ผลการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิทยานิพนธ์

ของ

นิตยา สาละ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

กรกฎาคม 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

EFFECTS OF USING MATHEMATIC EXERCISES ENTITLED, "FRACTIONAL POLYNOMIAL" WITH COOPERATIVE LEARNING STAD TECHNIQUE FOR MATTHAYOMSUKSA 2 STUDENTS

Nittaya sala

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Education Program in Curriculum and Instruction

July 2015

Copyright of Buriram Rajabhat University

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวนิตยา สาละ เรียบร้อยแล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ สิงหะพล)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร์ ผลเกิด)
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

..... กรรมการ
(ดร.สุรชัย ปิยานุกูล)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)
วันที่..... เดือน 22 ก.ค. 2556 พ.ศ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ชื่อเรื่อง	ผลการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2		
ผู้วิจัย	นิตยา สาละ		
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร. สมมาตร์ ผลเกิด		ที่ปรึกษาหลัก
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเทียบ ละอองทอง		ที่ปรึกษาร่วม
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต	**สาขา**	หลักสูตรและการสอน
สถานศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	**ปีที่พิมพ์**	2558

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ของโรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก อำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 32 ซึ่งมีจำนวน 50 คนได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมรวมข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้คือ 1) แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 เล่ม 2) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วนพหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.36 - 0.74 อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32 - 0.60 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92 และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเป็นแบบสอบถาม

ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน E_1 / E_2และ E.I. ทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าสถิติที (t - test Dependent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.24 / 79.07 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.6181 แสดงว่านักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 61.81

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

TITLE	Effects of the Using Mathematic Exercises Entitled, "Fractional Polynomial" with Cooperative Learning STAD Technique for Matthayomsuksa 2 Students
AUTHOR	Nittaya Sala
THESIS ADVISORS	Associate Professor Dr. Sommatra Pholkerd Major Advisor
	Assistant Professor Dr. Suthiap La – ongthong Co – advisor
DEGREE	Master of Education **MAJOR** Curriculum and Instruction
SCHOOL	Buriram Rajabhat University **YEAR** 2015

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to study the efficiency of the exercises entitled fractional polynomial by using cooperative learning strategy STAD for Matthayomsuksa 2 students ; 2) to compare the students' learning achievement between before and after learning through the exercises entitled fractional polynomial by using cooperative learning strategy STAD for Matthayomsuksa 2 students ; 3) to investigate the effectiveness index of learning through the exercises entitled fractional polynomial by using cooperative learning strategy STAD for Matthayomsuksa 2 students ; and 4) to explore the students' satisfaction towards learning through the exercises entitled fractional polynomial by using cooperative learning strategy STAD for Matthayomsuksa 2 students. The sample were 50 Matthayomsuksa 2/1 students studying in the 2nd semester of the academic year 2015 at Lahansairatchapisek School under Buriram Primary Educational Service Area Office 32, selected by using simple random sampling technique. The instruments used in this study were : 1) 4 sets of the exercises entitled fractional polynomial by using cooperative learning strategy STAD for Matthayomsuksa 2 students ; 2) 4 learning activity lesson plans; 3) 4 – choice achievement test comprising 30 items with the difficulty between 0.36 – 0.74, the discrimination between 0.32 – 0.60 and the reliability at 0.92 ; and 4) a 5 - level rating scale questionnaire on students' satisfaction. The statistics used for analyzing the collected data were percentage, mean, standard deviation, E_1 / E_2 and E.I. The hypothesis was tested by using dependent samples t – test.

The results were as follows :

1) The exercises entitled fractional polynomial by using cooperative learning strategy STAD for Matthayomsuksa 2 students had the efficiency of 79.24 / 79.07, which was higher the criteria set at 75 / 75.

2) The students learned through the exercises entitled fractional polynomial by using cooperative learning strategy STAD for Matthayomsuksa 2 students after learning had higher achievement than before learning with significance difference at the level of .05.

3) The effectiveness index of learning through the exercises entitled fractional polynomial by using cooperative learning strategy STAD for Matthayomsuksa 2 students was 0.6181, which meant that the students' learning achievement increased 61.81 %.

4) The satisfaction of the students towards the exercises entitled fractional polynomial by using cooperative learning strategy STAD for Matthayomsuksa 2 students as a whole was at the highest level.

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไป ด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจากท่าน รองศาสตาจารย์ ดร. สมพงษ์ สิงหะพล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. สมมาตร์ ผลเกิด ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเทียบ ละอองทอง ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และ ดร. สุรชัย ปิยานุกูล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและข้อแนะนำต่าง ๆ ที่มีคุณค่ายิ่ง ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน คือ นางสาวสุริพร โสวรรณี ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 นางธีราพร เสมียนรัมย์ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 นางสาวกฤษณา ไสยาศรี ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ ผู้บริหารโรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษกและคณะคุณครูทุกท่าน และขอขอบคุณนักเรียนโรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้ และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัยในครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาและตอบแทนพระคุณบิดา มารดา คุณครู อาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนประสิทธิประสาทวิชาความรู้ทั้งปวงแก่ผู้วิจัย เพื่อประโยชน์ที่จะส่งผลต่อการพัฒนาการศึกษาของนักเรียน สังคมและประเทศชาติสืบต่อไป

นิตยา สาละ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

สารบัญ

	หน้า
หน้าอนุมัติ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศคุณูปการ	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
สมมติฐานของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	9
หลักการสอนคณิตศาสตร์	13
แบบฝึกทักษะ	18
การเรียนรู้แบบร่วมมือ	24
การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	34
แผนการจัดการเรียนรู้	39
ประสิทธิภาพ	52
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	58
ดัชนีประสิทธิผล	66
ความพึงพอใจ	70
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	80
งานวิจัยในประเทศ	80
งานวิจัยต่างประเทศ	84

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย	86
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	86
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	86
การเก็บรวบรวมข้อมูล	98
การวิเคราะห์ข้อมูล	99
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	100
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	104
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	104
การวิเคราะห์ข้อมูล	104
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	105
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	118
ความมุ่งหมายของการวิจัย	118
สมมติฐานของการวิจัย	119
สรุปผล	119
อภิปรายผล	120
ข้อเสนอแนะ	126
บรรณานุกรม	127
ภาคผนวก	137
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์	138
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	143
ภาคผนวก ค คุณภาพของเครื่องมือ	234
ประวัติย่อของผู้วิจัย	248

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	ตัวอย่างรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง	48
2.2	เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความพึงพอใจ	80
3.1	ความสัมพันธ์ระหว่างเวลา และคะแนนของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	88
3.2	ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	91
3.3	ความสัมพันธ์ระว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนข้อสอบ เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	94
3.4	รูปแบบการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design	97
3.5	กำหนดวัน เวลาในการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของพหุนาม	97
4.1	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	106
4.2	ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	109
4.3	ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	110
4.4	เปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	114
4.5	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	116

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ และการศึกษาหาความรู้ศาสตร์อื่น ๆ ล้วนจำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทั้งสิ้น นอกจากนั้นคณิตศาสตร์ยังช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบและมีระเบียบแบบแผน รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรอบคอบถี่ถ้วน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 1) การจัดการศึกษาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันจึงบรรจุวิชาคณิตศาสตร์ไว้ในหลักสูตรเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้มาโดยตลอด

การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการไม่ว่าจะเป็นครูผู้สอน ตัวผู้เรียน สื่อและเทคนิคการสอน เนื่องจากคณิตศาสตร์เนื้อหาส่วนใหญ่จะเป็นนามธรรม การสอนที่มุ่งเน้นเฉพาะเนื้อหาไม่มีวิธีการสอนที่หลากหลาย และแปลกใหม่ การเตรียมการสอนที่ไม่ดีพอ และการไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้ความสามารถอย่างเต็มศักยภาพจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายไม่สนใจการเรียน เกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชา ซึ่งนับเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ตกต่ำ และส่งผลกระทบต่อรายวิชาอื่น ๆ ที่ใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้จึงตกต่ำตามไปด้วย ดังนั้นครูผู้สอนคณิตศาสตร์จึงควรตระหนักถึงความสำคัญและหาแนวทางแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการวางแผนและจัดเตรียมการจัดการเรียนรู้ให้พร้อมและเหมาะสม มีการสรรหา วิธีการสอนที่แปลกใหม่ไม่ให้ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย นำจิตวิทยามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ และมีความสามารถในการจัดทำหรือคัดสรรสื่อหรือนวัตกรรมที่เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชามาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างชาญฉลาด (วรณัน ขุนศรี. 2549 : 65 – 69)

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ในปีการศึกษา 2554 นั้นจัดตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก พุทธศักราช 2551 ตามโครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วยรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน และรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้จัดการเรียนรู้ด้วยการนำกระบวนการกลุ่มมาใช้ มีการวัดผลและประเมินผลควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้โดยเน้นให้ครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผลจากการจัดการเรียนรู้ สามารถชี้วัด

ความสำเร็จได้จากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ค20303 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยรวมทั้งระดับ คือ 1.57 ในขณะที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยทุกระดับ คือ 2.07 (โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก. 2554 : 151) จากรายงานผลการประเมินดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่าคุณภาพของผู้เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ค20303 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำลง ครูผู้สอนจึงต้องพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีระดับคุณภาพที่สูงขึ้น โดยมีเป้าหมายการพัฒนายกระดับคุณภาพของนักเรียนทั้งระดับชั้นให้มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าปีการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งนับเป็นภาระหลักของผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนโดยตรง ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์หาจุดเร่งด่วนที่ต้องพัฒนา โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ คะแนนผลการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ค20303 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2554 มาวิเคราะห์พบว่าคะแนนผลการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องเศษส่วนพหุนาม เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่มีคะแนนผลการเรียนรู้ต่ำที่สุด ในจำนวนหน่วยการเรียนทั้งสิ้น 4 หน่วยการเรียน เนื้อหาเศษส่วนพหุนาม จึงเป็นเนื้อหาที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน

ทั้งนี้การที่จะให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบรรลุผลสำเร็จตามความคาดหวังของหลักสูตร ครูผู้สอนจำเป็นต้องปรับปรุงรูปแบบและวิธีการสอนของตนเองให้มีรูปแบบที่หลากหลาย เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง แบบฝึกทักษะมีความสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอนทักษะ ซึ่งในการฝึกทักษะจำเป็นต้องอาศัยแบบฝึกทักษะในการฝึกฝนหรือฝึกปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง (มารศรี ธานี. 2549 : 49) แบบฝึกทักษะเป็นเทคนิคการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่ง คือการให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกมาก ๆ สิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้นคือ แบบฝึกเพราะนักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2549 : 113) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สรรพสิริ เอี่ยมสะอาด (2547 : 83 - 85) ที่ศึกษาการพัฒนาแผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าแผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราณี จิณฤทธิ์. (2552 : 66 - 69). ที่ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเคหะประชาสามัคคี จังหวัดนครราชสีมา พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทองจันทร์ ปะสีรัมย์ (2555 : 73 - 75) ได้วิจัยผลการใช้แบบฝึก

ทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านยาง. "กุรุราษฎร์รังสรรค์" ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการจัดให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหา และส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนรู้และช่วยเหลือผู้อื่นมากขึ้น ซึ่งวิธีการสอนแบบนี้เรียกว่าการสอนแบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ได้รับการพัฒนาขึ้น โดย สลาวิน (Slavin. 1995 : 71 – 96) แห่งมหาวิทยาลัยจอห์น ฮอพกิ้นส์ (John Hopkins University) เรียกว่า Student Teams – Achievement Divisions (STAD) ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบ STAD มี 5 ขั้นตอนดังนี้ คือ ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียน (Class Presentation) เป็นการแนะนำบทเรียนเบื้องต้นโดยครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องการเรียนด้วยวิธีแบบต่าง ๆ ขั้นที่ 2 การทำงาน เป็นทีม (Teams) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4 – 5 คน ที่มีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน มีเพศต่างกัน โดยหลังจากที่ครูนำเสนอบทเรียน แต่ละกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรม หรือได้เรียนรู้จากสื่อต่าง ๆ ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย (Quizzes) หลังจากที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย โดยให้นักเรียนต่างคนต่างทำแบบทดสอบเพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา ขั้นที่ 4 คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (Individual Improvement Score) คะแนนพัฒนาการของนักเรียน จะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทำงานหนักมากขึ้น ในการทดสอบแต่ละครั้งครูจะมีคะแนนฐาน (Bas Score) และคะแนนพัฒนาการของนักเรียน และขั้นที่ 5 การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team Recognition) เป็นการประกาศคะแนนกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมกับ ให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตร หรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด

ข้อดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD คือ ผู้เรียนมีความเอาใจใส่ รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันเรียนรู้ร่วมกัน ผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง ผู้เรียนมีความตื่นเต้น สนุกสนานกับการเรียนรู้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2550 : 170 – 175) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ทัศนีย์ บุตรอุดม (2552 : 78 – 79) ซึ่งได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะ ผลการศึกษา พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 85.57 / 80.13 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.6924 และนักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มาใช้จัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีประสิทธิภาพต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานของการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

3. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75

2. นักเรียนได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. เป็นแนวทางสำหรับผู้สอนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. เป็นแนวทางสำหรับการทำวิจัยเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก อำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 10 ห้องเรียน รวมมีจำนวนทั้งสิ้น 500 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก อำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 50 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา มีดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์

เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2.3 ดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนก่อนและหลังการทดลองใช้การเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เป็นเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ค20203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่องเศษส่วนพหุนาม

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2555 ถึง สิงหาคม 2555 สอนสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง จำนวน 8 สัปดาห์ ใช้เวลา 16 ชั่วโมง เป็นเวลา 16 วัน ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบทั้งก่อนและหลังใช้แบบฝึกทักษะ

นิยามศัพท์เฉพาะ

แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง สื่อที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาซึ่งประกอบด้วยแบบฝึกหัด ข้อคำถามตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยให้เข้าใจบทเรียนและยังเสริมสร้างพัฒนาทักษะให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีองค์ประกอบ ได้แก่ คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เฉลยแบบทดสอบ

ก่อนเรียน ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ เฉลยแบบฝึกทักษะ แบบทดสอบหลังเรียน และเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งทั้งหมดมีจำนวน 4 เล่ม ได้แก่ เล่มที่ 1 เรื่องทบทวนพหุนาม เล่มที่ 2 เรื่องการคูณ และการหารพหุนาม เล่มที่ 3 เรื่องการคูณ และการหารเศษส่วนพหุนาม และ เล่มที่ 4 เรื่องการบวก และการลบเศษส่วนพหุนาม

แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่แสดงรายละเอียดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามกรอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ที่ครูได้วางแผนและเตรียมการไว้ล่วงหน้าสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งมีรายละเอียดประกอบด้วย สาระสำคัญ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ วิธีวัดและประเมินผล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและใช้ประกอบแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่งที่มีชื่อเต็มว่า Student Teams Achievement Divisions เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนความสามารถสูง 1 คน นักเรียนที่เรียน ปานกลาง 3 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

3.1 ขั้นนำเสนอประเด็นหรือเนื้อหาใหม่ โดยการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม จากนั้นครูสอนเนื้อหาใหม่กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น ซึ่งครูอาจจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สาธิตอธิบายและแสดงเหตุผล ใช้คำถาม ทดลอง อุปนัย เป็นต้น และครูอาจจะนำเสนอด้วยการใช้สื่อการสอนประเภทต่าง ๆ หรืออาจจะให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแล้วผู้สอนตั้งประเด็นคำถามให้ผู้เรียนอภิปราย

3.2 ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยนักเรียนในกลุ่ม 5 คน โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างกันทั้ง เก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิง – เพศชายคละกัน ร่วมกันศึกษากลุ่มย่อย นักเรียนเรียนเก่งจะอธิบายให้นักเรียนเรียนอ่อนฟังและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรม

3.3 ขั้นทดสอบย่อย หลังจากที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูก็ทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบด้วยตนเอง ไม่มีการช่วยเหลือกัน วิธีการนี้จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง

3.4 ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้า ในขั้นนี้มีการคิดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและของกลุ่มย่อย ครูตรวจแบบทดสอบของนักเรียน แล้วแจ้งผลการทดสอบ ซึ่งอาจติดประกาศ

ไว้ที่บอร์ด หรือป้ายนิเทศของห้องเรียน โดยคะแนนที่นักเรียนทำได้ในการทดสอบ จะถือเป็นคะแนนรายบุคคล แล้วนำคะแนนรายบุคคลไปแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม

3.5 ขั้นชมเชย ยกย่อง บุคคลหรือกลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม นักเรียนคนใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน จะได้รับคำชมเชยเป็นรายบุคคลและกลุ่มใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับคำชมเชยทั้งกลุ่ม

ประสิทธิภาพ หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนได้จากแบบทดสอบย่อยแต่ละชั่วโมงของแบบฝึกทักษะทั้ง 4 เล่ม และคะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเศษส่วนพหุนาม แล้ววิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75 ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละ 75 ของคะแนนร้อยละเฉลี่ยรวมของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยแต่ละชั่วโมง จำนวน 16 ชั่วโมง ของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ 4 เล่ม เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 75 ของคะแนนร้อยละเฉลี่ยรวมของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องเศษส่วนพหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 ข้อ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง อัตราความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้มาจากผลต่างของร้อยละของคะแนนหลังเรียนกับร้อยละของคะแนนก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะทั้งหมด หารด้วย ผลต่างของคะแนนเต็มคูณด้วยจำนวนนักเรียนกับร้อยละของคะแนนก่อนการใช้แบบฝึกทักษะของนักเรียนทุกคน

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ความพอใจ ความสนใจ ความมุ่งมั่นใส่ใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่วัดได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 15 ข้อ

นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
2. หลักการสอนคณิตศาสตร์
3. แบบฝึกทักษะ
4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ
5. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
6. แผนการจัดการเรียนรู้
7. ประสิทธิภาพ
8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
9. ดัชนีประสิทธิผล
10. ความพึงพอใจ
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (2552 : 56 – 91) ได้กล่าวถึงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้ว่า หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพโดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ : ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวนอัตราส่วนร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด : ความยาวระยะทางน้ำหนักพื้นที่ปริมาตรและความจุเงินและเวลาหน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดอัตราส่วนตรีโกณมิติการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดและการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

เรขาคณิต : รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติสองมิติและสามมิติ การนึกภาพแบบจำลองทางเรขาคณิตทฤษฎีบททางเรขาคณิตการแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

พีชคณิต : แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ฟังก์ชันเซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผลนิพจน์สมการระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น : การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษาการเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดระบบข้อมูลการนำเสนอข้อมูลค่ากลางและการกระจายของข้อมูลการวิเคราะห์และการแปลความข้อมูลการสำรวจความคิดเห็นความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผลการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

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) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์สมการอสมการกราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

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 มีความสามารถในการแก้ปัญหาการให้เหตุผลการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ

1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ทักษะและกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ได้แก่การทำงานอย่างมีระบบมีระเบียบมีความรอบคอบมีความรับผิดชอบมีวิจารณญาณมีความเชื่อมั่นในตนเองพร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการสามารถประเมินระหว่างการเรียนการสอนหรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริง

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวยและทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

3. สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและเส้นตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวยและทรงกลมได้

4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้

5. สามารถนึกภาพและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

6. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหาและสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและกราฟในการแก้ปัญหาได้

7. สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

8. เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากการศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กล่าวได้ว่าหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความมุ่งหมายที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทักษกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิชาอื่น ๆช่วยพัฒนากระบวนการคิดและพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ให้ดีขึ้นเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

หลักการสอนคณิตศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และเป็นการสนองตอบความสนใจ ความต้องการของผู้เรียนนั้น จำเป็นจะต้องทราบหลักการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการสอนคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

ความหมายของวิชาคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีมาตั้งแต่โบราณก่อนคริสต์ศักราช มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบและมีระเบียบแบบแผน มนุษย์ได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองในชีวิตประจำวัน เนื่องจากเราใช้ประโยชน์จากวิชาคณิตศาสตร์ได้มากมาย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรู้และเข้าใจความหมายของวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ฮอร์นบี และ พาร์นเวล (Hornby & Parnwell. 1990 : 318) ได้กล่าวถึงความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง ศาสตร์ของการวางระยะและจำนวนตัวเลข (Science of and Number) การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนา ความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

พีระพล ศิริวงศ์ (2542 : 7) ได้กล่าวถึงความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์หมายถึง วิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมซึ่งเกี่ยวกับความคิดที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็นทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น มีความคิดเชิงวิเคราะห์เหตุผลที่สมเหตุสมผลอันเป็นพื้นฐานสำคัญยิ่งในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ และศึกษาวิทยาการหรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ดังนั้นคณิตศาสตร์ จึงเป็นพื้นฐานแห่งความเจริญของคณิตศาสตร์ เป็นศาสตร์ที่มีรูปแบบที่ชัดเจน ต้องคิดอย่างมีแบบแผนทุกขั้นตอนในกระบวนการจะต้องมีเหตุผลตอบหรือวิเคราะห์จำแนกให้เห็นจริงได้อย่างแน่นอน เป็นศิลปะรูปแบบที่มีความงามในรูปแบบซึ่งว่าด้วยระเบียบ ความกลมกลืนความสอดคล้องต้องกัน และ

ความไม่ขัดแย้งในระบบ แสดงให้เห็นความงามในความคิดสร้างสรรค์กลมกลืน จินตนาการที่มีเหตุผลและความสัมผัสได้ แสดงความคิดริเริ่มใหม่ ๆ เป็นภาษาที่สื่อความหมายได้เป็นสากลอันประกอบด้วยสัญลักษณ์ที่เหมาะสมรัดกุม และสื่อความหมายได้ชัดเจน เป็นภาษาที่มีองค์ประกอบเป็นตัวเลข ตัวอักษร และสัญลักษณ์ ซึ่งใช้สื่อแทนความคิด 10 + 12 = □ จากข้อความนี้ผู้เรียนคณิตศาสตร์จะเข้าใจความหมายได้ตรงกัน

ราชบัณฑิตสถาน (2546 : 99) ได้กล่าวถึงความหมายของคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์หมายถึง วิชาที่ว่าด้วยการคิดคำนวณ ซึ่งเป็นความหมายที่ทำให้เรามองเห็นคณิตศาสตร์อย่างแคบมิได้มองเห็นขอบข่ายของคณิตศาสตร์ที่เรายอมรับกันในปัจจุบัน

จากความหมายของคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับจำนวน ตัวเลข การวัดและรูปร่าง เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมซึ่งเกี่ยวกับความคิด เป็นภาษาที่สื่อความหมายได้เป็นสากลอันประกอบด้วยสัญลักษณ์ที่เหมาะสม รัดกุม และสื่อความหมายได้ชัดเจน เป็นภาษาที่มีองค์ประกอบเป็นตัวเลข ตัวอักษร และสัญลักษณ์ มีรูปแบบที่ชัดเจน มีวิธีคิดอย่างมีแบบแผนทุกขั้นตอน

ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

เพ็ญจันทร์ เงียบประเสริฐ (2542 : 4 - 5) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ 4 ด้านดังนี้

1. ความสำคัญที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน คนเราทุกคนต้องใช้คณิตศาสตร์ และเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อยู่เสมอ เช่น การดูเวลา การประมาณระยะทาง การซื้อขาย การจับจ่ายใช้สอยในครอบครัว เป็นต้น

2. ความสำคัญที่นำไปใช้ในงานอาชีพ ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่า ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็น สำหรับผู้ที่จะทำงานประกอบอาชีพต่าง ๆ ผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ มักจะได้รับการพิจารณาก่อนเสมอ

3. ความสำคัญที่เป็นเครื่องปลูกฝังความคิดและฝึกฝนทักษะ ให้เด็กมีคุณสมบัตินิสัย เจตคติและความสามารถทางสมอง ตามวัตถุประสงค์โดยทั่วไปของการศึกษา คือ การฝึกให้เด็กความคิดให้มีความสามารถสร้างความรู้ และคิดเป็น เช่น เป็นคนช่างสังเกต การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล แสดงความคิดเห็นอย่างเป็นระบบ ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาและมีทักษะในการแก้ปัญหาได้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4. ความสามารถในแง่ที่เป็นวัฒนธรรม คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมจากอดีตที่มีรูปแบบอันงดงาม ซึ่งคนรุ่นก่อนได้คิดค้นสร้างสรรค์ไว้ และถ่ายทอดมาสู่คนรุ่นหลังได้ชื่นชม ทั้งยังมีเรื่องให้ศึกษาค้นคว้าต่อไปได้อีกมากในผลงานคณิตศาสตร์ที่มีต่อวัฒนธรรม อารยธรรม และความก้าวหน้าของมนุษย์

กรมวิชาการ (2545 : 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังนี้ คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้คณิตศาสตร์ช่วยก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโลกในปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์ เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความมีเหตุผลความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระเบียบในการคิดมีการวางแผนการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบต่อกิจการงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ข้างต้นสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

หลักการสอนคณิตศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และเป็นการสนองตอบความสนใจ ความต้องการของผู้เรียนนั้นมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงหลักการและแนวทางในการสอนไว้มากมาย ในงานวิจัยนี้จะเสนอหลักการของนักการศึกษาดังต่อไปนี้

สุวรรณ ปะวรรณจะ (2540 : 17) ได้กล่าวถึงหลักการสอนไว้ว่า การสอนต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะของเด็กคือคำนึงถึงความเจริญเติบโตทางร่างกายทางสติปัญญาทางอารมณ์และทางสังคมของเด็กว่าองค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ของเด็กจะเจริญถึงขั้นที่เด็กจะเรียนรู้ได้หากครูคาดคะเนความพร้อมของเด็กไว้ล่วงหน้าว่าเด็กมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ได้สูงขึ้นมากน้อยเพียงใดการสอนจะได้ผลดีเมื่อครูแสดงให้เห็นว่าการกระทำของตนเองได้ตอบสนองเหมาะสมกับเด็กแต่ละคนจะให้ช่วยเด็กได้เรียนรู้ได้ดีขึ้นครูจะต้องเลือกใช้การเสริมแรงที่เหมาะสมด้วยการสอนเกี่ยวกับวิชาทักษะควรมีการกระทำซ้ำหรือให้ฝึกบ่อย ๆ การสอนครูต้องระลึกเสมอว่าเด็กแต่ละคนย่อมเรียนสิ่งเดียวกันให้รู้ในเวลาไม่เท่ากัน นั่นคือ ครูควรต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

การสอนจะได้ผลดีเมื่อครูรู้จักวิธีจูงใจให้เด็กเกิดความต้องการที่จะเรียน ครูต้องรู้จักเลือกใช้แรงจูงใจที่เหมาะสม ทั้งแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกรู้จักสร้างบรรยากาศในการสอนทำให้เด็กรู้ว่าตนมีความปลอดภัยได้รับความรัก การยกย่องการสอนจะได้ผลดีมากยิ่งขึ้น หากครูรู้จักเลือกใช้วิธีสอนได้อย่างเหมาะสมสามารถควบคุมผลการเรียนด้านอื่น ๆ ที่เด็กจะพลอยได้รับความรู้พร้อมกันไปในการแสดงปฏิกิริยาแต่ละครั้งให้เป็นการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์แก่เด็กมากที่สุดครูต้องพยายามหาทางช่วยให้เด็กค้นหาด้วยตัวเองว่าเขาต้องการอะไรและเขาควรจะทำอะไรบ้างเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของเขาโดยการจัดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนได้รับความรู้และเกิดแนวความคิดตรงกับครูต้องการคือจัดให้กระบวนการสื่อสารหรือสื่อความหมายที่ตรงเป้าประสงค์และควรเป็นการสื่อความหมายแบบสองทางการสอนจะได้ผลดีเมื่อดำเนินการสอนให้เด็กได้รับประสบการณ์โดยประสาทสัมผัสหลาย ๆ ด้านรวมกัน

การสอนจะได้ผลดียิ่งขึ้น โดยแสดงสิ่งที่สอนนั้นเป็นส่วนรวมให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยแต่ละส่วนในส่วนรวมนั้นครูควรเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ให้เหมือนกับชีวิตจริงมากที่สุดและปฏิบัติให้เป็นแบบอย่างที่ดีได้เพราะเด็กชอบเลียนแบบอยู่แล้วซึ่งครูสามารถทำให้เด็กศรัทธาในตัวครูการสอนยิ่งจะทำให้ได้ผลดีมากยิ่งขึ้นการสอนจะได้ผลดีครูควรศึกษาจุดมุ่งหมายในการสอนของแต่ละกลุ่มวิชาให้เข้าใจแจ่มแจ้งเสียก่อนว่ากลุ่มวิชานั้น ๆ มีจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างไรการสอนจะได้ผลดีครูควรสอนจากสิ่งที่ง่ายไปหาสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนสอนจากสิ่งที่ใกล้ตัวเด็กเสียก่อนสอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหาสิ่งที่เป็นนามธรรม และการสอนที่ดีนั้นต้องฝึกลักษณะให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นกล้าตัดสินใจทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นกลุ่มได้มีความรับผิดชอบรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 110 - 111) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้ คือ สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรมสอนจากสิ่งที่ใกล้ตัวก่อนสอนสิ่งที่ไกลตัวนักเรียน สอนจากเรื่องที่ง่ายก่อนเรื่องที่ยากสอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอนสอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผลสอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน โดยครูอาจใช้เกม เพลง ปริศนาสอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียน โดยการพูด เช่น ดีมาก ทำได้ถูกต้อง ลองคิดดูอีกวิธีหนึ่งดูซิ และสอนโดยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ

อัมพร ม้าคะนอง (2546 : 8 - 10) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ว่า การสอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิดและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย และนำไปสู่ข้อสรุปสอนให้ผู้เรียนได้เห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์สอนโดยคำนึงว่าผู้เรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (How) นั่นคือต้องคำนึงถึงทั้งเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม หรือสิ่งที่เป็นนามธรรมยาก ๆ ไปสู่นามธรรมง่ายขึ้น หรือพอจะจินตนาการได้ง่ายขึ้น จัดกิจกรรมการสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์และความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสอนโดยการฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และฝึกทักษะเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้นสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยง สื่อสารและคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความรู้อยากเห็นและนำไปคิดต่อสอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติ ศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียนสอนให้ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าคณิตศาสตร์ไม่ยากและมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรมสังเกตและประเมินผลการเรียนรู้และความเข้าใจของผู้เรียนในขณะเรียนในห้องโดยใช้คำถามสั้น ๆ หรือพูดคุยปกติ

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าว การสอนคณิตศาสตร์มีหลักการสอน คือ เข้าใจหลักการสอน เน้นความพร้อมและรู้ถึงความแตกต่างของนักเรียน มีความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่ต้องการสอน จัดกิจกรรมการสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์และความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผลสอนโดยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม จากเรื่องใกล้ตัวไปไกลตัว จากเรื่องที่ง่ายก่อนเรื่องที่ยาก และสร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียน ฝึกให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนคณิตศาสตร์ มีการสังเกตประเมินผลการเรียนรู้และความเข้าใจของผู้เรียนในขณะเรียน และที่สำคัญที่สุดคือครูต้องเป็นแบบอย่างที่ดี ตลอดจนมีจิตสำนึกในความเป็นครู

แบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกเสริมทักษะเป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่ง สำหรับให้นักเรียนปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเพิ่มขึ้น แบบฝึกนอกจากจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้นแล้วยังช่วยให้ครูและนักเรียนพบข้อบกพร่องในการเรียนการสอน รวมทั้งช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วย

ความหมายของแบบฝึกทักษะ

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะ ไว้ดังนี้

นิลาภรณ์ ธรรมวิเศษ (2546 : 10) กล่าวว่าแบบฝึกทักษะ หมายถึง สิ่งที่ช่วยเสริมทักษะเกี่ยวกับการเขียนทุกรูปแบบ ครูสามารถใช้แบบฝึกช่วยพัฒนาการเรียนเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนสนใจและอยากฝึกทักษะการเขียนให้เกิดความชำนาญมากขึ้น

ปราณี อยู่คง (2546 : 8) กล่าวว่าแบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีประสบการณ์และมีทักษะเพิ่มมากขึ้น

ราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2546 (2546 : 641) ได้อธิบายความหมายของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง แบบตัวอย่างปัญหา หรือคำสั่งที่ตั้งขึ้น เพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ

จิตรา สมพล (2547 : 10) กล่าวว่าแบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติด้วยความสนใจ สนุกสนาน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและมีทักษะเพิ่มขึ้น

พิสมัย ทาทอง (2547 : 39) กล่าวว่าแบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่ใช้ในการฝึกทักษะเพิ่มเติมให้แก่นักเรียนภายหลังเรียนเนื้อหาบางส่วน โดยสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นแก่นักเรียนในการพัฒนาทักษะ ความรู้ความสามารถ การเรียนรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ พัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาติดต่อสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549 : 113) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง แบบฝึกหรือแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกเสริมทักษะหรือสื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกหัดอยู่ท้ายบทเรียนในบางวิชาแบบฝึกหัดจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกปฏิบัติ

จากความหมายของแบบฝึกทักษะข้างต้น กล่าวโดยสรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาซึ่งประกอบด้วยแบบฝึกหัด ข้อคำถามตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยให้เข้าใจบทเรียน และยังเสริมสร้างพัฒนาทักษะให้สามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ

การที่ครูจะช่วยให้นักเรียนมีทักษะที่ดีได้นั้น นอกจากที่ครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมแล้ว ครูควรสร้างแบบฝึกเพื่อช่วยเหลือและแก้ไขการเรียนของนักเรียน แบบฝึกจึงมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนมาก ซึ่งมีผู้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกดังต่อไปนี้

พงษ์ศักดิ์ ศิริวงษ์ (2549 : 26) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะมีความสำคัญที่ช่วยให้ครูประสบความสำเร็จในการสอนเพราะทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ในรูปแบบต่าง ๆ ที่หลากหลายและยังช่วยให้การวัดผลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

มารศรี ธานี (2549 : 49) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะมีความสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอนทักษะ ซึ่งในการฝึกทักษะจำเป็นต้องอาศัยแบบฝึกทักษะในการฝึกฝนหรือฝึกปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549: 113) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะเป็นเทคนิคการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่ง คือการให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกมาก ๆ สิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้นคือ แบบฝึกเพราะนักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น

จากความสำคัญของแบบฝึกทักษะตามที่นักการศึกษาต่าง ๆ ได้กล่าวมาข้างต้นนั้น แสดงให้เห็นว่า แบบฝึกทักษะนั้นสำคัญ เป็นเครื่องมือในการสอนของครู ที่ช่วยให้นักเรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเองเพื่อพัฒนาทักษะต่าง ๆ ให้ดีขึ้น จึงมีความสำคัญในการช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ถูกต้อง

ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี

ในการสร้างแบบฝึกทักษะมีองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนะเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะที่ดี ไว้ดังนี้

นิลาภรณ์ ธรรมวิเศษ (2546 : 19) กล่าวถึงลักษณะและรูปแบบของแบบฝึกที่ดีไว้ว่า แบบฝึกที่ดีต้องมีรูปแบบที่น่าสนใจ ใช้แบบฝึกสั้น ๆ ตามลำดับความยากง่าย ตรงตามเนื้อหาเหมาะสมกับวัย เวลา ความสามารถ ความสนใจและสภาพปัญหาของนักเรียนมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าจะฝึกในด้านใด กำหนดเวลา แบบฝึกควรทันสมัยอยู่เสมอ

ปราณี อยู่คง (2546 : 10) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดี โดยสรุปไว้ดังนี้มีลักษณะเข้าใจง่าย มีหลายแบบ เหมาะสมกับวัย และความสามารถของนักเรียน และท้าทายให้นักเรียนใช้ความสามารถและฝึกด้วยตนเอง

จิตรา สมพล (2547 : 20) ได้กล่าวถึงลักษณะและรูปแบบของแบบฝึกที่ดี โดยสรุปไว้ดังนี้ แบบฝึกที่ดีต้องมีหลายรูปแบบ มีคำชี้แจงที่ชัดเจนมีจุดมุ่งหมายว่าต้องการฝึกด้านใดสำนวนง่ายเร้าความสนใจและฝึกใช้ความคิด ตรงตามเนื้อหาในหลักสูตร ไม่มากหรือน้อยเกินไป เหมาะสมกับเวลา วัย ความสามารถของนักเรียน และทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานและพอใจกับการเรียน

พิสมัย ทาทอง (2547 : 42) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีว่า แบบฝึกที่ดีควรมีเนื้อหาตรงกับจุดประสงค์เรียงจากง่ายไปหายากเนื้อหาเกี่ยวข้องกับหลักสูตรกิจกรรมเหมาะสมกับวัย ความสามารถและภูมิหลังทางภาษาของนักเรียนมีภาพประกอบ ตัวอย่างประกอบ การทายปัญหา โยงคำ เติมคำหาความหมาย มีการวางรูปแบบที่ดี มีที่ว่างพอเหมาะสำหรับฝึกเขียนมีคำสั่งหรือคำชี้แจงสั้น ๆ รัดกุมเข้าใจง่าย ประโยคที่ฝึกควรสั้น ๆ นักเรียนได้ฝึกใช้ความคิด คิดเร็ว สนุกสนานเวลาที่ใช้เหมาะสมแบบฝึกที่ดีควรมีรูปแบบหลายอย่างนักเรียนจะได้ไม่เบื่อ ท้าทายความสามารถ และนักเรียนสามารถนำแบบฝึกไปศึกษาด้วยตนเองได้

พงษ์ศักดิ์ ศิริวงษ์ (2549 : 31) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีว่า ต้องใช้หลักจิตวิทยาในการสร้างเนื้อหาต้องเหมาะสมกับวัยมีคำอธิบายชัดเจน ใช้ภาษาง่ายใช้เวลาในการฝึกฝนไม่นานเกินไป และนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับลักษณะและรูปแบบของแบบฝึกทักษะที่ดีที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีต้องเหมาะสมกับวัย เวลา ความสามารถมีเนื้อหาหลากหลาย ตรงตามหลักสูตร เร้าความสนใจ เน้นให้นักเรียนได้ฝึกใช้ความคิด ทันสมัย และสามารถบูรณาการไปใช้ในวิชาเรียนอื่น ๆ และในชีวิตประจำวันได้

ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะเป็นสื่อการสอนที่ครูใช้ฝึกนักเรียน มีนักการศึกษากล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

