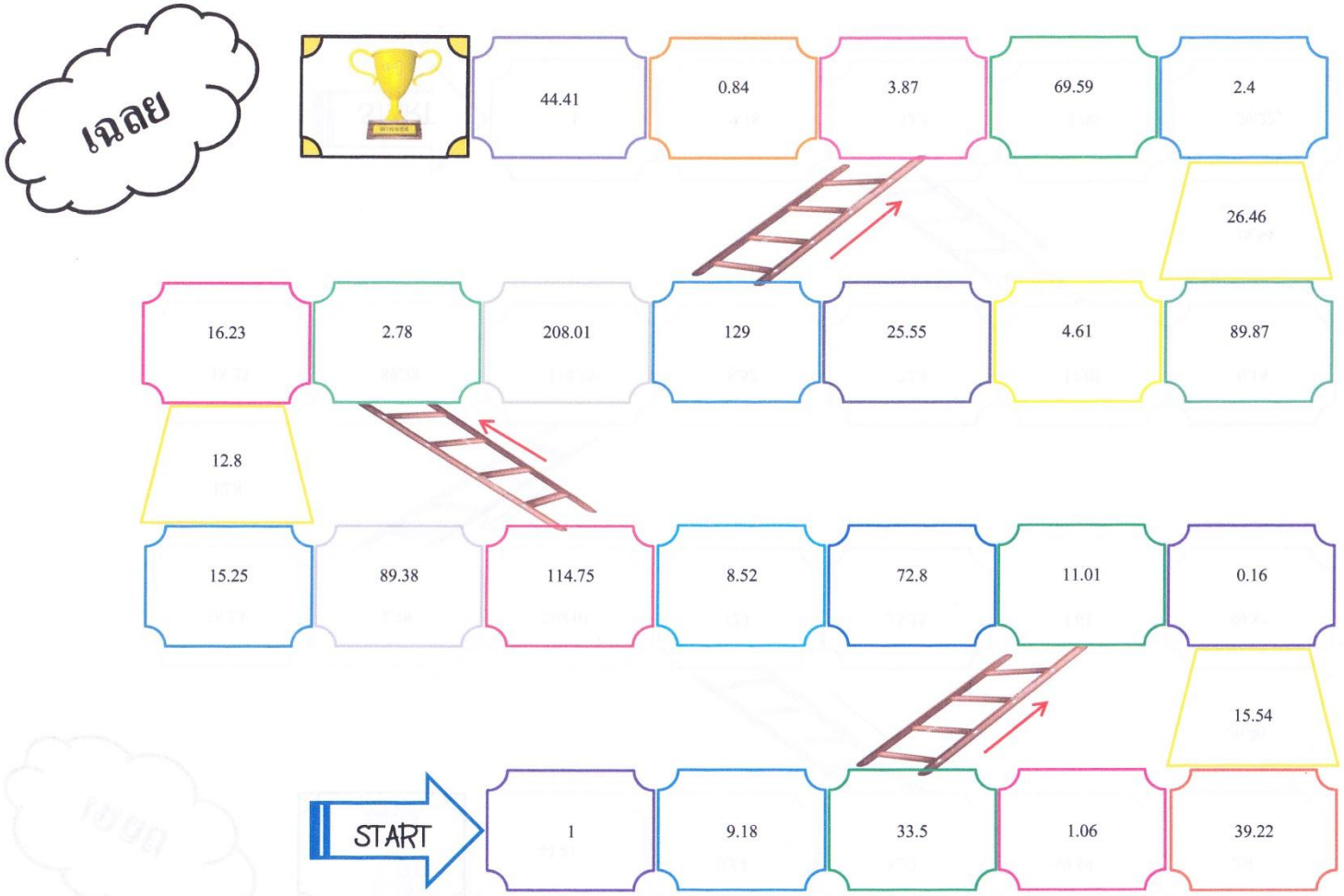
6. เมื่อแต่ละกลุ่มมีผู้ถึงเส้นชัย แล้ว ให้แต่ละกลุ่มเล่นจนครบทุกคนในรอบนั้น แล้วให้หยุดเล่น จากนั้นครูแจกใบเฉลยเกมให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของแต่ละคน หากคำตอบข้อใดผิด จะต้องเดินถอยหลังตามจำนวนข้อที่ผิด เช่น ผิด 2 ข้อ ต้องเดินถอยหลังสองช่อง คนใดที่ใกล้เส้นชัยที่สุดจะเป็นผู้ชนะ