นิลาภรณ์ ธรรมวิเศษ (2546 : 13) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะที่ดีและมีประสิทธิภาพช่วยทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการฝึกทักษะ ได้เป็นอย่างดี แบบฝึกที่ดีเปรียบเสมือนผู้ช่วยที่สำคัญของครู ทำให้ครูลดภาระการสอนลงได้ ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่ และเพิ่มความมั่นใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี

ปราณี อยู่คง (2546 : 12) กล่าวประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะช่วยลดภาระการสอนของครู เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะได้รับประสบการณ์จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะอย่างเต็มความสามารถของแต่ละบุคคลและสามารถหาข้อบกพร่องของแต่ละคนได้อีกด้วย

พงษ์ศักดิ์ ศิริวงษ์ (2549 : 27) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะมีประโยชน์หลายด้าน แบบฝึกทักษะมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี เพราะช่วยเร่งเร้าความสนใจของนักเรียน และสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างชัดเจน และเป็นการพัฒนานักเรียนอย่างคงทน และที่สำคัญที่สุดคือการใช้แบบฝึกประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย ตลอดจนแรงงานในการเตรียมการสอนของครูด้วย

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549: 113) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนครูได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของตนเองฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่น และสามารถประเมินผลงานของตนเองได้ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานด้วยตนเองฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะของตนเองโดยไม่ต้องคำนึงถึงเวลาหรือความกดดันอื่น ๆ แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะให้คงทน ลักษณะการฝึกที่จะช่วยให้เกิดผลดังกล่าวได้แก่ฝึกทันทีหลังจากเรียนเนื้อหาฝึกซ้ำ ๆ ในเรื่องที่เรียน

จากประโยชน์ของแบบฝึกทักษะที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าแบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือการสอนของครู ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียน และสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างชัดเจน เป็นการพัฒนาความก้าวหน้าให้แก่นักเรียนอย่างคงทน และที่สำคัญคือการใช้แบบฝึกทักษะประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย

หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะเป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงหลักการสร้างแบบฝึกทักษะ ไว้ดังนี้

กรรณิการ์ พวงเกษม (2540 : 7) กล่าวถึงหลักการสร้างแบบฝึกทักษะ ควรคำนึงถึงปัจจัยต่อไปนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) ต้องคำนึงอยู่เสมอว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้ ความถนัด ความสามารถ ความสนใจแตกต่างกัน ในการสร้างแบบฝึกจึงควรพิจารณาให้เหมาะสม ไม่ง่ายเกินไปสำหรับเด็กที่เก่ง และไม่ยากเกินไปสำหรับเด็กที่อ่อน ในแบบฝึกหัดควรมีทั้งที่ฝึกเป็นรายบุคคลและฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกเป็นกลุ่มควรให้เด็กเก่งคละกับเด็กอ่อน เพื่อให้เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน

2. การเรียนรู้โดยการฝึกฝน (Law of Exercise) ตามที่ธอร์นไดค์ (Thorndike) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อได้มีการฝึกฝนหรือการทำซ้ำ ๆ ฉะนั้นในการสร้างแบบฝึกจึงควรสร้างแบบฝึก เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนเรื่องหนึ่ง ๆ ซ้ำกันหลายครั้ง โดยแบบฝึกมีลักษณะหลายรูปแบบ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย อันจะส่งผลทำให้ความสนใจในการฝึกลดลง

3. กฎแห่งผล (Law of Effect) เมื่อนักเรียนไปแล้ว นักเรียนย่อมต้องการทราบผลการเรียนของตนเองว่าเป็นอย่างไร เมื่อให้นักนักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือให้ทำงานใดๆ จึงควรเฉลยหรือตรวจเพื่อให้นักเรียนทราบผลโดยเร็วหรือนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้เอง เพื่อจะได้รู้ข้อบกพร่องของตนเอง

4. แรงจูงใจ (Motivation) ให้เด็กอยากทำจึงควรจัดทำแบบฝึกหัดต่อไป นอกจากนี้แบบฝึกควรเป็นแบบสั้น ๆ เพื่อไม่ให้นักเรียนเบื่อหน่าย ควรมีแบบฝึกหลายรูปไม่ซ้ำซาก เช่น อาจจัดแบบฝึกในรูปแบบของเกม กิจกรรมในสถานการณ์ที่ต่าง ๆ แปลกใหม่ น่าสนใจและสนุกสนาน เหมาะสมกับวัยและความต้องการของเด็ก

มนทิรา ภักดีณรงค์ (2540 : 99 – 100) กล่าวถึงหลักการสร้างแบบฝึกที่ดี จะทำให้นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ได้ดี ต้องมีองค์ประกอบต่อไปนี้ คือ นักเรียนต้องได้ฝึกกระทำบ่อย ๆ นักเรียนได้ลงมือฝึกกระทำเอง และเกิดความสนุกสนานในการทำแบบฝึก

ปราณี อยู่คง (2546 : 14) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบฝึกทักษะไว้ว่า การสร้างแบบฝึกทักษะ จะต้องตั้งเป้าหมาย ให้ชัดเจนตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการฝึก สร้างให้เหมาะสมกับวัย เรียงลำดับเนื้อหาตามความยากง่ายให้มีหลากหลายรูปแบบ ใช้เวลาเหมาะสมและมีคำอธิบายชัดเจน

จากหลักการสร้างแบบฝึกทักษะดังกล่าว การสร้างแบบฝึกทักษะ จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการตั้งเป้าหมาย ให้ชัดเจนตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการฝึก สร้างให้เหมาะสมกับวัย เรียงลำดับเนื้อหาตามความยากง่ายให้มีหลากหลายรูปแบบ ใช้เวลาเหมาะสมและมีคำอธิบายชัดเจน มีการเรียนรู้โดยการฝึกฝน ผู้เรียนจะต้องคิดเป็นทำเป็น ใช้กฎแห่งผล คือ นักเรียนย่อมต้องการทราบผลการเรียนของตนเองว่าเป็นอย่างไรอยู่เสมอและมีการให้การเสริมแรงเพื่อกระตุ้นหรือเสริมสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา

องค์ประกอบของแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะมีองค์ประกอบหลายประการ มีนักการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับองค์ประกอบของแบบฝึกทักษะไว้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 118) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของแบบฝึกทักษะไว้ 4 ส่วน ดังนี้

1. คู่มือครู สำหรับครูผู้ใช้แบบฝึกทักษะและปฏิบัติตาม

2. คำสั่งหรือบัตรงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักเรียนว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง

3. เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบสื่อประสม และกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคล ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. การประเมินผล เป็นการประเมินผลกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า และผลการเรียนรู้ ในรูปแบบของแบบสอบถามต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบว่าหลังจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

ถวัลย์ มาศจรัส (2546 : 130) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะควรมีองค์ประกอบดังนี้

1. คำชี้แจง

2. สาระที่เรียน ปัญหาหรือคำถาม แบบฝึกหัดและกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนคิดและทำ

3. ที่ว่างสำหรับให้ผู้เรียนเขียนคำถาม

4. เฉลยคำตอบหรือแนวทางในการตอบ

5. คำแนะนำและแหล่งข้อมูลที่ผู้เรียนสามารถไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

คำรณ ล้อมในเมือง และคณะ (2549 :35) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะควรมีองค์ประกอบดังนี้

1. คู่มือการใช้แบบฝึกทักษะ เป็นเอกสารสำคัญในการใช้แบบฝึกว่าใช้เพื่ออะไรและมีวิธีใช้อย่างไร เช่น ใช้เป็นแบบฝึกท้ายบท ใช้เป็นการบ้านหรือใช้สอนซ่อมเสริมควรประกอบไปด้วย

1.1 ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะ ระบุในแบบฝึกทักษะทั้งหมดกี่ชุดอะไรบ้าง และมีส่วนประกอบอื่น ๆ หรือไม่

1.2 สิ่งที่ครูหรือนักเรียนต้องเตรียม (ถ้ามี) จะเป็นการบอกให้นักเรียนและครูเตรียมตัวให้พร้อมล่วงหน้าก่อนเรียน

1.3 จุดประสงค์ในการใช้แบบฝึกทักษะ

1.4 ขั้นตอนในการใช้บอกเป็นข้อๆ ตามลำดับการใช้ อาจเขียนในรูปแบบแผนการสอนจะชัดเจนยิ่งขึ้น

1.5 เฉลยแบบฝึกทักษะในแต่ละชุด

2. แบบฝึกทักษะเป็นสื่อที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะ ควรมีองค์ประกอบ ได้แก่ ชื่อแบบฝึกทักษะในแต่ละชุดย่อยจุดประสงค์คำสั่งตัวอย่าง แบบฝึกทักษะภาพประกอบ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบประเมินบันทึกผลการใช้

จากแนวคิดองค์ประกอบของแบบฝึกทักษะ แบบฝึกทักษะประกอบด้วย คำแนะนำการใช้แบบฝึกทักษะ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ เฉลยแบบฝึกทักษะแบบทดสอบหลังเรียน และเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยจะได้ใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกทักษะต่อไป

การเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความร่วมมือร่วมใจ ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจบทเรียน และพัฒนาทักษะในการทำงานร่วมกันของผู้เรียน

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

อาร์ซท และนิวแมน (Artzt & Newman. 1990 : 448 – 449) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม เพื่อบรรลุเป้าหมายสมาชิกทุกคนจึงช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้เกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาครูไม่ใช่เป็นแหล่งความรู้ที่คอยป้อนความรู้แก่นักเรียน แต่จะมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือจัดหาและชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียน ตัวนักเรียนเองจะเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันในกระบวนการเรียนรู้

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson. 1994: 6 - 7) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนที่จัดขึ้นโดยการคละกันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันนักเรียนทำงานร่วมกันและช่วยเหลือกันเพื่อให้กลุ่มของตนประสบผลสำเร็จในการเรียน

สลาวิน (Slavin. 1995 : 2 – 7) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีสอนที่นำไปประยุกต์ใช้ได้หลายวิชาและหลายระดับชั้น โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยโดยทั่วไปมีสมาชิก 4 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันเป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนในกลุ่มที่ต้องเรียนและรับผิดชอบงานกลุ่มร่วมกัน นักเรียนจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มทุกคนประสบผลสำเร็จบรรลุเป้าหมายร่วมกัน จึงทำให้นักเรียนช่วยเหลือพึ่งพากันและสมาชิกในกลุ่มจะได้รับรางวัลร่วมกัน เมื่อกลุ่มทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 34) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่าสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2548 : 6) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีสอนแบบหนึ่ง โดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานพร้อมกันเป็นกลุ่มขนาดเล็กโดยทุกคนมีความรับผิดชอบงานของตนเอง และงานส่วนรวมร่วมกันมีปฏิสัมพันธ์กันและกันมีทักษะ

การทำงานกลุ่ม เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย ส่งผลให้เกิดความพอใจอันเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มร่วมมือ

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือข้างต้น กล่าวได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ในการเรียนร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งนักเรียนจะบรรลุถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มไปถึงเป้าหมายเช่นเดียวกัน ความสำเร็จของตนเองก็คือความสำเร็จของกลุ่มด้วย

ลักษณะการเรียนแบบร่วมมือ

มีนักการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศกล่าวถึงลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson. 1994 : 10 - 15) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. การสร้างความรู้สึกพึ่งพากันทางบวกให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียน (Positive Interdependence) วิธีการที่ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกพึ่งพากันจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีการพึ่งพากันในด้านการได้รับประโยชน์จากความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน เช่น รางวัลหรือคะแนน และพึ่งพากันในด้านกระบวนการทำงานเพื่อให้งานกลุ่มสามารถบรรลุได้ตามเป้าหมาย โดยมีการกำหนดบทบาทของแต่ละคนที่เท่าเทียมกันและสัมพันธ์ต่อกันจึงจะทำให้งานสำเร็จ และการแบ่งงานให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มให้มีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน ถ้าขาดสมาชิกคนใดจะทำให้งานดำเนินต่อไปไม่ได้

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างนักเรียน (Face-to-Face Promotive Interaction) คือ นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะมีการอภิปราย อธิบาย ซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ และการเรียนรู้เหตุผลซึ่งกันและกัน ให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการทำงานของตน สมาชิกในกลุ่มมีการช่วยเหลือ สนับสนุน กระตุ้น ส่งเสริมและให้กำลังใจกัน และกันในการทำงานและการเรียนเพื่อให้ประสบผลสำเร็จบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) คือ ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนโดยต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ต้องรับผิดชอบในผลการเรียนของตนเองและของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มจะรู้ว่าใครต้องการความช่วยเหลือ ส่งเสริมสนับสนุนในเรื่องใด มีการกระตุ้นกันและกันให้ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ มีการตรวจสอบ เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้

เป็นรายบุคคลหรือไม่โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคลเพื่อเป็นการประกันว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกันกับกลุ่ม

4. ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skills) การทำงานกลุ่มย่อยจะต้องได้รับการฝึกฝนทักษะทางสังคมและทักษะในการทำงานกลุ่มเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังนั้นนักเรียนควรจะต้องทำความรู้จักคุ้นเคยกัน เรียนรู้ลักษณะนิสัยและสร้างความไว้วางใจต่อกันและกัน รับฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล รู้จักติดต่อสื่อสาร และสามารถตัดสินใจแก้ปัญหา ข้อขัดแย้งในการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานของกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายได้ โดยสมาชิกกลุ่มต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานและดำเนินงานตามแผนร่วมกัน และที่สำคัญจะต้องมีการประเมินผลงานของกลุ่ม ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม ประเมินบทบาทของสมาชิกว่า สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถปรับปรุงการทำงานของตนให้ดีขึ้นได้อย่างไรสมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันแสดงความคิดเห็น และตัดสินใจว่าควรมีการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงอะไร และอย่างไรดังนั้นกระบวนการกลุ่มจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่นำไปสู่ความสำเร็จของกลุ่ม

คาแกน (Kagan. 1994 : 1 - 11) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าต้องมีโครงสร้างที่ชัดเจนโดยมีแนวคิดสำคัญ 6 ประการ สรุปได้ดังนี้

1. เป็นกลุ่ม (Team) ซึ่งเป็นกลุ่มขนาดเล็ก ประมาณ 2 - 6 คน เปิดโอกาสให้ทุกคนร่วมมืออย่างเท่าเทียมกัน ภายในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่แตกต่างกัน

2. มีความตั้งใจ (Willing) เป็นความตั้งใจที่ร่วมมือในการเรียนและทำงานโดยช่วยเหลือกันและกัน มีการยอมรับซึ่งกันและกัน

3. มีการจัดการ (Management) การจัดการเพื่อให้การทำงานกลุ่มเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

4. มีทักษะ (Skills) เป็นทักษะทางสังคมรวมทั้งทักษะการสื่อความหมาย การช่วยสอนและการแก้ปัญหาความขัดแย้งซึ่งทักษะเหล่านี้จะช่วยให้สามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5. มีหลักการสำคัญ 4 ประการ (Basic Principles) เป็นตัวบ่งชี้ว่าเป็นการเรียนเป็นกลุ่มหรือการเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบร่วมมือต้องมีหลักการ 4 ประการได้แก่ การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก (Positive Interdependence) การช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จและตระหนักว่าความสำเร็จของแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่มความรับผิดชอบ

รายบุคคล (Individual Accountability) ทุกคนในกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบในการค้นคว้าทำงาน สมาชิกทุกคนต้องเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนเหมือนกันจึงถือว่าเป็นความสำเร็จของกลุ่ม ความเท่าเทียมกันในการมีส่วนร่วม (Equal Participation) ทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการทำงาน ซึ่งทำได้โดยกำหนดบทบาทของแต่ละคนและการมีปฏิสัมพันธ์ไปพร้อมๆกัน (Simultaneous Interaction) สมาชิกทุกคนจะทำงาน คิด อ่าน ฟัง ฯลฯ ไปพร้อม ๆ กัน

6. มีเทคนิคหรือรูปแบบการจัดกิจกรรม (Structures) รูปแบบการจัดกิจกรรมหรือเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือเป็นสิ่งที่ใช้เป็นคำสั่งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน เทคนิคต่าง ๆ จะต้องเลือกใช้ให้ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการแต่ละเทคนิคนั้นออกแบบได้เหมาะกับเป้าหมายที่ต่างกัน

กรมวิชาการ (2543 : 85) กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้แบบร่วมมือว่ามีลักษณะสำคัญต่าง ๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน มีการแบ่งปันวัสดุอุปกรณ์ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน

2. การปฏิสัมพันธ์มีลักษณะส่งเสริมกันและกันโดยตรง มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และมีการอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง

3. สมาชิกมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกันเพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม

4. การใช้ทักษะทางสังคมและทักษะการทำงานกลุ่ม เพื่อช่วยในการทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ

5. สมาชิกทำงานกลุ่มอย่างมีขั้นตอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อช่วยให้การทำงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

จากข้อมูลข้างต้น แสดงว่า ลักษณะการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละลักษณะ จะมีวิธีการดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล แตกต่างกันออกไป เพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดต่างก็ใช้หลักการเดียวกัน คือหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัยการร่วมมือกัน การช่วยเหลือกันและแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน

เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการช่วยเหลือร่วมมือกันเรียน ซึ่งมีเทคนิคที่หลากหลาย มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2543 : 85 - 87) กล่าวไว้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีเทคนิคอย่างหลากหลาย ดังต่อไปนี้

1. คิดและคุยกัน (Think Pairs Share), เพื่อนเรียน (Partners), ผลัดกันพูด (Say and Switch) ทั้ง 3 รูปแบบเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่คล้ายคลึงกัน ให้นักเรียนจับคู่กันในการตอบคำถาม อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นสถานการณ์ หรือทำความเข้าใจเนื้อหาที่เป็นความคิดรวบยอดที่กำหนดให้

2. กิจกรรมโต๊ะกลม (Roundtable หรือ Roundrobin) เป็นรูปแบบการสอนที่จัดกลุ่มนักเรียนที่มีจำนวนมากกว่า 2 คนขึ้นไป เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคน เขียนความคิดเห็นของตน บอกเล่าประสบการณ์ความรู้ หรือสิ่งที่ตนกำลังศึกษาให้เพื่อนคนที่อยู่ถัดไปโดยเวียนไปทางด้านใดด้านหนึ่ง สมาชิกทุกคนจะใช้เวลาเท่า ๆ กันหรือใกล้เคียง

3. คู่ตรวจสอบ (Pairs Check), มุมสนทนา (Corners), ร่วมกันคิด (Numbered Heads together) เป็นรูปแบบการสอนที่คล้ายคลึงกัน คือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ให้ช่วยกันตอบคำถาม แก้โจทย์ปัญหา หรือทำแบบฝึกหัด เมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มย่อยสามารถตอบปัญหา หรือแก้โจทย์ได้แล้ว ให้แลกเปลี่ยนกันตรวจสอบคำตอบ โดยการจับคู่ตรวจสอบ หรือจัดมุมสนทนา

4. การสัมภาษณ์แบบสามขั้นตอน (Three Step Interview) รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบนี้มี 3 ขั้นตอน โดยครูกำหนดคำถามหรือประเด็นโจทย์ปัญหาให้นักเรียนตอบ มีหลักการดังนี้นักเรียนจับคู่กัน คนที่ 1 เป็นผู้สัมภาษณ์โดยถามคำถามให้คนที่ 2 เป็นผู้ตอบนักเรียนสลับบทบาทกัน จากผู้ถามเป็นผู้ตอบ และจากผู้ตอบเป็นผู้ถามนักเรียนในแต่ละกลุ่มย่อย ผลัดกันเล่า สิ่งที่ตนรู้จากคู่ของตน ให้กลุ่มทราบ

5. การแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team Games Tournament หรือ TGT), การแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Team Achievement Division หรือ STAD) เป็นรูปแบบการสอนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนคล้ายคลึงกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้การนำเสนอบทเรียน (Class Presentation) การจัดทีม (Team) การแข่งขัน/การทดสอบ (TGTใช้การแข่งขัน ส่วน STAD ใช้การทดสอบ) และการยอมรับความสำเร็จของทีม (Team Recognition)

6. ปริศนาความรู้ (Jigsaw) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกันโดยครูผู้สอนแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะเรียน ออกเป็นหัวข้อย่อยเท่าจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มค้นคว้าคนละหัวข้อย่อย โดยนักเรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง ที่ตนได้รับมอบหมายจากกลุ่ม สมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันจะร่วมกันศึกษา จากนั้นแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตนเพื่ออธิบายหัวข้อที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง

7. การสืบสอบเป็นกลุ่ม (Group Investigation) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นบรรยากาศการทำงานร่วมกัน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และการเรียนรู้ ที่จะดำเนินชีวิตอยู่

ในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างเหมาะสม กล่าวคือ สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะเลือกหัวข้อย่อย และเลือกวิธีการแสวงหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ ด้วยตัวเอง หลังจากนั้นสมาชิกแต่ละคน จะรายงานความก้าวหน้าและผลการทำงานให้กลุ่มตนเองทราบ

8. การเรียนรู้เป็นกลุ่มเพื่อช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) เป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนการสอนแบบรายบุคคลเข้าด้วยกัน เน้นการสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ ส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

9. การเรียนรู้แบบร่วมมือผสมผสานการอ่านและการเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRC) เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่มีองค์ประกอบน่าสนใจ ได้แก่ การสร้างกลุ่มอ่าน การจัดกลุ่มย่อย กิจกรรมการอ่านพื้นฐาน การหาเพื่อนช่วยตรวจสอบ การทดสอบ การสอนอ่าน การสอนเขียน เป็นต้น

นาตยา ปิลันธนานนท์และคณะ (2543 : 8 – 80) ได้กล่าวถึงเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลากหลายเทคนิค ได้แก่

1. แบบ STAD (เอส – ที – เอ – ดี) คำว่า “STAD” มาจาก “Student Teams – Achievement Divisions”

2. แบบ Jigsaw

3. แบบ TAI (ที – เอ – ไอ) คำว่า “TAI” มาจาก “Team – Assisted Individualization”

4. แบบ TGT (ที – จี – ที) คำว่า “TGT” มาจาก “Team Game Tournament”

5. แบบ L.T. (แอล – ที) คำว่า “L.T.” มาจาก “Learning Together”

6. แบบ G.I. (จี – ไอ) คำว่า “G.I.” มาจาก “Group Investigation”

7. แบบ CIRC (ซี – ไอ – อาร์ – ซี) คำว่า “CIRC” มาจาก “Cooperative Integrated Reading and Composition”

8. แบบคอมเพล็กซ์ (Complex Instruction)

9. แบบคิดและคุยกัน (Think Pairs Share)

10. แบบ Co – op Co – op หรือ เทคนิคกลุ่มร่วมมือ

ทิศนา แขมมณี (2553: 64 –73) เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเลือกใช้เทคนิคให้เหมาะสมกับสถานการณ์การเรียนแต่ละแบบ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญยึดการทำงานเป็นกลุ่ม ดังนี้

1. เทคนิคการเรียนแข่งขันเป็นทีม (Team – Games – Tournamets : TGT) เป็นวิธีตื่นเต้นสนุกสนานทำให้ผู้เรียนใช้เวลาอย่างเป็นประโยชน์มากขึ้นแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนคือการสอน

ในชั้นเรียน (Class Presentation) ทีม (Teams) เกมส์ (Games) การแข่งขัน (Tournaments) การออกจดหมายข่าว (Newsletters) เป็นต้น

2. เทคนิคการเรียนเพื่อส่งเสริมให้ประสบความสำเร็จเป็นทีม (Student Teams – Achievement Divisions : STAD) หรือ STAD คล้าย TGT แต่ให้ความตื่นเต้นน้อยกว่า การเรียนแบบ STAD ไม่มีการเล่นเกมการแข่งขันแต่ใช้การทดสอบนั้น ๆ แทนการเรียนวิธีนี้ เน้นความร่วมมือช่วยเหลือกันในทีมมากกว่าการแข่งขันกันตัวต่อตัวแบบใน TGT ซึ่งครูสามารถนำทั้งสองวิธีมาบูรณาการกันได้

3. เทคนิคการเรียนแบบวิธีการต่อภาพ (Jigsaw) เหมือน STAD ในเรื่องสร้างความตื่นเต้นแต่น้อยกว่า TGT เป็นการช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อน มีแบบแผนมากกว่า TGT หรือ STAD เทคนิค Jigsaw เน้นสิ่งที่สมาชิกนำมาให้กลุ่มในส่วนที่เกี่ยวกับความเข้าใจใน Concept มากกว่าการถามเนื้อหาที่ตอบตรงไปตรงมาแบบ TGT หรือ STAD

4. เทคนิคการเรียนแบบจับคู่ช่วยเรียน (Team – Assisted Individualization) หรือ TAI เป็นการเรียนรู้ที่สมาชิกแต่ละคนต้องดูแลช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อทำให้งานก้าวหน้าและประสบผลสำเร็จเน้นการเรียนโดยการเข้ากลุ่มและสมาชิกกลุ่มจับคู่กันทำกิจกรรมถ้าคู่ใดผ่านเกณฑ์การประเมินให้รอทดสอบ ถ้าคู่ใดไม่ผ่านเกณฑ์ให้ทำกิจกรรมชุดที่ 2 หรือ 3 จนกว่าจะผ่านเกณฑ์และทำการทดสอบรายบุคคลจากนั้นนำผลการทดสอบมารวมกันกลุ่มใดได้คะแนนมากจะได้รับรางวัลตามที่ตั้งไว้

5. เทคนิคการเรียนแบบร่วมกันเรียน (Learning Together) หรือ L.T. เป็นกระบวนการเรียนที่ไม่ซับซ้อน เป็นการศึกษาเนื้อหาร่วมกันโดยสมาชิกกลุ่มทุกคนต้องมีหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียน และสรุปคำตอบร่วมกัน ผลงานที่ออกมาเป็นคะแนนของทุกคนเท่ากัน

6. เทคนิคการเรียนแบบแบ่งงาน (Group Investigation) หรือ T.G. เป็นรูปแบบการเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยกันไปค้นหาข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน และเสนอผลการเรียนรู้หน้าชั้นเรียน

7. เทคนิคการเรียนแบบการสอนอ่านและเขียนโดยเฉพาะ (Cooperative Integrated Reading and Composition) หรือ CIRC เป็นการเรียนแบบร่วมมือที่ใช้ในการสอนอ่านและเขียนโดยเฉพาะ รูปแบบนี้ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมการอ่านแบบเรียน การสอนการอ่านเพื่อความเข้าใจ และการบูรณาการภาษากับการเรียน

จากการศึกษาเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า ความแตกต่างของเทคนิคแต่ละเทคนิค จะอยู่ที่วิธีการในการศึกษาเนื้อหาสาระวิธีการเสริมแรง และการให้รางวัลเป็นสำคัญ ทุกแบบมีลักษณะร่วมกัน คือ แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆประมาณ 2 - 6 คน โดยสมาชิกทุกคนช่วยเหลือกัน มีการฝึกฝนการทำงานกลุ่ม กระบวนการกลุ่ม และการประเมินผลเป็นรายบุคคลใน

การสอนรายวิชาคณิตศาสตร์จะพบว่ามีนักเรียนกลุ่มเก่งที่สามารถทำแบบฝึกทักษะอย่างคล่องแคล่ว แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนต้องใช้เวลามาก เมื่อจำนวนนักเรียนเยอะครูดูแลไม่ทั่วถึง การนำนักเรียนมาเรียนเป็นกลุ่ม คนเก่งจะได้คอยช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนกว่า อาจช่วยให้นักเรียนที่เรียนอ่อนได้เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ดังนั้น เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือที่ผู้วิจัยสนใจ คือ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะทำให้มีทักษะในการทำงานกลุ่ม ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

บารูดี (Baroody. 1993 : 2 - 102) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนเนื้อหาได้ดี

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหา และการให้เหตุผล แนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และช่วยให้เกิดการช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อน 3 แนวทาง คือ

2.1 การอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มย่อยให้นักเรียนได้แก้ปัญหาโดยคำนึงถึงบุคคลอื่น ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบและปรับปรุงแนวคิดและคำตอบ

2.2 ช่วยให้เข้าใจปัญหาของแต่ละคนในกลุ่ม เนื่องจากพื้นฐานความรู้ของแต่ละคนต่างกัน

2.3 นักเรียนเข้าใจการแก้ปัญหาจากการทำงานกลุ่ม

2.4 การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมความมั่นใจในตนเอง

3. การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมทักษะทางสังคมและทักษะการสื่อสาร

อาเรนด์ส (Arent. 1994 : 345 – 346) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้สรุปได้ 5 ประการ ดังนี้

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้แบบร่วมมือนี้เป็นการเรียนที่จัดให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนเป็นกลุ่มเล็กประมาณ 2 – 6 คน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียนร่วมกันนับว่าเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็น และแสดงออกตลอดจนลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน มีการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่นนักเรียนที่เก่งช่วยนักเรียนที่ไม่เก่ง ทำให้นักเรียนที่เก่งมีความรู้สึกภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา และช่วยให้เข้าใจในเรื่องที่ดีขึ้น ส่วนนักเรียนที่ไม่เก่งก็จะซาบซึ้งในน้ำใจเพื่อน มีความอบอุ่น รู้สึกเป็นกันเอง

กล้าซักถามในข้อสงสัยมากขึ้น จึงง่ายต่อการทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ที่สำคัญในการเรียนแบบร่วมมือนี้คือ นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมกันคิด ร่วมกันทำงาน จนกระทั่งสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดได้ เป็นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ความรู้ที่ได้รับเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อนักเรียนอย่างแท้จริง จึงมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2. ด้านการปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การเรียนแบบร่วมมือเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกันได้มาทำงานร่วมกัน พึ่งพาซึ่งกันและกัน มีการรับฟังความคิดเห็นกัน เข้าใจและเห็นใจสมาชิกในกลุ่ม ทำให้เกิดการยอมรับกันมากขึ้น เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันซึ่งจะส่งผลให้มีความรู้สึกที่ดีต่อผู้อื่นในสังคมมากขึ้น

3. ด้านทักษะในการทำงานร่วมกันให้เกิดผลสำเร็จที่ดี และการรักษาความสัมพันธ์ที่ดีทางสังคม การเรียนแบบร่วมมือช่วยปลูกฝังทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มทำให้นักเรียนไม่มีปัญหาในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และส่งผลให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายร่วมกัน ทักษะทางสังคมที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้แก่ ความเป็นผู้นำ การสร้างความไว้วางใจกัน การตัดสินใจ การสื่อสาร การจัดการกับข้อขัดแย้ง ทักษะเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสมาชิกภายในกลุ่ม เป็นต้น

4. ด้านทักษะการร่วมมือกันแก้ปัญหา ในการทำงานกลุ่มสมาชิกกลุ่มจะได้ทำความเข้าใจในปัญหาร่วมกัน จากนั้นก็ระดมความคิดช่วยกันวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เมื่อทราบสาเหตุของปัญหาสมาชิกในกลุ่มก็จะแสดงความคิดเห็นเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาอภิปรายให้เหตุผลซึ่งกันและกันจนสามารถตกลงร่วมกันได้ว่า จะเลือกวิธีการใดในการแก้ปัญหาจึงเหมาะสม พร้อมกับลงมือร่วมกันแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ตลอดจนทำการประเมินกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มด้วย

5. ด้านการทำให้รู้จักและตระหนักในคุณค่าของตนเอง ในการทำงานกลุ่มสมาชิกกลุ่มทุกคนจะได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน การที่สมาชิกในกลุ่มยอมรับในความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน ย่อมทำให้สมาชิกในกลุ่มนั้นมีความรู้สึกภาคภูมิใจในตนเองและคิดว่าตนเองมีคุณค่าที่สามารถช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson. 1994 : 27-30) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ สรุปได้ 9 ประการ ดังนี้

1. นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดี จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียน แล้วอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น

2. นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง จะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น

3. การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัวทำให้นักเรียน ได้รับความเอาใจใส่และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น

4. นักเรียนทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะครูคิดคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มด้วย

5. นักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่าคะแนนของตน มีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามปฏิบัติหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มความสามารถ เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

6. นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคมมีเพื่อนร่วมกลุ่มและเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง

7. นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพราะในการปฏิบัติงานร่วมกันนั้นก็ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน หรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น

8. นักเรียนเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เขาจะรู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียนหรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตน เพราะเขาต้องมีหน้าที่ต่อสังคมด้วย

9. ในการตอบคำถามในห้องเรียน หากตอบผิดเพื่อนจะหัวเราะแต่เมื่อทำงานเป็นกลุ่มนักเรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าผิดทั้งกลุ่ม คนอื่น ๆ อาจจะให้ความช่วยเหลือบ้าง ทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความผูกพันกันมากขึ้น

กรมวิชาการ (2545 : 45 - 46) กล่าวถึง ประโยชน์ที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือสรุปได้ ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกเพราะทุก ๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่มทุก ๆ คน มีส่วนร่วมเท่าเทียมกันทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน

2. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่งทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กอ่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

4. ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมคิด การระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกันเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลมาคิดวิเคราะห์และเกิดการตัดสินใจ

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม ผู้เรียนปรับตัวในการอยู่ร่วมกันได้และมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน

6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

จากการศึกษาประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือกล่าวได้ว่า ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือต่อผู้เรียน มีทั้งในด้านการมีส่วนร่วมในการเรียน การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การทำให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของสังคม เพราะการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบร่วมกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหาซึ่งจะทำให้นักเรียนเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพในการช่วยพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต

การเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลากหลายรูปแบบที่น่าสนใจ ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STADเป็นจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มแข่งขันแบบแบ่งตามผลสัมฤทธิ์ (Student Teams – Achievement Divisions : STAD) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ใช้ร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ หรือหลังจากที่ครูได้สอนผู้เรียนทั้งชั้นไปแล้ว และต้องการให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ร่วมกันภายในกลุ่มสืบเนื่องจากสิ่งที่ครูได้สอนไป ซึ่งใช้ได้กับทุกวิชาที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในสิ่งที่เป็นข้อเท็จจริง เกิดความคิดรวบยอด ค้นหาสิ่งที่มีคำตอบ ชัดเจน แน่นอน

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTAD

มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึง การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTAD ไว้ดังนี้

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2550 : 89) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง เทคนิคแบ่งปันความสำเร็จที่มีพัฒนาการมาจากรูปแบบการแบ่งทีมแข่งขัน (TGT) แต่จะเป็นการร่วมมือกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มโดยทุกคนจะพัฒนาความรู้ของตนเองในเรื่องที่ผู้สอนกำหนดซึ่งจะมีการช่วยเหลือติวความรู้ให้แก่กันมีการทดสอบความรู้เป็นรายบุคคลแทนการแข่งขันและรวมคะแนนเป็นกลุ่มกลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2550 : 170) กล่าวถึง การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมืออีกแบบหนึ่ง ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกันกลุ่มละประมาณ 4 – 5 คนโดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้สมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่มแล้วทำการทดสอบความรู้คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำมาเป็นคะแนนรวมของทีมผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรงเช่นการให้รางวัล คำชมเชยเป็นต้น

ทิศนา แขมมณี (2553 : 266 – 267) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึงการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มโดยคละความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) กลุ่มละ 4 คนเพื่อศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกันเนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายตอนซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนไว้และมีการทดสอบครั้งสุดท้ายซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement Score) หลังจากนั้นนำคะแนนพัฒนาของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่มกลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุดกลุ่มนั้นได้รางวัล

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553 : 26) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาและความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 4 – 5 คน โดยครูเป็นผู้กำหนดบทเรียนและงานของกลุ่มครูเป็นผู้เสนอบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้นแล้วให้กลุ่มทำงานตามที่ครูกำหนดนักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันคนที่เรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อนๆเวลาสอบทุกคนต่างทำข้อสอบของตนแล้วครูนำคะแนนของสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มมาคิดเป็นคะแนนของกลุ่มและจัดลำดับของคะแนนทุกกลุ่มแล้วปิดประกาศให้ทุกคนทราบ

จากการศึกษาความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กล่าวได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาและความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 – 5 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คนนักเรียนปานกลาง 3 คนและนักเรียนอ่อน 1 คนโดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ครูผู้สอนจัดเตรียมไว้สมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่มแล้วทำการทดสอบความรู้คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำมาบวกเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม และจะได้รับรางวัลเมื่อคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีขั้นตอนที่แน่นอน ซึ่งผู้วิจัยต้องศึกษาแนวทางให้แน่ชัด มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

สลาวิน (Slavin. 1995 : 71 – 96) แห่งมหาวิทยาลัยจอห์น ฮอพกิ้นส์ (John Hopkins University) เป็นผู้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือรูปแบบ STAD ขึ้นซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ง่ายที่สุดและเป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสำหรับครูที่จะนำไปจัดการเรียนการสอนได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มี 5 ขั้นตอน ดังนี้คือ

ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียน (Class Presentation) เป็นการแนะนำบทเรียนเบื้องต้นโดยครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องการเรียนด้วยวิธีแบบต่าง ๆ ได้แก่การบรรยายสาธิตอธิบาย

และแสวงหาเหตุผลใช้คำถามทดลองอุปนัยเป็นต้นและใช้สื่อการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้เด็กอยากที่จะเรียนรู้ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องตั้งใจเรียนในระหว่างที่ครูนำเสนอเพราะว่าจะเป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบประจำเนื้อหาย่อยได้ดีและส่งผลต่อคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

ขั้นที่ 2 การทำงานเป็นทีม (Teams) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4 – 5 คนที่มีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกันมีเพศต่างกัน โดยหลังจากที่ครูนำเสนอบทเรียนแล้วแต่ละกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมหรือได้เรียนรู้จากสื่อต่าง ๆ สมาชิกภายในกลุ่มต้องช่วยกันอภิปรายปรึกษาหาหรือเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ในการทำกิจกรรมมีการเปรียบเทียบและตรวจทานคำตอบร่วมกันและเมื่อแน่ใจว่าทุกกลุ่มมีความเข้าใจในบทเรียนแล้วก็จะได้รับการทดสอบประจำเนื้อหาย่อยโดยนักเรียนแต่ละคนต่างคนต่างทำไม่อนุญาตให้ปรึกษาหรือซักถามกัน

ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย (Quizzes) หลังจากที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้วครูก็ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยโดยให้นักเรียนต่างคนต่างทำแบบทดสอบเพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาวิธีการนี้จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง

ขั้นที่ 4 คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (Individual Improvement Score) คะแนนพัฒนาการของนักเรียนจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทำงานหนักมากขึ้นในการทดสอบแต่ละครั้งครูจะมีคะแนนฐาน (Bas Score) และคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนหาได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนฐาน (คะแนนเฉลี่ยในการทดสอบย่อยที่ผ่านมาก่อนมาใช้ STAD) กับคะแนนที่นักเรียนสอบได้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ส่วนคะแนนของกลุ่ม (Team Score) หาได้จากคะแนนเฉลี่ยโดยการรวมคะแนนพัฒนาการของนักเรียนทุกคนในกลุ่มแล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนดังรายละเอียดดังนี้

4.1 การหาคะแนนฐานของนักเรียนได้มาจากคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมาหรือปีการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งต้องทำการเฉลี่ยคะแนนของทั้งปีดังตัวอย่างต่อไปนี้

เด็กหญิงชอบเรียนสอบวิชาคณิตศาสตร์เมื่อปีที่ผ่านมา 2 ภาคเรียนได้คะแนนดังนี้

คะแนนภาคเรียนที่ 1 ได้ 74 คะแนน
คะแนนภาคเรียนที่ 2 ได้ 80 คะแนน
รวมได้ 154 คะแนน
คะแนนเฉลี่ยคือ $154 \div 2 = 77$ คะแนน
คะแนนฐานของเด็กหญิงชอบเรียนคือ 77

คะแนนฐานจะเปลี่ยนไปทุกครั้งเมื่อมีการทดสอบประจำเนื้อหาย่อยโดยการนำคะแนนที่สอบครั้งที่แล้วเป็นคะแนนฐานครั้งต่อไป

4.2 การคิดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนของทีม

คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในทีมคิดคำนวณจากคะแนนที่ได้จากจากทดสอบประจำเนื้อหาย่อยของนักเรียนห่างจากคะแนนฐานมากน้อยเพียงใดซึ่งมีเกณฑ์การคิดคะแนนความก้าวหน้าดังนี้

4.2.1 ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนนจะได้คะแนนความก้าวหน้าเท่ากับ 0 คะแนน

4.2.2 ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานอยู่ระหว่าง 1 – 10 คะแนนจะได้คะแนนความก้าวหน้าเท่ากับ 10 คะแนน

4.2.3 ได้คะแนนเท่ากับหรือสูงกว่าคะแนนฐาน 1 – 10 คะแนนจะได้คะแนนความก้าวหน้าเท่ากับ 20 คะแนน

4.2.4 ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนนจะได้คะแนนความก้าวหน้าเท่ากับ 30 คะแนน

ขั้นที่ 5 การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team Recognition) เป็นการประกาศคะแนนกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทราบพร้อมกับให้คำชมเชยหรือให้ประกาศนียบัตรหรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุดและครูควรชี้แจงกับนักเรียนว่าคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนมีความสำคัญเท่าเทียบกับคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบ สำหรับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มมีดังนี้

คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับ
25 – 30	ยอดเยี่ยม
20 – 24	เก่งมาก
15 – 19	เก่ง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553 : 199) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการเรียนแบบ STAD ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การนำเสนอข้อมูล (Class Presentation) ครูจะเป็นคนนำเสนอข้อมูล อาจเป็นการใช้เอกสาร หรือการบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียน ต้องมีความตั้งใจ เพราะผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติเอง และมีการทดสอบหลังจากจบบทเรียนหนึ่ง ๆ แล้ว

2. การทำงานกลุ่ม (Teams) ผู้เรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มหนึ่งมี 4 - 5 คน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์และเพศคละกัน หน้าที่สำคัญของกลุ่ม คือ การช่วยเหลือกันเรียนร่วมกัน ทำงานจาก

ใบงาน อภิปรายปัญหาร่วมกัน รวมทั้งการตรวจสอบคำตอบ การแก้ไขคำตอบ หัวใจสำคัญอยู่ที่สมาชิกแต่ละคน ทุกคนจึงต้องทำให้ดีที่สุด สมาชิกเรียนรู้ให้กำลังใจและเข้าใจร่วมกัน

3. การทดสอบ (Quizzes) เมื่อครูสอนไปประมาณ 1-2 ครั้ง นักเรียนทุกคนจะเข้าทำการทดสอบในสาระที่เรียน ต่างคนต่างสอบ จะช่วยเหลือกันไม่ได้

4. การปรับปรุงคะแนน (Individual Improvement Scores) จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่จึงให้นักเรียนสามารถปรับปรุงคะแนนของตนให้สูงขึ้น

5. การตัดสินผลงานของกลุ่ม (Team Recognition) จะพิจารณาผลรวมของการปรับปรุงคะแนนของสมาชิกในกลุ่ม กำหนดระดับผลความสำเร็จตามคะแนนที่ได้ของกลุ่ม อาจเป็นคำชมเชย ประกาศนียบัตร รางวัล เป็นต้น

ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 ขั้นตอนนี้ จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมาชิกทุกคนจะต้องมีความมุ่งมั่น มีความสัมพันธ์และพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันอย่างจริงจังในการดำเนินกิจกรรม จึงจะทำให้งานบรรลุเป้าหมายที่กำหนด

ทิศนา แขมมณี (2553 : 266 – 267) กล่าวถึง ขั้นตอนการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD มีขั้นตอนดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง – ปานกลาง – อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายตอนซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนไว้

3. ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้ายซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement Score) ซึ่งหาได้ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน : ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลายๆครั้งที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้

คะแนนที่ได้ : ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน

คะแนนพัฒนาการ : ถ้าคะแนนที่ได้คือ

-11 ขึ้นไป	คะแนนพัฒนาการ	=	0
-1 ถึง -10	คะแนนพัฒนาการ	=	10
+1 ถึง 10	คะแนนพัฒนาการ	=	20
+11 ขึ้นไป	คะแนนพัฒนาการ	=	30

4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรานำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่มกลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการกลุ่มสูงสุดกลุ่มนั้นได้รางวัล

5. การเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอนแบบนี้ทำได้ดังนี้

5.1 การจัดกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 ให้มีความเก่ง1คนคนอ่อน 1 คนอีกสองคนมีความสามารถปานกลาง

5.2 จะต้องเลือกและกำหนดงานให้เหมาะสมกับการทำงานกลุ่มมีแบบฝึกหัดที่เสริมให้เกิดการเรียนรู้มากพอ

5.3 ช่วยให้ทุกคนเข้าใจและตระหนักว่าผลงานของตนเป็นส่วนหนึ่งของผลงานของกลุ่มการทำงานของตนเพื่อบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม

5.4 นอกจากจะชมเชยผู้ที่ได้คะแนนดีขึ้นหรือกลุ่มที่ได้คะแนนเพิ่มขึ้นควรชมเชยบุคคลหรือกลุ่มที่ที่ให้ได้บรรลุผลในระดับสูงเช่นได้คะแนนระหว่าง 80% ถึงเต็ม 100%

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าวข้างต้น กล่าวได้ว่า ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นที่ 1 การนำเสนอบทเรียน (Class Presentation) ขั้นที่ 2 การทำงานเป็นทีม (Teams) ขั้นที่ 3 การทดสอบย่อย (Quizzes) ขั้นที่ 4 คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (Individual Improvement Scores) และขั้นที่ 5 การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team Recognition) ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องเศษส่วนพหุนามสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ในแต่ละครั้งต้องมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน กำหนดกิจกรรมหรือสิ่งที่จะทำไว้อย่างละเอียด เป็นการวางแผนการทำงานไว้ล่วงหน้าเพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามเป้าหมาย และเพื่อให้เกิดความเข้าใจในแผนการจัดการเรียนรู้ดียิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

ความหมายแผนการจัดการเรียนรู้

มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549 : 297) ได้ให้ความหมายไว้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้หมายถึงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอนการวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการสอนของกรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบว่าจะสอนเนื้อหาใดเพื่อจุดประสงค์ใดสอนอย่างไรใช้สื่ออะไรและวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2549 : 58) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรโดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 94) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าหมายถึง เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้กล่าวได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง โครงการหรือแผนการที่ครูได้วางแผนไว้ล่วงหน้าสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการนำสาระการเรียนรู้ตลอดปีมาสร้างเป็นแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้นั้นจะประกอบไปด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้สาระการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

เอกรินทร์ สี่มหาศาล (2545 : 409) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าการวางแผนจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนทราบว่า ในแต่ละสัปดาห์หรือแต่ละชั่วโมงผู้สอนควรจะสอนรายวิชาใด ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ครอบคลุมเรื่องราวอะไรบ้าง รวมทั้งการสำรวจสภาพปัญหาต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้และสามารถทำการประเมินผลผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองในด้านต่าง ๆ ได้ตามเป้าหมาย

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549 : 281) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าแผนการเรียนรู้เปรียบได้กับพิมพ์เขียวของวิศวกรหรือสถาปนิกที่ใช้เป็นหลักในการควบคุมงานก่อสร้าง วิศวกรหรือสถาปนิกจะขาดพิมพ์เขียวไม่ได้ฉันใด ผู้เป็นครูก็ขาดแผนการสอนไม่ได้ฉันนั้น ยิ่งผู้สอนได้ทำแผนการสอนด้วยตนเอง ก็จะยิ่งประโยชน์แก่ตนเองมากเพียงนั้น ผลดีของการจัดทำแผนการสอนพอสรุปได้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้นเพราะเป็นการจัดทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง

2. ช่วยให้ครูมีสื่อการสอนที่ทำด้วยตนเอง ทำเกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ทำให้สอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตร และสอนได้ทันเวลา

3. เป็นผลงานทางวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้

4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้สอนแทนในกรณีที่ครูผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนในชั่วโมงสอนนั้นได้

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2549 : 58) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา

2. ช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเอง ทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย

3. ช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้เดินทางไปในทิศทางใด หรือทราบว่าสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไร และจะวัดผลประเมินผลอย่างไร

4. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนใฝ่ศึกษาหาความรู้ ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีจัดการเรียนรู้จะหาและใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการวัดผลประเมินผล

5. ใช้เป็นครูมือสำหรับครูที่มาสอนแทน

6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษา

7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนสำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งและวิทยฐานะครูให้สูงขึ้นได้

จากความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ข้างต้น กล่าวได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทำให้ครูได้ศึกษาหลักสูตร แนวการจัดการเรียนรู้ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดจนการวัดผลและประเมินผลอย่างละเอียดช่วยให้ครูสามารถจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ และให้เกิดความมั่นใจในการสอนเป็นคู่มือสำหรับครูที่สอนแทนเป็นแหล่งข้อมูลในการเสนอแนะบุคคลและเป็นผลงานที่อ้างอิงได้ สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีย่อมนำปสู่การจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ไว้ดังนี้

รุจิร์ ภู่สาระ (2545 : 159) กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีว่า จะต้องสามารถตอบคำถามได้ว่า จะให้นักเรียนมีคุณสมบัติที่พึงประสงค์อะไรบ้างจะเสริมสร้างกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนอะไรบ้าง จึงจะทำให้นักเรียนบรรลุผลตามจุดประสงค์ครูจะต้องมีบทบาทอย่างไรในการจัดกิจกรรม ตั้งแต่ครูเป็นศูนย์กลางจนถึงนักเรียนเป็นผู้จัดทำเองจะใช้สื่อ/อุปกรณ์อะไรจึงช่วยให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ และจะรู้ได้อย่างไรว่านักเรียนเกิดคุณสมบัติตามที่คาดหวังไว้

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 59) ได้กล่าวไว้ว่าลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ชัดเจนในการสอนเรื่องนั้น ๆ ต้องการให้ผู้เรียนเกิดคุณสมบัติอะไรหรือด้านใด

2. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ชัดเจนและนำไปสู่ผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ได้จริงระบุบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนไว้อย่างชัดเจนว่าจะต้องทำอะไรจึงจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผล

3. กำหนดสื่ออุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ไว้ชัดเจนจะใช้สื่ออุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้อะไรช่วยบ้างและจะใช้อย่างไร

4. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลไว้ชัดเจนจะใช้วิธีการและเครื่องมือในการวัดประเมินผลใดเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้นั้น

5. ยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้ในกรณีที่มีปัญหาเมื่อนำไปใช้หรือไม่สามารถกำหนดการจัดการเรียนรู้ตามแผนนั้นได้ก็สามารถปรับเปลี่ยนเป็นอย่างอื่นได้โดยไม่กระทบต่อการเรียนการสอนและผลการเรียนรู้

6. มีความทันสมัยทันต่อเหตุการณ์ความเคลื่อนไหวต่าง ๆ และสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงที่ผู้เรียนดำเนินชีวิตอยู่

7. แปลความได้ตรงกันแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นจะต้องสื่อความหมายได้ตรงกันเขียนให้อ่านเข้าใจง่ายกรณีมีการสอนแทนหรือเผยแพร่ผู้นำไปใช้สามารถเข้าใจใช้ได้ตรงตามจุดประสงค์ของผู้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้

8. มีการบูรณาการแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะสะท้อนให้เห็นการบูรณาการแบบองค์รวมของเนื้อหาสาระความรู้และวิธีการจัดการเรียนรู้เข้าด้วยกัน

9. มีการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้อย่างต่อเนื่องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่และนำไปใช้ในชีวิตจริงกับการเรียนในช่วงต่อไป

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 219) ได้กล่าวถึงลักษณะแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ไว้ว่าควรสอดคล้องกับหลักสูตรนำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพเขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาเหมาะสมกับผู้เรียนและระยะเวลาที่กำหนดมีความกระจ่างชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกันมีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้และทุกหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน

จากข้อมูลลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีดังกล่าวจะเห็นได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องสอดคล้องกับหลักสูตร นำไปใช้ได้จริง เหมาะสมกับผู้เรียน และมีความชัดเจน

รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีรูปแบบที่หลากหลาย นักการศึกษาได้กล่าวถึงรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

สำลี รักสุทธี (2544 : 136 – 137) ได้เสนอรูปแบบแผนการเรียนรู้ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างรูปแบบแผนการเรียนรู้

หน่วยการสอนที่.....

หน่วยย่อยที่.....

เรื่อง.....เวลา.....คาบ

1. สาระสำคัญ

.....

2. จุดประสงค์

2.1 จุดประสงค์ปลายทาง.....

2.2 จุดประสงค์นำทาง.....

3. เนื้อหา

.....

.....

4. กิจกรรม

.....

.....

5. สื่อการเรียนการสอน

.....

6. การวัดผลและประเมินผล

.....

.....

7. กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติม หรือภาคผนวก

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

เศวต ไชยโสภา (2545 : 42) ได้ศึกษาค้นคว้าการแบ่งรูปแบบของแผนการเรียนรู้ออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

1. แบบบรรยาย เป็นแบบฟอร์มที่คณะกรรมการข้าราชการครูเสนอแนะไว้ดังตัวอย่าง

แผนการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง.....เวลา.....คาบ

วิชา.....ชั้น.....ภาคเรียนที่.....

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ชื่อผู้สอน.....

1. สาระสำคัญ

.....

2. เนื้อหา

.....

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ปลายทาง

.....

3.2 จุดประสงค์นำทาง (กระบวนการ)

.....

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

.....

5. สื่อการเรียนการสอน

.....

6. การวัดผลและประเมินผล

6.1 วิธีการวัดและประเมินผล

.....

6.2 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

.....

6.3 เครื่องมือวัดและประเมินผล

.....

7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบูรพา Burapha University

8. ข้อเสนอแนะของหัวหน้าสถานศึกษา หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

(ตรวจสอบ / นิเทศ / เสนอแนะ / รับรอง)

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังสอน

1. ผลการสอน

.....

2. ปัญหา / อุปสรรค

.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

2. แผนการเรียนรู้แบบตาราง ตัวอย่าง เช่น

แผนการเรียนรู้ที่.....

เรื่อง.....เวลา.....คาบ

วิชา.....ชั้น.....ภาคเรียนที่.....

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ชื่อผู้สอน.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

สาระสำคัญ	จุดประสงค์ปลายทาง / นำทาง	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน	สื่อ / อุปกรณ์	การวัดผล

กิจกรรมเสนอแนะ.....

.....

3. แผนการเรียนรู้แบบกึ่งตาราง ดังตัวอย่าง

แผนการเรียนรู้ที่.....

เรื่อง.....เวลา.....คาบ

วิชา.....ชั้น.....ภาคเรียนที่.....

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ชื่อผู้สอน.....

สาระสำคัญ.....

เนื้อหา.....

จุดประสงค์ปลายทาง.....

จุดประสงค์นำทาง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการเรียนการสอน	การวัดผล / ประเมินผล

กิจกรรมเสนอแนะ.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี Burirarm Rajabhat University

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 60 – 62) กล่าวว่า รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่นิยมใช้ทั่วไป มี 3 รูปแบบดังนี้

1. รูปแบบที่ 1 แบบบรรยายเขียนโดยใช้ประเด็นทั้ง 10 ประเด็นกำกับแต่การลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนจะเขียนเป็นเชิงบรรยายกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้โดยไม่ระบุชัดเจนว่านักเรียนทำอะไรดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ .....

เรื่อง.....ระยะเวลา.....คาบ.....

1. สาระสำคัญ.....
2. จุดประสงค์การเรียนรู้.....
3. จุดประสงค์ปลายทาง.....
4. จุดประสงค์นำทาง
   - 4.1 .....
   - 4.2 .....
   - 4.3 .....
5. เนื้อหาสาระ.....
6. สื่อ/อุปกรณ์การเรียนการสอน.....
7. กิจกรรมการเรียนการสอน.....
8. การวัดผล/ประเมินผล.....
9. กิจกรรมเสนอแนะ.....
10. บันทึกหลังการสอน
    - 10.1 ผลการสอน.....
    - 10.2 ปัญหา/อุปสรรค.....
    - 10.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

2. รูปแบบที่ 2 แบบตารางเขียนโดยใช้ประเด็นสำคัญที่เป็นองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มากำกับและบรรจุองค์ประกอบสำคัญเหล่านั้นลงไปตามตาราง เกือบทั้งหมดดังตาราง 2.1

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตาราง 2.1 ตัวอย่างรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่....

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์	กระบวนการ	การวัดและประเมินผล
จุดประสงค์การเรียนรู้					
จุดประสงค์ปลายทาง					
จุดประสงค์นำทาง 1. 2. 3.					

3. รูปแบบที่ 3 แบบพิสดารเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีรายละเอียดมากขึ้น การลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนแยกเป็นกิจกรรมที่ครูปฏิบัติและสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติซึ่งสอดคล้องกันดังตัวอย่าง

ตัวอย่างรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบพิสดาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ .....

เรื่อง.....ระยะเวลา.....คาบ.....

1. สาระสำคัญ.....
2. จุดประสงค์การเรียนรู้.....
3. จุดประสงค์ปลายทาง.....
4. จุดประสงค์นำทาง 4.1.....

4.2 .....

4.3 .....

5. เนื้อหาสาระ.....
6. สื่อ / อุปกรณ์การเรียนการสอน.....
7. กิจกรรมการเรียนการสอน.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Graduate School Dhonburi Rajabhat University

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนการสอน		วิธีวัดผลระหว่าง
จุดประสงค์นำทาง	ครู	นักเรียน	เรียน

8. การวัดผล/ประเมินผล.....

9. กิจกรรมเสนอแนะ.....

10. บันทึกหลังการสอน

10.1 ผลการสอน.....

10.2 ปัญหา / อุปสรรค.....

10.3 ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

รูปแบบของแผนการสอนทั้ง 3 แบบ ได้แก่ แบบไม่ใช้ตาราง แบบตาราง และแบบกึ่งตารางสามารถยืดหยุ่นเรื่องการแบ่งช่องและเรียกชื่อ ดังนี้

1. หัวเรื่อง
2. จำนวนคาบ / ชั่วโมงของแต่ละหัวข้อ
3. สาระสำคัญโดยสรุป
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ (กระบวนการที่ใช้)
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. การใช้สื่อ / อุปกรณ์การเรียนการสอน
7. การวัดผลประเมินผล

จากการศึกษารูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ กล่าวได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบไม่ใช้ตาราง แบบตาราง และแบบกึ่งตาราง ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบไม่ใช้ตาราง

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

องค์ประกอบที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ควรมีองค์ประกอบที่สำคัญครบถ้วน มีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

สำลี รักสุทธี (2544 : 136–137) กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) ประกอบด้วย 9 หัวข้อ ดังนี้

1. สาระสำคัญ (Concept) เป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องหนึ่งที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน เมื่อเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objective) เป็นการกำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อเรียนจบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว

3. เนื้อหา (Content) เป็นเนื้อหาที่จัดกิจกรรมและต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

4. กิจกรรมการเรียนการรู้ (Instructional Activities) เป็นการสอนขั้นตอนหรือกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งนำไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนด

5. สื่อและอุปกรณ์ (Instructional Media) เป็นสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

6. การวัดผลและประเมินผล (Measurement and Evaluation)เป็นการกำหนดขั้นตอนหรือวิธีการวัด และประเมินผลว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์ตามที่ระบุไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้ แยกเป็นก่อนสอน ระหว่างสอน และหลังสอน

7. กิจกรรมเสนอแนะ เป็นกิจกรรมที่บันทึกการตรวจแผนการสอน

8. ข้อเสนอแนะของผู้บังคับบัญชา เป็นการบันทึกตรวจแผนการสอนเพื่อเสนอแนะหลังจากได้ตรวจสอบความถูกต้องการกำหนดรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้

9. บันทึกการสอน เป็นการบันทึกของผู้สอน หลังจากนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้แล้วเพื่อเป็นการปรับปรุงและใช้ในคราวต่อไปมี 3 หัวข้อ คือ

9.1 ผลการเรียน เป็นการบันทึกผลการเรียนทั้งเชิงปริมาณ และคุณภาพ ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะซึ่งกำหนดในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมิน

9.2 ปัญหาและอุปสรรคเป็นการบันทึก ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะสอน ก่อนสอน และหลังทำการสอน

9.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไขเป็นการบันทึกข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอน ให้เกิดการเรียนรู้บรรลุจุดประสงค์ของบทเรียนที่หลักสูตรกำหนด

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 213 - 216) กล่าวไว้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ดังต่อไปนี้ส่วนนำ : รายวิชา/กลุ่ม ชั้น ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หรือชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเวลาที่สอนจุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้การวัดผล ประเมินผลการเรียนรู้แหล่งการเรียนรู้ และบันทึกผลการจัดการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 63) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีหลายรูปแบบ อาจอยู่ในรูปของความเรียงหรือตารางหรือทั้งความเรียงและตารางรวมกันก็ได้แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย องค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ส่วนนำหรือหัวแผนการจัดการเรียนรู้เป็นส่วนประกอบที่แสดงให้เห็นภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระใดใช้กับผู้เรียนในระดับชั้นใดเรื่องอะไรใช้เวลาในการจัดกิจกรรมนานเท่าใด

ส่วนที่ 2 ตัวแผนการจัดการเรียนรู้เป็นส่วนที่สำคัญประกอบด้วย

1. สาระ
2. มาตรฐานการเรียนรู้
3. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
5. สาระสำคัญ
6. จุดประสงค์การเรียนรู้ประกอบด้วย
   - 6.1 จุดประสงค์ปลายทาง
   - 6.2 จุดประสงค์นำทาง
7. สาระการเรียนรู้ / เนื้อหา
8. กิจกรรมการเรียนการสอน
9. สื่อ/นวัตกรรม / แหล่งเรียนรู้
10. การวัดผล / ประเมินผลประกอบด้วย
    - 10.1 วิธีการประเมิน
    - 10.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน
    - 10.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
11. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้
12. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ส่วนที่ 3 ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยบันทึกผล การใช้แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึกข้อสังเกตที่พบจากการนำแผนไปใช้เช่นปัญหาและแนวทางแก้ไข กิจกรรมเสนอแนะและข้อมูลอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในการนำไปใช้ต่อไปอีกส่วนหนึ่งของท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ได้แก่เอกสารประกอบการสอน ใบงาน แบบทดสอบที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาองค์ประกอบที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ กล่าวได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ควรมีองค์ประกอบที่สำคัญที่ตอบได้ว่าสอนใคร สอนอะไร สอนอย่างไร มีกิจกรรมอะไรบ้าง วัดผลอย่างไรจึงจะบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ดังนั้นการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ผู้สอนมีอิสระในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเองซึ่งมีหลายรูปแบบแล้วแต่ผู้สอนจะยึดรูปแบบใดจึงเหมาะสมกับบริบททั้งครู นักเรียน โรงเรียนเพื่อความเหมาะสมและสะดวกต่อการนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนต่อไป

ประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนที่จะนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีนั้น จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด เพื่อให้เกิดความมั่นใจก่อนการนำไปใช้ อันจะส่งผลให้การเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ และเพื่อความเข้าใจเกี่ยวกับประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

ความหมายของประสิทธิภาพ

มีนักการศึกษากล่าวถึงความหมายของประสิทธิภาพ ไว้ดังนี้

โสภณ นุ่มทอง (2540 : 25) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง การกำหนดว่าสื่อที่ผลิตขึ้นมาใช้ประกอบการเรียนการสอน มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2546 : 42) ให้ความหมายว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง เกณฑ์ระดับที่ผู้ผลิตพอใจว่า ถ้าหากสร้างสื่อมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้ว มีคุณค่าพอที่จะนำไปใช้ได้และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมา

ดวงมาลา จาริชานนท์ (2551 : 8) ให้ความหมายว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งประสิทธิภาพจะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ (E_1) เป็นตัวเลขแรก และ (E_2) เป็นตัวเลขหลัง ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ร้อยเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเท่านั้น เป็นเกณฑ์พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

วิมล เหล่าเดน (2552 : 6) ให้ความหมายว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพของสื่อการเรียนการสอนหรือนวัตกรรม ซึ่งนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

จากการศึกษาความหมายของการหาประสิทธิภาพ กล่าวได้ว่า การหาประสิทธิภาพ หมายถึง การหาคุณภาพของสื่อที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่พึงพอใจ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

มีนักการศึกษากล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ ไว้ดังนี้

เผชิญ กิจระการ (2544 : 44 - 51) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของสื่อที่สร้างขึ้นไว้ 2 วิธี ดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) ในกระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสามารถในด้านการนำไปใช้ ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพต่อไป

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน แผนการสอนแบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมาใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1 / E_2 = 80 / 80$, $E_1 / E_2 = 90 / 90$, $E_1 / E_2 = 95 / 95$ เป็นต้น

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2551 : 83) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. หาคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยระหว่างเรียนจากแบบฝึกทักษะของนักเรียนทั้งกลุ่ม

2. หาคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียน

3. คำนวณหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ โดยใช้สูตร E_1 / E_2

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

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยระหว่างเรียนจากชุดกิจกรรมฝึกทักษะของนักเรียนทั้งกลุ่ม

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งกลุ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดหรือทดสอบย่อยระหว่างเรียนจากชุดกิจกรรมฝึกทักษะ

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 131 – 132) กล่าวถึงวิธีการหาคุณภาพของสื่อการสอนหรือนวัตกรรมทางการศึกษาเช่นแผนการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ ชุดสื่อผสมเป็นต้นซึ่งมีขั้นตอนคล้ายกับการหาคุณภาพของแบบทดสอบหรือเครื่องมือชนิดอื่น ๆ คือ วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชากำหนดเนื้อหาสาระเป็นรายบทแล้ววิเคราะห์เนื้อหาสาระเป็นรายบทในรูปของตารางความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาย่อยความคิดรวบยอด และจุดประสงค์เรียนรู้ขั้นต่อไปดำเนินการดังนี้

1. ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) มักอาศัยผู้เชี่ยวชาญซึ่งควรให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตารางความสัมพันธ์ดังกล่าว

2. สร้างแผนการสอนหรือสื่อต่าง ๆ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยพิจารณาความถูกต้องจากนั้นนำไปทดลองกับนักเรียนเป็นรายบุคคลซึ่งนิยมใช้กับนักเรียนระดับการเรียนเก่งปานกลางอ่อนอย่างละ 1 คนเพื่อพิจารณาเรื่องการออกแบบสื่อ คำอธิบายการใช้สื่อการสื่อความหรืออาจจะทดลองใช้แผนการสอนเป็นรายกลุ่มเพียง 1 – 2 แผนเพื่อดูเรื่องเวลาที่ใช้จัดกิจกรรมบรรยากาศการเรียนการสอน เป็นต้น

ส่วนการหาประสิทธิภาพของสื่อ (E_1 / E_2) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้วสรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้โดยจะมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้อันเนื่องมาจากนวัตกรรมหรือแผนการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ ซึ่งสามารถสะท้อน

ให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของนักเรียนได้โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย แบบฝึกทักษะการใช้ชุดการเรียนรู้หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนในระหว่างที่นักเรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ E_1 แทน สื่อประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วนที่นักเรียนทำได้

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้น สามารถส่งผลให้นักเรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของนักเรียนทุกคนซึ่งคำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักเรียนทุกคนทำได้

N แทน จำนวนนักเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

จากการศึกษาขั้นตอนการหาประสิทธิภาพกล่าวได้ว่า เป็นขั้นตอนการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง ค่าที่ได้เป็นค่าที่บอกประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยใช้สัญลักษณ์ E_1 และเป็นค่าที่บอกประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยใช้สัญลักษณ์ E_2 ซึ่งต้องใช้สูตรในการคำนวณ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพกำหนดแตกต่างออกไปตามธรรมชาติของวิชา มีนักการศึกษากล่าวถึงเกณฑ์ประสิทธิภาพ ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2545 : 64) กล่าวถึงการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ดังตัวอย่าง E_1 / E_2 = 80 / 80 ดังนี้

1. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของ กระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือว่าเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80ตัวหลัง (E_2) คือคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยเทียบคะแนนก่อนเรียน

4. เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดมีจำนวนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า สื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีข้อบกพร่อง

การกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับว่าสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ คือด้านความรู้ความจำ E_1 / E_2 มีค่า 80 / 80 ขึ้นไป ด้านทักษะปฏิบัติ E_1 / E_2 มีค่า 70 / 70 ขึ้นไปโดยที่ค่า E_1/E_2 ต้องไม่แตกต่างกันเกินกว่าร้อยละ 5

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 156) ได้กล่าวถึงการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานซึ่งเป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพ ไว้ว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ สามารถกำหนดได้หลากหลายขึ้นกับผู้วิจัยจะกำหนด ถ้าต้องการประสิทธิภาพสูงก็กำหนดไว้สูง เช่น 90 / 90 แต่การกำหนดไว้สูงอาจพบปัญหาว่าไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ที่ตั้งไว้ได้ การที่จะทำให้ผู้เรียนส่วนมากทำคะแนนได้จวนเต็ม คือ ร้อยละ 90 ขึ้นไปไม่ใช่เรื่องง่าย ดังนั้นจึงไม่ค่อยพบการตั้งเกณฑ์ดังกล่าว ในงานวิจัยบางเรื่อง

ตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 80 ทั้งด้านกระบวนการและผลโดยรวม เช่นตั้งเกณฑ์ 70 / 70 ทั้งนี้เนื่องจากเห็นว่า เรื่องนั้นโดยธรรมชาติแล้วเป็นเรื่องที่ยาก และไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 70 / 70 เพราะถ้าสิ่งที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพจริงแล้วจะต้องสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ได้ การตั้งเกณฑ์ไม่ได้หมายถึงอัตราส่วนระหว่าง 2 ส่วน เป็นเพียงการแยกส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งเป็นผลตัวหน้า กับประสิทธิภาพของผลโดยรวม ซึ่งเป็นเลขตัวหลัง และการวิจัยไม่จำเป็นที่จะต้องทำอะไรให้สอดคล้องกับความนิยม ข้อสำคัญ คือเหตุผลเบื้องหลังของการตั้งเกณฑ์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าการตั้งเกณฑ์แบบนั้นมีความเหมาะสมมีเหตุผลที่ดีกว่าจึงสรุปได้ว่า การตั้งเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 131 – 132) กล่าวไว้ว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เป็นการหาค่าตัวเลขที่บอกถึงประสิทธิภาพของสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้แต่การที่จะสรุปว่าสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่จะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณาโดยเกณฑ์ดังกล่าวนิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ (Mastering Learning) คือตั้งเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 80 และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80 – 2.5 = 77.5 หรือยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80 – 5 = 75 ตัวอย่างเช่นตั้งเกณฑ์ของ (E_1 / E_2) ไว้ที่ 80 / 80 และกำหนดความผิดพลาดที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ5 คำนวณค่า (E_1 / E_2) ได้ 76 / 77 ก็ถือได้ว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ส่วนการกำหนดเกณฑ์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ไม่ควรเกินร้อยละ 5 การเลือกเกณฑ์เพื่อกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อการสอนหรือนวัตกรรมควรพิจารณาจากหลายปัจจัยเช่นประเภทของสื่อนวัตกรรมสติปัญญาของกลุ่มผู้เรียนความสามารถในการอ่านและเขียนของนักเรียนวุฒิภาวะของนักเรียนและวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นต้นโดยทั่วไปนวัตกรรมหรือสื่อการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนาความรู้ทั้งนี้เนื่องจากทักษะเป็นสิ่งที่พัฒนาได้ยากกว่าและอาจต้องใช้เวลาในการพัฒนามากกว่ายกตัวอย่างเช่นสื่อหรือนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้อาจกำหนด (E_1 / E_2) เท่ากับ 80 / 80 ส่วนสื่อหรือนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะต่างๆอาจกำหนด (E_1 / E_2) ที่ 75 / 75 เป็นต้น

จากการศึกษาการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กล่าวได้ว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพคือค่าที่ยอมรับได้ถึงประสิทธิภาพของสื่อที่ผลิตขึ้น ซึ่งสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ได้ตั้งประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ไว้ที่เกณฑ์ 75 / 75 เนื่องจากเป็นรายวิชาคณิตศาสตร์ เน้นการฝึกทักษะปฏิบัติ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจึงแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 89) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จากที่ไม่เคยกระทำ หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีการวัดได้

อารีย์ วชิรวาการ (2542 : 59 – 64) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้าน สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ แต่คนส่วนมากเข้าใจว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนเกิดแต่ภายในโรงเรียน และมองแต่ในแง่ของความรู้ความเข้าใจเท่านั้น แต่ในทางที่เป็นจริงแล้ว ความรู้สึกค่านิยมก็เป็นผลจากการฝึกสอนและฝึกอบรม ซึ่งนับเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านวิชาการที่ได้จากการเรียนรู้เนื้อหาสาระตามจุดประสงค์ของวิชานั้น ๆ

สมนึก ภัทธิยธนี (2546 : 73) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทาการเรียน หมายถึง การวัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถหรือความรู้ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ได้จากการเรียนสามารถวัดได้โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กระบวนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งจำเป็นของการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้ทราบถึงพัฒนาการความสำเร็จของนักเรียนภายหลังการเรียนการสอนสิ้นสุดลง นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนหรือตัดสินผลการเรียนได้

บลูม (Bloom. 1982 : 45) ได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกล่าวว่า สิ่งใดก็ตามที่มีปริมาณอยู่จริงสิ่งนั้นสามารถวัดได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งผลการวัดจะเป็นประโยชน์ในลักษณะทราบและประเมินระดับความรู้ ทักษะและเจตคติของนักเรียนและระดับความรู้ ความสามารถตามแนวคิดของ Bloom มี 6 ระดับ ดังนี้

1. ความจำ คือ สามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้ เช่น คำจำกัดความ สูตรต่าง ๆ วิธีการ เช่น นักเรียนสามารถบอกชนิดของสารอาหาร 5 ชนิดได้ นักเรียนสามารถบอกชื่อธาตุที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีนได้ครบถ้วน

2. ความเข้าใจคือ สามารถแปลความ ขยายความ และสรุปใจความสำคัญได้

3. การนำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ ซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ฯลฯ ไปใช้ในสภาพการณ์ที่ต่างออกไปได้

4. การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์หลักการดำเนินการ

5. การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย

6. การประเมินค่าคือ สามารถพิจารณาและตัดสินจากข้อมูลคุณค่าของหลักการโดยใช้มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 78-82) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าอาจวัดได้โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐานแต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียนคือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอนซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียงลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิดลักษณะทั่วไปถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก - ผิด คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด ใช่ - ไม่ใช่ จริง - ไม่จริง เหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ ลักษณะทั่วไปข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุดแล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่ กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบลักษณะทั่วไปข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือกในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2548 : 98 - 102) กล่าวถึงการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในตัวผู้เรียนวัดและประเมิน 2ได้แนวทางคือการวัดและประเมินผลตามคู่มือ Taxonomy of Educational Objectives ของ Bloom และ การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) พฤติกรรมที่ต้องการทำการวัดประเมินผู้เรียนดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้ จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยาม เล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์ และระลึกข้อสรุปได้ การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำลักษณะของข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความรู้ความจำไม่เกินร้อยละยี่สิบของข้อสอบทั้งหมด

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การแปลความ การตีความ สร้างข้อสรุป ขยายความ นักเรียนมีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบ แสดงความสัมพันธ์ การอธิบายชี้แนะ การจำแนกเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียนภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความเห็น อ่านกราฟแผนภูมิและแผนภาพได้

2.1 พฤติกรรมความเข้าใจ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ

2.1.1 ความสามารถอธิบายความเข้าใจต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

2.1.2 ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ได้เมื่อปรากฏในรูปแบบสถานการณ์ใหม่

2.1.3 ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง

2.2 การวัดพฤติกรรมความเข้าใจ ลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียนอธิบายหรือบรรยายความรู้ต่าง ๆ ด้วยคำพูดของตัวหรือให้ระบุข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กับสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือให้แปลความหมายสถานการณ์ ที่กำหนดให้

ซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความ สัญลักษณ์ รูปภาพ หรือแผนภาพ เป็นต้น

3. ด้านการนำไปใช้ เป็นการวัดความสามารถด้านการนำเอาความรู้ความเข้าใจมาประยุกต์ใช้ หรือแก้ปัญหาในเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม การเขียนคำถามในระดับนี้อาจเขียนคำถามความสอดคล้องระหว่างวิชาและการปฏิบัติ ถามให้อธิบายหลักวิชา ถามให้แก้ปัญหา ถามเหตุผลของภาคปฏิบัติ