อุปกรณ์

1. กระดานเกมบันไดคิดสนุก
2. หมากตัวเดิน
3. ลูกเต๋า 1 ลูก

เวลา 15 นาที


WINNER
17.98 + 26.43
0.7 × 1.2
34.86 – 30.99
41.22 +28.37
8.3 – 5.9
4.9 × 5.4
56.82 – 40.59
3.48 – 0.7
109.54 + 98.47
10 × 12.9
102.47 – 76.92
70 – 65.39
45.96 + 43.91
5 × 2.56
6.1 × 2.5
70 + 19.38
68.92 + 45.83
25.96 – 17.44
8 × 9.1
42.04 – 31.03
0.8 × 0.2
39.65 – 24.11
STAR
0.4 + 0.6
52.9 – 43.72
5 × 6.7
4.7 – 3.64
26.89 + 12.33


เฉลย
44.41
0.84
3.87
69.59
2.4
26.46
16.23
2.78
208.01
129
25.55
4.61
89.87
12.8
15.25
89.38
114.75
8.52
72.8
11.01
0.16
15.54
START
1
9.18
33.5
1.06
39.22

เกม "ไม้ไอติมชวนคิด"

<u>คำชี้แจง</u>

1. ครูให้นักเรียนจับคู่กัน จากนั้นครูให้ตัวแทนหนึ่งคู่ออกมาหยิบไม้ไอติม 1 อัน ซึ่งปลายของไม้ไอติมจะมีโจทย์การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมกำกับไว้ เมื่อหยิบขึ้นมาแล้วให้ตัวแทนนักเรียนอ่านโจทย์ให้ทุกคนฟัง โดยมีครูเขียนโจทย์ให้ทุกคนเห็นบนกระดาน
2. เมื่อครูให้สัญญาณให้นักเรียนแต่ละคู่หาคำตอบจากโจทย์บนไม้ไอติม
3. นักเรียนคู่ใดที่หาคำตอบได้เร็ว ถูกต้อง จะได้รับ 1 แต้ม (ครูจะเป็นผู้เฉลยคำตอบให้)
4. จากนั้นให้คู่ที่สองมาหยิบไม้ไอติมอันถัดไป แล้วดำเนินกิจกรรมเหมือนเช่นเดิม 4-5 รอบ คู่ใดได้แต้มมากที่สุด จะเป็นผู้ชนะ

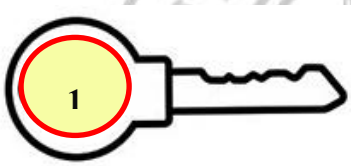
เวลาที่ใช้ 10 นาที

ตัวอย่างโจทย์บนไม้ไอติม

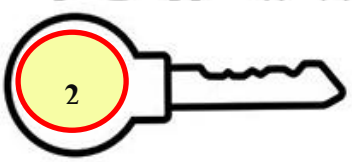
1. $(3.9 + 4.67) \times 7$ (ตอบ 59.99)
2. $100 - (9.9 \times 9)$ (ตอบ 10.9)
3. $26.35 + (5.2 \times 1.4)$ (ตอบ 33.63)
4. $(16.29 - 14.08) \times 9$ (ตอบ 19.89)
5. $(24.2 + 0.8) \times 0.6$ (ตอบ 15)

ใบเฉลยใบกิจกรรมที่ 1.1
เรื่อง การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม
(ไขรหัสลับ)

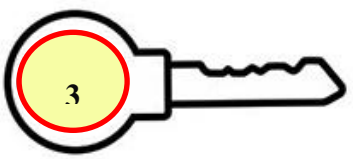
คำชี้แจง ให้นักเรียนไขรหัสลับโดยหาผลลัพธ์ของโจทย์ข้อที่ 1 จากนั้นนำผลลัพธ์ที่ได้จากโจทย์ข้อที่ 1 ไปใส่ในช่องว่างของโจทย์ข้อที่ 2 โดยจะมีเส้นประที่เป็นสีเดียวกันเพื่อบอกตำแหน่งการวางผลลัพธ์ในโจทย์ข้อถัดไป แล้วนำผลลัพธ์จากโจทย์ข้อที่ 2 ไปใส่ในช่องว่างของโจทย์ข้อที่สาม ทำแบบนี้ไปเรื่อยจนครบ 5 ข้อ เพื่อไขรหัสลับมาให้ได้



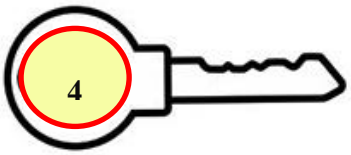
(0.5 × 12) + 4.18 = 10.18



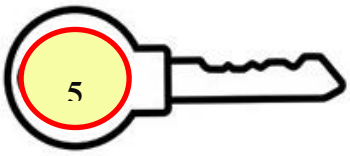
95.63 – (10.18 × 7) = 24.37



(5.6 × 0.3) + (24.37 - 19.86) = 6.19



(6.19 + 35.08) - (8 × 4.99) = 1.35



(1.35 × 11) - (9 × 1.35) = 2.7

ใบเฉลยใบกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาผลบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมทีละขั้นตอนและแสดงวิธีการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ให้ถูกต้อง