4. ด้านการวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะหรือแจกแจงรายละเอียดของเรื่องราว ความคิด การปฏิบัติออกเป็นระดับย่อย ๆ โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อค้นพบข้อเท็จจริงและคุณสมบัติบางประการ คำถามระดับการวิเคราะห์ แบ่งออก 3 ประเภท คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5. ด้านการสังเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการรวบรวมและผสมผสานในด้านรายละเอียดหรือเรื่องราวปลีกย่อย ของข้อมูลสร้างเป็นสิ่งใหม่ที่แตกต่างจากเดิม ความสามารถดังกล่าวเป็นพื้นฐานของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คำถามระดับนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. ด้านการวัดและประเมินค่า เป็นการวัดความสามารถในด้านการสรุปค่าหรือตีราคา เกี่ยวกับเรื่องราว ความคิด พฤติกรรมว่า ดี - เลว เหมาะสม - ไม่เหมาะสม เพื่อหาจุดประสงค์บางประการมาอ้างโดยใช้เกณฑ์ภายในและการประเมินโดยใช้เกณฑ์ภายนอก

จากการศึกษาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความสามารถทางสมองของนักเรียน ซึ่งใช้ระดับการวัด ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการประเมินค่า โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนโดยการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพย่อมทำให้ผลการวัดที่ได้มีความถูกต้อง แต่ถ้าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีย่อมทำให้ผลการวัดมีความผิดพลาด ดังนั้นในการวัดผลการศึกษาคุณภาพของเครื่องมือ ย่อมเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ

สุทธิวรรณ พีรศักดิโสภณ (2541 : 3) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ดีมีหลายประการดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้อง
2. ความเชื่อมั่น (Reliability) สามารถวัดที่ให้ผลแน่นอน สม่ำเสมอ คงเส้น

คงวา (Consistency) เป็นที่มั่นใจหรือเชื่อถือในผลที่วัดได้จริง ถึงแม้จะมีการวัดซ้ำอีกผลที่ได้ก็ย่อมแน่นอนไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) มีความแจ่มชัดของคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเข้าใจความหมายได้ถูกต้องตรงกัน ข้อคำถามที่มีความเป็นปรนัยต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ 1) ข้อคำถามมีความชัดเจนว่าต้องการถามอะไร 2) การตรวจให้คะแนนได้ตรงกันไม่ว่าจะให้ใครตรวจก็ตาม 3) คะแนนที่ได้สามารถแปลความหมายได้ตรงกัน

4. อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นความสามารถในการแยกหรือจำแนกบุคคลที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้

5. ความยากพอเหมาะ (Difficulty) เป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่ไม่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไป

6. วัดอย่างลึกซึ้ง (Searching) ลักษณะของคำถามวัดได้ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด และไม่เป็นคำถามที่วัดแต่เพียงความรู้ความจำอย่างเดียว

7. ยุติธรรม (Fair) เป็นลักษณะของคำถามที่ไม่ถามเพื่อเปิดโอกาสให้คนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือบุคคลใดบุคคลหนึ่งได้เปรียบในการตอบมากกว่าคนในกลุ่มหนึ่งหรือบุคคลหนึ่ง

8. มีความจำเพาะเจาะจง (Definite) ไม่ถามหลายแง่หลายมุมในข้อเดียวกัน ควรถามคำถามเดียวในแต่ละข้อ

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 67 - 71) กล่าวถึงลักษณะที่ดีของแบบทดสอบ ต้องมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยุติธรรม ความลึกของคำถาม ความยั่วยุ ความจำเพาะเจาะจง ความเป็นปรนัย ประสิทธิภาพ อำนาจจำแนก และความยากในเกณฑ์ที่เหมาะสม

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547 : 215 - 217) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบที่ดีว่า ข้อสอบจะต้องสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรข้อคำถามให้ชัดเจน สั้น กะทัดรัด และควรถามในเรื่องที่ผู้เรียนควรต้องรู้ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียนเขียนข้อคำถามให้มีจำนวนมากกว่าจำนวนที่จะใช้จริง ประมาณร้อยละ 5-15 สำหรับไว้คัดเลือกหลังการตรวจสอบคุณภาพขอบแบบทดสอบแล้วควรเขียนข้อคำถามทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการสอนในแต่ละเรื่อง หรือแต่ละบทควรหลีกเลี่ยงการเขียนข้อสอบที่ชี้แนะคำตอบ เพื่อจะให้ได้ข้อสอบที่วัดความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบเมื่อเขียนคำถามเสร็จแล้วควรมีการตรวจสอบโดยตรวจสอบกับหลักเกณฑ์การเขียนข้อสอบแต่ละแบบที่ใช้ รวมทั้งตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยนำข้อสอบที่เขียนไว้แล้วมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบมีคำชี้แจง คำอธิบายวิธีทำข้อสอบ หรือรายละเอียดอื่น ๆ ตามความจำเป็น และตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งอาจใช้วิธีการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ทดลองสอบและหาคุณภาพรายข้อและ

คุณภาพทั้งฉบับ โดยนำไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการทดสอบจริง แล้ววิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ดีไว้ และปรับปรุงข้อสอบที่มีคุณภาพไม่ถึงเกณฑ์ เพื่อนำไปทดลองอีกครั้งและหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเพื่อนำไปใช้จริง

จากการศึกษาลักษณะของแบบทดสอบที่ดี กล่าวได้ว่า ลักษณะของแบบทดสอบที่ดีต้องสามารถวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์ ตรงตามจุดประสงค์ สามารถจำแนกได้ว่าใครเก่ง อ่อน และมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย ความยากง่าย อำนาจจำแนก และคุณภาพอื่น ๆ เหมาะสม

ขั้นตอนสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือวัดผลชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญอันจะทำให้ครูได้ทราบถึงพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน และทราบถึงประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนมีนักการศึกษาได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สุทธิวรรณ พีรศักดิโสภณ (2541 : 7 - 10) กล่าวไว้ว่า การสร้างแบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพไม่ใช่ของง่ายนักสำหรับครูผู้ออกข้อสอบ ดังนั้นจึงควรมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบให้แน่ชัดว่าจะสอบเพื่ออะไร สอบกับใครในระดับชั้นใด

2. กำหนดลักษณะของสิ่งที่จะวัด ในการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิทางการเรียน ผู้วัดต้องรู้ว่าสิ่งที่ต้องการจะวัดนั้นคืออะไร เช่น ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วัดจะต้องรู้ว่าในสาระของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์นี้มีจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนอย่างไร ประกอบด้วยเนื้อหาใดบ้างต้องการให้ผู้เรียนบรรลุพฤติกรรมใดบ้าง พฤติกรรมเหล่านั้นเป็นอย่างไร ต้องกำหนดให้ชัดเจน ซึ่งอาจศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและทฤษฎีต่าง ๆ ได้ในขั้นตอนนี้เราอาจพิจารณาจากตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ได้ทำไว้แล้ว

3. กำหนดชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดในการกำหนดชนิดของเครื่องมือที่ใช้วัดนั้นพิจารณาจากคุณลักษณะของสิ่งที่เราจะวัดว่าคืออะไร ซึ่งดูได้จากตารางวิเคราะห์หลักสูตร และต้องดูด้วยว่าวัดพฤติกรรมใด จะวัดกับใคร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไรด้วย เพราะเครื่องมือที่ใช้วัดมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะกับคุณลักษณะที่จะวัดต่างกัน ดังนั้นผู้สร้างต้องรู้ลักษณะของเครื่องมือแต่ละชนิดด้วย

4. เขียนข้อสอบเมื่อกำหนดได้แล้วถึงชนิดของเครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ ก็เริ่มลงมือเขียนข้อสอบโดยเขียนให้สอดคล้องกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด และให้ถูกต้องตามหลักวิชาของการเขียนข้อสอบแต่ละชนิดด้วย

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไขเมื่อเขียนข้อสอบเสร็จแล้ว ควรให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญควรประกอบด้วยบุคคล 2 ฝ่าย คือ ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาสาระวิชาและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ทางด้านวัดผลเป็นผู้พิจารณาคำถามและคำตอบว่าถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่ ข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ อีกทั้งภาษาที่ใช้ในการเขียนข้อสอบถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่

6. การทดลองใช้ข้อสอบหลังจากที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไขแล้ว ก็นำแบบทดสอบไปทดลองใช้แล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพ และพัฒนาแบบทดสอบต่อไป ในการทดลองใช้อาจต้องทำหลาย ๆ ครั้งจนสามารถพัฒนาแบบทดสอบได้มีคุณภาพเป็นที่พอใจจึงนำไปใช้จริงในการสอบต่อไป

7. สร้างเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนการสร้างเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนก็เพื่อต้องการบอกให้ทราบว่า ถ้าบุคคลใดสอบได้คะแนนเท่าไร เขาจะเป็นผู้ที่มีความสามารถหรือมีลักษณะพฤติกรรมอย่างไร

8. การเขียนรายงานและคู่มือการใช้การเขียนรายงานและคู่มือการใช้ จะทำให้ผู้นำไปใช้ได้รู้ถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบนั้น และรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินการสอบว่าจะปฏิบัติอย่างไร คะแนนที่แต่ละคนสอบได้จะแปลความหมายอย่างไร ซึ่งจะเป็นข้อมูลให้ผู้ใช้เลือกใช้แบบทดสอบได้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการสอบด้วย

สมบูรณ์ สุริยวงศ์ และคณะ (2544 : 111 - 113) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. ขั้นวางแผน จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.1 ข้อดีและข้อจำกัดของแบบทดสอบชนิดต่าง ๆ

1.2 ชนิดและธรรมชาติของคำถาม อันได้แก่ คำถามแบบเลือกตอบ คำถามแบบจับคู่

1.3 เวลาในการสอบ ความยาวของแบบทดสอบ ค่าใช้จ่าย การให้คะแนนและการแปลผล

2. ขั้นกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ถ้าเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ ผู้สร้างจะต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะวัดความรู้อะไรบ้าง โดยดูจากจุดประสงค์การเรียนรู้ในการสร้างแบบทดสอบ จึงต้องสร้างให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ถ้าจะสร้างแบบทดสอบอื่น ๆ เช่น แบบทดสอบความถนัด ผู้สร้างจะต้องศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ เกี่ยวกับความถนัด พร้อมกับศึกษาวิธีการสร้างของแบบทดสอบเหล่านั้น ถ้าเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ จะต้องจำแนกพฤติกรรมที่ต้องการวัด ตามการจำแนกของบลูมและคณะจะแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ

2.1 ความรู้ ความจำ ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงถึงการจำได้ ระลึกได้

2.2 ความเข้าใจ ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการอธิบาย หรือขยายความด้วยคำพูดของตนได้

2.3 การนำไปใช้ ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงว่าสามารถนำความรู้ที่เรียนมาไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยรู้มาก่อนได้

2.4 การวิเคราะห์ ได้แก่ พฤติกรรมที่สามารถแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ อย่างมีความหมาย มีหลักการและเห็นความสัมพันธ์ของส่วนย่อยนั้นด้วย

2.5 การสังเคราะห์ ได้แก่ พฤติกรรมที่สามารถรวบรวมความรู้ที่เรียนมาแล้วนำความรู้เหล่านั้นมาสร้างเป็นความรู้ใหม่อย่างมีระบบ

2.6 การประเมินค่า ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งต่างๆ

3. ขั้นกำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ แบบทดสอบความเรียงหรือแบบทดสอบอัตนัย (Essay Test) และแบบทดสอบปรนัย (Objective Test) ลักษณะของแบบทดสอบอัตนัย จะมีเฉพาะตัวคำถามเท่านั้น ส่วนคำตอบจะกำหนดกระดาษคำตอบไว้ให้ส่วนแบบทดสอบปรนัยจะมีหลายแบบ เช่น แบบให้ตอบสั้น ๆ แบบเติมคำ แบบจับคู่ แบบถูก – ผิด และแบบเลือกตอบ ผู้สร้างจะต้องพิจารณาเลือก ให้เหมาะสมว่าจะใช้รูปแบบใด

4. ขั้นเขียนข้อคำถามในการเขียนข้อคำถามนั้น จะต้องยึดเนื้อหาที่กำหนดไว้ในข้อ 2 เป็นหลักรวมทั้งศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ เพื่อวัดพฤติกรรมแต่ละชนิด โดยเฉพาะข้อสอบแบบเลือกตอบจะเป็นแบบที่นิยมกันมากที่สุด นอกจากนี้ผู้สร้างจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างที่จะตอบเป็นอย่างดี เพื่อจะเลือกใช้ภาษา หรือความยากง่ายที่เหมาะกับผู้ตอบ เมื่อสร้างเสร็จแล้วควรจะให้ผู้ทรงคุณวุฒิช่วยตรวจสอบเฉพาะความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาก่อนที่จะจัดพิมพ์และทดลองใช้

วรรณรัตน์ อึ้งสุประเสริฐ (2546 : 253 - 254) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบให้ชัดเจนว่า ต้องการนำแบบทดสอบไปใช้กับบุคคลกลุ่มใดโดยมีวัตถุประสงค์อย่างไร เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาพฤติกรรม และรูปแบบของข้อสอบ

2. กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม (Test Blueprint) โดยกำหนดกรอบเนื้อหาที่ต้องการวัดให้ชัดเจน และพิจารณาว่าเนื้อหาที่จะวัดนั้นควรวัดพฤติกรรมในระดับใด

4. เขียนข้อสอบตามรูปแบบที่เหมาะสมลงในบัตรคำ บัตรละ 1 ข้อ

5. เรียบเรียงข้อสอบแล้วจัดให้เป็นรูปแบบที่เหมาะสม ซึ่งต้องสะดวกแก่การตอบและการตรวจให้คะแนน

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจดูความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อสอบ

7. แก้ไข ปรับปรุง แล้วนำไปทดลองใช้

8. วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

9. แก้ไขปรับปรุง

10. ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถกล่าวได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรคำนึงถึงจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ สามารถวัดและประเมินพฤติกรรมผู้เรียนได้ตามจุดประสงค์ โดยมีขั้นตอนในการสร้าง เริ่มจากการวางแผนกำหนดโครงสร้างแบบทดสอบ กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เลือกรูปแบบของแบบทดสอบที่เหมาะสม เขียนแบบทดสอบตามแผนที่วางไว้ ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ นำมาแก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้ และจัดทำคู่มือการใช้

ดัชนีประสิทธิผล

การประเมินพัฒนาการทางการเรียนของนักเรียนว่ามีความก้าวหน้ามากน้อยเพียงใด สามารถดูได้จากความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งเรียกว่าดัชนีประสิทธิผล ในการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะจะต้องมีการหาค่าดัชนีประสิทธิผลความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อเป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อ เพื่อความเข้าใจเกี่ยวกับดัชนีประสิทธิผลเพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยจึงแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

ความหมายของดัชนีประสิทธิผล

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของดัชนีประสิทธิผลไว้ดังนี้

เผชิญ กิจระการ (2544 : 1 - 3) ได้กล่าวถึงดัชนีประสิทธิผล หมายถึงอัตราส่วนของค่าความต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของสื่อการเรียนที่ผลิตขึ้นเรามักจะดูประสิทธิผลทางด้านการสอนและการวัดประเมินผลทางสื่อนั้นตามปกติแล้วเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในการปฏิบัติ ส่วนมากจะเน้นที่ผลความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็อาจจะยังไม่เป็นการเพียงพอ เช่น ในกรณีการทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนครั้งหนึ่ง ปรากฏว่า กลุ่มที่ 1

การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ18 การทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 67 และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ 27 การทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 74 ซึ่งเมื่อนำผลการวิเคราะห์ ปรากฏว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทั้ง 2 ปรากฏว่าไม่แตกต่างซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะตัวแปร (Treatment) นั้นหรือไม่ เนื่องจากการทดลองทั้ง 2 กรณีนั้นมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนการทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นได้สูงสุดของแต่ละกรณี

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2545 : 279) กล่าวว่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หรือ E.I หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน

เผชิญ กิจระการและสมนึก ภัททิยธนี (2545 : 33 - 39) กล่าวถึงความหมายของดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็ม หรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมา เรามักจะดูถึงประสิทธิผลทางด้านการสอนและการวัดประเมินผลทางสื่อนั้น ตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะคือ ความแตกต่างต่างของคะแนน การทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียนหรือการทดสอบเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็อาจจะยังไม่เพียงพอ เช่น ในกรณีของการทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนครั้งหนึ่ง ปรากฏว่า กลุ่มที่1การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 18 % การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 67 % และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนจากการทดสอบทั้งสองกรณีมีพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกันซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนทดสอบหลังเรียนที่จะได้สูงสุดของแต่ละกรณี

จากความหมายของดัชนีประสิทธิผล กล่าวได้ว่าการเรียนการสอนที่ใช้แบบฝึกทักษะนั้นค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) จะได้มาจากการประเมินค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผลเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงพัฒนาการทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเปรียบเทียบกับก่อนเรียน โดยแสดงค่าเป็นร้อยละ มีผู้กล่าวถึงการหาค่าดัชนีประสิทธิผลดังนี้

กู๊ดแมน, เฟลทเชอร์และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher & Schneider. 1980 : 30-34) ได้กล่าวถึงการหาดัชนีประสิทธิผล โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนโดยใช้วิธีการ 3 แบบ ซึ่งเพิ่มเติมจาก "ดัชนีประสิทธิผล" ของฮอฟแลนด์ โดยให้ความสนใจค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนซึ่งเรียกว่า วิธีการ (Conventional) โดยจะคำนวณจากการนำค่าคะแนนร้อยละของกลุ่มควบคุมลบออกจากคะแนนร้อยละของกลุ่มทดลองแล้วจึงหารด้วยคะแนนร้อยละของกลุ่มควบคุม ผลที่ได้จะแสดงถึงร้อยละที่เพิ่มขึ้น (หรือลดลง) เปรียบเทียบกับคะแนนของกลุ่มควบคุมดัชนีประสิทธิผล มีรูปแบบในการหา ดังนี้

$$\text{E.I.} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน - ผลรวมคะแนนก่อนเรียน}}{(\text{คะแนนเต็ม} \times \text{จำนวนนักเรียน}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เผชิญ กิจระการ (2544 : 30 - 36) ได้กล่าวถึง การหาดัชนีประสิทธิผล ไว้ดังนี้ ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) คือ ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้น จะดูประสิทธิผลทางการสอนและการวัดผลและประเมินผลสื่อการสอนนั้น ตามปกติการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม การหาค่าดัชนีประสิทธิผล มีสูตร ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

$$\text{หรือ} \quad \text{E.I.} = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนว่ามีพื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อ เจตคติ และความตั้งใจของผู้เรียน คะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละและหาคะแนนสูงสุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยหาผลต่างระหว่างผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน และผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน แล้วหารด้วยค่าที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนสามารถทำได้ และผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับ E.I.

E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และเป็นค่าลบแสดงว่าคะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อไม่มีคุณภาพ

1. ถ้าผลสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคน ได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นคะแนนเต็มทุกคน) แต่ผลสอบของนักเรียนทุกคนทำถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่า E.I. เป็น 1.00 สรุปได้ว่า ถ้าหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน ค่า E.I. จะเป็น 1.00 เสมอไม่ว่าผลการสอบก่อนเรียนจะเป็นเท่าไรก็ตาม (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียนคิดเป็นร้อยละ 1.00 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ต้องการ

2. ถ้าผลการสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ค่า E.I. จะเป็นลบ ซึ่งต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ ลักษณะเช่นนี้ถือได้ว่าระบบการเรียนการสอนหลังการใช้สื่อล้มเหลว และเหตุการณ์เช่นนี้ไม่น่าจะเกิดขึ้น เพราะค่า E.I. หรือเป็นลบ แสดงว่าคะแนนหลังสอนต่ำกว่าหรือน้อยกว่าก่อนสอน และก่อนจะหาค่า E.I. ต้องหา E_1 / E_2 มาก่อนค่า E_2 คือคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นค่าเดียวกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I. ดังนั้น หากคะแนนหลังสอนต่ำกว่าก่อนสอนค่า E_2 จะไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด แต่ถ้าปรับปรุงแผนหรือสื่อก่อน จนทำให้ค่า E_2 ถึงเกณฑ์การหาค่า E.I. จะมีค่าสูง

3. การแปลความหมายของค่า E.I. ไม่น่าจะแปลความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณได้นักเรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าไร หรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร แต่ควรจะดูข้อมูลเดิมประกอบด้วยว่าหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลังสอนเพิ่มขึ้นน้อย เป็นเพราะว่ากลุ่มนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้วค่า E.I. ในแต่ละกลุ่มไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันเพราะไม่ได้เริ่มจากรากฐานความรู้ที่เท่ากัน ควรอธิบายพัฒนาการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

4. การแปลงผลค่า E.I. มักใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น E.I. มีค่าเท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า "ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240 ซึ่งแสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40" ซึ่งในความเป็นจริงค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจากค่า E.I. สูงสุด เป็น 1.00 ดังนั้นถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละ คือ คิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 1.00 E.I. จะมีค่า 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า "ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240 ซึ่งแสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40"

5. ถ้าค่าของ E_1 / E_2 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อหา E.I. ด้วย พบว่า มีพัฒนาการเพิ่มขึ้น ในระดับหนึ่งที่ผู้วิจัยพอใจ หากคำนวณค่าความคงทนด้วย โดยใช้สูตร t - test (แบบ Dependent Samples) ก็ไม่ได้แปลว่าจะมีนัยสำคัญ เพราะผู้วิจัยคาดหวังว่าหากสื่อการเรียนรู้มีคุณภาพ ผลการเรียนหลังสอน เมื่อผ่านไประยะหนึ่ง เช่น เมื่อผ่านไป 2 สัปดาห์กับผลการเรียนหลังเรียนจบ จะต้องไม่แตกต่างกัน

บุญชม ศรีสะอาด (2551 : 157 - 159) กล่าวว่า การหาประสิทธิผลของสื่อ วิธีสอน หรือนวัตกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิผลเพียงใด โดยนำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับนักเรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมที่ได้ออกแบบมา แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิผล โดยการเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนเพื่อเห็นพัฒนาการ และผู้วิจัยจะต้องสร้างเครื่องมือในตัวแปรที่สนใจศึกษา เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่สร้างเพื่อวัดผลการเรียนรู้หลังจากเรียนเรื่องนั้นหรือคุณลักษณะที่มุ่งวัด สร้างไว้ล่วงหน้าเมื่อก่อนจะเริ่มการสอนหรือเริ่มทดลองก็จะนำแบบทดสอบหรือเครื่องมือดังกล่าวมาวัดกับผู้เรียน เรียกว่าการทดสอบก่อนเรียนหรือก่อนการทดลอง และหลังจากเรียนเรื่องนั้นจบแล้วก็จะนำแบบทดสอบชุดเดิมมาทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มเดิม แล้วนำผลการทดสอบทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน โดยการพิจารณาเป็นรายบุคคลและพิจารณาเป็นรายกลุ่ม

จากการศึกษาการหาดัชนีประสิทธิผล กล่าวได้ว่า การหาดัชนีประสิทธิผลมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนและความก้าวหน้าของผู้เรียน

ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การทำงานต่าง ๆ จะประสบผลสำเร็จหรือไม่นั้น ย่อมขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของบุคคล หากบุคคลเกิดความพึงพอใจจะเกิดความรัก ความผูกพัน มั่งมั่น ทุ่มเทความสามารถของตนเพื่อความสำเร็จของงานอย่างเต็มที่ การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจจะแนวทางที่ผู้วิจัยจะได้พัฒนาเครื่องมือวัด เพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อ หรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่จัดขึ้น เพื่อความเข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยจึงแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

ความหมายของความพึงพอใจ

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

มอร์ส (Morse. 1955 : 27) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถถอดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลงถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงานและความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะ

เกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนองความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไปความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

ศลใจ วิบูลย์กิจ (2544 : 42) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพของอารมณ์บุคคลที่มีต่อองค์ประกอบของงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของบุคคลนั้น ๆ

ประสาท อิศรปรีดา (2547 : 300) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง พฤติกรรมที่ถูกกระตุ้นโดยแรงขับของแต่ละคนและมีแนวโน้มไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างใดอย่างหนึ่ง ทำให้เกิดความต้องการ

จากความหมายข้างต้นสามารถกล่าวได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ว่าจะเป็นการทำงาน ต่อสภาพแวดล้อมหรือต่อการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชื่นชอบในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ และต้องการเข้าร่วมกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จและเกิดความภาคภูมิใจ

ความสำคัญของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ช่วยให้งานสำเร็จ มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2541 : 126) กล่าวถึงความสำคัญของความพึงพอใจ ไว้ว่า การรับรู้ในปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในการปฏิบัติงานทำให้หน่วยงานสามารถนำไปใช้ในการสร้างปัจจัยเหล่านี้ให้เกิดขึ้นเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน จะทำให้บุคคลมีความตั้งใจในการปฏิบัติงาน ลดการขาดงาน การลางาน การมาทำงานสาย และการขาดความรับผิดชอบที่มีต่องาน และความพึงพอใจในการปฏิบัติงานเป็นการเพิ่มผลผลิตของบุคคลทำให้องค์กรมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล ได้บรรลุเป้าหมายขององค์กร

อเนก สุวรรณบัณฑิต (2548 : 173 - 174) ได้กล่าวถึงความสำคัญของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจของผู้รับบริการและผู้ให้บริการต่างมีความสำคัญต่อความสำเร็จของการดำเนินงานบริการ ดังนั้น การสร้างความพึงพอใจในการบริการจำเป็นจะต้องดำเนินการควบคู่กันไปทั้งต่อผู้รับบริการและผู้ให้บริการ

ประพาพรัศมิ์ ลิ้มสุคนธ์ (2554 : 54) ได้กล่าวถึงความสำคัญของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจในการทำงาน ทำให้พนักงานมีความตั้งใจและใส่ใจในการทำงานมากขึ้น ดังนั้น ฝ่ายบริหารทรัพยากรบุคคลในองค์กรจึงมีบทบาทสำคัญที่จะผลักดันให้องค์กรประสบความสำเร็จ เพราะถ้าองค์กรมีระบบบริหารทรัพยากรบุคคลที่ดีก็จะทำให้พนักงานมีความจงรักภักดีมีความผูกพันกับองค์กร และใช้ความพยายามในการทำงานมากขึ้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร

นอกจากนี้ ความพึงพอใจยังทำให้พนักงานมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานสูงขึ้นนำไปสู่การปฏิบัติงานที่บรรลุประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาความสำคัญของความพึงพอใจ สามารถกล่าวได้ว่า ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การทำงานต่าง ๆ จะประสบผลสำเร็จหรือไม่นั้น ย่อมขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของบุคคล ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ ผู้เรียนจะได้เกิดความรักความมุ่งมั่น กระตือรือร้นและทุ่มเทความสามารถของตนในการเรียนรู้หรือการทำงาน เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จของการเรียนรู้หรือการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

ครูผู้สอนควรอย่างยิ่งที่จะศึกษาให้ลึกซึ้งถึงปัจจัยและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

บาร์นาร์ด (Barnard. 1968 : 50) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ ไว้ว่า บุคคลจะมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมนั้นขึ้นอยู่กับการกระตุ้นของสิ่งจูงใจ 8 ประการคือ

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุได้แก่เงินทองสิ่งของเครื่องมือเครื่องใช้
2. สิ่งจูงใจที่เป็นโอกาสของบุคคลได้แก่ชื่อเสียงเกียรติยศอำนาจพิเศษตำแหน่ง
3. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพได้แก่วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับการทำงาน
4. สิ่งจูงใจที่เป็นอุดมคติได้แก่ความพึงพอใจของบุคคลที่ได้แสดงฝีมือความรู้สึกที่ได้ทำงานอย่างเต็มที่
5. สิ่งจูงใจที่เป็นความดึงดูดใจทางสังคมได้แก่ความสัมพันธ์ฉันมิตรในหมู่เพื่อนร่วมงานการยกย่องนับถือซึ่งกันและกัน
6. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพการทำงานได้แก่การปรับปรุงวิธีการทำงานให้สอดคล้องกับความสามารถและให้สอดคล้องกับทัศนคติของแต่ละบุคคล
7. สิ่งจูงใจที่เอื้อโอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำงานได้แก่การมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมงานทุกชนิดที่หน่วยงานจัดขึ้น
8. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพการอยู่ร่วมกันได้แก่ความพึงพอใจของบุคคลที่ได้อยู่ร่วมกัน การรู้จักกันอย่างกว้างขวางความสนิทสนมกลมเกลียวความร่วมมือในการทำงาน

สมยศ นาวีการ (2545 : 115)ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ ไว้ว่า ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองของผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพของงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง และผลการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะถูก

เชื่อมโยงด้วยกิจกรรมอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสมในที่สุดนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล แบ่งเป็นผลตอบแทนภายใน และผลตอบแทนภายนอก โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดตามความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงกับการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้ จะทำให้เกิดความพึงพอใจขึ้น

อเนก สุวรรณบัณฑิต (2548 : 177) ได้กล่าวถึง ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการเป็นสิ่งที่ผู้รับบริการจะแสดงออกในทางบวกหรือลบต่อสิ่งที่ได้รับจากการบริการ และการนำเสนอการบริการโดยเปรียบเทียบกับสิ่งที่ได้คาดหวังไว้ ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงไปได้ตามปัจจัยแวดล้อมและสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการบริการ ได้แก่

1. ผลิตภัณฑ์บริการในการนำเสนอการบริการจะต้องมีผลิตภัณฑ์บริการที่มีคุณภาพและระดับการให้บริการที่ตรงกับความต้องการของผู้รับบริการ โดยผู้ให้บริการจะต้องแสดงให้ผู้รับบริการเห็นถึงความเอาใจใส่ และจริงใจต่อการสร้างเสริมคุณภาพของผลิตภัณฑ์บริการที่จะส่งมอบให้แก่ผู้รับบริการ

2. ราคาค่าบริการ ความพึงพอใจของผู้รับบริการเกิดจากการประเมินคุณภาพและรูปแบบของการบริการเทียบกับราคาค่าบริการที่จะต้องจ่ายออกไป โดยผู้ให้บริการจะต้องกำหนดราคาค่าบริการที่เหมาะสมกับคุณภาพของการบริการ และเป็นไปตามความเต็มใจที่จะจ่าย (Willingness to Pay) ของผู้รับบริการ ค่าบริการจะถูกหรือแพงขึ้นอยู่กับความสามารถในการจ่ายและเจตคติต่อราคาของกลุ่มผู้รับบริการอีกด้วย

3. สถานที่บริการ ผู้ให้บริการจะต้องมองหาสถานที่ในการให้บริการที่ผู้รับบริการสามารถเข้าถึงได้โดยสะดวก มีสถานที่กว้างขวางเพียงพอและต้องคำนึงถึงการอำนวยความสะดวกแก่ผู้รับบริการในทุกด้าน เช่น การมีสถานที่จอดรถ หรือการให้บริการผ่านระบบอินเตอร์เน็ต ซึ่งทำให้ประเด็นด้านสถานที่ให้บริการลดลงไปได้ เป็นต้น

4. การส่งเสริมแนะนำบริการ ผู้ให้บริการจะต้องให้ข้อมูลข่าวสารในเชิงบวกแก่ผู้รับบริการทั้งในด้านคุณภาพการบริการและภาพลักษณ์ของการบริการผ่านทางสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ผู้รับบริการได้นำข้อมูลเหล่านี้ไปช่วยประเมินเพื่อตัดสินใจใช้บริการต่อไป

5. ผู้ให้บริการ จะต้องตระหนักตนเองว่ามีส่วนสำคัญในการสร้างให้เกิดความพึงพอใจในการบริการของผู้รับบริการ โดยในการกำหนดกระบวนการจัดการ การวางรูปแบบการบริการจะต้องคำนึงถึงผู้รับบริการเป็นสำคัญ ทั้งแสดงพฤติกรรมบริการและเสนอบริการที่ลูกค้าต้องการด้วยความสนใจเอาใจใส่อย่างเต็มที่ด้วยจิตสำนึกของการบริการ

6. สภาพแวดล้อมของการบริการ ผู้ให้บริการจะต้องสร้างให้เกิดความสวยงามของอาคารสถานที่ ผ่านการออกแบบตกแต่ง การแบ่งพื้นที่อย่างเหมาะสมลงตัวสร้างให้เกิดภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กรผู้ให้บริการและสื่อภาพลักษณ์เหล่านี้ออกไปสู่ผู้รับบริการอีกด้วย

7. กระบวนการบริการ ผู้ให้บริการต่างมุ่งหวังให้เกิดความมีประสิทธิภาพของการจัดการระบบการบริการเพื่อเพิ่มความคล่องตัวและความสามารถในการสนองตอบต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้อง มีคุณภาพ โดยการนำบุคลากร เทคโนโลยีเข้ามาร่วมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการและหวังต่อประสิทธิผลที่จะเกิดขึ้นต่อผู้รับบริการ

จากการศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ กล่าวได้ว่า ปัจจัยที่มีต่อความพึงพอใจแบ่งเป็นปัจจัยภายนอก และปัจจัยภายใน เมื่อบุคคลเกิดการรับรู้ถึงความยุติธรรมของผลตอบแทนที่ได้รับก็จะเกิดความพึงพอใจ และความพึงพอใจจะเป็นแรงจูงใจให้บุคคลปฏิบัติงานหรือกิจกรรมจนสำเร็จ

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติกิจกรรมใดๆก็ตามการที่ผู้ปฏิบัติจะเกิดความพึงพอใจในกิจกรรมหรือในการทำงานนั้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในงานนั้นการสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงานเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อให้การปฏิบัติงานนั้นไปตามจุดประสงค์มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจดังนี้

มาสโลว์ (Maslow. 1970 : 69) เป็นทฤษฎีที่อ้างถึงความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติของมนุษย์อย่างเป็นลำดับขั้นกล่าวคือ "มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอเมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือมีความพึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วความต้องการด้านอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนความต้องการหนึ่งยังไม่หมดอาจจะเกิดความต้องการหนึ่งเกิดขึ้นอีกได้" หากความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ได้รับการตอบสนองอย่างพอเพียงพอก็จะเกิดแรงจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมที่ต้องการให้สังคมยอมรับและสามารถพัฒนาตนไปสู่ขั้นสูงขึ้นได้นำแนวคิดนี้มาจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. การเข้าใจถึงความต้องการพื้นฐานของมนุษย์สามารถให้เข้าใจพฤติกรรมของบุคคลได้เนื่องจากพฤติกรรมเป็นการแสดงออกของความต้องการของบุคคล

2. การจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีจำเป็นต้องตอบสนองความต้องการพื้นฐานที่เขาต้องการแสดงเสียก่อน

3.ในกระบวนการเรียนการสอนหากครูสามารถหาได้ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความต้องการอยู่ในระดับขั้นใดครูสามารถใช้ความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนนั้นเป็นแรงจูงใจช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

4. การช่วยให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของตน อย่างเพียงพอการให้อิสรภาพละเสรีภาพแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้การจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการรู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริง

ธอร์นไดค์ (Thorndike. 2004 : 56 – 57) มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองซึ่งมีหลายรูปแบบบุคคลจะมีการลองถูกลองผิดพอใจมากที่สุดเมื่อเกิดการเรียนรู้แล้วบุคคลจะใช้รูปแบบการตอบสนองที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวและจะพยายามใช้รูปแบบนั้นเชื่อมโยงในสิ่งเร้าในการเรียนรู้ต่อไปเรื่อย ๆ กฎของธอร์นไดค์สรุปได้ดังนี้

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีจะผู้เรียนมีความพร้อมทั้งร่างกายและจิตใจ

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือการกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้เกิดการเรียนรู้นั้นคงทนถาวรถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้นั้นจะไม่คงทนถาวรและในที่สุดอาจลืมได้

3. กฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองความมั่นคงของการเรียนจะเกิดขึ้นหากได้นำมาใช้บ่อย ๆ หากไม่นำมาใช้อาจจะลืมได้

4. กฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไปถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจจะไม่อยากเรียนดังนั้นการได้รับผลที่พึงพอใจจะเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียน

ดำริ มุศรีพันธุ์ (2547 : 42) ได้กล่าวถึงสิ่งจูงใจที่เป็นเครื่องมือกระตุ้นเพื่อให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงานดังนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (Material Inducement) สิ่งเหล่านี้ ได้แก่ สภาพทางกายที่มีให้แก่ผู้ปฏิบัติเงินทอง สิ่งของและสิ่งจูงใจที่ไม่ใช่วัตถุ (Personal Non- Material Opportunities) เช่น อำนาจ เกียรติภูมิการใช้สิทธิพิเศษมากกว่าคนอื่น

2. สภาพทางกายภาพที่พึงปรารถนา (Desirable Physical Condition) หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมในการทำงานซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความสุขในการทำงาน เช่น สิ่งอำนวยความสะดวกในสำนักงาน ความพร้อมของเครื่องมือ

3. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ (Ideal Benefactions) หมายถึง การสนองความต้องการด้านความภูมิใจที่ได้แสดงฝีมือการแสดงความภักดีต่อองค์การของตน

4. ความดึงดูดใจทางสังคม (Associational Attractiveness) หมายถึง การมีความสัมพันธ์ของบุคคลในหน่วยงาน การอยู่ร่วมกัน ความมั่นคงของสังคมจะเป็นหลักประกันในการทำงาน

5. การปรับทัศนคติและสภาพของงานให้เหมาะสมกับบุคคล (Adaptation of Condition to Habitual Method and Attitudes) คือ การปรับปรุงตำแหน่งให้เหมาะสมให้สอดคล้องกันระหว่างงานกับคน

6. โอกาสในการมีส่วนร่วมในการทำงาน (Opportunity of Enlarged Participation) คือ เปิดโอกาสให้บุคคลมีส่วนร่วมในการทำงานจะทำให้เขาเป็นผู้มีความสำคัญในหน่วยงานทำให้บุคคลมีกำลังใจในการทำงานมากขึ้น

ดังนั้นปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจจึงประกอบด้วยสิ่งจูงใจต่าง ๆ ทั้งที่เป็นวัตถุ สภาพทางกาย อุดมคติ ความดึงดูดใจทางสังคม และโอกาสในการมีส่วนร่วมในการทำงานจากการศึกษาเอกสารข้างต้นกล่าวได้ว่าความพึงพอใจของนักเรียนในการศึกษาเล่าเรียนเกิดจากองค์ประกอบต่าง ๆ คือหลักสูตรวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่จะสั่งสอนให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้บริหารและครูในโรงเรียนจะสร้างความสุขในการเรียนให้กับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนมีความพึงพอใจมีความรักและกระตือรือร้นในการเล่าเรียนโดยการปรับปรุงองค์ประกอบต่าง ๆ ของครูมีการยกย่องให้กำลังใจแก่นักเรียนที่กระทำความดีมีมนุษยสัมพันธ์กับนักเรียนส่งเสริมให้นักเรียนมีความเจริญก้าวหน้าการสร้างสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับอาคารสถานที่ที่เหมาะสมน่าอยู่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นรวมทั้งรับฟังและให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหาทุกข์ร้อนปัจจัยความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะส่งผลให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเล่าเรียน

เครื่องมือวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจจะทำให้ได้ข้อมูลสารสนเทศในการตัดสินใจ เพื่อปรับปรุงพัฒนางานต่าง ๆ มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงเครื่องมือวัดความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

สก็อต (Scott. 1997 : 124) กล่าวถึง การสร้างเครื่องมือวัดเจตคติว่า ความพึงพอใจของบุคคลเป็นเจตคติ ดังนั้นจำเป็นจะต้องศึกษาถึงลักษณะของเจตคติซึ่งทิศทางของเจตคติ (Direction) มี2ทิศทาง คือ เจตคติเชิงนิมาน หรือ เจตคติทางบวก (Positive) เป็นความโน้มเอียงของอารมณ์ในทางชอบ ถึงพอใจ คล้อยตามหรือเห็นด้วยทำให้บุคคลอยากแสดงออกหรือปฏิบัติหน้าที่ในทางที่ดีต่อสิ่งนั้น ๆ เจตคติเชิงนิเสธ หรือเจตคติทางลบ (Negative) เป็นความโน้มเอียงทางอารมณ์ในลักษณะไม่พึงพอใจ เกลียดหรือต่อต้าน ไม่เห็นด้วยทำให้บุคคลเกิดความเบื่อหน่ายหนีห่างจากวัตถุนั้นหรือสภาพนั้น ๆ ด้านระดับของเจตคติ (Magnitude) หมายถึง การที่บุคคลแสดงความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นอาจมีความรู้สึกเพียงผิวเผิน เล็กน้อย หรือลุ่มลึก เจตคติระดับผิวเผิน จะไม่มีความคงที่เปลี่ยนแปลงง่าย ส่วนเจตคติระดับลุ่มลึกจะคงทนถาวรและเปลี่ยนแปลงยากด้านความเข้มของเจตคติ (Intensity) หมายถึง ปริมาณของความรู้สึก หรือมีความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดซึ่งจะปรากฏในรูปของความรู้สึกต่อสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใดการวัดเจตคตินั้น ได้มีนักจิตวิทยาสร้าง

มาตรวัดไว้หลายรูปแบบ ที่นิยมแพร่หลายได้แก่ มาตรวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิท (Likert Scale) มาตรวัดเจตคติตามวิธีของเทอสโตน (Thurstone Scale)มาตรวัดเจตคติตามวิธีของออสกูด (Osgood's Scale)และมาตรวัดเจตคติตามวิธีของกัตต์แมน (Guttman Scale)กล่าวโดยสรุป การใช้เครื่องมือวัดเจตคติหรือความพึงพอใจนั้นจะต้องศึกษาลักษณะของเจตคติหรือความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ คือ ศึกษาทิศทางเจตคติ ศึกษาระดับของเจตคติ และศึกษาความเข้มของเจตคติ แล้วจึงเลือกเครื่องมือ หรือมาตรวัดเจตคติตามความเหมาะสม

สำหรับการวัดความพึงพอใจในการวิจัยครั้งนี้ใช้มาตรวดเจตคติหรือความพึงพอใจตามวิธีของลิเคิท มาตรวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิทในการวัดความเห็นหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยใช้มาตรประมาณค่า 5 อันดับได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง การวิเคราะห์ผลการตอบมาตรวัดเจตคติ จะมีการกำหนดน้ำหนัก ถ้าคำถามประเภทสนับสนุน (Favorable Statement) จะให้เป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ ถ้าเป็นคำถามประเภทไม่ (Unfavorable Statement) จะให้น้ำหนักกลับกันคือ เป็น 1, 2, 3, 4 และ5 ตามลำดับ

บุญชม ศรีสะอาด (2551 : 63 – 73) กล่าวไว้ว่า ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจ เช่นแบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความคิดเห็นต่าง ๆ หรือวัดความจริงที่ไม่ทราบอันจะทำให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงทั้งในอดีตปัจจุบันและการคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคตส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของคำถามเป็นชุด ๆ เพื่อวัดสิ่งที่ต้องการวัดโดยมีคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้าให้บุคคลตอบออกมาประกอบด้วยชุดข้อคำถามที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบโดยกาเครื่องหมายหรือเขียนตอบหรือกรณีกลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือไม่ได้หรืออ่านยาก อาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถามนิยามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงความคิดเห็นของบุคคล มีรายละเอียดดังนี้

1. โครงสร้างแบบสอบถามมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนคือ

1.1 คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถามเป็นส่วนแรกของการสอบถามโดยระบุจุดมุ่งหมายและความสำคัญที่ให้ตอบแบบสอบถามคำอธิบายลักษณะของแบบสอบถามและวิธีตอบพร้อมยกตัวอย่างประกอบและตอนสุดท้ายจะกล่าวขอบคุณล่วงหน้าแล้วระบุชื่อเจ้าของแบบสอบถาม

1.2 สถานภาพทั่วไปเป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น อายุ เพศการศึกษา

1.3 ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะวัดซึ่งอาจแยกเป็นพฤติกรรมย่อย ๆ แล้วสร้างข้อคำถามวัดพฤติกรรมย่อย ๆ นั้น

2. รูปแบบของแบบสอบถามข้อคำถามในแบบสอบถามอาจมีลักษณะเป็นปลายเปิดหรือแบบปลายปิดแบบสอบถามฉบับหนึ่งอาจเป็นแบบปลายเปิดทั้งหมดหรือแบบผสมก็ได้ดังนี้

2.1 ข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open – ended Form or Unstructured Questionnaire) เป็นข้อคำถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบแต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบโดยใช้คำพูดของตนเอง

2.2 ข้อคำถามแบบปลายปิด (Closed – ended Form or Unstructured Questionnaire) เป็นข้อคำถามที่มีคำตอบให้ผู้เขียน เขียนเครื่องหมายตรงกับช่องที่เป็นความจริงหรือความเห็นของตนมีหลายแบบ ได้แก่

2.2.1 แบบให้เลือกตอบคำตอบที่ตรงกับเป็นความจริงหรือความคิดเห็นของตนเพียงคำตอบเดียวจาก 2 คำตอบ

2.2.2 แบบให้เลือกตอบคำตอบที่ตรงกับเป็นความจริงหรือความคิดเห็นของตนเพียงคำตอบเดียวจากหลายคำตอบ

2.2.3 แบบให้เลือกตอบคำตอบที่ตรงกับเป็นความจริงหรือความคิดเห็นของตนได้หลายคำตอบ

2.2.4 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยให้ผู้ตอบตามระดับความคิดเห็นของตนอาจจัดในรูปของตาราง

2.2.5 แบบผสมหมายถึงมีหลายแบบอยู่ด้วยกัน

2.2.6 แบบให้เรียงลำดับความสำคัญโดยเขียนเรียงลำดับความชอบต่อสิ่งนั้น

2.2.7 แบบเติมคำสั้นๆลงในช่องว่าง สิ่งที่เติมมีความเฉพาะเจาะจง

3. หลักเกณฑ์การสร้างแบบสอบถามมีดังนี้

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายให้แน่นอนว่าต้องการถามอะไร

3.2 สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

3.3 เรียงข้อคำถามตามลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กันตรงหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้

3.4 ไม่ควรให้ผู้ตอบตอบมากเกินไปเพราะจะทำให้เบื่อหน่ายไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบโดยไม่ตั้งใจ

3.5 ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบดังนั้นควรใช้ข้อคำถามแบบปลายปิดผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแต่กาตอบแบบสอบถาม

3.6 สร้างข้อคำถามให้มีลักษณะที่ดีคือมีลักษณะดังนี้

3.6.1 ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่ายไม่กำกวมไม่มีความซับซ้อน

3.6.2 ใช้ข้อความที่สั้นกะทัดรัดไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย

3.6.3 เป็นข้อคำถามที่เหมาะสมกับผู้ตอบโดยคำนึงถึงสติปัญญาระดับการศึกษาความสนใจของผู้ตอบ

3.6.4 แต่ละข้อควรถามเพียงปัญหาเดียว

3.6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง

3.6.6 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่ายไม่รู้เรื่องหรือไม่สามารถตอบได้

3.6.7 หลีกเลี่ยงคำที่ผู้ตอบตีความแตกต่างกันเช่นบ่อย ๆ เสมอ ๆ รวยโง่ฉลาด

3.6.8 ไม่ใช้คำถามที่เป็นคำถามนำผู้ให้ผู้ตอบตามแนวหนึ่งแนวใด

3.6.9 ไม่เป็นคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจหรืออึดอัดใจที่จะตอบ

3.6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้วหรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า

3.6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ

3.6.12 คำถามที่ให้เลือกในข้อคำถามควรมีให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างทุกคนสามารถเลือกตอบได้ตรงกับความเป็นจริงตามความเห็นของเขา

4. มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นมาตราวัดชนิดหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือประเภทแบบสอบถามแบบวัดด้านจิตพิสัยเช่นเจตคติแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีลักษณะสำคัญ 4 ประการดังนี้

4.1 มีระดับความเข้มข้นให้ผู้ตอบเลือกตอบตามความคิดเห็นเหตุผลสภาพความเป็นจริงตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป

4.2 ระดับที่เลือกอาจเป็นชนิดที่มีด้านบวกและด้านลบในข้อเดียวกันหรือมีเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งโดยที่อีกด้านหนึ่งจะเป็นศูนย์หรือระดับน้อยมาก

4.3 บางข้อมีลักษณะเชิงนิมาน (Positive Scale) บางข้อมีลักษณะเชิงนิเสธ (Negative Scale)

4.4 สามารถแปลงผลตอบเป็นคะแนนได้จึงสามารถวัดความคิดเห็นคุณลักษณะด้านจิตพิสัยออกมาในเชิงปริมาณได้โดยใช้เกณฑ์ดังตาราง 2.2

ตาราง 2.2 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความพึงพอใจ

ข้อความที่กล่าวถึงเชิงนิมาน			ข้อความที่กล่าวถึงเชิงนิเสธ		
มากที่สุด	5	คะแนน	มากที่สุด	1	คะแนน
มาก	4	คะแนน	มาก	2	คะแนน
ปานกลาง	3	คะแนน	ปานกลาง	3	คะแนน
น้อย	2	คะแนน	น้อย	4	คะแนน
น้อยที่สุด	1	คะแนน	น้อยที่สุด	5	คะแนน

สุมิตร สุวรรณและรัชนี ชูทอง (2553 : 15) ได้กล่าวถึงเครื่องมือวัดความพึงพอใจไว้ว่า ข้อควรพิจารณาในการเลือกเครื่องมือ ได้แก่ ความสะดวกในการนำไปใช้ วิธีการประเมินควรให้ข้อมูลที่ง่ายและควรจะประเมินเป็นตัวเลขเชิงปริมาณ เพื่อสามารถนำไปเปรียบเทียบผลได้การประหยัดค่าใช้จ่าย วิธีประเมินจะต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายน้อยทั้งในเรื่องการคิดกำหนดเกณฑ์การออกแบบการประเมิน และแบบฟอร์มการประเมินและเครื่องมือที่ดีต้องมีความเที่ยงตรง วิธีการประเมินต้องมีความเที่ยงตรง สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการได้

จากการศึกษาเครื่องมือวัดความพึงพอใจ กล่าวได้ว่า เครื่องมือการวัดความพึงพอใจเป็นการตรวจสอบทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดการวัดความพึงพอใจนั้นสามารถวัดได้หลายวิธีทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับความสะดวกความเหมาะสมตลอดจนจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของการวัดด้วยจึงจะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพเป็นที่น่าเชื่อถือได้ซึ่งสามารถใช้เครื่องวัดที่เหมาะสม คือ แบบสอบถามการศึกษาวิจัยครั้งนี้ประเมินความพึงพอใจของนักเรียน จากแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 5 ระดับคือระดับมากที่สุดระดับมากระดับปานกลางระดับน้อยและระดับน้อยที่สุดจำนวน 15 ข้อ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD ทั้งภายในและต่างประเทศ ดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

สรรพสิริ เอี่ยมสะอาด (2547 : 83 - 85) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบเศษส่วน ก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหา

ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอำปึล (ปอเกีย - พลินอุทิศ 3) อำเภอเมืองสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์เขต 1 จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่ แผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบเศษส่วน ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่าแผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 83.39 / 77.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เท่ากับ 75 / 75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จักรริน สวาศรี (2549 : 87) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรและความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผลการศึกษา พบว่าประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 77.71 / 75.58 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5900 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรและความน่าจะเป็นสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรและความน่าจะเป็น โดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

กุหลาบ สีหาพงศ์ (2550 : 99 - 100) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความรู้สึกเชิงจำนวน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านภูมิซรอล จังหวัดสุรินทร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รุ่งระพิน วงศ์อินตา (2550 : 99) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องการคูณการหารเศษส่วนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่5 โรงเรียนวัดพุทโธวาท อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิเขต1 ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้

แบบ STAD เรื่องการคูณการหารเศษส่วนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85.61 / 83.16 และค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7452 คิดเป็นร้อยละ 74.52 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบ STAD ทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 74.52

อุไรรัตน์ ธุระสุข (2550 : 82 – 83) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนโรงเรียนบ้านสระตะเคียน อำเภอเสิงสาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 3 ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนมีประสิทธิภาพ 84.17 / 84.03 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7446 คิดเป็นร้อยละ 74.46 ซึ่งแสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบ STAD ทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 74.46

ทัศนีย์ บุตรอุดม (2552 : 78 – 79) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะ พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสร้างคอม อำเภอสร้างคอม จังหวัดอุดรธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 1 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.57 / 80.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75 / 75 ที่ตั้งไว้ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะมีค่าเท่ากับ 0.6924 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ปราณี จิณฤทธิ์. (2552 : 66 - 69). ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเดหะประชาสามัคคี จังหวัดนครราชสีมา พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการเรียนโดยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงขึ้น เจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเดหะสามัคคี อยู่ในระดับสูงกว่าก่อนเรียน

อุษา ยิ่งนารัมย์ (2552 : 103 – 104) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนบัวหลวงวิทยาคม สังกัดอำเภอเมืองสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STADกับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า แผนและวิธีการจัดการเรียนรู้และการสอนโดยใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.83 / 86.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ แผนและวิธีการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD ที่สร้างขึ้นมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7745 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 77.45 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD มีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สำรอง เสนงาม (2553 : 91 – 92) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาจานศึกษา อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.41 / 75.65 ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7328 หรือคิดเป็นร้อยละ 73.28 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 73.28 และนักเรียนที่ได้เรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน

บุญเลย อิทธิกุล (2554 : 84)ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีแก้งคร้อ อำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ ผลการศึกษา พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.60 / 77.08 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่องบทประยุกต์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6090 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 60.90 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบSTAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมากที่สุด

ทองจันทร์ ปะสีรัมย์ (2555 : 73-75) ได้วิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านยาง "ดุรุราษฎร์รังสรรค์" ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00 / 80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75 / 75 ที่ตั้งไว้ 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6568 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 65.68 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.28 หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

เบอร์ซิน และเลแมน (Burcin & Leman. 2006 : 349 - 373) ได้ศึกษาผลกระทบของการเรียนแบบร่วมมือวิชาเคมีอิเลคตรอนของนักเรียนเกรด 11 จำนวน 41 คนแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองสอนโดยวิธีสอนแบบร่วมมือกันและกลุ่มควบคุมมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญและกลุ่มที่เรียนรู้แบบมีส่วนร่วมยังแก้ไขความเข้าใจต่อเนื้อหาวิชาแบบผิด ๆ อีกด้วย

ฟุย ฟอง โฮ และ ฮอง เควิ่น บู (Fui Fong Ho & Hong Kwen Boo. 2007 : 2) ได้วิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อศึกษาผลกระทบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนความคิดรวบยอดและสร้างแรงจูงใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์ แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองใช้วิธีสอนแบบร่วมมือกันและกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบเดิมมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นความรู้ความเข้าใจความคิดรวบยอดและมีแรงจูงใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มมากขึ้น

แอดคินสัน (Adkinson. 2008 : 4639)ได้ศึกษาการเรียนแบบให้ความร่วมมือ (Cooperative Learning) มีผลกระทบต่อการเรียนและทัศนคติของเด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชายที่มีต่อทักษะการเปลี่ยนแปลงด้านคณิตศาสตร์ในห้องเรียนเพศเดียว และห้องเรียนรวมเพศหรือไม่ ความมุ่งหมายของการวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาวิธีการสอนโดยใช้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD กับการเรียนรู้เป็นรายบุคคลตามปกติกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับเกรด 4 และเกรด 5 ผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า การใช้วิธีสอนโดยใช้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการใช้วิธีการสอนเป็นรายบุคคลตามปกติและมีทัศนคติตลอดจนปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อครูผู้สอนและกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาที่ได้เรียนรู้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศสรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ช่วยให้นักเรียนได้รู้จักการพึ่งพากัน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความคงทนในการเรียนรู้ สอดคล้องกับปัญหาที่พบอยู่ในปัจจุบัน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้กำหนดขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย ตามลำดับต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก อำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 10 ห้องเรียน รวมมีจำนวนทั้งสิ้น 500 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก อำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 50 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมรวมข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้มี 4 ชนิด ดังนี้คือ

1. แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 เล่ม

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 แผน ทำการสอนแผนละ 4 ชั่วโมง จำนวน 16 ชั่วโมง

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนพหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาตามลำดับดังนี้

1. การสร้างแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 เล่ม แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 เล่ม ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก และคู่มือครูสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม คณิตศาสตร์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้ทราบเนื้อหา ผลการเรียนรู้ เวลาเรียน เรื่องเศษส่วนพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยเพื่อสร้างแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 เล่ม โดยมีเนื้อหา ดังนี้

เล่มที่ 1 เรื่อง ทบทวนพหุนาม

เล่มที่ 2 เรื่อง การคูณ และการหารพหุนาม

เล่มที่ 3 เรื่อง การคูณ และการหารเศษส่วนพหุนาม

เล่มที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วนพหุนาม

1.3 ศึกษาองค์ประกอบ วิธีการและขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ

1.4 สร้างแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 เล่ม แต่ละเล่มประกอบด้วย ปก คำชี้แจง สาระสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน

ใบความรู้ ตัวอย่าง แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อย เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน แนวการตอบแบบฝึกทักษะ เฉลยแบบทดสอบย่อย เกณฑ์การให้คะแนนแบบฝึกทักษะ เกณฑ์การผ่านแบบฝึกทักษะ ซึ่งแสดงได้ดังตาราง 3.1

ตาราง 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลา และคะแนนของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบฝึกทักษะ เล่มที่	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนนเต็ม					
		แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบย่อย ชม.ที่ 1	แบบทดสอบย่อย ชม.ที่ 2	แบบทดสอบย่อย ชม.ที่ 3	แบบทดสอบย่อย ชม.ที่ 4	แบบทดสอบหลังเรียน
1. เรื่อง ทบทวนพหุนาม	4	30	10	10	10	10	30
2. เรื่อง การคูณและการหารพหุนาม	4		10	10	10	10	
3. เรื่อง การคูณและการหารเศษส่วนพหุนาม	4		10	10	10	10	
4. เรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนพหุนาม	4		10	10	10	10	
รวม	16	30	40	40	40	40	30
			160				

1.4 นำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างเสร็จแล้ว พร้อมแบบประเมินนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความถูกต้องของเนื้อหาความเหมาะสมของเวลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมโดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ Likert แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.4.1 นางสาวสุรีพร โสวรรณี ตำแหน่งครูวิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 วุฒิการศึกษา ค.บ. (การวัดและประเมินผล) ค.ม. (จิตวิทยาการแนะแนวและให้คำปรึกษา)

1.4.2 นางธีราพร เสมียนรัมย์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 วุฒิการศึกษา ค.บ. (คณิตศาสตร์)

1.4.3 นางสาวกฤษณา ไสยาศรี ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 วุฒิการศึกษา ค.บ.(วิทยาศาสตร์ทั่วไปและคณิตศาสตร์) ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์)

1.5 นำผลการประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมาหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อแปลความหมาย โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
4.51 – 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยถ้าได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 ซึ่งมีความเหมาะสมในระดับมากถึงมากที่สุด ถือว่าเป็นแบบฝึกทักษะที่ใช้ได้ ผลปรากฏว่าการหาค่าเฉลี่ยความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหาและความเหมาะสมกับเวลาของแบบฝึกทักษะทั้ง 4 เล่ม มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.64 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อแปลความหมาย ปรากฏว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมในระดับมากที่สุดและสามารถนำไปใช้ได้ทั้ง 4 เล่ม แต่มีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ให้เพิ่มเติมแบบฝึกหัดเพื่อให้เหมาะสมกับเวลา และผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.6 การทดลองสอนเพื่อหาคุณภาพของแบบฝึกทักษะ ผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ

แบบ 1 : 1, 1 : 10, และทดลองภาคสนาม เนื่องจากการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต้องใช้แบบฝึกทักษะ 4 เล่ม และแผนการจัดการเรียนรู้ 4 แผนประกอบกัน การทดลองจึงดำเนินการไปพร้อม ๆ กัน ดังนี้

1.6.1 การทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพแบบ 1 : 1 ของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และแผนการจัดการเรียนรู้โดยการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก ปีการศึกษา 2555 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับ 4 ระดับ 2.5 และระดับ 1 ระดับละ 1 คน รวม 3 คน ผู้วิจัยได้ทดลองโดยทดลองสอนตามแนวทางที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่องเศษส่วนพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อหาข้อบกพร่องของแบบฝึกทักษะ พบว่า บางแบบฝึกทักษะ พิมพ์ผิด ตัวอย่างไม่ชัดเจน จึงได้ปรับปรุงแบบฝึกทักษะให้ถูกต้อง

1.6.2 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำไปทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพแบบ 1 : 10 โดยการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก ปีการศึกษา 2555 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่ใช่กลุ่มเดียวกับการทดลองครั้งที่ 1 ที่มีผลการเรียนระดับ 4 ระดับ 2.5 และระดับ 1 ระดับละ 3 คน รวม 9 คน ผู้วิจัยได้ทดลองสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะจนครบ พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นอย่างดี ให้ความสนใจในการร่วมกิจกรรมกลุ่มและการทำแบบฝึกทักษะทุกเล่ม

1.6.3 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วได้นำไปทดลองภาคสนามโดยการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก ปีการศึกษา 2555 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่ใช่กลุ่มเดียวกับการทดลองครั้งที่ 1 และ 2 จำนวน 30 คน พบว่า นักเรียนมีความสนใจในแบบฝึกทักษะดีมาก มีการแข่งขันการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างกลุ่ม มีความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่มเป็นอย่างดี ในการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะในครั้งนี้ ปรากฏว่าประสิทธิภาพโดยรวมของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 80.46 / 80.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.7 จัดพิมพ์แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นฉบับสมบูรณ์ให้เพียงพอกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำไปใช้ต่อไป

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่องเศษส่วนพหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 แผน

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนละหานทราย รัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32

2.2 วิเคราะห์หลักสูตร และสาระการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ค20203 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 แบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติของเลขยกกำลัง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พหุนามและเศษส่วนของพหุนาม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การประยุกต์ของการแปลงทางเรขาคณิต

ผู้วิจัยเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พหุนามและเศษส่วนพหุนาม รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ค20203 มาศึกษาและสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องเศษส่วนพหุนาม เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้

2.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และผลการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วนพหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดและวางแผนจัดการเรียนรู้ ดังตาราง 3.2

ตาราง 3.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนที่	สาระการเรียนรู้/กิจกรรม	จุดประสงค์การเรียนรู้
ปฐมนิเทศ	การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้รูปแบบ STAD	- บอกวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ได้ถูกต้อง - บอกเกณฑ์การบรรลุเป้าหมายและวิธีการที่กลุ่มจะประสบผลสำเร็จได้ - บอกบทบาทของสมาชิกในกลุ่มและวิธีปฏิบัติตนในการเรียนแบบร่วมมือกันในการเรียนรู้ได้ถูกต้อง - บอกประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้รูปแบบ STAD ได้

ตาราง 3.2 (ต่อ)

1	ทบทวนพหุนาม	- บวก ลบ เอกนามกับพหุนามอย่างง่ายได้ - คูณเอกนามกับพหุนามได้ - หารพหุนามด้วยเอกนามได้ - บวก ลบพหุนามกับพหุนามได้
2	การคูณพหุนาม และการหารพหุนาม	- หาผลคูณของพหุนามในแนวนอนได้ - หาผลคูณของพหุนามในแนวตั้งได้ - หาผลหารของพหุนามด้วยพหุนามได้
3	การคูณ และการหาร เศษส่วนพหุนาม	- รู้จักเศษส่วนของพหุนาม และเศษส่วนพหุนามในรูปผลสำเร็จ - หาผลคูณของเศษส่วนพหุนามอย่างง่ายในรูปผลสำเร็จได้ - หาผลหารของเศษส่วนพหุนามอย่างง่ายในรูปผลสำเร็จได้
4	การบวก และการลบเศษส่วนพหุนาม	- หาผลบวกของพหุนามในรูปผลสำเร็จได้ - หาผลลบของพหุนามในรูปผลสำเร็จได้

2.4 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ หลักการทฤษฎี วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อนำมานำมาใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีรูปแบบของแผนวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

2.4.1 รายละเอียดของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.4.2 มาตรฐานการเรียนรู้

2.4.3 สาระสำคัญ

2.4.4 ตัวชี้วัด

2.4.5 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.4.6 สาระการเรียนรู้

2.4.7 ชี้แจงข้อตกลงร่วมกัน (เฉพาะครั้งแรกที่เริ่มทำการสอน)

2.4.8 กระบวนการจัดการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.4.8.1 ขั้นนำเสนอประเด็นหรือเนื้อหาใหม่

2.4.8.2 ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

2.4.8.3 ขั้นทดสอบย่อย

2.4.8.4 ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้า

2.4.8.5 ขั้นยกย่อง ชมเชย บุคคลหรือกลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม

2.4.9 สื่อและแหล่งการเรียนรู้

2.4.10 การวัดและประเมินผล

2.4.11 ความคิดเห็นของผู้บริหาร

2.4.12 บันทึกผลหลังสอน

2.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องเศษส่วนพหุนาม จำนวน 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทบทวนพหุนาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การคูณ และการหารพหุนาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การคูณ และการหารเศษส่วนพหุนาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วนพหุนาม

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความถูกต้องในด้านตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกิจกรรมที่ใช้ไม่ควรมากเกินไปให้เหมาะสมกับเวลาที่สอน และแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับขั้นต่าง ๆ ในการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และให้ผู้วิจัยปรับกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ให้กระชับขึ้น

2.7 นำผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อพิจารณาระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ จากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

2.8 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับแก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้ว นำไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ร่วมกับแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เศษส่วนพหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.1 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหาสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาเรียน เพื่อเป็นกรอบในการสร้างแบบทดสอบ

3.3 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบจากหนังสือหลักการวัดและประเมินผลการศึกษา และหนังสือการวัดผลการศึกษา

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนพหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) จำนวน 30 ข้อ ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเหมาะสมกับเวลาเรียน รายละเอียดดังตาราง 3.3

ตาราง 3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนข้อสอบ เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
ทบทวนพหุนาม	- บวก ลบ พหุนามอย่างง่ายได้ - คูณเอกนามกับพหุนามได้ - หารพหุนามด้วยเอกนามได้	12	7
การคูณ และการพหุนาม	- หาผลคูณของพหุนามได้ - หาผลหารของพหุนามได้	12	7
การคูณและการหารเศษส่วนพหุนาม	- รู้จักเศษส่วนของพหุนามและเศษส่วนพหุนามในรูปผลสำเร็จ - หาผลคูณของเศษส่วนพหุนามอย่างง่ายในรูปผลสำเร็จ - หาผลหารของเศษส่วนพหุนามอย่างง่ายในรูปผลสำเร็จได้	12	8
การบวกและการลบเศษส่วนพหุนาม	- หาผลบวก และผลลบของเศษส่วนพหุนามในรูปผลสำเร็จได้	12	8
รวม		48	30

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ (ชุดเดิม) ประเมินความเหมาะสมสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ความยากง่ายเหมาะสมของข้อคำถามและตัวเลือก (Index of Item Objective Congruence : IOC) ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านพิจารณาลงความคิดเห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการหรือไม่ลงในแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.6 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 230 – 231) แล้วเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาเลือกข้อสอบพบว่ามีความเที่ยงตรงทั้งหมด 47 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 จึงนำมาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบเพื่อนำไปทดลองใช้ ซึ่งความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญประเมิน เท่ากับ 0.91

3.7 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก ซึ่งผ่านการเรียน เรื่อง เศษส่วนพหุนาม จำนวน 100 คน แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของข้อสอบเป็นรายข้อ

3.8 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาระดับความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ซึ่งปรากฏว่าได้ข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ 42 ข้อ ผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ไว้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.36 ถึง 0.74 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.60 เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก ที่เคยเรียน เรื่อง เศษส่วนพหุนาม มาแล้วจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.92

3.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.2 ศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามจากหนังสือการประเมินการเรียนรู้และสร้างแบบสอบถามโดยใช้แบบมาตรส่วนประเมินค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด ประกอบด้วยข้อคำถาม 15 ข้อ

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยพิจารณาความถูกต้องของคำถาม ความเหมาะสมในการใช้ภาษา การสื่อความหมาย และเนื้อหาครอบคลุม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านให้คะแนนความเหมาะสมสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ 0.92 โดยมีข้อเสนอแนะคือ ข้อความที่ใช้ถามนักเรียนยาวเกินไป อ่านเข้าใจยากและจำนวนข้อคำถามมากเกิน นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

4.5 นำแบบสอบถามที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design (ชวลิต ชูกำแพง. 2553 : 66) หมายถึงใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ทำการทดสอบก่อนเรียน และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เสร็จแล้วทดสอบหลังเรียน ซึ่งมีรูปแบบการทดลองดังตาราง 3.4

ตาราง 3.4 รูปแบบการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design

Group	Pretest	Treatment	Posttest
R	T_1	X	T_2

R แทน กลุ่มตัวอย่าง

T_1 แทน ทดสอบก่อนเรียน

X แทน ทดลองโดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

T_2 แทน ทดสอบหลังเรียน

ระยะเวลาที่ดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำนวน 50 คน โดยมีเวลาเรียน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 16 ชั่วโมง ดำเนินการระหว่างวันที่ 8 กรกฎาคม 2555 ถึงวันที่ 9 กันยายน 2555 (ไม่รวมเวลาทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หลังเรียนและการสอบถามความพึงพอใจ) ดังตาราง 3.5

ตาราง 3.5 กำหนดวัน เวลาในการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วัน เดือน ปี	ชั่วโมงที่	แบบฝึกทักษะที่ใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้
8 กรกฎาคม 2555		ทดสอบก่อนเรียน
9 กรกฎาคม 2555		ปฐมนิเทศการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้รูปแบบ STAD
15 กรกฎาคม 2555	1	เล่มที่ 1 เรื่อง ทบทวนพหุนาม
16 กรกฎาคม 2555	2	
22 กรกฎาคม 2555	3	
23 กรกฎาคม 2555	4	

ตาราง 3.5 (ต่อ)

วัน เดือน ปี	ชั่วโมงที่	แบบฝึกทักษะที่ใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้
29 กรกฎาคม 2555	5	เล่มที่ 2 เรื่อง การคูณ และการหารพหุนาม
30 กรกฎาคม 2555	6	
5 สิงหาคม 2555	7	
6 สิงหาคม 2555	8	
13 สิงหาคม 2555	9	เล่มที่ 3 เรื่อง การคูณ และการหารเศษส่วนพหุนาม
14* สิงหาคม 2555	10	
19 สิงหาคม 2555	11	
20 สิงหาคม 2555	12	
26 สิงหาคม 2555	13	เล่มที่ 4 เรื่อง การบวก และการลบเศษส่วนพหุนาม
27 สิงหาคม 2555	14	
2 กันยายน 2555	15	
3 กันยายน 2555	16	
9 กันยายน 2555		ทดสอบหลังเรียนและสอบถามความพึงพอใจ

* นัดสอนชดเชยวันแม่แห่งชาติ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดลองด้วยตนเองตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนพหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง ตรวจให้คะแนนเพื่อนำผลการสอบไปวิเคราะห์ต่อไป

2. ดำเนินการสอนด้วยแบบฝึกทักษะและแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องเศษส่วนพหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จนกระทั่งครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนพหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 ข้อ และตรวจให้คะแนน

4. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยแบบสอบถาม และนำผลไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75 / 75 โดยใช้สูตรการหาค่า E_1/E_2

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t – test (Dependent Samples)

3. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ สูตรการหาดัชนีประสิทธิผลของกู๊ดแมน และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher & Schneider. 1980 : 30 - 34)

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ($\overline{X}$ และ S.D)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2551 : 230 – 231)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 การหาค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (ชวลิต ชูกำแพง. 2553 : 118)

$$p = \frac{H + L}{2N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

1.3 การหาค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตร (ชวลิต ชูกำแพง. 2553 : 119)

$$r = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี Rambhai Barni Rajabhat University

1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับโดยวิธีทดสอบซ้ำ (test – retest method) ใช้สูตรสหสัมพันธ์เพียร์สัน (ชวลิต ชูกำแพง. 2553 : 126)

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{\left[N\sum X^2 - (\sum X)^2\right]\left[N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\right]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบ

X แทน คะแนนสอบครั้งที่ 1

Y แทน คะแนนสอบครั้งที่ 2

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (ชวลิต ชูกำแพง. 2553 : 130)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนที่ต้องการเปรียบเทียบ} \times 100}{\text{จำนวนเต็ม}}$$

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (ชวลิต ชูกำแพง. 2553 : 130)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum fX$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) โดยใช้สูตร (ชวลิต ชูกำแพง. 2553 : 130)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

f แทน ความถี่ของข้อมูลแต่ละชั้น

x แทน คะแนนแต่ละตัว

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะ โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชวลิต ชูกำแพง. 2553 : 132)

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

เมื่อ E_1 แทน สื่อประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

4. สถิติที่ใช้เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้สูตร t – test Dependent (ชวลิต ชูกำแพง. 2553 : 135)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}} \quad \text{เมื่อ } df = n-1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ผลต่างของคะแนนแต่ละคน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

5. สถิติที่ใช้หาดัชนีประสิทธิผล ของกู๊ดแมน ,เฟลชเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher & Schneider. 1980 : 30-34)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน - ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{\text{(จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม) - ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยผลการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมาย และการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้องตลอดจนสื่อความหมายได้ตรงกันดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\overline{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
E.I	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และแปลความหมายตามลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75 / 75

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75 / 75

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ผู้วิจัยได้ทำการทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายโดยการทดสอบก่อนเรียน จากนั้นจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามขั้นตอนที่ระบุในแผนการจัดการเรียนรู้ และนำคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบย่อยทั้ง 4 เล่ม มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนเพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแบบฝึกทักษะวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากนักเรียนทั้ง 50 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างผ่านการจัดการเรียนรู้มาแล้ว ปรากฏผล ดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ที่	คะแนนแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละชั่วโมง (คะแนน)																คะแนนรวม	คะแนนทดสอบหลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
	คะแนนเต็ม ชั่วโมงละ 10 คะแนน																160	30
1	10	9	9	8	8	8	9	10	9	8	9	8	8	8	9	9	139	27
2	8	8	7	8	8	8	7	7	7	8	7	8	7	8	8	8	122	20
3	8	9	8	8	6	8	9	8	8	6	8	8	8	6	8	9	125	26
4	9	8	8	7	8	7	8	8	7	8	7	8	7	8	7	8	123	24
5	7	7	8	8	7	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	8	123	25
6	8	8	9	7	7	7	8	9	7	7	7	9	7	7	7	8	122	26
7	9	9	7	8	8	8	7	7	8	8	8	7	8	8	8	7	125	27
8	8	7	8	7	7	8	8	8	7	7	8	8	7	7	8	8	121	26
9	8	8	7	8	8	8	7	7	8	8	8	7	8	8	8	7	123	27
10	7	9	8	8	7	9	8	8	8	7	9	8	8	7	9	8	128	25
11	8	8	6	6	8	7	9	6	6	8	7	6	6	8	7	9	115	19
12	9	9	7	8	9	8	8	7	8	9	8	7	8	9	8	8	130	25
13	8	8	8	9	8	9	7	8	9	8	9	8	9	8	9	7	132	25
14	10	7	8	8	9	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	8	132	24
15	8	8	8	6	8	9	8	8	6	8	9	8	6	8	9	8	125	25
16	7	9	8	8	7	9	9	8	8	7	9	8	8	7	9	9	130	24
17	8	7	6	8	8	8	8	6	8	8	8	6	8	8	8	8	121	26
18	9	8	7	7	8	8	7	7	7	8	8	7	7	8	8	7	121	23

ตาราง 4.1 (ต่อ)

ที่	คะแนนแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละชั่วโมง (คะแนน)																คะแนนรวม	คะแนนทดสอบหลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
	คะแนนเต็ม ชั่วโมงละ 10 คะแนน																160	30
19	8	9	8	7	9	7	8	8	7	9	7	8	7	9	7	8	126	24
20	8	8	7	6	7	8	8	7	6	7	8	7	6	7	8	8	116	22
21	10	9	9	9	8	9	8	9	9	8	9	9	9	8	9	8	140	27
22	9	8	8	8	9	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	8	132	26
23	8	9	9	7	8	7	8	9	7	8	7	9	8	8	7	8	127	27
24	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	7	126	25
25	9	9	7	8	9	8	8	7	8	9	8	7	8	9	8	8	130	22
26	8	8	8	8	8	9	9	8	8	8	9	8	8	8	9	9	133	25
27	7	8	8	8	7	8	9	8	8	7	8	8	8	7	8	9	126	24
28	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	125	21
29	9	9	7	8	9	8	7	7	8	9	8	7	8	9	8	7	128	24
30	8	8	9	7	8	9	8	9	7	8	9	9	7	8	9	8	131	23
31	8	7	7	8	7	8	8	7	8	7	8	7	8	8	8	8	122	20
32	8	8	8	9	8	8	9	8	9	8	8	8	9	8	8	9	133	22
33	10	9	8	8	8	9	9	8	8	8	9	8	8	8	9	9	136	26
34	7	9	9	7	8	8	7	9	7	8	8	9	7	8	8	7	126	22
35	8	8	8	8	9	7	8	8	8	9	7	8	8	9	7	8	128	22
36	9	7	9	9	8	7	9	9	9	8	7	9	9	8	7	9	133	25