1) (25.89 × 9) + 74.17

ขั้นที่ 1 นำ	**25.89 × 9**	ได้เท่ากับ	**233.01**
ขั้นที่ 2 นำ	**233.01 + 74.17**	ได้เท่ากับ	**307.18**

คำตอบ
307.18

แสดงวิธีการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

<u>วิธีทำ</u>

(25.89 × 9) + 74.17 = 233.01 + 74.17 (2 คะแนน)

= 307.18 (2 คะแนน)

<u>ตอบ</u> (25.89 × 9) + 74.17 = 307.18 (1 คะแนน)

2) 0.7 × (367.4 - 299.3)

ขั้นที่ 1 นำ	**367.4 - 299.3**	ได้เท่ากับ	**68.1**
ขั้นที่ 2 นำ	**0.7 × 68.1**	ได้เท่ากับ	**47.67**

คำตอบ
47.67

แสดงวิธีการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

<u>วิธีทำ</u>

	0.7 × (367.4 - 299.3)	=	0.7 × 68.1	(2 คะแนน)
		=	47.67	(2 คะแนน)
<u>ตอบ</u>	0.7 × (367.4 - 299.3)	=	47.67	(1 คะแนน)

3) (36.2 × 7) – (6 × 41.9)

ขั้นที่ 1 นำ	**36.2 × 7**	ได้เท่ากับ	**253.4**
ขั้นที่ 2 นำ	**6 × 41.9**	ได้เท่ากับ	**251.4**

คำตอบ
2

แสดงวิธีการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

<u>วิธีทำ</u>

(36.2 × 7) – (6 × 41.9) = 253.4 - 251.4 (2 คะแนน)

= 2 (2 คะแนน)

<u>ตอบ</u> (36.2 × 7) – (6 × 41.9) = 2 (1 คะแนน)

ใบเฉลยใบกิจกรรมที่ 2.1
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมจำนวน และข้อความในช่องว่างให้ครบ และถูกต้อง

1) คุณตามีเงิน 5,000 บาท ซื้อที่พัดลม 2 เครื่อง ราคาเครื่องละ 1,037.25 บาท คุณตาต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร และเหลือเงินกี่บาท

ขั้นที่ 1 **ขั้นทำความเข้าใจโจทย์**

1) โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

<u>ตอบ</u> ⇒ คุณตามีเงิน 5,000 บาท ซื้อที่พัดลม 2 เครื่อง

ราคาเครื่องละ 1,037.25 บาท

2) โจทย์ถามอะไร (ข้อความสุดท้ายของประโยค)

<u>ตอบ</u> ⇒ คุณตาต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร และเหลือเงินกี่บาท

ขั้นที่ 2 **ขั้นวางแผนแก้ปัญหา**

1) วิธีในการแก้ปัญหา คือ

<u>ตอบ</u> ⇒ นำจำนวนพัดลมคูณราคา แล้วลบออกจากเงินที่คุณตามี

2) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

<u>ตอบ</u> ⇒ 5,000 – (2 × 1,037.25) = □

ขั้นที่ 3 **ขั้นดำเนินการตามแผน**

ประโยคสัญลักษณ์ คือ 5,000 – (2 × 1,037.25) = □ (1 คะแนน)

วิธีทำ

คุณตามีเงิน	5,000	บาท	(1 คะแนน)
ซื้อที่พัดลม	2	เครื่อง	(1 คะแนน)
ราคาเครื่องละ	1,037.25	บาท	(1 คะแนน)
ดังนั้น คุณตาต้องจ่ายเงินทั้งหมด	2 × 1,037.25 = 2,074.50	บาท	(2 คะแนน)
และเหลือเงิน	5,000 - 2,074.50 = 2,925.50	บาท	(2 คะแนน)

ตอบ คุณตาต้องจ่ายเงินทั้งหมด 2,074.50 บาท และเหลือเงิน 2,925.50 บาท (1 คะแนน)

(*ให้นำคะแนนรวมที่ได้จากการแสดงวิธีทำ หารด้วย 2)

ขั้นที่ 4 **ขั้นตรวจสอบคำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้**