UNIVERSITY OF THE THAI CHAMBER OF COMMERCE

ตาราง 4.1 (ต่อ)

ที่	คะแนนแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละชั่วโมง (คะแนน)																คะแนนรวม	คะแนนทดสอบหลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
	คะแนนเต็ม ชั่วโมงละ 10 คะแนน																160	30
37	8	9	8	8	7	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	8	126	21
38	9	7	7	7	8	8	9	7	8	8	7	7	9	8	7	9	125	23
39	8	8	8	8	9	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	8	131	23
40	9	9	9	9	8	8	9	9	8	8	8	9	9	8	8	9	137	25
41	7	8	8	8	7	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	8	124	22
42	8	7	9	7	8	7	7	8	7	8	7	8	7	8	7	7	120	23
43	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	128	23
44	8	9	9	9	8	9	8	9	9	8	9	9	9	8	9	8	138	24
45	8	8	8	8	7	8	7	8	8	8	8	8	8	9	8	7	126	24
46	8	7	7	7	8	7	8	7	8	8	7	8	7	8	8	8	121	20
47	9	7	7	7	9	7	8	7	7	9	7	7	7	9	7	8	122	21
48	9	7	8	7	9	7	8	7	8	9	7	7	7	8	7	8	123	25
49	8	7	7	7	7	8	8	7	7	8	7	7	8	9	7	7	119	19
50	8	8	8	8	7	8	7	8	8	8	8	8	8	8	7	7	124	22
คะแนนรวม																	6339	1,186
ค่าเฉลี่ย																	7.92	23.72
ค่า S.D.																	5.69	2.19
ค่าร้อยละ (E_1 / E_2) = 79.24 / 79.07																		

HUMANITIES BURIRAM RAJABHAT UNIVERSITY

จากตาราง 4.1 พบว่า คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.92 คิดเป็นร้อยละ 79.24 แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 79.24 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน จำนวน 50 คน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน มีค่าเฉลี่ย 23.72 คิดเป็นร้อยละ 79.07 แสดงว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 79.07

1.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ของแบบฝึกทักษะวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) แล้วผู้วิจัย ได้นำผลดังกล่าวมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75 / 75 ที่ตั้งไว้ได้ผลดังตาราง 4.2

ตาราง 4.2 ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ของแบบฝึกทักษะวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	10	7.92	5.69	79.24
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	23.72	2.19	79.07

ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ของแบบฝึกทักษะวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 79.24 / 79.07

จากตาราง 4.2 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 79.24 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 79.07 ดังนั้น แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จึงมีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 79.24 / 79.07 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 75 / 75

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยนำคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เศษส่วนพหุนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน จากนั้นนำค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่ได้มาทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ t – test Dependent ปรากฏผลการวิเคราะห์ดังตาราง 4.3 และ 4.4

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของคู่คะแนน (D)	กำลังสองผลต่างของคู่คะแนน (D^2)
1	19	27	8	64
2	9	20	11	121
3	13	26	13	169
4	12	24	12	144
5	14	25	11	121
6	18	26	8	64
7	16	27	11	121
8	14	26	12	144
9	13	27	14	196
10	15	25	10	100
11	8	19	11	121
12	13	25	12	144
13	14	25	11	121
14	15	24	9	81
15	12	25	13	169

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของคู่คะแนน (D)	กำลังสองผลต่างของคู่คะแนน (D^2)
16	13	24	11	121
18	11	23	12	144
19	12	24	12	144
20	15	22	7	49
21	16	27	11	121
22	15	26	11	121
23	14	27	13	169
24	13	25	12	144
25	11	22	11	121
26	15	25	10	100
27	15	24	9	81
28	14	21	7	49
29	15	24	9	81
30	16	23	7	49
31	15	20	5	25
32	14	22	8	64
33	16	26	10	100
34	12	22	10	100
35	12	22	10	100
36	14	25	11	121
37	15	21	6	36
38	13	23	10	100
39	14	23	9	81

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่างของคู่คะแนน (D)	กำลังสองผลต่างของคู่คะแนน (D^2)
40	15	25	10	100
41	11	22	11	121
42	12	23	11	121
43	10	23	13	169
44	16	24	8	64
45	15	24	9	81
46	10	20	10	100
47	12	21	9	81
48	14	25	11	121
49	9	19	10	100
50	12	22	10	100
คะแนนรวม	676	1,186	510	5,380
ค่า เฉลี่ย	13.52	23.72	10.20	107.60
ค่า S.D.	2.23	2.19	1.91	37.26
ค่า เฉลี่ยร้อยละ	45.07	79.07	34.00	358.67

จากตาราง 4.3 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.23 และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.91

การทดสอบค่าที t - test โดยใช้สูตรการทดสอบสมมติฐานใช้ t – test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 112-114)

1. สมมติฐานทางสถิติ

H_0: $\mu_{\text{หลังเรียน}} = \mu_{\text{ก่อนเรียน}}$ (คะแนนเฉลี่ยหลังการใช้เท่ากับก่อนใช้แบบฝึกทักษะ)

H_1: $\mu_{\text{หลังเรียน}} > \mu_{\text{ก่อนเรียน}}$

2. คำนวณหาค่า t จากข้อมูลโดยใช้สูตรการทดสอบสมมติฐานใช้ t – test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 112-114)

สูตร $$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

แทนค่าได้ ; $$t = \frac{510}{\sqrt{\frac{(50 \times 5{,}380) - (510)^2}{50-1}}}$$

$$t = \frac{510}{\sqrt{\frac{269{,}000 - 260{,}100}{49}}}$$

$$t = \frac{510}{\sqrt{\frac{8{,}900}{49}}}$$

$$t = \frac{510}{\sqrt{181.6326}}$$

$$t = \frac{510}{13.4771}$$

$$t = 37.8419$$

3. ค่าวิกฤติ t ที่ระดับนัยสำคัญ α, df = n - 1 (หาค่าวิกฤติ t ใช้วิธีการเปิดตาราง t Distribution) แทนค่าได้ ; df= 49 -1 = 51 กำหนดระดับนัยสำคัญที่ .05 ดังนั้น เปิดตาราง t แบบหางเดียว ที่ $\alpha = .05$, df = 49 จะได้ค่า $t_{.05, 49} = 1.6766$

เปรียบเทียบค่าของ t ; $t_{.05, 49} < t_{\text{คำนวณ}}$

สรุปได้ว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4.4 เปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	n	$\overline{X}$	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	50	13.52	510	5,380	37.84*
หลังเรียน	50	23.72			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, df = 49 (ค่าวิกฤตของ $t_{(.05, 49)} = 1.6766$)

จากตาราง 4.4 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.52 และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.72 เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยได้นำคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

โดยใช้วิธีของกู๊ดแมน (Goodman), เฟลชเชอร์ (Fletcher) และชไนเดอร์ (Schnider) ตามสูตร

$$\text{E.I.} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$\text{แทนค่า} = \frac{1,186-676}{(50\times 30)-676}$$

$$= \frac{510}{1,500-676}$$

$$= \frac{510}{824}$$

$$= 0.6181$$

สรุป ดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.6181 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.6181 หรือคิดเป็นร้อยละ 61.81

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากที่นักเรียนเรียนครบทั้ง 4 เล่มแล้ว ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตาราง 4.5

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตาราง 4.5 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. เป็นเนื้อหาสาระที่เข้าใจง่าย ข้าพเจ้าชอบ	4.12	0.63	มาก
2. เป็นเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน	4.28	0.64	มาก
3. ความรู้ที่ข้าพเจ้าได้รับสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.48	0.65	มาก
4. ข้าพเจ้าตั้งใจทำกิจกรรมทุกอย่าง ด้วยความตั้งใจและรอบคอบ	4.54	0.58	มากที่สุด
5. ข้าพเจ้าชอบสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.68	0.55	มากที่สุด
6. สื่อการเรียนรู้มีความชัดเจน ทำให้เข้าใจง่าย	4.68	0.47	มากที่สุด
7. ข้าพเจ้าชอบวิธีการแบ่งกลุ่มการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์	4.74	0.44	มากที่สุด
8. ข้าพเจ้าสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์กับกลุ่มได้ดีกว่าเรียนคนเดียว	4.80	0.40	มากที่สุด
9. ข้าพเจ้ามีความสุขและสนุกกับการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบ่งกลุ่ม	4.76	0.43	มากที่สุด
10. การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มทำให้ไม่เครียด	4.84	0.37	มากที่สุด
11. ข้าพเจ้าชอบที่ได้เรียนเป็นกลุ่ม และช่วยกันทำงานกลุ่ม	4.80	0.40	มากที่สุด
12. ข้าพเจ้าได้มีโอกาสอธิบาย และซักถามเพื่อนในกลุ่มทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจมากขึ้น	4.68	0.47	มากที่สุด
13. ข้าพเจ้าได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นซึ่งทำให้เกิดความสามัคคี	4.64	0.48	มากที่สุด
14. ข้าพเจ้ามีโอกาสได้ทราบคะแนนจากผลงานที่กลุ่มทำ	4.90	0.30	มากที่สุด
15. ข้าพเจ้าพอใจคะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อย	4.72	0.45	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.64	0.49	มากที่สุด

จากตาราง 4.5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.64 ระดับพึงพอใจมากที่สุด เมื่อพิจารณา

เป็นรายข้อมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือข้อ 14 ($\overline{X}$ = 4.90, S.D. = 0.30) ข้าพเจ้ามีโอกาสได้ทราบคะแนนจากผลงานที่กลุ่มทำ รองลงมาคือข้อ 10 ($\overline{X}$ = 4.84, S.D. = 0.37) การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มทำให้ไม่เครียด และ ข้อ 8 ($\overline{X}$ = 4.80, S.D. = 0.40)ข้าพเจ้าสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์กับกลุ่มได้ดีกว่าเรียนคนเดียว และข้อ 11 ($\overline{X}$ = 4.80, S.D. = 0.40) ข้าพเจ้าชอบที่ได้เรียนเป็นกลุ่ม และช่วยกันทำงานกลุ่ม หัวข้อที่มีระดับความพึงพอใจต่ำที่สุด 3 ลำดับสุดท้ายคือ ข้อ 1 ($\overline{X}$ = 4.12, S.D. = 0.63) เป็นเนื้อหาสาระที่เข้าใจง่าย ข้าพเจ้าชอบข้อ 2 ($\overline{X}$ = 4.28, S.D. = 0.64) เป็นเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และข้อ 3 ($\overline{X}$ = 4.48, S.D. = 0.65) ความรู้ที่ข้าพเจ้าได้รับสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้สรุป อภิปรายผล และเสนอแนะตามลำดับดังนี้

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

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

สมมุติฐานของการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียน

3. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

สรุปผล

การศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 สรุปผล ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.24/79.07 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 75 / 75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 0.6189 แสดงว่านักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 61.81

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.64 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

อภิปรายผล

ผลการพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.24 / 79.07 หมายความว่า นักเรียนทั้งหมดได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบย่อยของแบบฝึกทักษะทั้ง 4 เล่ม คิดเป็นร้อยละ 79.24 และคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.07 แสดงว่าแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75 / 75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 การที่ผลออกมาเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังนี้

1.1 แบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านกระบวนการขั้นตอนอย่างมีระบบและวิธีการที่เหมาะสมโดยศึกษาหลักสูตร คู่มือครู เนื้อหาเทคนิควิธีการสร้างจากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง และได้ผ่านแก้ไขข้อบกพร่อง รวมทั้งผ่านการตรวจสอบและประเมินความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ ผ่านการทดลองเพื่อปรับปรุง ให้มีความสมบูรณ์ โดยทุกครั้งมีการนำผลจากการทดลองไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองสอนจริง สอดคล้องกับแนวคิดของ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 131) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกว่า แบบฝึกเป็นเทคนิคการสอนที่สนุกวิธีหนึ่ง คือการให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกมาก ๆ สิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น คือ แบบฝึก เพราะนักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้ว มาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับทฤษฎีลองผิดลองถูกของ ธอร์นไดค์ (Thorndike. 2004 : 56 – 57) ที่กล่าวว่า กฎการฝึกหัด (Law of Exercise) หมายถึง การเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นเพราะบุคคลกระทำซ้ำและยิ่งทำมากความชำนาญจะเกิดขึ้นได้ง่าย และในขณะเดียวกันนักเรียนที่ไม่มีความชำนาญในการฝึกปฏิบัติ ครูก็ให้ความดูแลช่วยเหลือ รวมทั้งได้เพื่อน ๆ ที่ชำนาญในการฝึกปฏิบัติคอยช่วยเหลือกันแล้ว ก็จะทำให้นักเรียนมีการพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และครูควรคอยให้กำลังใจ ให้แรงเสริมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการเสริมแรงจากครู และเพื่อน ๆ นั่นเอง เป็นจุดเสริมแรงให้กับนักเรียนเกิดการพัฒนา และเหตุผลอีกประการหนึ่งคือแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้น มีกระบวนการสร้างอย่างมีขั้นตอนเป็นระบบ โดยได้รับการตรวจสอบแก้ไข ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญเป็นอย่างดี เพื่อปรับปรุงแบบฝึกทักษะให้ถูกต้องเหมาะสม สอดคล้อง ทั้งด้านภาษา เนื้อหา และเวลา อีกทั้งผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพ

ของเครื่องมือ โดยการหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่ม และการหาประสิทธิภาพภาคสนามซึ่งจากการที่ได้นำแบบฝึกทักษะไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียน ทำให้ทราบข้อบกพร่องของแบบฝึกทักษะ แล้วนำมาปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ และได้นำไปทดลองใช้จัดกิจกรรมจริง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สรรพสิริ เอี่ยมสะอาด (2547 : 83 - 85) ที่ศึกษาการพัฒนาแผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าแผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราณี จิณฤทธิ์. (2552 : 66 - 69) ที่ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเคหะประชาสามัคคี จังหวัดนครราชสีมา พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทองจันทร์ ปะสีรัมย์ (2555 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบเศษส่วน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านยาง. "ดุรุราษฎร์รังสรรค์" ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีคะแนนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 แบบฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นเป็นการเสนอความรู้ในลักษณะเอกสารเป็นเล่ม โดยแบ่งเป็น 4 เล่ม ซึ่งในแต่ละเล่มจะประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ ตัวอย่าง แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อย โดยจัดเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ใช้รูปภาพประกอบเพื่อให้เห็นเป็นรูปธรรมง่ายแก่การเข้าใจและเร้าความสนใจของนักเรียน นอกจากนั้นการปฏิบัติกิจกรรมยังมีลำดับขั้นตอน ทำให้นักเรียนไม่เกิดความสับสน ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ จักรริน สวาศรี (2549 : 87) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร และความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมยางสีสุราช สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 77.71 / 75.58 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สำรอง เสนงาม (2553 : 91 – 92) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาจานศึกษา อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ

79.41 / 75.65 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญเลย อิทธิกุล (2554 : 84) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย กลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีแก้งคร้อ อำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ ผลการศึกษา พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.60 / 77.08

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน ทั้งนี้เนื่องมาจาก

2.1 แบบฝึกทักษะดังกล่าวมีการแยกแยะเนื้อหาและความรู้ออกเป็นขั้นย่อย ๆ ง่ายแก่การเข้าใจ ซึ่งแบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่จัดขึ้นเพื่อใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียนเพื่อฝึกให้เกิดความรู้ความเข้าใจและเกิดความชำนาญในเรื่องนั้น สอดคล้องกับแนวคิดที่ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549 : 113) กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกทักษะว่า แบบฝึกเป็นเทคนิคการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่ง คือการให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกมาก ๆ จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น และสอดคล้องกับแนวคิดที่ ธอร์นไดค์ (Thorndike. 2004 : 56 – 57) มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งมีหลายรูปแบบ บุคคลจะมีการลองถูกลองผิด พอใจมากที่สุดเมื่อเกิดการเรียนรู้แล้ว บุคคลจะใช้รูปแบบการตอบสนองที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว และจะพยายามใช้รูปแบบนั้นเชื่อมโยงในสิ่งเร้า ในการเรียนรู้ต่อไปเรื่อย ๆ

2.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD นักเรียนได้กำหนดเป้าหมายของกลุ่มไว้อย่างชัดเจน (รางวัล, การได้รับการยกย่อง) ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนต้องการและเป้าหมายนี้เองที่เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนและการทำกิจกรรมเพื่อเป้าหมายของตัวนักเรียนเองและของกลุ่ม สอดคล้องกับ ธอร์นไดค์ (Thorndike. 2004 : 56 – 57) ที่กล่าวถึงกฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไป ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจจะไม่อยากเรียน ดังนั้น การได้รับผลที่พึงพอใจจะเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียน และสอดคล้องกับ ดำริ มุศรีพันธุ์ (2547 : 42) ได้กล่าวถึง สิ่งจูงใจที่เป็นเครื่องมือกระตุ้นเพื่อให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ด้านความดึงดูดใจทางสังคม

(Associational Attractiveness) หมายถึง การมีความสัมพันธ์ของบุคคลในหน่วยงาน การอยู่ร่วมกัน ความมั่นคงของสังคมจะเป็นหลักประกันในการทำงาน และโอกาส ในการมีส่วนร่วมในการทำงาน (Opportunity of Enlarged Participation) คือ เปิดโอกาสให้บุคคล มีส่วนร่วมในการทำงานจะทำให้เขาเป็นผู้มีความสำคัญในหน่วยงานทำให้บุคคลมีกำลังใจ ในการทำงานมากขึ้น

2.3 การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD นักเรียนได้ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมที่ครูมอบหมาย ได้ฝึกคิด ได้ลงมือปฏิบัติร่วมกัน ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในบรรยากาศที่เป็นอิสระเป็นกันเอง เป็นการสื่อความหมายของเด็กวัยเดียวกัน นักเรียนที่อ่อนขาดความเชื่อมั่นในตนเองไม่กล้าถามครูผู้สอนก็จะถามเพื่อนในกลุ่ม บรรยากาศแบบนี้ส่งผลให้นักเรียนที่อ่อนสามารถเรียนได้ดีขึ้น และนักเรียนที่เรียนเก่งได้อธิบายหรือถ่ายทอดความรู้ของตนแก่เพื่อนบ่อย ๆ ก็จะเป็นการทบทวนความรู้ของเขาไปในตัวนอกจากนี้ยังได้พัฒนาความสามารถทางการเรียนของตนเองให้สูงขึ้นอีกระดับหนึ่งด้วย ซึ่งสอดคล้องกับที่ สลาวิน (Slavin. 1995 : 2 – 7) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีสอนที่นำไปประยุกต์ ใช้ได้หลายวิชาและหลายระดับชั้น โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยโดยทั่วไปมีสมาชิก 4 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันเป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียน ในกลุ่มที่ต้องเรียนและรับผิดชอบงานกลุ่มร่วมกัน นักเรียนจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มทุกคนประสบผลสำเร็จบรรลุเป้าหมายร่วมกัน จึงทำให้นักเรียนช่วยเหลือพึ่งพากัน และสมาชิกในกลุ่มจะได้รับรางวัลร่วมกัน เมื่อกลุ่มทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ข้อค้นพบนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จักรริน สวาศรี (2549 : 87) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร และความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรและความน่าจะเป็น สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุษา ยิ่งนารัมย์ (2552 : 103 – 104) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือแบบ STAD กับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์

เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 32 เท่ากับ 0.6189 คิดเป็นร้อยละ 61.89 เป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 3 ที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ และตรวจสอบจนเกิดความชำนาญ นอกจากนี้ยังใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ซึ่งคนเก่งได้ช่วยเหลือคนอ่อน ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน เป็นไปตามแนวคิดของ อาเรนด์ส (Arends.1994 : 345 – 346) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือนี้นับว่าเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นและแสดงออกตลอดจนลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน มีการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น นักเรียนที่เก่งช่วยนักเรียนที่ไม่เก่ง ทำให้นักเรียนที่เก่งมีความรู้สึกภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา และช่วยให้เข้าใจในเรื่องที่ดีขึ้น ส่วนนักเรียนที่ไม่เก่งก็จะซาบซึ้งในน้ำใจเพื่อน มีความอบอุ่น รู้สึกเป็นกันเอง กล้าซักถามในข้อสงสัยมากขึ้น จึงง่ายต่อการทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ที่สำคัญในการเรียนแบบร่วมมือนี้คือ นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมกันคิด ร่วมกันทำงาน จนกระทั่งสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดได้ เป็นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ความรู้ที่ได้รับเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อนักเรียนอย่างแท้จริง จึงมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับที่ จักรริน สวาศรี (2549 : 87) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร และความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน มัธยมยางสีสุราช สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผลการศึกษาพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5900 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งระพิน วงศ์อินตา (2550 : 99) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องการคูณ การหาร เศษส่วน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดพุทโธวาท อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ เขต 1 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่อง การคูณ การหาร เศษส่วน ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7452 คิดเป็นร้อยละ 74.52 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุไรรัตน์ ธุระสุข (2550 : 82 – 83) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนโรงเรียนบ้านสระตะเคียน อำเภอเสิงสาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 3 ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7446 คิดเป็นร้อยละ 74.46

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.64 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งสูงกว่าสมมุติฐานข้อที่ 4 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้ได้นำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้รูปแบบ STAD มาใช้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน มีกิจกรรมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ มีการนำสื่อที่เป็นรูปธรรมมาใช้อย่างเหมาะสมและหลากหลาย การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีระบบขั้นตอนที่ชัดเจน นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ กล้าแสดงความคิดเห็น มีเวลาทบทวนและทำแบบฝึกทักษะอย่างพอเพียง ทำให้นักเรียนสนุกสนาน มีความสุขในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีของ ธอร์นไดค์ (Thorndike. 2004 : 56 – 57) ที่มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองซึ่งมีหลายรูปแบบบุคคลจะมีการลองถูกลองผิดและพอใจมากที่สุดเมื่อเกิดการเรียนรู้แล้วบุคคลจะใช้รูปแบบการตอบสนองที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวและจะพยายามใช้รูปแบบนั้นเชื่อมโยงในสิ่งเร้าในการเรียนรู้ต่อไปเรื่อย ๆ ตามกฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือการกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้เกิดการเรียนรู้นั้นคงทนถาวรถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้นั้นจะไม่คงทนถาวรและในที่สุดอาจลืมได้ และกฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไปถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจจะไม่อยากเรียนดังนั้นการได้รับผลที่พึงพอใจจะเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญเลย อิทธิกุล (2554 : 84) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมากที่สุด และจากงานวิจัยของ แอดคินสัน (Adkinson. 2008) ได้ศึกษาการเรียนแบบให้ความร่วมมือ (Cooperative Learning) มีผลกระทบต่อการเรียน และทัศนคติของเด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชายที่มีต่อทักษะการเปลี่ยนแปลง ด้านคณิตศาสตร์ในห้องเรียนเพศเดียวและห้องเรียนรวมเพศหรือไม่ ความมุ่งหมายของการวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาวิธีการสอนโดยใช้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD กับการเรียนรู้เป็นรายบุคคลตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับเกรด 4 และเกรด 5 ผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่าการใช้วิธีสอนโดยใช้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการใช้วิธีการสอนเป็นรายบุคคลตามปกติและมีทัศนคติ ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อครูผู้สอนและกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาที่ได้เรียนรู้

จากการศึกษาวิจัยแสดงให้เห็นว่าแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะนั้น ครูผู้สอนควรให้คำแนะนำและชี้แจงแนวปฏิบัติแก่นักเรียนให้ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด โดยครูควรเน้นย้ำเรื่องความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ความอดทน และความมีระเบียบวินัยในการศึกษาแบบฝึกทักษะ

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ครูผู้สอนควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงจุดมุ่งหมาย และวิธีการขั้นตอนให้นักเรียนเข้าใจก่อนการสอนเนื้อหา เพื่อให้ครูผู้สอนได้นำเทคนิคนี้ไปใช้จัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

3. ผลจากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นยังค่อนข้างเป็นนามธรรม เนื้อหาสาระไม่ค่อยเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิต ดังจะเห็นได้จากระดับความพึงพอใจที่น้อยกว่าข้ออื่น ๆ ดังนั้นครูผู้สอนควรเพิ่มเติมในส่วนการเชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วย เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาแผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ และระดับชั้นอื่น

2. ควรศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะกับวิธีการสอนอื่น ๆ

3. ในขณะปฏิบัติการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนชื่นชอบการทำงานเป็นกลุ่ม และการใช้แบบฝึกทักษะ เพราะไม่เครียด มีการตรวจให้คะแนนและทราบความก้าวหน้าของตนเองอยู่เสมอ ดังนั้น การวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะ โดยเปรียบเทียบการใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคต่าง ๆ

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. (2543). **เอกสารชุดเทคนิคการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ**. โรงพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา.กรุงเทพฯ.

_____. (2545). **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กองการวิจัยทางการศึกษา โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2546). **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

_____. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551.** กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กรรณิการ์ พวงเกษม. (2540). **ปัญหาและกลวิธีการสอนภาษาในโรงเรียนประถมศึกษา.** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

กุหลาบ สีหาพงศ์.(2550).**การเปรียบเทียบความรู้สึกเชิงจำนวนความสามารถในการวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน100 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคSTAD กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

คำรณ ล้อมในเมืองและคณะ. (2549). **การสร้างและพัฒนาแบบฝึกทักษะวิธีการดำเนินการและสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัย.** กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

จักรริน สวาศรี. (2549). **การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร และความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

จิตรา สมพล. (2547). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะการเขียนสะกดคำวิชาภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). **เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1 - 5.** กรุงเทพฯ : สานักเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). **80 นวัตกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.** พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : แคเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.

ชวลิต ชูกำแพง. (2553). **การวิจัยหลักสูตรและการสอน.** (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2545). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 503801 คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา และการฝึกอบรม หน่วยการเรียนที่ 2 – 8. มหาสารคาม** : ภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ดวงมาลา จาริชานนท์. (2551). **การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การอ่านเพื่อฝึกการคิดวิเคราะห์ด้วยแบบฝึกทักษะสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ดำริ มุศรีพันธ์. (2547). **การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารเสพติดให้โทษ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ถวัลย์ มาศจรัส. (2546). **นวัตกรรมการศึกษาชุดแบบฝึกหัด - แบบฝึกเสริมทักษะ.** กรุงเทพฯ : ธารอักษร.

ทองจันทร์ ปะสีรัมย์ (2555). **การใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและลบเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้างยาง "ดุรุราษฎร์รังสรรค์".** วิทยานิพนธ์. คม. (หลักสูตรและการสอน) : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

ทิศนา แขมมณี. (2553). **ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ** (พิมพ์ครั้งที่12). กรุงเทพฯ : ด่านสุทาการพิมพ์.

ทัศนีย์ บุตรอุดม. (2552). **การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTAD ร่วมกับแบบฝึกทักษะ.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นงเยาว์ ศรีประดู่. (2546). **การพัฒนาแผนการเรียนรู้และแบบฝึกเสริมทักษะการเขียนกาพย์ยานี 11 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนเตือนเพื่อน.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นาตยา ปิลันธนานนท์. (2543). **การเรียนแบบร่วมมือ.** กรุงเทพฯ : แม็ค.

นิลาภรณ์ ธรรมวิเศษ. (2546). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะการเขียนสะกดคำในมาตราแม่กด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น.** (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

_____. (2546). **การวิจัยสำหรับครู.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

_____. (2551). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย.** (พิมพ์ครั้งที่4). กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

บุญเลย อิทธิกุล. (2554). **การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ประสาท อิศรปรีดา. (2547). **สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา.** มหาสารคาม : คลังนานาวิทยา.

ประพาพรัศมิ์ ลิ้มสุคนธ์. (2554, ธันวาคม). "ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรทางบัญชี" **วารสารวิชาชีพบัญชี.** 7 (20) : 54.

ประสาท อิศรปรีดา. (2547). **สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา.** มหาสารคาม : คลังนานาวิทยา.

ปราณี จิณฤทธิ์. (2552). **ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเคหะประชาสามัคคี จังหวัดนครราชสีมา.** วิทยานิพนธ์. ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ปราณี อยู่คง. (2546). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาไทยเพื่อจับใจความสำคัญ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2541). **จิตวิทยาการบริหารงานบุคคล.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อกรุงเทพ ฯ.

เผชิญ กิจระการ. (2544, กรกฎาคม). "การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา," **วารสารการวัดผลการศึกษา.** มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 8 : 7.

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545, กรกฎาคม). ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.," **วารสารการวัดผลการศึกษา.** มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 8 : 31.

พงษ์ศักดิ์ ศิริวงษ์. (2549). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านจับใจความวิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ราชภัฏอุบลราชธานี.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2547). **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน.** พิมพ์ครั้งที่ 4. คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร.

_____. (2551). **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา.** (พิมพ์ครั้งที่4). กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ออฟเคอร์มิสท์.

พิมพันธ์ เตชะคุปต์. (2548). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม็นท์.

พิสมัย ทาทอง. (2547). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกสมรรถภาพการอ่านเร็วและชุดฝึกทักษะการอ่านจับใจความ.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

พีระพล ศิริวงศ์. (2542). **คณิตศาสตร์พื้นฐาน.** กรุงเทพฯ : บริษัทวิทยพัฒน์.

เพ็ญจันทร์ เงียบประเสริฐ. (2542). **คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.** ภูเก็ต : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏภูเก็ต.

ภพ เลาหไพบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

มนทิรา ภักดีณรงค์. (2540). **การศึกษาแบบฝึกเสริมทักษะกิจกรรมขั้นตอนที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพและความคงทนในการเรียนรู้เรื่องยังไม่สายเกินไปวิชาภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแบบมุ่งประสบการณ์ภาษา.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(หลักสูตรและการสอน) ประถมศึกษา มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

มารศรี ธานี. (2549). **การปฏิบัติการเพื่อฝึกทักษะการอ่านและการเขียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542.** กรุงเทพฯ : นามมีบุ๊ค พับลิเคชั่นส์.

รุจิร์ ภู่สาระ. (2545). **การเขียนแผนการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ: บุ๊ค พอยท์.

รุ่งระพิน วงศ์อินตา. (2550). **การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เรื่องการคูณและการหารเศษส่วนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก. (2554). **รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.** บุรีรัมย์ : ฝ่ายวิชาการ.

วรณัน ขุนศรี. (มิถุนายน, 2549). "การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม," **วารสารวิชาการ**.3(34) : 35 - 47.

วิมล เหล่าเดน. (2552). **ผลการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องการสร้างคำตามหลักเกณฑ์ทางภาษาด้านการจัดกิจกรรมตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). **เอกสารประกอบการสอนวิชา0506702 : นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้.** มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

_____. (2553). **นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กาฬสินธุ์ : ประสานมิตร.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.** กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ.

วรรณรัตน์ อึ้งสุประเสริฐ. (2546). **การวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.

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

ศลใจ วิบูลย์กิจ. (2544). **ความสัมพันธ์ระหว่างเทคนิคการประสานงานศึกษาธิการอำเภอกับความพึงพอใจในการทำงานของเจ้าหน้าที่ในสำนักงานศึกษาธิการอำเภอเขตการศึกษา 3.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เศวต ไชยโสภา. (2545). **การพัฒนาแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่เน้นกระบวนการชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารเสพย์ติดให้โทษ.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. พิมพครั้งที่ 4. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์

_____. (2547). เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ **วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น.** (พิมพ์ครั้งที่2). กาฬสินธุ์ : โรงพิมพ์ประสานการพิมพ์.

สมบูรณ์ สุริยวงศ์ และคณะ. (2544). ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

สมยศ นาวีการ. (2545). **การบริหารเชิงกลยุทธ์กรณีศึกษาพฤติกรรมในองค์กร.** กรุงเทพฯ : บรรณกิจ.

สรรพสิริ เอี่ยมสะอาด (2547). **การพัฒนาแผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). **หลักสูตรการสอนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2550). **สุดยอดวิธีสอนสังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมนำไปสู่... การจัดการเรียนรู้ครูยุคใหม่.** กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

สุทธิวรรณ พืรศักดิโสภณ. (2541). **การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดความฉนัดทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา.** คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุพินญา คำขจร. (2550). **การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วย CIPPA และ TAI ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุมิตร สุวรรณ และรัชนี ชูทอง. (2553 : 15). **การพัฒนาเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจในการให้บริการของบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ.** สำนักงานเลขานุการคณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน.

สุวรรณ ปะวรรณจะ. (2540). **หลักการสอนและพฤติกรรมการสอน.** ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.

สุวิทย์ มูลคำ. (2549). **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด.** กรุงเทพฯ : อีเคบุ๊คส์.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2550). **19 วิธีจัดการเรียนรู้** (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

สำรอง เสนงาม. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.

สำลี รักสุทธี. (2544). **ทางก้าวสู่ครูมืออาชีพ.** กรุงเทพฯ : ธนธัชการพิมพ์.

โสภณ นุ่มทอง. (2540). “การหาประสิทธิภาพของสื่อ” **วิทยาจารย์.** 82 - 86.

อัมพร ม้าคนอง. (2546). **คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อเนก สุวรรณบัณฑิต. (2548). **จิตวิทยาการบริการ.** กรุงเทพฯ : บริษัท เพรส แอนด์ดีไซน์ จำกัด, 173 - 174.

อารีย์ วชิรวาการ. (มกราคม– กุมภาพันธ์, 2542). “บทบาทบางประการของผู้บังคับบัญชา,” **วารสารข้าราชการ.** 44 (1) : 59 – 64.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). **หลักการสอน.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

อุไรรัตน์ ธุระสุข. (2550). **การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อุษา ยิ่งนารัมย์. (2552). **การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนแบบร่วมมือ STAD กับการสอนแบบปกติ.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เอกรินทร์ สี่มหาศาล. (2545). **กระบวนการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา แนวคิดสู่ปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ : บุ๊คพอยท์.

Adkinson, J.E. (2008, May). "Does Cooperative Learning Affect Girls' and Boys' Learning and Attitudes toward Mathematic Transformation Skills in Single – Sex and Mixed – Sex Classroom ?," **Dissertation Abstracts International.** 68 (11).

Artzt, A.F. & Newman, C.M. (1990, September). "Cooperative Learning" **The Mathematics Teacher.** 83 (6) : 448 – 452

Arent, R.I. (1994). **Learning to Teach.** Singapore : McGraw – Hill.

Goodman, R, Fletcher, A. & Schneider, W. (1980, September) "The Effectiveness Index as a Comparative Measure in Media Product Evaluation." **Education of Technology.** 20 (9) : 30 – 34.

Barnard, C.I. (1989). **The Function of the Executive.** Massachusett : Harvard University Press.

Bloom, B. S. (1982). **Human Characteristics and School Learning.** New York : McGraw – Hill.

Baroody, A. J. (1993). **Problem Solving; Reasoning and Communicating, K – 8 , Helping Children Think Mathematically.** New York : Macmillan Publishing.

Burcin, A. & Leman, T. (2006). "Effect of Cooperative Learning Strategies on Students," Understanding of Concepts in Electrochemistry," **International Journal of Science and Mathematics Education.** 5 : 345 – 373.

Fui Fong HO and Hong Kwen BOO. (December, 2007). "Cooperative Learning: Exploring it's Effectiveness in the Physics Classroom," **Asia – Pacific Forum on Science Learning and Teaching.** 8(2).

Hawkins, J.M. (1990). **The New Oxford School Dictionary**. Great Britain : William Collins Son & Company Lid.

Hornby, A.S & Parnwell, E. C. (1990). **An English-Reader 's Dictionary.** 4th.ed. Bangkok, Thailand : Printed and Bound in Thailand By Thai Watana Panich Press Co.

Johnson, D.W & Johnson, R.T. (1994). **Learning Together and Alone : Cooperative, Competitive and Individualistic Learning.** 4th ed. Englewood Cliffs, NJ : prentice Hall.

Kagan, S. 1994. **Cooperative Learning.** San Juan Capistrano : Resources for Teach.

Maslow, A. H. (1970). **Motivation and Personality.** 2nd ed. New York : Haper and Row.

Morse, Nacey. C. (1995). **Satisfaction in the White Collar Job.** Michigan : University of Michigan Press.

Scott, M.M. (1997). **Every a Manager : More Meaning Work through Jobs**. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice – Hall.

Slavin, R.E. (1995). **Cooperative Learning.** New York: Simon and Schuster.

Thorndike, E.L. (2004). **Measurement and Evaluation in Psychology and Education.** New York : Macmillan.

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๗/ ๗๖๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๔ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก

ด้วย นางสาวนิตยา สาละ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้การใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร์ ผลเกิด เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่จะใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางสาวนิตยา สาละ ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างสำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร ๐ ๔๔๖๓ ๑๒๒๓, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๓๖ ต่อ ๓๘๐๖
โทรสาร ๐ ๔๔๖๓ ๒๘๕๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ ว ๗๖๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณสุรีพร โสวรรณี

ด้วย นางสาวนิตยา สาละ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้การใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร์ ผลเกิด เป็น ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อที่ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร ๐ ๔๔๖๓ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖
โทรสาร ๐ ๔๔๖๓ ๒๘๔๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๓/ ว ๗๖๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณธีราพร เสมียนรัมย์

ด้วย นางสาวนิตยา สาละ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้การใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร์ ผลเกิด เป็น ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อที่ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร ๐ ๔๔๖๓ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖
โทรสาร ๐ ๔๔๖๓ ๒๘๕๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ ว ๗๖๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณกฤษณา ไสยาศรี

ด้วย นางสาวนิตยา สาละ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้การใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร์ ผลเกิด เป็น ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างยิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อที่ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทียบ ละอองทอง)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๓, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖
โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ตัวอย่างแบบฝึกทักษะและเฉลยแบบฝึกทักษะ
2. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (✕) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม10 คะแนน เวลาที่ใช้ 10 นาที

1. จงหาผลสำเร็จของ $3x^2 - 5x + 2x^2 + 5x$

   ก. $x^2 - 10x$ ข. $x^2 + 10x$

   ค. $5x^2 - 10x$ ง. $5x^2$

2. จงหาผลสำเร็จของ $4z^2 + 18 - z^2 - 5$

   ก. $5z^2 + 18$ ข. $21z^2$

   ค. $3z^2 + 13$ ง. $3z^2 + 18$

3. จงหาผลสำเร็จของ $3ab + 4ab - 7$

   ก. $ab + 7$ ข. $7ab - 7$

   ค. $a^2b^2 - 7$ ง. $7a^2b^2 + 7$

4. จงหาผลสำเร็จของ $2x^2y - 5y^2 + 3 - 7x^2y + 2y^2 - 5$

   ก. $7x^2y - 3y^2 - 2$ ข. $9x^2y + 7y^2 - 8$

   ค. $5x^2y + 7y^2 + 2$ ง. $-5x^2y - 3y^2 - 2$

5. จงหาผลบวกของพหุนาม $(3y^3 + 2y^2)$ กับ $(2y^3 + 3y^2)$

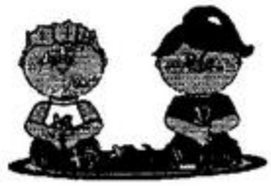
   ก. $5y^3 + 5y^2$ ข. $y^3 + y^2$

   ค. $-5y^3 - 5y^2$ ง. $y^3 - y^2$

6. จงหาผลบวกของพหุนาม $(7xy - st)$ กับ $(3xy - 10st)$

   ก. $5xy - st$ ข. $2xy - 9st$

   ค. $10xy - 11st$ ง. $5xy - 9st$



มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
Thonburi Rajabhat University

7. จงหาผลบวกของพหุนาม $(5x^2 - 7x + 3)$ กับ $(-3x^2 + 6x - 4)$

ก. $2x^2 - x - 4$ ข. $-2x^2 - 13x - 7$

ค. $-8x^2 - x - 4$ ง. $8x^2 - 13x - 7$

8. จงหาผลลบของพหุนาม $(5ab^2 - 7b^2)$ กับ $(5b^2 - 1)$

ก. $10ab^2$ ข. $5ab^2 - 5b^2 - 1$

ค. $5ab^2 - 2b^2 - 1$ ง. $13ab^2$

9. จงหาผลลบของพหุนาม $(-4x + 5)$ กับ $(-2x - 9)$

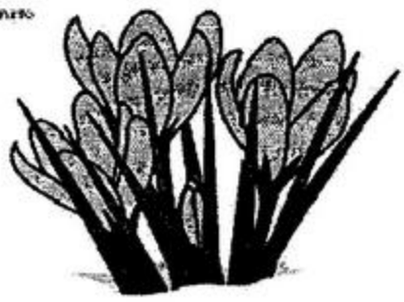
ก. $6x - 4$ ข. $-6x - 4$

ค. $2x - 4$ ง. $-2x - 4$

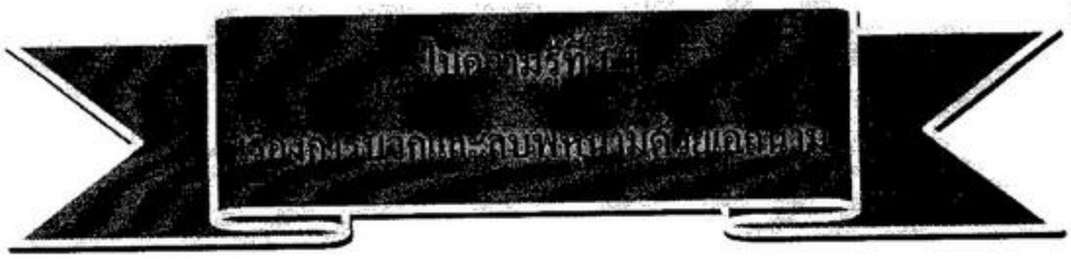
10. จงหาผลลัพธ์ของพหุนาม $(-4x^2 + 3x - 5) + (-7x + 3) + (9x^2 + 4x)$

ก. $9x^2 - 10x + 8$ ข. $5x^2 - 14x - 8$

ค. $9x^2 - 2$ ง. $5x^2 - 2$



มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University



1. เอกนาม (monomial)

เอกนาม คือ นิพจน์ที่สามารถเขียนในรูปการคูณของค่าคงตัว (Constant) กับตัวแปร (Variable) ตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไปโดยเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเป็นศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก

การเขียนผลคูณระหว่างค่าคงตัวและตัวแปร ทำดังนี้

1. กรณีมีค่าคงตัวหลาย ๆ ตัว ให้หาผลคูณของค่าคงตัวก่อนแล้วจึงเขียนในรูปการคูณระหว่างค่าคงตัวกับตัวแปรโดยเขียนค่าคงตัวไว้หน้าตัวแปร เช่น

$(-3) \times 5 \times a$ เขียนเป็น $-15a$

2. กรณีที่มีตัวแปรหลาย ๆ ตัว ให้เขียนเรียงลำดับตัวอักษร โดยเขียนเรียงติดกัน และใช้สัญลักษณ์ เลขยกกำลังในกรณีที่สามารถเขียนได้ เช่น

$2 \times (-3) \times 4 \times a \times a \times b$ เขียนเป็น $-24a^2b^2$

3. กรณีที่มีค่าคงตัวเป็น 1 จะไม่เขียนเลข 1 ให้เขียนเฉพาะตัวแปรเท่านั้น เช่น $1 \times a \times a \times b \times b$ เขียนเป็น a^2b^2 และถ้ามีค่าคงตัวเป็น -1 ให้เขียนเฉพาะเครื่องหมายลบไว้หน้าตัวแปรทั้งหมด เช่น $(-1) \times a \times b \times b$ เขียนเป็น $-ab^2$

ข้อสังเกต เอกนามจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ส่วนที่เป็นค่าคงตัว ซึ่งเราเรียกว่า สัมประสิทธิ์ของเอกนาม เช่น 0, 3, -1, -4, -5^{-4} ฯลฯ

2. ส่วนที่เป็นตัวแปร จะมีเลขชี้กำลังของตัวแปรอยู่ด้วย เราเรียกผลบวกของเลขชี้กำลังของตัวแปรทั้งหมดในเอกนามว่าดีกรีของเอกนาม เช่น x^2 ดีกรีของเอกนามเป็น $2xy^2$ ดีกรีของเอกนามเป็น 3 (ผลบวกของดีกรีของเอกนาม คือ เอาดีกรีของตัวแปรแต่ละตัวมาบวกกัน ซึ่งตัวแปร x มีดีกรีเป็น 1 ตัวแปร y มีดีกรีเป็น 2 ดังนั้น ดีกรีของเอกนาม xy^2 จึงเป็น 3)

3. ส่วนที่เป็นเอกนามหนึ่ง เราเรียกว่า พจน์ (term) หนึ่ง

4. สัมประสิทธิ์ของเอกนาม คือ ค่าคงตัวที่คูณกับตัวแปรในเอกนาม

เช่น $3x^2$ สัมประสิทธิ์ของเอกนามเป็น 3

$-xy^2$ สัมประสิทธิ์ของเอกนามเป็น -1

$\frac{1}{7}ab^3$ สัมประสิทธิ์ของเอกนามเป็น $\frac{1}{7}$

3^2ab สัมประสิทธิ์ของเอกนามเป็น 3^2 หรือ 9

ตัวอย่างของนิพจน์ที่เป็นเอกนาม

$3x^2$ มี x เป็นตัวแปร 3 เป็นค่าคงตัวและมีเลขชี้กำลังเป็น 2

$-\frac{5}{7}ab^3$ มี ab เป็นตัวแปร $-\frac{5}{7}$ เป็นค่าคงตัวและมีเลขชี้กำลังเป็น a เป็น 1 เลขชี้กำลังของ b เป็น 3

9 เป็นเอกนาม เพราะสามารถเขียน 9 ในรูป $9x^0$ มี 9 เป็นค่าคงตัว x เป็นตัวแปร และมีเลขชี้กำลังเป็น 0 (กรณี x^0 มีค่าเป็น 1 เสมอ)

0 เป็นเอกนาม เพราะสามารถเขียน 0 ในรูป $0y^0$ มี 0 เป็นค่าคงตัว y เป็นตัวแปร และมีเลขชี้กำลังเป็น 0

5^{-2} เป็นเอกนาม เพราะสามารถเขียน 5^{-2} ในรูป $5^{-2}a^0$ มี 5^{-2} เป็นค่าคงตัว a เป็นตัวแปรและมีเลขชี้กำลังของ a เป็น 0

ตัวอย่างของนิพจน์ที่ไม่เป็นเอกนาม

$-8x^{-2}$ ไม่เป็นเอกนาม เพราะตัวแปร x มีเลขชี้กำลังเป็น -2 ซึ่งไม่ใช่ศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก

$\frac{5a^2}{b}$ ไม่เป็นเอกนาม เพราะเมื่อเขียน $\frac{5a^2}{b}$ ในรูปการคูณจะได้ $5a^2b^{-1}$ ทำให้ b มีเลขชี้กำลังเป็น -1 ซึ่งไม่ใช่ศูนย์หรือจำนวนเต็มบวก

$4x + 9$ ไม่เป็นเอกนาม เพราะไม่สามารถเขียนนิพจน์นี้ให้อยู่ในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรได้

$2x + 5y + z$ ไม่เป็นเอกนามเพราะไม่สามารถเขียนนิพจน์นี้ให้อยู่ ในรูปการคูณของค่าคงตัวกับตัวแปรได้

เอกนามที่คล้ายกัน

เอกนามที่คล้ายกัน เอกนามสองเอกนามจะคล้ายกันก็ต่อเมื่อ

1. เป็นเอกนามที่เป็นตัวแปรชุดเดียวกัน
2. เลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวต้องเท่ากัน

ตัวอย่างเอกนามที่คล้ายกัน

1. $6x^2$ และ $-3x^2$ คล้ายกันเพราะมีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ x และเลขชี้กำลังของตัวแปรเท่ากัน คือ ดีกรีเป็น 2

2. $4x^2y$ และ $7yx^2$ คล้ายกันเพราะมีตัวแปรชุดเดียวกัน คือ xy และเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวเท่ากัน ($x^2 = x^2$ และ $y = y$)

3. 0 และ -2 คล้ายกัน เพราะมีตัวแปรที่มีเลขชี้กำลังเป็น 0 เหมือนกัน ($0x^0$ และ $-2x^0$) จึงคล้ายกัน

ตัวอย่างของเอกนามที่ไม่คล้ายกัน

1. $3x$ และ $3x^2$ ไม่คล้ายกัน เพราะมีเลขชี้กำลังของตัวแปรไม่เท่ากัน

2. $9xy^2$ และ $9x^2y$ ไม่คล้ายกัน เพราะมีเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวไม่เท่ากัน ($x \neq x^2$ และ $y^2 \neq y$)

3. $3ab$ และ 5^2a^2b ไม่คล้ายกัน เพราะมีเลขชี้กำลังของตัวแปรแต่ละตัวไม่เท่ากัน ($a \neq a^2$)

การบวกและการลบเอกนาม

1. เอกนามสองเอกนามจะบวกหรือลบกันได้ก็ต่อเมื่อเอกนามนั้นคล้ายกัน

2. การบวกและการลบเอกนามทำได้ด้วยการบวกหรือลบค่าคงตัว โดยที่ตัวแปรยังเหมือนเดิม

การบวกเอกนาม

ผลบวกของเอกนามที่คล้ายกัน = (ผลบวกของสัมประสิทธิ์) × (ส่วนที่อยู่ในรูปของตัวแปรหรือการคูณ

ตัวอย่างที่ 1 $3x + 11x$

วิธีทำ $3x + 11x = (3 + 11)x$

$= 14x$

ตอบ $14x$

ตัวอย่างที่ 2 $-5a^2b + 19a^2b$

วิธีทำ $-5a^2b + 19a^2b = (-5 + 19)\,a^2b$

$= 14a^2b$

ตอบ $14a^2b$

ตัวอย่างที่ 3 $7xy^2 + 2xy^2$

วิธีทำ $7xy^2 + 2xy^2 = (7 + 2)xy^2$

$= 9xy^2$

ตอบ $9xy^2$

ตัวอย่างที่ 4 $3ab^2 + 3a^2b$

วิธีทำ $3ab^2 + 3a^2b = 3ab^2 + 3a^2b$

ตอบ $3ab^2 + 3a^2b$

ข้อที่ 4 ไม่สามารถบวกกันได้ เพราะเอกนามทั้ง 2 ไม่เป็นเอกนามที่คล้ายกัน

ตัวอย่างที่ 5 $-4xyz^2 + 5xyz^2 + 3xyz^2$

วิธีทำ $-4xyz^2 + 5xyz^2 + 3xyz^2 = (-4 + 5 + 3)\,xyz^2$

$= 4xyz^2$

ตอบ $4xyz$

การลบเอกนาม

ผลลบของเอกนามที่คล้ายกัน = (ผลลบของสัมประสิทธิ์) × (ส่วนที่อยู่ในรูปของตัวแปรหรือการคูณกันของตัวแปร)

ตัวอย่างที่ 1 $5a - 3a$

วิธีทำ $5a - 3a = (5 - 3)\,a$

$= 2a$

ตอบ $2a$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตัวอย่างที่ 2 $-7xy - 3xy$

วิธีทำ $-7xy - 3xy = (-7-3)\,xy$

$= -10\,xy$

ตอบ $-10\,xy$

ตัวอย่างที่ 3 $6a^2b^3 - 9a^2b^3$

วิธีทำ $6a^2b^3 - 9a^2b^3 = (6a^2b^3 - 9a^2b^3)$

$= (6 - 9)\,a^2b^3$

$= -3a^2b^3$

ตอบ $-3a^2b^3$

ตัวอย่างที่ 4 $(-15p^3q) - (-20p^3q)$

วิธีทำ $(-15p^3q) - (-20p^3q) = -15p^3q + 20p^3q$

$= (-15 + 20)p^3q$

$= 5p^3q$

ตอบ $5p^3q$

ตัวอย่างที่ 5 $7x^2y - 8x^2y - (-13x^2y) - 5x^2y$

วิธีทำ $7x^2y - 8x^2y - (-13x^2y) - 5x^2y = 7x^2y - 8x^2y + 13x^2y - 5x^2y$

$= (7 - 8 + 13 - 5)\,x^2y$

$= 7x^2y$

ตอบ $7x^2y$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

จงหาผลบวกและผลลบของพหุนามต่อไปนี้

1. $(5x) + (10x)$

.....

.....

.....

2. $(10ab) + (-5abc)$

.....

.....

.....

3. $(-7x)^2 + (-9x^2 + 15)$

.....

.....

.....

4. $(8x - 15) + (-7x)$

.....

.....

.....

5. $(3x^2 + 5x - 3) + (-7x)$

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

6. $(9x^2) - (3x^2 - 4)$

.....

.....

.....

.....

7. $(7x^2 - 4x^2 - 5x) - 9x$

.....

.....

.....

.....

8. $(-8a + 7b - 3c + 8d) + (-2a)$

.....

.....

.....

.....

9. $(-5x^2 + 4x - 2x - 9x) + (10x^2) - (7x)$

.....

.....

.....

.....

10. $(-a^2b + 4a^2b - 3ac + 4ac - b^2) - (-7a^2b)$

.....

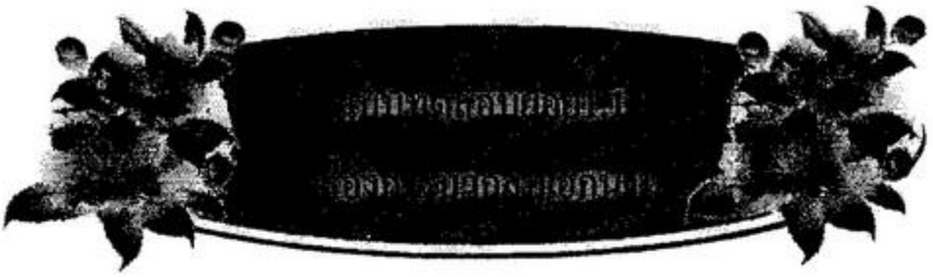
.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University



คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

1. จงหาผลลัพธ์ของ $-8x+6x$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $14x$ ข. $2x^2$

ค. $-2x^2$ ง. $-2x$

2. จงหาผลลัพธ์ของ $4x^2+6x^2$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $10x^2$ ข. $10x^4$

ค. $24x^2$ ง. $24x^4$

3. จงหาผลลัพธ์ของ $-5x+8x-6x$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $19x$ ข. $3x^3$

ค. $-3x$ ง. $3x$

4. จงหาผลลัพธ์ของ $-5y+6y-8y$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $19y$ ข. $-9y$

ค. $7y$ ง. $-7y$

5. จงหาผลลัพธ์ของ x^2+8x^2 มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $8x^2$ ข. $9x^2$

ค. $8x$ ง. $9x$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

6. จงหาผลลัพธ์ของ $-6x - 5x - 3x$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $-14x$ ข. $14x$

ค. $14x^3$ ง. $-14x^3$

7. จงหาผลลัพธ์ของ $3x^4 - 5x^4 - x^4$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $7x^4$ ข. $8x^4$

ค. $-3x^4$ ง. $-7x^4$

8. จงหาผลลัพธ์ของ $-3x - 8x - 5x$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $16x$ ข. $-16x$

ค. $13x^3$ ง. $12x^3$

9. จงหาผลลัพธ์ของ $-x + 8x - 9x$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $18x$ ข. $17x$

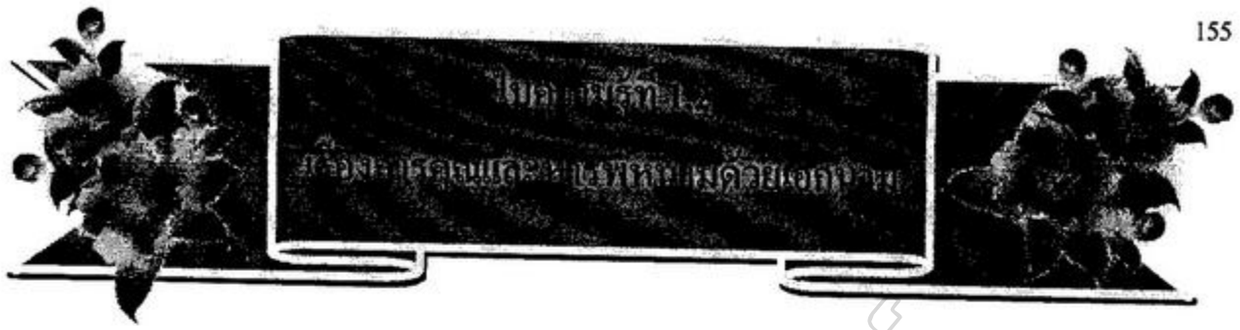
ค. $-x$ ง. $-2x$

10. จงหาผลลัพธ์ของ $5x + 8x - 6x$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $7x$ ข. $19x$

ค. $8x$ ง. $-7x$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University



การคูณและการหารเอกนาม

การคูณเอกนาม

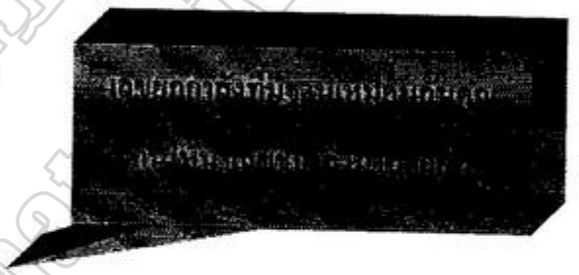
ผลคูณของเอกนาม = (ผลคูณของสัมประสิทธิ์) × (ผลคูณของตัวแปรของเอกนามทั้งสอง)

ตัวอย่างที่ 1 (5)(-3x)

วิธีทำ (5)(-3x) = [5 (-3)] x

= -15 x

ตอบ -15 x



ตัวอย่างที่ 2 $(3x^2y)(4x^2y^2)$

วิธีทำ $(3x^2y)(4a^2y^2)$ = $(3\times4)(x^2.x^2)(y.y^2)$

= $12x^4y^3$

ตอบ $12x^4y^3$

ตัวอย่างที่ 3 (2x)(3y)(4z)

วิธีทำ (2x)(3y)(4z) = $(2 \times 3 \times 4)xyz$

= 24xyz

ตอบ 24 xyz

ตัวอย่างที่ 4 (-3a)(3b)(-5c)

วิธีทำ (-3a)(3b)(-5c) = (-3) (3) (-5) abc

= 45abc

ตอบ 45abc

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตัวอย่างที่ 5 $(-3a)(3a^2)(-5c)$

วิธีทำ $(-3a)(3b)(-5c) = (-3)(3)(-5)(a.a^2)c$

$= 45a^3c$

ตอบ $45a^3c$

การหารเอกนาม

ผลการหารของเอกนาม = (ผลหารของสัมประสิทธิ์) × (ผลหารของตัวแปรแต่ละตัวของเอกนาม)

ตัวอย่างที่ 1 $\frac{10x^2}{2}$

วิธีทำ $\frac{10x^2}{2} = \left(\frac{10}{2}\right)x^2$

$= 5x^2$

ตอบ $5x^2$

ตัวอย่างที่ 2 $\frac{5x^2y}{5y}$

วิธีทำ $\frac{5x^2y}{5y} = \left(\frac{5}{5}\right) \cdot x^2 \cdot \left(\frac{y}{y}\right)$

$= (1)(x^2)(1)$

$= x^2$

ตอบ x^2

ตัวอย่างที่ 3 $\frac{7a^2b^2c}{3abc}$

วิธีทำ $\frac{7a^2b^2c}{3abc} = \left(\frac{7}{3}\right)\left(\frac{a^2}{a}\right)\left(\frac{b^2}{b}\right)\left(\frac{c}{c}\right)$

$= \frac{7}{3}ab$

ตอบ $\frac{7}{3}$ ab

ตัวอย่างที่ 4 $\frac{25a^2b^2c}{5a^2b^2c}$

วิธีทำ $\frac{7a^2b^2c}{3abc} = \left(\frac{25}{5}\right)\left(\frac{a^2}{a^2}\right)\left(\frac{b^2}{b^2}\right)\left(\frac{c}{c}\right)$

$= 5$

ตอบ 5

จำนวนใดๆ ที่มีเลขชี้กำลังเป็น 0 มีค่าเป็น 1 เสมอยกเว้น $0^0 = 0$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

จงหาผลคูณและหารของพหุนามต่อไปนี้

1. $(x^2 - 3)(5)$

2. $2x\,(3x - 4y + 2z)$

3. $(-3x)(x^2 - 5x + 8)$

4. $(9x^2 + 3x + 6)(5x^2)$

5. $(9x^2 + 3x + 6) \div 3$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

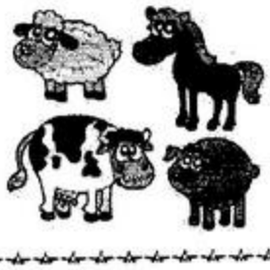
6. $(2x + 4y - 6) \div 2$

7. $(6x^2 + 8x^3) \div 2x$

8. $(20x^3y^2 + 15x^2y^2 - 10xy^2) \div 5xy$

9. $[(3x^2 + 4x + 5)(4x)] \div 2x$

10. $[(2a^2 + 2a - 4)(-5a)] \div 2a$



มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

คำชี้แจงให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

1. จงหาผลคูณของ $(5)(-3x)$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 2x ข. -8x

ค. -10x ง. -15x

2. จงหาผลคูณของ $(3x^2y)(4x^2y^2)$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $7x^4y^3$ ข. $12x^4y^3$

ค. $7x^2y^2$ ง. $12x^2y^2$

3. จงหาผลคูณของ $(2x)(3y)(4z)$มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $24xyz$ ข. $12xyz$

ค. $9xyz$ ง. $2xyz$

4. จงหาผลคูณของ $(2x)(3y)(-4z)$มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $-24xyz$ ข. $-12xyz$

ค. $-9xyz$ ง. $-2xyz$

5. จงหาผลคูณของ $(2x)(3x)(3z)$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $7x^2z$ ข. $12z$

ค. $18x^2z$ ง. $21z$

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

6. จงหาผลคูณของ $(2ab)(-ac)(5b)$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $-10a^2bc$ ข. $10a^2bc$

ค. $-10abc$ ง. $10abc$

7. จงหาผลหารของ $\frac{10x^2}{2}$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. x^2 ข. $2x^2$

ค. $3x^2$ ง. $5x^2$

8. จงหาผลหารของ $\frac{-21x^3}{-3x}$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $2x^2$ ข. $5x^2$

ค. $7x^2$ ง. $9x^2$

9. จงหาผลหารของ $\frac{5x^2y}{5y}$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $-x^2$ ข. x^2

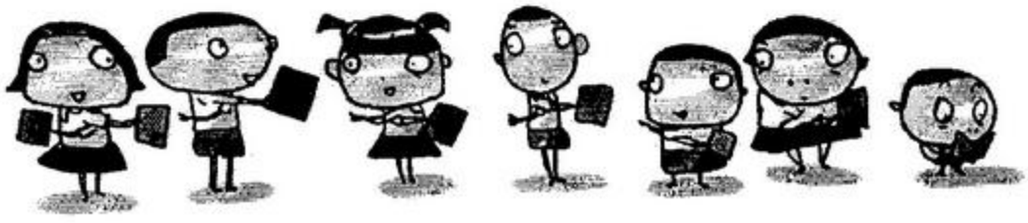
ค. $-x^2y$ ง. x^2y

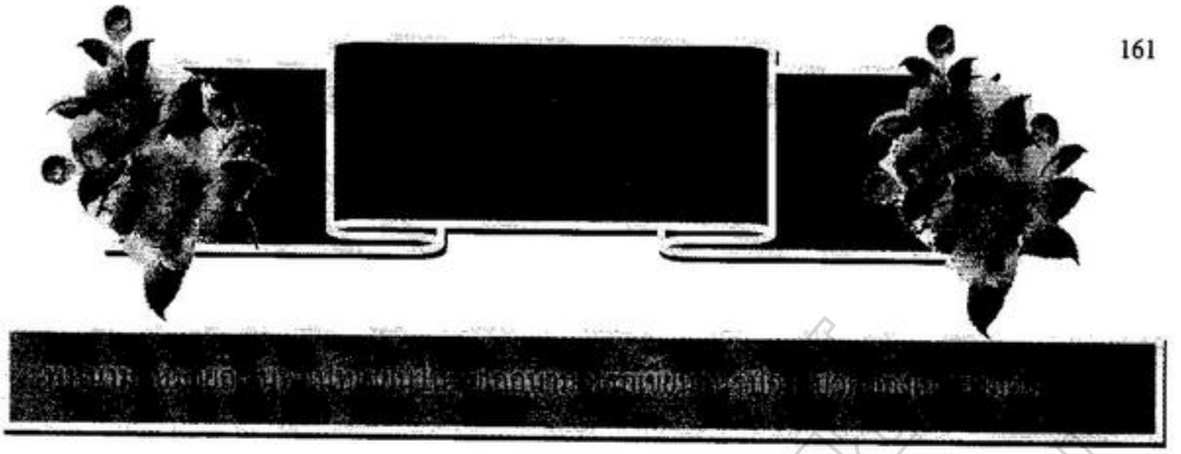
10. จงหาผลหารของ $\frac{7a^2b^2c}{3abc}$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $\frac{7ab}{3}$ ข. $\frac{3ab}{7}$

ค. $7a^2b^2c$ ง. $3abc$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University





ตัวอย่าง นิพจน์ในข้อใดเป็นพหุนามหรือไม่เป็นพหุนาม

1. $4x$ เป็นพหุนาม (เอกนามทุกเอกนามเป็นพหุนาม)
2. 15 เป็นพหุนาม (เป็นพหุนามที่เขียนในรูปเอกนาม)
3. $3ab$ เป็นพหุนาม
4. $13x + 15y$ เป็นพหุนาม (เขียนในรูปการบวกของเอกนาม 2 เอกนาม)
5. $8xy + 7x + 9$ เป็นพหุนาม (เขียนในรูปการบวกของเอกนาม 3 เอกนาม)
6. $6a^3 - 9a^2 + 7a + 1$ เป็นเอกนาม (เขียนในรูปการบวกของเอกนาม 4 เอกนาม)

พหุนามในรูปผลสำเร็จ คือ พหุนามที่เขียนอยู่ในรูปที่ไม่มีพจน์ที่คล้ายกัน

ตัวอย่างที่ 1 $7x^2 + 5x + 2x^2 - 3x$

วิธีทำ

$$7x^2 + 5x + 2x^2 - 3x = (7x^2 + 2x^2) + (5x - 3x)$$
$$= (7 + 2)x^2 + (5 - 3)x$$
$$= 9x^2 + 2x$$

ตอบ $9x^2 + 2x$

ตัวอย่างที่ 2 $4z^2 + 18 - z^2$

วิธีทำ

$$4z^2 + 18 - z^2 = 4z^2 + 18 - z^2$$
$$= (4z^2 - z^2) + 18$$
$$= (4 - 1)z^2 + 18$$
$$= 3z^2 + 18$$

ตอบ $3z^2 + 18$

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตัวอย่างที่ 3 $2x^2y + y^2 - 3 + x^2y + 9$

วิธีทำ $2x^2y + y^2 - 3 + x^2y + 9 = (2x^2y + x^2y) + y^2 + (-3 + 9)$

$= (2 + 1)x^2y + y^2 + 6$

$= 3x^2y + y^2 + 6$

ตอบ $3x^2y + y^2 + 6$

ดีกรีของพหุนาม คือ ดีกรีสูงสุดของพจน์ในพหุนามเมื่อเขียนพหุนามในรูป

ตัวอย่าง

1. $3x^3 - 9x^2 + x - 5$ เป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จ ที่มี

ดีกรีของพจน์ $3x^3$ เท่ากับ 3

ดีกรีของพจน์ $-9x^2$ เท่ากับ 2

ดีกรีของพจน์ x เท่ากับ 1

ดีกรีของพจน์ -5 เท่ากับ 0

ดังนั้น ดีกรีของพหุนาม $3x^3 - 9x^2 + x - 5$ เท่ากับ 3

2. $-5x^2yz + 7x^2y^2z - 4xyz$ เป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จที่มี

ดีกรีของพจน์ $-5x^2yz$ เท่ากับ 4

ดีกรีของพจน์ $7x^2y^2z$ เท่ากับ 5

ดีกรีของพจน์ $-4xyz$ เท่ากับ 3

ดังนั้น ดีกรีของพหุนาม $-5x^2yz + 7x^2y^2z - 4xyz$ เท่ากับ 5

ข้อควรจำ การเขียนพหุนามในรูปผลสำเร็จควรจะเขียน เรียงดีกรีของพหุนามจากมากไปหาน้อย

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University

การบวกพหุนาม

การบวกพหุนาม ทำได้โดยนำพหุนามมาเขียนในรูปการบวก ถ้ามีพจน์ที่คล้ายกันให้บวกพจน์ที่คล้ายกันเข้าด้วยกัน

หลักการบวกพหุนาม มี 2 วิธี คือ

1. การบวกตามแนวนอน

   ขั้นที่ 1 ให้เขียนพหุนามที่กำหนดให้ทั้งหมดที่ต้องการจะนำมาบวกกันในบรรทัดเดียวกัน

   ขั้นที่ 2 ให้รวมพจน์ที่คล้ายกันตามแนวนอน

   ขั้นที่ 3 เขียนผลลัพธ์ที่ได้ในรูปพหุนามผลสำเร็จ

2. การบวกตามแนวตั้ง

   ขั้นที่ 1 ให้เขียนพหุนามที่กำหนดให้ โดยให้พจน์ที่คล้ายกันอยู่ตรงกัน

   ขั้นที่ 2 ให้รวมพจน์ที่คล้ายกันตามแนวตั้ง

   ขั้นที่ 3 เขียนผลลัพธ์ที่ได้ในรูปผลสำเร็จ

<u>ตัวอย่าง</u> จงหาผลบวกของพหุนามต่อไปนี้

1. $5x + 3$ กับ $-12x + 15$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (5x+3)+(-12x+15)$ $= 5x+3-12x+15$ $= (5x-12x)+(3+15)$ $= (5-12)x+18$ $= -7x+18$	$5x + 3$ + $-12x + 15$ $-7x + 18$

2. $3s + 5st$ กับ $-9s - 3st$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (3s + 5st) + (-9s - 3st)$ $= 3s + 5st - 9s - 3st$ $= (3s - 9s) + (5st - 3st)$ $= (3 - 9)s + (5 - 3)3t$ $= -6s+2st$	$3s + 5st$ + $-9s - 3st$ $-6s + 2st$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

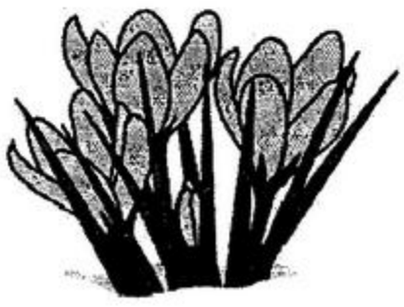
3. $2x^2 - 3x + 7$ กับ $-x^2 + x - 8$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (2x^2 - 3x + 7) + (-x^2 + x - 8)$ $= 2x^2 - 3x + 7 - x^2 + x - 8$ $= (2x^2 - x^2) + (-3x + x) + (7 - 8)$ $= (2 - 1)x^2 + (-3 + 1)x - 1$ $= x^2 - 2x - 1$	$2x^2 - 3x + 7$ + $-x^2 + x - 8$ $x^2 - 2x - 1$

4. $5a^4 + 7a^3 - 5a + 6$ กับ $-7a^4 + 5a^2 - 4a - 3$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (5a^4 + 7a^3 - 5a + 6) + (-7a^4 + 5a^2 - 4a - 3)$ $= 5a^4 + 7a^3 - 5a + 6 - 7a^4 + 5a^2 - 4a - 3$ $= (5a^4 - 7a^4) + 7a^3 + 5a^2 + (-5a - 4a) + (6 - 3)$ $= (5 - 7)a^4 + 7a^3 + 5a^2 + (-5 - 4)a + (6 - 3)$ $= -2a^4 + 7a^3 + 5a^2 - 9a + 3$	$5a^4 + 7a^3 - 5a + 6$ + $-7a^4 + 5a^2 - 4a - 3$ $-2a^4 + 7a^3 + 5a^2 - 9a + 3$

หมายเหตุ ในกรณีที่ดีกรีเรียงกันแล้ว ไม่มีพจน์ที่คล้ายกันให้เว้นว่างหรืออาจจะใส่ 0 ตรงพจน์ที่ว่างก็ได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพ Rajabhat University

จงหาผลบวกของพหุนามต่อไปนี้ โดยใช้วิธีการบวกทั้งแนวนอนและแนวตั้ง

1. $5a^3 + a$ กับ $2a^3 + 3a$

แนวนอน	แนวตั้ง

2. $x^2 + x + 3$ กับ $4x^2 - 4$

แนวนอน	แนวตั้ง

3. $3xy^2 - x^2y$ กับ $2xy^2 - 1$

แนวนอน	แนวตั้ง

4. $3x^2 + 2x - 7$ กับ $-6x^2 - 9$

แนวนอน	แนวตั้ง

5. $4a^3 - 8a^2 + 5a + 3$ กับ $6a^3 + 7a^2 - 5$

แนวนอน	แนวตั้ง

6. $5a^2b + 7b^3$ กับ $-4b^3 - 3a^2b + 4ab^2 + 3a^3$

แนวนอน	แนวตั้ง

7. $9x^2y - 5y$ กับ $-15x^2y - 6x - 7y$

แนวนอน	แนวตั้ง

8. $a^3b - 10ab^3 - a^4 - 7b^4$ กับ $-5ab^3 + 3a^3b - 4b^4$

แนวนอน	แนวตั้ง

9. $-13x-18$ กับ $5-9x+6x^2$ กับ $8x^2+9$

แนวนอน	แนวตั้ง

10. a^2+4a+3 กับ $7a-9$ กับ $2-12a-a^2$ หรือ $-a^2-12a+2$

แนวนอน	แนวตั้ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

คำชี้แจงให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

1. จงหาผลบวกของ $(x + 3) + (6x - 4)$ มีค่าตรงกับข้อใด

   ก. $7x+7$ ข. $7x-1$

   ค. $6x - 1$ ง. $6x-7$

2. จงหาผลบวกของ $(-5x + 4) + (-8x - 5)$ มีค่าตรงกับข้อใด

   ก. $13x - 1$ ข. $13x + 9$

   ค. $-13x - 1$ ง. $13x + 1$

3. จงหาผลบวกของ $(5x+3) + (-12x+15)$ มีค่าตรงกับข้อใด

   ก. $-7x+18$ ข. $-16x - 2$

   ค. $11x - 2$ ง. $16x - 10$

4. จงหาผลบวกของ $(-x + 5) + (- 6 - 3x)$

   ก. $-12x + 11$ ข. $7x + 11$

   ค. $-11x + 11$ ง. $-7x - 1$

5. จงหาผลบวกของ $(x + 6) + (3x - 8)$ มีค่าตรงกับข้อใด

   ก. $4x - 2$ ข. $-2x + 14$

   ค. $-3x - 14$ ง. $-3x + 14$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

6. จงหาผลบวกของ (15x -6) + (-5x + 6) มีค่าตรงกับข้อใด

ก. –15x ข. 15

ค. 10x ง. -10x

7. จงหาผลบวกของ (5x– 4x) + (2x – 8) มีค่าตรงกับข้อใด

ก. –3x - 32 ข. 3x - 8

ค. -12x - 8 ง. -12x – 8

8. จงหาผลบวกของ ($4x^2$ – 3x + 1) + (4x - 3) มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $4x^2$ + x -2 ข. $4x^2$ + x +2

ค. $4x^2$ + 4x -2 ง. $4x^2$ + 4x +2

9. จงหาผลบวกของ (x + 6) + (3x – 8) + (4x +6) มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 4x + 4 ข. -8x - 4

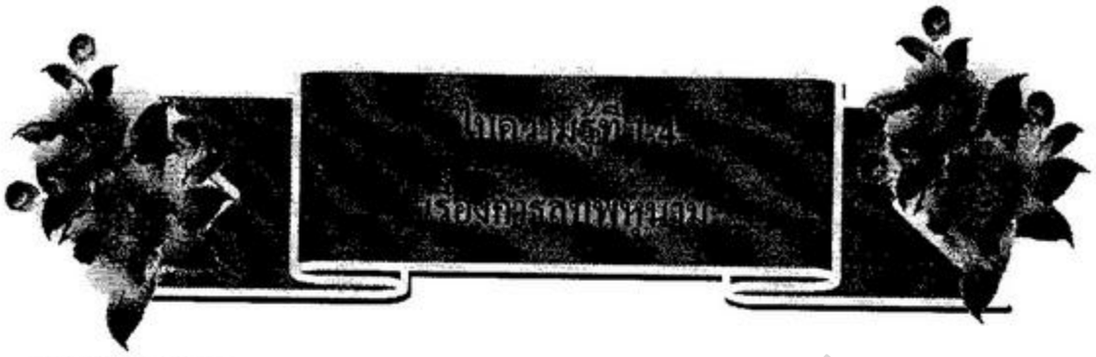
ค. 4x - 4 ง. 8x + 4

10. จงหาผลบวกของ (-x^2 – 2x + 6) + (-$3x^2$ – 8x - 1)+ ($4x^2$ -2x - 6) มีค่าตรงกับข้อใด