ตรวจคำตอบที่ได้ว่า มีความสมเหตุสมผล

ตอบ ⇒ คำตอบที่ได้ สมเหตุสมผล

เพราะ นำจำนวนเงินที่คุณตาจ่ายทั้งหมดรวมกับเงินเหลือ จะได้เท่ากับเงินต้น

นั่นคือ 2,074.50 + 2,925.50 = 5,000

2) กิ่งขายผ้าห่มผืนละ 315.75 บาท ขายได้ 60 ผืน พอสิ้นเดือนกิ่งต้องเอาเงินไปจ่ายค่าเช่าบาท 4,590 บาท กิ่งเหลือเงินเท่าไร

ขั้นที่ 1 **ขั้นทำความเข้าใจโจทย์**

1) โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

ตอบ ⇒ กิ่งขายผ้าห่มผืนละ 315.75 บาท ขายได้ 60 ผืน

พอสิ้นเดือนกิ่งต้องเอาเงินไปจ่ายค่าเช่าบาท 4,590 บาท

2) โจทย์ถามอะไร (ข้อความสุดท้ายของประโยค)

ตอบ ⇒ กิ่งเหลือเงินเท่าไร

ขั้นที่ 2 **ขั้นวางแผนแก้ปัญหา**

1) วิธีในการแก้ปัญหา คือ

ตอบ ⇒ นำราคาผ้าห่มคูณจำนวนผ้าห่มที่ขายได้ แล้วนำไปลบค่าเช่าบ้าน จะได้เงินที่เหลือ

2) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

ตอบ ⇒ $(315.75 \times 60) - 4,590 = \square$

ขั้นที่ 3 **ขั้นดำเนินการตามแผน**

ประโยคสัญลักษณ์ คือ (315.75 × 60) – 4,590 = □ (1 คะแนน)

<u>วิธีทำ</u>

กิ่งขายผ้าห่มผืนละ	315.75	บาท	(1 คะแนน)
ขายได้	60	ผืน	(1 คะแนน)
ดังนั้น กิ่งขายผ้าห่มได้ทั้งหมด	315.75 × 60 = 18,945	บาท	(2 คะแนน)
พอสิ้นเดือนกิ่งต้องเอาเงินไปจ่ายค่าเช่าบาท	4,590	บาท	(1 คะแนน)
นั่นคือ กิ่งเหลือเงิน	18,945 - 4,590 = 14,355	บาท	(2 คะแนน)

<u>ตอบ</u> กิ่งเหลือเงิน 14,355 บาท (1 คะแนน)

(*ให้นำคะแนนรวมที่ได้จากการแสดงวิธีทำ หารด้วย 2)

ขั้นที่ 4 **ขั้นตรวจสอบคำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้**

ตรวจคำตอบที่ได้ว่า มีความสมเหตุสมผล

<u>ตอบ</u> ⇒คำตอบที่ได้ สมเหตุสมผล

เพราะ นำเงินที่เหลือของกิ่งรวมกับค่าเช่าบ้านจะได้เท่ากับจำนวนเงินที่กิ่งได้จากการขายผ้าห่มทั้งหมด นั่นคือ 14,355 + 4,590 = 18,945

****

ใบเฉลยใบกิจกรรมที่ 2.2
เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม
(ปัญหาชวนคิดกับการบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม)

คำชี้แจง ให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วแสดงวิธีคิดให้ถูกต้อง

1) จินดาซื้อมะเขือเทศ 18 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 12.25 บาท แล้วนำไปขายได้เงิน 300 บาท จินดาได้กำไรกี่บาท

ขั้นที่ 1 **ขั้นทำความเข้าใจโจทย์**

1) โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

ตอบ ⇒ จินดาซื้อมะเขือเทศ 18 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 12.25 บาท แล้วนำไปขายได้เงิน 300 บาท

2) โจทย์ถามอะไร

ตอบ ⇒ จินดาได้กำไรกี่บาท

ขั้นที่ 2 **ขั้นวางแผนแก้ปัญหา**

1) วิธีในการแก้ปัญหา คือ

ตอบ ⇒ นำจำนวนมะเขือเทศคูณราคา แล้วลบออกจากเงินที่ขายได้

2) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

ตอบ ⇒ 300 - (18 × 12.25) = □

ขั้นที่ 3 **ขั้นดำเนินการตามแผน**

ประโยคสัญลักษณ์ คือ 300 - (18 × 12.25) = □ (1 คะแนน)

วิธีทำ

จินดาซื้อมะเขือเทศ		18	กิโลกรัม	(1 คะแนน)
กิโลกรัมละ		12.25	บาท	(1 คะแนน)
ดังนั้น จินดาซื้อมะเขือเทศ	18 × 12.25 =	220.50	บาท	(2 คะแนน)
นำไปขายได้เงิน		300	บาท	(1 คะแนน)
นั่นคือ จินดาได้กำไร	300 - 220.50 =	79.50	บาท	(2 คะแนน)

ตอบ จินดาได้กำไร 79.50 บาท (1 คะแนน)

(*ให้นำคะแนนรวมที่ได้จากการแสดงวิธีทำ หารด้วย 2)

ขั้นที่ 4 **ขั้นตรวจสอบคำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้**

ตรวจคำตอบที่ได้ว่า มีความสมเหตุสมผล

ตอบ ⇒คำตอบที่ได้ สมเหตุสมผล

เพราะ นำจำนวนเงินที่ซื้อมารวมกับกำไร จะได้เท่ากับเงินที่ขายไป

นั่นคือ 220.50 + 79.50 = 300

2) ร้านค้าขายเสื้อตัวละ 150.50 บาท ขายกางเกงตัวละ 275.75 บาท ถ้าขายเสื้อและกางเกงได้ 15 ชุด ร้านค้าจะได้เงินทั้งหมดเท่าไร

ขั้นที่ 1 **ขั้นทำความเข้าใจโจทย์**

1) โจทย์กำหนดอะไรบ้าง

ตอบ ⇒ ร้านค้าขายเสื้อตัวละ 150.50 บาท ขายกางเกงตัวละ 275.75 บาท ถ้าขายเสื้อและกางเกงได้ 15 ชุด

2) โจทย์ถามอะไร

ตอบ ⇒ ร้านค้าจะได้เงินทั้งหมดเท่าไร

ขั้นที่ 2 **ขั้นวางแผนแก้ปัญหา**

1) วิธีในการแก้ปัญหา คือ

ตอบ ⇒ นำราคารวมกับราคากางเกง แล้วนำมาคูณจำนวนชุดที่ขายได้ หรือ หาราคาขายของเสื้อ โดยนำราคาเสื้อคูณจำนวนเสื้อ และหาราคาขายของกางเกง โดยนำราคากางเกงคูณจำนวนกางเกง แล้วนำราคาขายทั้งสองมารวมกัน

2) เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

ตอบ ⇒ $(150.50 + 275.75) \times 15 = \square$ หรือ $(150.50 \times 15) + (275.75 \times 15) = \square$

ขั้นที่ 3 **ขั้นดำเนินการตามแผน**

ประโยคสัญลักษณ์ คือ (150.50 + 275.75) × 15 = □

หรือ (150.50 × 15) + (275.75 × 15) = □ (1 คะแนน)

<u>วิธีทำ 1</u>

ร้านค้าขายเสื้อตัวละ 150.50 บาท (1 คะแนน)

ขายกางเกงตัวละ 275.75 บาท (1 คะแนน)

ดังนั้น เสื้อกับกางเกงราคารวมกัน 150.50 + 275.75 = 426.25 บาท (2 คะแนน)

ถ้าขายเสื้อและกางเกงได้ 15 ชุด (1 คะแนน)

นั่นคือ ร้านค้าจะได้เงินทั้งหมด 426.25 × 15 = 6393.75 บาท (2 คะแนน)

<u>ตอบ</u> ร้านค้าจะได้เงินทั้งหมด 6393.75 บาท (1 คะแนน)

<u>วิธีทำ 2</u>

ร้านค้าขายเสื้อตัวละ 150.50 บาท (1 คะแนน)

ขายกางเกงตัวละ 275.75 บาท (1 คะแนน)

ถ้าขายเสื้อและกางเกงได้ 15 ชุด (1 คะแนน)

ดังนั้น ขายเสื้อได้เงินทั้งหมด 150.50 × 15 = 2,257.50 บาท (1 คะแนน)

ขายกางเกงได้เงินทั้งหมด 275.75 × 15 = 4,136.25 บาท (1 คะแนน)

ดังนั้น ร้านค้าจะได้เงินทั้งหมด 2,257.50 + 4,136.25 = 6,393.75 บาท (2 คะแนน)

<u>ตอบ</u> ร้านค้าจะได้เงินทั้งหมด 6,393.75 บาท (1 คะแนน)

(*ให้นำคะแนนรวมที่ได้จากการแสดงวิธีทำ หารด้วย 2)

ขั้นที่ 4 **ขั้นตรวจสอบคำตอบหรือผลลัพธ์ที่ได้**

ตรวจคำตอบที่ได้ว่า มีความสมเหตุสมผล

<u>ตอบ</u> ⇒คำตอบที่ได้ สมเหตุสมผล

เพราะ นำจำนวนเงินที่ได้ทั้งหมดลบจำนวนเงินที่ขายกางเกงได้ จะได้เท่ากับจำนวนเงินที่ขายเสื้อ นั่นคือ 6,393.75 - 4,136.25 = 2,257.50

หรือนำจำนวนเงินที่ได้ทั้งหมดลบจำนวนเงินที่ขายเสื้อได้ จะได้เท่ากับจำนวนเงินที่ขายกางเกง นั่นคือ 6,393.75 - 2,257.50 = 4,136.25

****

CHIANG MAI RAJABHAT UNIVERSITY

ใบเฉลยใบกิจกรรมที่ 3.1
เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (1)
(ความสัมพันธ์ของจำนวนทศนิยม)

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาความสัมพันธ์ของทศนิยมและจำนวนแบบรูปถัดไปอีก 5 จำนวนต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1) **10.10 9.9 8.8 7.7**

จะได้ว่า 10.10 → 9.9 → 8.8 → 7.7 (1 คะแนน)

-1.1 -1.1 -1.1

จาก 10.10 ลดลง 1.1 เป็น 9.9 (1 คะแนน)

จาก 9.9 ลดลง 1.1 เป็น 8.8 (1 คะแนน)

จาก 8.8 ลดลง 1.1 เป็น 7.7 (1 คะแนน)

เป็นความสัมพันธ์ที่ลดลงทีละ 1.1 ทุกจำนวน (1 คะแนน)

ดังนั้น แบบรูปต่อไปอีก 5 จำนวน คือ 6.6 5.5 4.4 3.3 2.2 (1 คะแนน)

2) **5.9 7.1 8.3 9.5**

จะได้ว่า 5.9 → 7.1 → 8.3 → 9.5 (1 คะแนน)

+1.2 +1.2 +1.2

จาก 5.9 เพิ่มขึ้น 1.2 เป็น 7.1 (1 คะแนน)

จาก 7.1 เพิ่มขึ้น 1.2 เป็น 8.3 (1 คะแนน)

จาก 8.3 เพิ่มขึ้น 1.2 เป็น 9.5 (1 คะแนน)

ดังนั้น เป็นความสัมพันธ์ที่เพิ่มขึ้นทีละ 1.2 ทุกจำนวน (1 คะแนน)

ดังนั้น แบบรูปต่อไปอีก 5 จำนวน คือ 10.7 11.9 13.1 14.3 15.5 (1 คะแนน)

3) **0.07 0.42 2.52 15.12**

จะได้ว่า 0.07 $\xrightarrow{\times 6}$ 0.42 $\xrightarrow{\times 6}$ 2.52 $\xrightarrow{\times 6}$ 15.12 (1 คะแนน)

เนื่องจาก $0.07 \times 6 = 0.42$ (1 คะแนน)

$0.42 \times 6 = 2.52$ (1 คะแนน)

$2.52 \times 6 = 15.12$ (1 คะแนน)

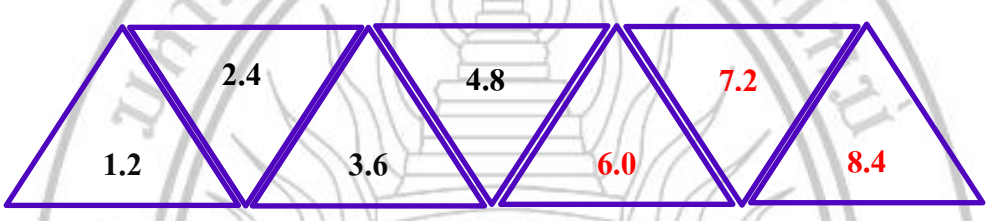
ดังนั้น จึงเป็นความสัมพันธ์ที่เพิ่มขึ้นเป็น 6 เท่าทุกจำนวน (1 คะแนน)

ดังนั้น แบบรูปต่อไปอีก 5 จำนวน คือ 90.72 544.32 3,265.92 19,595.52 117,573.12 (1 คะแนน)

ใบกิจกรรมที่ 3.2
เรื่อง แบบรูปของทศนิยม 1
(จำนวนถัดไป)

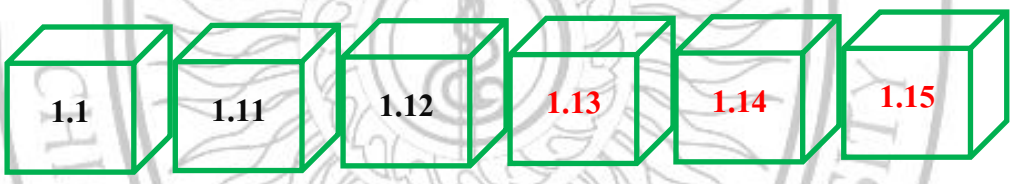
คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมจำนวนแบบรูปถัดไป และบอกความสัมพันธ์ของแบบรูปจำนวนทศนิยมที่กำหนดให้ถูกต้อง

1)



เป็นความสัมพันธ์ เพิ่มขึ้นทีละ 1.2

2)

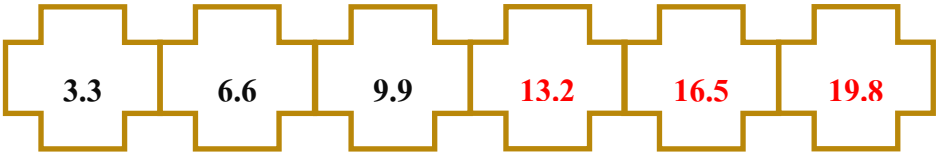


เป็นความสัมพันธ์ เพิ่มขึ้นทีละ 0.01

3)

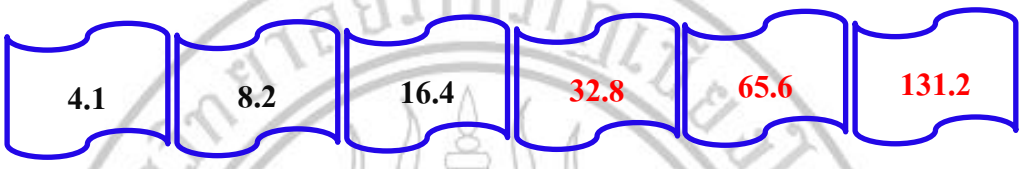
เป็นความสัมพันธ์ ลดลงทีละ 9.5

4)



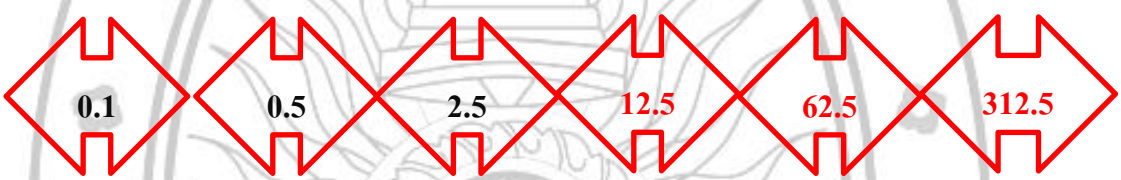
เป็นความสัมพันธ์ เพิ่มขึ้นทีละ 3.3

5)



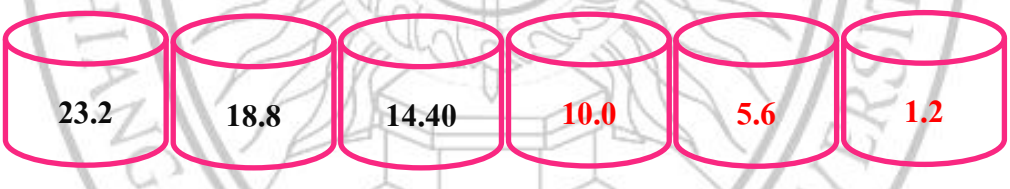
เป็นความสัมพันธ์ เพิ่มขึ้นทีละ 2 เท่า

6)



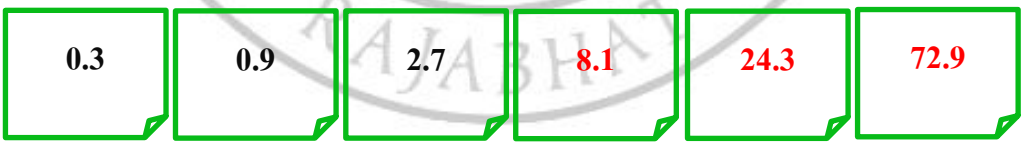
เป็นความสัมพันธ์ เพิ่มขึ้นทีละ 5 เท่า

7)



เป็นความสัมพันธ์ ลดลงทีละ 4.4

8)



เป็นความสัมพันธ์ เพิ่มขึ้นทีละ 3 เท่า

****

ใบเฉลยใบกิจกรรมที่ 4.1
เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (2)
(คิดแบบรูป)

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาแบบรูปของทศนิยมจากความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ โดยจะต้องกำหนดจำนวนเริ่มแรกเอง แล้วเติมจำนวนถัดไปอีก 4 จำนวน

(คำตอบของนักเรียนครูจะเป็นผู้พิจารณาคำตอบเอง เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนกำหนดจำนวนเริ่มต้นไม่เหมือนกัน)

1) แบบรูปแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมที่เพิ่มขึ้นทีละ 5.68

จะได้ว่า จำนวนเริ่มต้น

2) แบบรูปแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมที่เพิ่มขึ้นทีละ 1.9

จะได้ว่า จำนวนเริ่มต้น

3) แบบรูปแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมที่ลดลงทีละ 15.49

จะได้ว่า จำนวนเริ่มต้น

4) แบบรูปแสดงความสัมพันธ์ของทศนิยมที่เพิ่มขึ้นครั้งละ 7 เท่า

จะได้ว่า จำนวนเริ่มต้น

ใบเฉลยใบกิจกรรมที่ 4.2
เรื่อง แบบรูปของทศนิยม (2)
(วิธีคิด...แบบรูปของทศนิยม)

คำชี้แจง กำหนดตัวเลขทั้ง 4 จำนวน พร้อมความสัมพันธ์ของแบบรูปทศนิยม แล้วให้นักเรียนหาแบบรูปทศนิยม จากความสัมพันธ์ที่กำหนดให้อีก 3 จำนวน โดยเขียนจำนวนในแนวตั้ง

1.
9.9
21.45
33.00
44.55

2.
55.63
48.53
41.43
34.33

เพิ่มขึ้น ทีละ 11.55 โดยเริ่มจาก 9.9	**ลดลง ทีละ 7.1 โดยเริ่มจาก 55.63**
เพิ่มขึ้นครั้งละ 4 เท่า โดยเริ่มจาก 11.11	**เพิ่มขึ้นครั้งละ 9 เท่า โดยเริ่มจาก 20.02**

3.
11.11
44.44
177.76
711.04

4.
20.02
180.18
1,621.62
14,594.58

ใบเฉลยใบตรวจสอบความรู้ประจำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4
เรื่อง การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

<u>ตอนที่ 1</u> ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (ข้อละ 0.5 คะแนน)

1) $(8.2 \times 1.1) - 6.02$ = 3

2) $(16.4 \times 2) + (0.9 \times 3)$ = 35.5

<u>ตอนที่ 2</u> ให้นักเรียนหาแบบรูปของทศนิยมถัดไปแล้วเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (ข้อละ 2 คะแนน ช่องว่างละ 1 คะแนน)

1) 9.99	7.69	5.39	3.09	0.79
2) 1.04	3.12	9.36	28.08	84.24

<u>ตอนที่ 3</u> ให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (ข้อละ 5 คะแนน)

1) ปิ่นออมเงิน 4 วัน วันละ 25.75 บาท จากนั้นปิ่นนำเงินออมที่ได้ ไปซื้อพวกกุญแจ 6 อัน อันละ 12.25 บาท ปิ่นเหลือเงินเท่าไร

ประโยคสัญลักษณ์ $(4 \times 25.75) - (6 \times 12.25) = \square$ (1 คะแนน)

วิธีทำ

ปิ่นออมเงิน	4	วัน	(0.5 คะแนน)
วันละ	25.75	บาท	(0.5 คะแนน)
จะได้ว่า ปิ่นออมเงินได้ทั้งหมด	$4 \times 25.75 = 103$	บาท	(2 คะแนน)
จากนั้นปิ่นนำเงินออมที่ได้ ไปซื้อพวกกุญแจ	6	อัน	(0.5 คะแนน)
อันละ	12.25	บาท	(0.5 คะแนน)
จะได้ว่า ปิ่นซื้อพวกกุญแจ	$6 \times 12.25 = 73.50$	บาท	(2 คะแนน)
ดังนั้น ปิ่นจะเหลือเงิน	$103 - 73.50 = 29.50$	บาท	(2 คะแนน)
ตอบ ปิ่นจะเหลือเงิน	**29.50**	**บาท**	(1 คะแนน)

***** ตอนที่ 3 คะแนนรวมทั้งหมด คือ 10 คะแนน ดังนั้นให้นำคะแนนที่ได้มาหารด้วย 2 เช่น ตอนที่ 3 ได้คะแนน 8 คะแนน นำมาหารด้วย 2 จะได้ 8 ÷ 2 = 4 คะแนน**

ดังนั้น ตอนที่ 3 คะแนนที่ได้ คือ 4 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน

ตารางสรุปคะแนน
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4 เรื่อง การบวก ลบ คูณระคนของทศนิยม

กิจกรรม	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
กิจกรรมที่ 1			
ใบกิจกรรมที่ 1.1	15		
ใบกิจกรรมที่ 1.2	32		
รวม	47		
กิจกรรมที่ 2			
ใบกิจกรรมที่ 2.1	22		
ใบกิจกรรมที่ 2.2	26		
รวม	48		
กิจกรรมที่ 3			
ใบกิจกรรมที่ 3.1	18		
ใบกิจกรรมที่ 3.2	16		
รวม	34		
กิจกรรมที่ 4			
ใบกิจกรรมที่ 4.1	16		
ใบกิจกรรมที่ 4.2	12		
รวม	28		
ใบตรวจสอบความรู้	10		
ชิ้นงาน	10		
รวมทั้งหมด	177		

ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม

(ต่อ)