ก. –x^2 + 12x + 5 ข. x^2 – 12x - 5

ค. –x^2 – 12x 1 ง. x^2 – 12x - 1

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University



การลบพหุนาม

การลบพหุนาม ทำได้โดยการเขียนพหุนามในรูปการลบให้อยู่ในรูปการบวกของพหุนามโดยใช้พหุนามตรงข้าม

> **พหุนามตรงข้าม** คือ พจน์ที่นำมาบวกกับพหุนามเดิมแล้วทำให้ผลลัพธ์เท่ากับ 0

เช่น $x + 9$ ตรงข้ามกับ $-(x + 9)$

จะได้ $(x + 9) + (-x - 9) = x + 9 - x - 9$

$= (x - x) + (9 - 9)$

$= 0$

การหาผลลบของพหุนามสองพหุนาม มีหลักดังนี้

> **พหุนามตัวตั้ง - พหุนามตัวลบ = พหุนามตัวตั้ง + พหุนามตรงข้ามของพหุนามตัวลบ**

หลักการลบพหุนาม มี 2 วิธี คือ

1. <u>การลบตามแนวนอน</u>

ขั้นที่ 1 ให้เขียนพหุนามที่กำหนดให้ทั้งหมดที่จะนำมาลบกันในบรรทัดเดียวกัน โดยยึดหลักการลบ คือ การบวกด้วยพจน์ตรงข้ามของแต่ละพจน์ของพหุนามตัวลบ

ขั้นที่ 2 ให้รวมพจน์ที่คล้ายกันตามแนวนอน

ขั้นที่ 3 เขียนผลลัพธ์ที่ได้ให้อยู่ในรูปพหุนามผลสำเร็จ

2. <u>การลบตามแนวตั้ง</u>

ขั้นที่ 1 ให้เขียนพหุนามที่กำหนดให้โดยให้พจน์ที่คล้ายกันอยู่ตรงกันแต่พหุนามที่จะนำมาลบต้องเป็นพหุนามตรงข้าม

ขั้นที่ 2 ให้รวมพจน์คล้ายกันตามแนวตั้ง

ขั้นที่ 3 เขียนผลลัพธ์ที่ได้ให้อยู่ในรูปพหุนามผลสำเร็จ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบัณฑิตย์ Bandit Rajabhat University

ตัวอย่าง จงหาผลลัพธ์ของพหุนามต่อไปนี้

1. $4z^2 + 7z - 5$ กับ $9z + 1$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (4z^2 + 7z - 5) - (9z + 1)$	$4z^2 + 7z - 5$
$= 4z^2 + 7z - 5 - 9z - 1$	$+ \quad 9z + 1$
$= 4z^2 + (7z - 9z) + (- 5 - 1)$	$4z^2 - 2z - 6$
$= 4z^2 + (7 - 9)z + (-5 - 1)$	
$= 4z^2 - 2z - 6$	

2. $5x^2 + 6x - 4$ กับ $3x^2 - 12x - 1$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (5x^2 + 6x - 4) - (3x^2 - 12x - 1)$	$5x^2 + 6x - 4$
$= 5x^2 + 6x - 4 - 3x^2 + 12x + 1$	$+ \quad 3x^2 - 12x - 1$
$= (5x^2 - 3x^2) + (6x + 12x) + (- 4 + 1)$	$2x^2 + 18x - 3$
$= (5 - 3)x^2 + (6 + 12)x + (- 4 + 1)$	
$= 2x^2 + 18x - 3$	

3. $-7a^2b + 5a^2 - 4b + 6$ กับ $-5a^2b - 6b + 7$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (-7a^2b + 5a^2 - 4b + 6) - (-5a^2b - 6b + 7)$	$-7a^2b + 5a^2 - 4b + 6$
$= -7a^2b + 5a^2 - 4b + 6 + 5a^2b + 6b - 7$	$+ \quad -5a^2b \quad - 6b + 7$
$= (-7a^2b + 5a^2b) + 5a^2 + (- 4b + 6b) + (6 - 7)$	$-2a^2b + 5a^2 + 2b - 1$
$= (-7+ 5)a^2b + 5a^2 + (- 4 + 6)b + (6 - 7)$	
$= -2a^2b + 5a^2 + 2b - 1$	

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

จงหาผลบวกของพหุนามต่อไปนี้ โดยใช้วิธีการบวกทั้งแนวนอนและแนวตั้ง

1. $5m^2 - 3m + 2$ กับ $4m^2 - 7m$

แนวนอน	แนวตั้ง

2. $3a^2 - 4b^2 + ab$ กับ $a^2 - 10b^2 - 5$

แนวนอน	แนวตั้ง

3. $4y^2 - 5y$ กับ $2y^2 + 3y - 4$

แนวนอน	แนวตั้ง

4. $3x^2 + 2xy - 5$ กับ $2x^2 - 5xy + 7$

แนวนอน	แนวตั้ง

5. $6a^2 + 8a - 5$ กับ $8 + 9a - 7a^2$ หรือ $-7a^2 + 9a + 8$

แนวนอน	แนวตั้ง

6. $5p - 6q$ กับ $6r - 13p + 9q$

แนวนอน	แนวตั้ง

7. $(-4x + 5) - (7x^2 - 3x + 6) - (-2x - 9)$

แนวนอน	แนวตั้ง

8. $(3p - 5q + 7r) - (-7q + 9r) - (8p + 2r)$

แนวนอน	แนวตั้ง

9. $(9a^2 - 5b^2 - 3ab) - (8b^2 + 7ab) - (10a^2 + 6b^2 - ab)$

แนวนอน	แนวตั้ง

10. $(4x^2 + 6y + 9) - (7y + 3) - (5x^2 - 9y + 1)$

แนวนอน	แนวตั้ง

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (✕) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

2. แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม10 คะแนน เวลาที่ใช้ 10 นาที

1. จงหาผลสำเร็จของ $3x^2 - 5x + 2x^2 + 5x$

ก. $5x^2$ ข. $5x^2 - 10x$

ค. $x^2 + 10x$ ง. $x^2 - 10x$

2. จงหาผลสำเร็จของ $3ab + 4ab - 7$

ก. $ab + 7$ ข. $7a^2b^2 + 7$

ค. $a^2b^2 - 7$ ง. $7ab - 7$

3. จงหาผลสำเร็จของ $4z^2 + 18 - z^2 - 5$

ก. $5z^2 + 18$ ข. $21z^2$

ค. $3z^2 + 13$ ง. $3z^2 + 18$

4. จงหาผลสำเร็จของ $2x^2y - 5y^2 + 3 - 7x^2y + 2y^2 - 5$

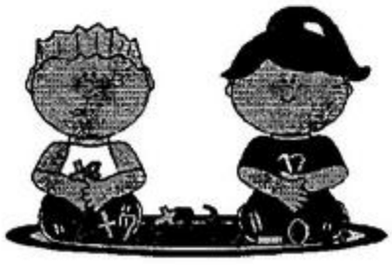
ก. $5x^2y + 7y^2 + 2$ ข. $-5x^2y - 3y^2 - 2$

ค. $7x^2y - 3y^2 - 2$ ง. $9x^2y + 7y^2 - 8$

5. จงหาผลบวกของพหุนาม $(7xy - st)$ กับ $(3xy - 10st)$

ก. $5xy - st$ ข. $2xy - 9st$

ค. $10xy - 11st$ ง. $5xy - 9st$



มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

6. จงหาผลบวกของพหุนาม $(3y^3 + 2y^2)$ กับ $(2y^3 + 3y^2)$

ก. $-5y^3 - 5y^2$ ข. $y^3 - y^2$

ค. $5y^3 + 5y^2$ ง. $y^3 + y^2$

7. จงหาผลบวกของพหุนาม $(5x^2 - 7x + 3)$ กับ $(-3x^2 + 6x - 4)$

ก. $-8x^2 - x - 4$ ข. $8x^2 - 13x - 7$

ค. $2x^2 - x - 4$ ง. $-2x^2 - 13x - 7$

8. จงหาผลลบของพหุนาม $(-4x + 5)$ กับ $(-2x - 9)$

ก. $-6x - 4$ ข. $2x - 4$

ค. $6x - 4$ ง. $-2x - 4$

9. จงหาผลลบของพหุนาม $(5ab^2 - 7b^2)$ กับ $(5b^2 - 1)$

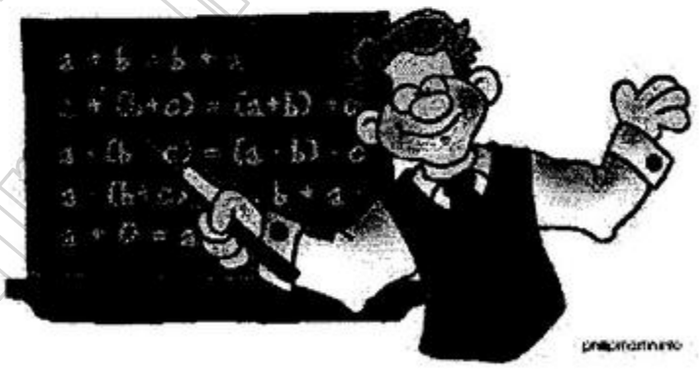
ก. $10ab^2$ ข. $5ab^2 - 2b^2 - 1$

ค. $5ab^2 - 5b^2 - 1$ ง. $13ab^2$

10. จงหาผลลัพธ์ของพหุนาม $(-4x^2 + 3x - 5) + (-7x + 3) + (9x^2 + 4x)$

ก. $9x^2 - 10x + 8$ ข. $9x^2 - 2$

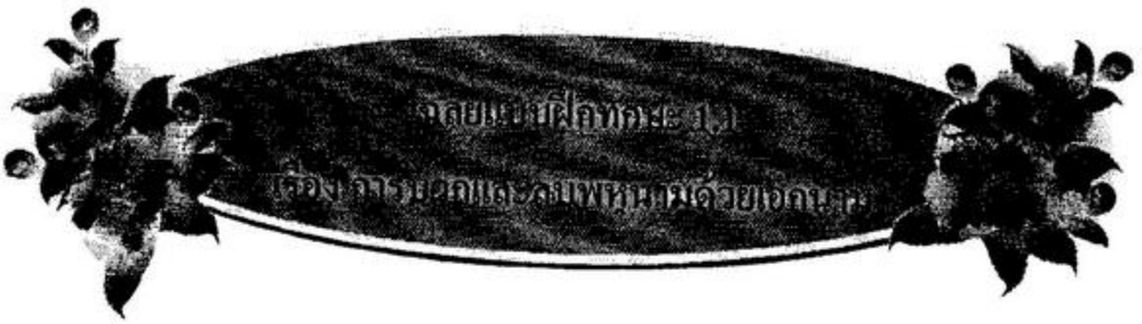
ค. $5x^2 - 14x - 8$ ง. $5x^2 - 2$



มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องทบทวนพหุนาม			
ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ง	6	ค
2	ค	7	ก
3	ข	8	ค
4	ง	9	ข
5	ก	10	ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี Dhonburi Rajabhat University



จงหาผลบวกและผลลบของพหุนามต่อไปนี้

1. $(5x) + (10x)$ $= (5+10)\,x$

   $= 15x$

2. $(10ab) + (-5abc)$ $= (10ab) + (-5abc)$

   (บวกกันไม่ได้ เพราะไม่เป็นเอกนามที่คล้ายกัน)

3. $(-7x)^2 + (-9x^2 + 15)$ $= -7x^2 - 9x^2 + 15x$

   $= (-7x^2 - 9x^2) + 15x$

   $= (-7 - 9)\,x^2 + 15x$

   $= -16x^2 + 15x$

4. $(8x - 15) + (-7x)$ $= 8x - 15 - 7x$

   $= (8x - 7x) - 15$

   $= (8 - 7)\,x - 15$

   $= x - 15$

5. $(3x^2 + 5x - 3) + (-7x)$ $= 3x^2 + 5x - 3 - 7x$

   $= 3x^2 + (5x - 7x) - 3$

   $= 3x^2 + (5 - 7)\,x - 3$

   $= 3x^2 - 2x - 3$

6. $9x^2 - (3x^2 - 4)$ $= 9x^2 - (3x^2 - 4)$

   $= 9x^2 - 3x^2 - 4$

   $= (9 - 3)\,x^2 - 4$

   $= 6x^2 - 4$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

7. $(7x^2 - 4x^2 - 5x) - 9x$ $= 7x^2 - 4x^2 - 5x - 9x$

$= (7x^2 - 4x^2) + (-5x - 9x)$

$= (7 - 4)x^2 + (-5 - 9)x$

$= 3x^2 - 14x$

8. $(-8a + 7b - 3c + 8d) + (-2a)$ $= -8a + 7b - 3c + 8d - 2a$

$= (-8a - 2a) + 7b - 3c + 8d$

$= (-8 - 2)a + 7b - 3c + 8d$

$= -10a + 7b - 3c + 8d$

9. $(-5x^2 + 4x - 2x - 9x) + (10x^2) - (7x)$ $= -5x^2 + 4x - 2x - 9x + 10x^2 - 7x$

$= (-5x^2 + 10x^2) + (4x - 2x - 9x - 7x)$

$= (-5 + 10)x^2 + (4 - 2 - 9 - 7)x$

$= -5x^2 - 14x$

10. $(-a^2b + 4a^2b - 3ac + 4ac - b^2) - (-7a^2b)$

$= (-a^2b + 4a^2b - 3ac + 4ac - b^2) - (-7a^2b)$

$= -a^2b + 4a^2b - 3ac + 4ac - b^2 + 7a^2b$

$= (-a^2b + 4a^2b + 7a^2b) + (-3ac + 4ac) - b^2$

$= (-1 + 4 + 7)a^2b + (-3 + 4)ac - b^2$

$= 10a^2b + ac - b^2$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

เฉลยแบบทดสอบย่อย 1.1

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
Bansomdejchaopraya Rajabhat University

จงหาผลคูณและหารของพหุนามต่อไปนี้

1. $(x^2 - 3)(5)$

$= (x^2)(5) + (-3)(5)$

$= 5x^2 - 15$

2. $2x\,(3x - 4y + 2z)$

$= (2x)(3x) + (2x)(-4y) + (2x)(2z)$

$= 6x^2 - 8xy + 4xz$

3. $(-3x)(x^2 - 5x + 8)$

$= (-3x)(x^2) + (-3x)(-5x) + (-3x)(8)$

$= -3x^3 + 15x^2 - 24x$

4. $(9x^2 + 3x + 6)(5x^2)$

$= (5x^2)(9x^2) + (3x)(5x^2) + (6)(5x^2)$

$= 45x^4 + 15x^3 + 30x^2$

5. $(9x^2 + 3x + 6) \div 3$

$= \dfrac{9x^2 + 3x + 6}{3}$

$= \dfrac{9x^2}{3} + \dfrac{3x}{3} + \dfrac{6}{3}$

$= 3x^2 + x + 2$

6. $(2x + 4y - 6) \div 2$

$= \dfrac{2x + 4y - 6}{2}$

$= \dfrac{2x}{2} + \dfrac{4y}{2} - \dfrac{6}{2}$

$= x + 2y - 3$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

7. $(6x^2 + 8x^3) \div 2x$

$$= \frac{6x^2 + 8x^3}{2x}$$

$$= \frac{6x^2}{2x} + \frac{8x^3}{2x}$$

$$= 3x + 4x^2$$

8. $(20x^3y^2 + 15x^2y^2 - 10xy^2) \div 5xy$

$$= \frac{20x^3y^2 + 15x^2y^2 - 10xy^2}{5xy}$$

$$= \frac{20x^3y^2}{5xy} + \frac{15x^2y^2}{5xy} - \frac{10xy^2}{5xy}$$

$$= 4x^2y + 3x - 2y$$

9. $[(3x^2 + 4x + 5)(4x)] \div 2x$

$$= \frac{3x^2+4x+5}{2x}$$

$$= \frac{3x^2}{2x} + \frac{4x}{2x} + \frac{5}{2x}$$

$$= 6x^2 + 8x + 10$$

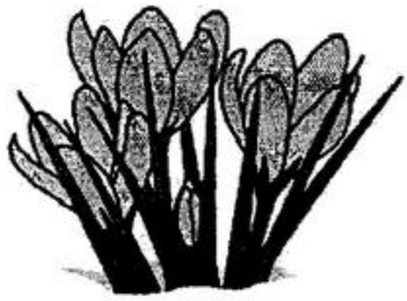
10. $[(2a^2 + 2a - 4)(-5a)] \div 2a$

$$= \frac{(2a^2+2a-4)(-5a)}{2a}$$

$$= \frac{(10a^3-10a^2+20a)}{2a}$$

$$= \frac{10a^3}{2a} - \frac{10a^2}{2a} + \frac{20a}{2a}$$

$$= 5a^2 - 5a + 10$$



มหาวิทยาลัยราชภัฏบัณฑิต Ramkhamhaeng Rajabhat University

เฉลยแบบทดสอบย่อย 1.2

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

จงหาผลบวกของพหุนามต่อไปนี้ โดยใช้วิธีการบวกทั้งแนวนอนและแนวตั้ง

1. $5a^3 + a$ กับ $2a^3 + 3a$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (5a^3 + a) + (2a^3 + 3a)$ $= 5a^3 + a + 2a^3 + 3a$ $= (5a^3 + 2a^3) + (a + 3a)$ $= (5 + 2)a^3 + (1 + 3)a$ $= 7a^3 + 4a$	$5a^3 + a$ $2a^3 + 3a$ (+) $7a^3 + 4a$

2. $x^2 + x + 3$ กับ $4x^2 - 4$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (x^2 + x + 3) + (4x^2 - 4)$ $= x^2 + x + 3 + 4x^2 - 4$ $= (x^2 + 4x^2) + x + (3 - 4)$ $= (1 + 4)x^2 + x - 1$ $= 5x^2 + x - 1$	$x^2 + x + 3$ $4x^2 + 0x - 4$ (+) $5x^2 + x - 1$

3. $3xy^2 - x^2y$ กับ $2xy^2 - 1$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (3xy^2 - x^2y) + (2xy^2 - 1)$ $= 3xy^2 - x^2y + 2xy^2 - 1$ $= -x^2y + (3xy^2 + 2xy^2) + (-1)$ $= -x^2y + (3+2)xy^2 - 1$ $= -x^2y + 5xy^2 - 1$	$-x^2y + 3xy^2 + 0$ (+) $0x^2y + 2xy^2 - 1$ $-x^2y + 5xy^2 - 1$

4. $3x^2 + 2x - 7$ กับ $-6x^2 - 9$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (3x^2 + 2x - 7) + (-6x^2 - 9)$ $= 3x^2 + 2x - 7 - 6x^2 - 9$ $= (3x^2 - 6x^2) + 2x + (-7 - 9)$ $= (3-6)x^2 + 2x - 16$ $= -3x^2 + 2x - 16$	$3x^2 + 2x - 7$ (+) $-6x^2 + 0x - 9$ $-3x^2 + 2x - 16$

5. $4a^3 - 8a^2 + 5a + 3$ กับ $6a^3 + 7a^2 - 5$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (4a^3 - 8a^2 + 5a + 3) + (6a^3 + 7a^2 - 5)$ $= 4a^3 - 8a^2 + 5a + 3 + 6a^3 + 7a^2 - 5$ $= (4a^3 + 6a^3) + (-8a^2 + 7a^2) + (5a) +$ $(3-5)$ $= (4+6)a^3 + (-8+7)a^2 + 5a - 2$ $= 10a^3 - a^2 + 5a - 2$	$4a^3 - 8a^2 + 5a + 3$ (+) $6a^3 + 7a^2 + 0a - 5$ $10a^3 - a^2 + 5a - 2$

6. $5a^2b + 7b^3$ กับ $-4b^3 - 3a^2b + 4ab^2 + 3a^3$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (5a^2b + 7b^3) + (-4b^3 - 3a^2b + 4ab^2 + 3a^3)$ $= 5a^2b + 7b^3 - 4b^3 - 3a^2b + 4ab^2 + 3a^3$ $= 3a^3 + (5a^2b - 3a^2b) + 4ab^2 + (7b^3 - 4b^3)$ $= 3a^3 + (5-3)a^2b + 4ab^2 + (7-4)b^3$ $= 3a^3 + 2a^2b + 4ab^2 + 3b^3$	$0a^3 + 5a^2b + 0ab^2 + 7b^3$ + $3a^3 - 3a^2b + 4ab^2 - 4b^3$ $3a^3 + 2a^2b + 4ab^2 + 3b^3$

7. $9x^2y - 5y$ กับ $-15x^2y - 6x - 7y$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (9x^2y - 5y) + (-15x^2y - 6x - 7y)$ $= 9x^2y - 5y - 15x^2y - 6x - 7y$ $= (9x^2y - 15x^2y) - 6x + (-5y - 7y)$ $= (9-15)x^2y - 6x + (-5-7)y$ $= -6x^2y - 6x - 12y$	$9x^2y + 0x - 5y$ + $-15x^2y - 6x - 7y$ $-6x^2y - 6x - 12y$

8. $a^3b - 10ab^3 - a^4 - 7b^4$ กับ $-5ab^3 + 3a^3b - 4b^4$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (a^3b - 10ab^3 - a^4 - 7b^4) + (-5ab^3 + 3a^3b - 4b^4)$ $= a^3b - 10ab^3 - a^4 - 7b^4 - 5ab^3 + 3a^3b - 4b^4$ $= -a^4 + (a^3b + 3a^3b) + (-10ab^3 - 5ab^3) +$ $(-7b^4 - 4b^4)$ $= -a^4 + (1+3)a^3b + (-10-5)ab^3 + (-7-4)b^4$ $= -a^4 + 4a^3b - 15ab^3 - 11b^4$	$-a^4 + a^3b - 10ab^3 - 7b^4$ + $0a^4 + 3a^3b - 5ab^3 - 4b^4$ $-a^4 + 4a^3b - 15ab^3 - 11b^4$

9. $-13x - 18$ กับ $5 - 9x + 6x^2$ กับ $8x^2 + 9$

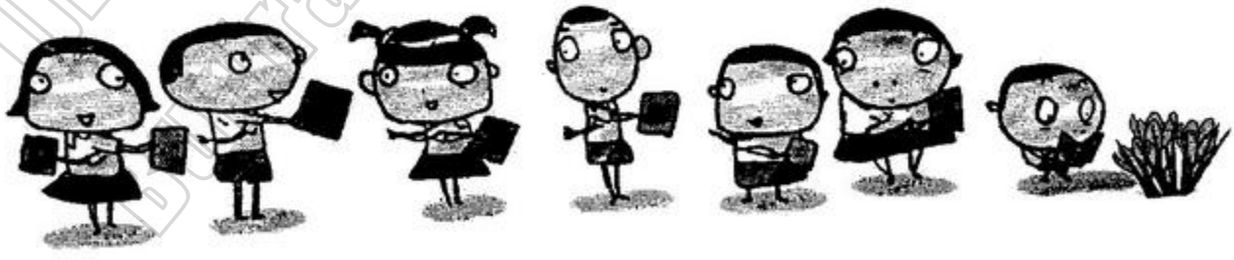
แนวนอน	แนวตั้ง
$= (-13x - 18) + (5 - 9x + 6x^2) + (8x^2 + 9)$ $= -13x - 18 + 5 - 9x + 6x^2 + 8x^2 + 9$ $= (6x^2 + 8x^2) + (-13x - 9x) + (-18 + 5 + 9)$ $= (6+8)x^2 + (-13-9)x + (-18+5+9)$ $= 14x^2 - 22x - 4$	$0x^2 - 13x - 18$ + $6x^2 - 9x + 5$ $8x^2 + 0x + 9$ $14x^2 - 22x - 4$

10. $a^2 + 4a + 3$ กับ $7a - 9$ กับ $2 - 12a - a^2$ หรือ $-a^2 - 12a + 2$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (a^2 + 4a + 3) + (7a - 9) + (-a^2 - 12a + 2)$ $= a^2 + 4a + 3 + 7a - 9 - a^2 - 12a + 2$ $= (a^2 - a^2) + (4a + 7a - 12a) + (3 - 9 + 2)$ $= (1-1)a^2 + (4+7-12)a - 4$ $= -a - 4$	$a^2 + 4a + 3$ + $7a - 9$ $-a^2 - 12a + 2$ $-a - 4$

เฉลยแบบทดสอบย่อย 1.3

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



จงหาผลบวกของพหุนามต่อไปนี้ โดยใช้วิธีการบวกทั้งแนวนอนและแนวตั้ง

1. $5m^2 - 3m + 2$ กับ $4m^2 - 7m$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (5m^2 - 3m + 2) + (4m^2 - 7m)$ $= 5m^2 - 3m + 2 + 4m^2 + 7m$ $= (5m^2 + 4m^2) + (-3m + 7m) + 2$ $= (5 + 4)m^2 + (-3 + 7)m + 2$ $= m^2 + 4m + 2$	$5m^2 - 3m + 2$ $4m^2 - 7m + 0$ $m^2 + 4m + 2$

2. $3a^2 - 4b^2 + ab$ กับ $a^2 - 10b^2 - 5$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (3a^2 - 4b^2 + ab) + (a^2 - 10b^2 - 5)$ $= 3a^2 - 4b^2 + ab + a^2 + 10b^2 + 5$ $= (3a^2 + a^2) + (-4b^2 + 10b^2) + ab + 5$ $= (3 + 1)a^2 + (-4 + 10)b^2 + ab + 5$ $= 2a^2 + 6b^2 + ab + 5$	$3a^2 - 4b^2 + ab$ $a^2 - 10b^2 - 5$ $2a^2 + 6b^2 + ab + 5$

3. $4y^2 - 5y$ กับ $2y^2 + 3y - 4$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (4y^2 - 5y) - (2y^2 + 3y - 4)$ $= 4y^2 - 5y - 2y^2 - 3y + 4$ $= (4y^2 - 2y^2) + (-5y - 3y) + 4$ $= (4 - 2)y^2 + (-5 - 3)y + 4$ $= 2y^2 - 8y + 4$	$4y^2 - 5y$ $2y^2 + 3y - 4$ $2y^2 - 8y + 4$

4. $3x^2 + 2xy - 5$ กับ $2x^2 - 5xy + 7$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (3x^2 + 2xy - 5) - (2x^2 - 5xy + 7)$ $= 3x^2 + 2xy - 5 - 2x^2 + 5xy - 7$ $= (3x^2 - 2x^2) + (2xy + 5xy) + (-5 - 7)$ $= (3 - 2)x^2 + (2 + 5)xy - 12$ $= x^2 + 7xy - 12$	$3x^2 + 2xy - 5$ $2x^2 - 5xy + 7$ $x^2 + 7xy - 12$

5. $6a^2 + 8a - 5$ กับ $8 + 9a - 7a^2$ หรือ $-7a^2 + 9a + 8$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (6a^2 + 8a - 5) - (-7a^2 + 9a + 8)$ $= 6a^2 + 8a - 5 + 7a^2 - 9a - 8$ $= (6a^2 + 7a^2) + (8a - 9a) + (-5 - 8)$ $= (6 + 7)a^2 + (8 - 9)a - 13$ $= 13a^2 - a - 13$	$6a^2 + 8a - 5$ $-7a^2 + 9a + 8$ $13a^2 - a - 13$

6. 5p - 6q กับ 6r -13p + 9q

แนวนอน	แนวตั้ง
= (5p - 6q) – (6r -13p + 9q) = 5p - 6q – 6r +13p - 9q = (5p + 13p) + (-6q - 9q) - 6r = (5 + 13) p+ (-6 – 9) q – 6r = 18p – 15q – 6r	5p - 6q + 0r – 13p + 9q + 6r 18p – 15q – 6r

7. (-4x + 5) กับ ($7x^2$ -3x + 6) กับ (-2x - 9)

แนวนอน	แนวตั้ง
= (-4x + 5) - ($7x^2$ -3x + 6) - (-2x - 9) = -4x + 5 - $7x^2$ +3x - 6) + 2x + 9 = -$7x^2$ + (-4x + 3x + 2x) + (5 - 6 + 9) = -$7x^2$ +(-4 + 3 + 2) x + 8 = -$7x^2$ + x + 8	$0x^2$ - 4x + 5 $7x^2$ - 3x + 6 $0x^2$ – 2x – 9 $7x^2$ + x + 8

8. (3p - 5q + 7r) กับ (-7q + 9r) กับ (8p + 2r)

แนวนอน	แนวตั้ง
= (3p - 5q + 7r) - (-7q + 9r) - (8p + 2r) = 3p - 5q + 7r +7q - 9r - 8p - 2r = (3p - 8p) + (-5q + 7q) +(7r - 9r - 2r) = (3 - 8) p + (-5q + 7) q +(7 - 9 - 2) r = -5p + 2q - 4r	3p - 5q + 7r 0p - 7q + 9r 8p + 0q + 2r -5q + 2q – 4r

9. $(9a^2 - 5b^2 - 3ab) - (8b^2 + 7ab) - (10a^2 + 6b^2 - ab)$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (9a^2 - 5b^2 - 3ab) - (8b^2 + 7ab) - (10a^2 + 6b^2 - ab)$ $= 9a^2 - 5b^2 - 3ab - 8b^2 - 7ab - 10a^2 + 6b^2 + ab$ $= (9a^2 - 10a^2) + (-3ab - 7ab + ab) + (-5b^2 - 8b^2 - 6b^2)$ $= (9 - 10)a^2 + (-3 - 7 + 1)ab + (-5 - 8 - 6)b^2$ $= -a^2 - 9ab - 19b^2$	$9a^2 - 3ab - 5b^2$ $+ 7ab + 8b^2$ $10a^2 - ab + 6b^2$ $-a^2 - 9ab - 19b^2$

10. $(4x^2 + 6y + 9)$ กับ $(7y + 3)$ กับ $(5x^2 - 9y + 1)$

แนวนอน	แนวตั้ง
$= (4x^2 + 6y + 9) - (7y + 3) - (5x^2 - 9y + 1)$ $= 4x^2 + 6y + 9 - 7y - 3 - 5x^2 + 9y - 1$ $= (4x^2 - 5x^2) + (6y - 7y + 9y) + (9 - 3 - 1)$ $= (4 - 5)x^2 + (6 - 7 + 9)y + 5$ $= -x^2 + 8y + 5$	$4x^2 + 6y + 9$ $7y + 3$ $5x^2 - 9y + 1$ $-x^2 + 8y + 5$

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องทบทวนพหุนาม			
ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ก	6	ค
2	ง	7	ค
3	ค	8	ก
4	ข	9	ข
5	ค	10	ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

แผนปฐมนิเทศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนพหุนาม **จำนวน 16 ชั่วโมง**

แผนการจัดการเรียนรู้พิเศษ **เรื่องการปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD** **เวลา 1 ชั่วโมง**

สอนวันที่ 9 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2555 **ผู้สอน นางสาวนิตยา สาละ**

.....

มาตรฐานการเรียนรู้ -

สาระสำคัญ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นกิจกรรมที่ร่วมพัฒนาผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จในการเรียน คือ พัฒนาผู้เรียนด้านสติปัญญาและสังคม โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องร่วมมือกันในการทำงานกลุ่มทุกคนจะต้องช่วยเหลือกันในการเรียน คนเก่งต้องช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อน ทุกคนจะต้องให้ความสนใจและมีความสนใจในการเรียนโดยคำนึงถึงรางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่ม ความสำคัญของสมาชิกทุกคนในกลุ่มและสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาสช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้เท่าเทียมกัน

ตัวชี้วัด -

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. **ด้านความรู้**: นักเรียน
   1.1 บอกวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ได้ถูกต้อง
   1.2 บอกเกณฑ์การบรรลุเป้าหมายและวิธีการที่กลุ่มจะประสบผลสำเร็จได้
   1.3 บอกบทบาทของสมาชิกในกลุ่มและวิธีปฏิบัติตนในการเรียนแบบร่วมมือกันในการเรียนรู้ได้ถูกต้อง
   1.4 บอกประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ได้
2. **ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์**: นักเรียน
   2.1 การตอบคำถาม การร่วมอภิปราย การร่วมกิจกรรม ความสามัคคี

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

สาระการเรียนรู้

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีหลักการที่ต้องคำนึงอยู่ 3 ประการ ดังนี้

1. รางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่มในการจัดกิจกรรมในการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ผู้เรียนต้องตั้งใจเรียน พยายามปรับปรุงพฤติกรรมของตนเองเพื่อให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายที่ตั้งใจไว้ เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งรางวัลที่ได้อาจกำหนดเป็นสิ่งของ ประกาศนียบัตร คำชมเชย หรือการเชิดชูเกียรติ

2. ความสำคัญของแต่ละบุคคลในกลุ่ม การจัดกิจกรรมในการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แม้จะอยู่ในรูปของกลุ่มแต่ต้องมีขั้นตอนที่บ่งบอกถึงความสามารถของแต่ละคนไว้ว่าเข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใด ในการเรียนแต่ละครั้งต้องมั่นใจว่า สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมา เป้าหมายของกลุ่มจะประสบผลสำเร็จได้ต้องขึ้นอยู่กับความสามารถของทุกคนในกลุ่ม

3. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะช่วยเหลือกลุ่มของตนเองให้ผ่านกิจกรรมไปได้เท่าเทียมกันทั้งคนเก่ง ปานกลาง อ่อน โดยถือเอาความก้าวหน้าของคะแนนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคSTAD มีลำดับขั้นในการจัดกิจกรรม ดังนี้

3.1 ขั้นนำเสนอประเด็นหรือเนื้อหาใหม่

3.2 ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

3.3 ขั้นทดสอบย่อย (Quiz)

3.4 ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้า

3.5 ขั้นยกย่อง ชมเชย บุคคลหรือกลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ว่าการเรียนรู้สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเรียนโดยการศึกษาค้นคว้า การอ่าน การสอบถามผู้รู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้เป็นกลุ่มหรือเป็นทีม ดังนั้นในการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีใดวิธีหนึ่งแต่อาจใช้หลายวิธีเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ครูสนทนาซักถามนักเรียนว่า การเรียนรู้เป็นรายบุคคลและการเรียนรู้เป็นกลุ่มมีข้อดีหรือข้อเสียหรือไม่ อย่างไรนักเรียนชอบการเรียนรู้แบบใดนักเรียนร่วมกันอภิปรายและตอบคำถาม

3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

ขั้นสอน

1. ครูแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อน โดยใช้คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2554

2. แต่ละกลุ่มรับบัตร กลุ่มละ 1 สี ดังนี้ กลุ่มเก่ง สีแดง กลุ่มปานกลาง สีน้ำเงิน กลุ่มอ่อนสีเหลือง คนละ 1 ใบ ครูให้สัญญาณนกหวีดให้นักเรียนนำบัตรไปต่อกับเพื่อน อีก 3 คน เพื่อให้ได้กลุ่มที่มีสีแดง 1 คน สีน้ำเงิน 2 คน และสีเหลือง 2 คน

3. เมื่อนักเรียนได้กลุ่มครบแล้ว ในกลุ่มจะประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และนักเรียนที่เรียนอ่อน หลังจากนั้นแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งชื่อกลุ่ม

4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมว่า การเรียนรู้โดยวิธีนี้นักเรียนในกลุ่มคือทีมงานที่จะต้องช่วยกันในการเรียนรู้ทุกคน มีความสำคัญและให้ความร่วมมือร่วมใจกันในการเรียนรู้ ทุกคนต้องปรับตัวให้สามารถเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มให้ได้สมาชิกในกลุ่มต้องเห็นอกเห็นใจกัน คอยช่วยเหลือดูแลกัน คนเก่งต้องคอยดูแลคนอ่อนให้เรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วให้แต่ละกลุ่มเลือกประธาน และเลขานุการกลุ่ม และเขียนรายชื่อสมาชิกลงในสมุดประจำกลุ่ม ครูแจ้งว่านักเรียนต้องเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเดิมทุกครั้ง แต่ต้องมีการแลกเปลี่ยนบทบาทหน้าที่กันเพื่อฝึกการเป็นผู้นำ และผู้ตามที่ดี

5. นักเรียนศึกษาแผนภูมิขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และครูอธิบายขั้นตอนให้นักเรียนเข้าใจ ดังนี้

5.1 ขั้นนำเสนอประเด็นหรือเนื้อหาใหม่โดยการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม จากนั้นครูสอนเนื้อหาใหม่กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นซึ่งครูอาจจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สาธิตอธิบายและแสดงเหตุผล ใช้คำถาม ทดลองอุปนัยเป็นต้น และครูอาจจะนำเสนอด้วยการใช้สื่อการสอนประเภทต่างๆหรืออาจจะให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแล้วผู้สอนตั้งประเด็นคำถามให้ผู้เรียนอภิปราย

5.2 ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

5.2.1 ครูให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ศึกษาใบความรู้ ทำแบบฝึกทักษะร่วมกัน โดยครูแจกแบบฝึกทักษะให้นักเรียนคนละ 1 เล่มให้นักเรียนศึกษาตัวอย่าง ถ้านักเรียนไม่เข้าใจก็ให้เพื่อนในกลุ่มที่มีความเข้าใจอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟังจนเข้าใจการอธิบายมีจุดประสงค์เพื่อให้สมาชิกทุกคนเข้าใจบทเรียนเป็นอย่างดีมีผลให้สามารถทำแบบทดสอบย่อยได้คะแนนสูงทำให้คะแนนความก้าวหน้าสูง และส่งผลให้คะแนนรวมของกลุ่มดีไปด้วย ช่วยให้กลุ่มบรรลุถึงเป้าหมาย

5.2.2 ครูทำหน้าที่ให้การสนับสนุนการทำงานกลุ่มและการช่วยเหลือกันในกลุ่ม โดยดูอยู่อย่างใกล้ชิดแนะนำอธิบายเมื่อนักเรียนมีปัญหาและไม่สามารถหาคำตอบได้ในกลุ่ม

ของตนเองและส่งเสริมให้แต่ละกลุ่มใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้โดยกระตุ้นให้นักเรียนที่เรียนเก่งหรือเข้าใจเนื้อหาช่วยอธิบายทบทวนเนื้อหาให้เพื่อนสมาชิกที่ยังไม่เข้าใจดีทุกคน

5.2.4 สมาชิกในกลุ่มทำแบบฝึกทักษะที่ครูแจกให้

5.2.5 เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะ แต่ละตอนเสร็จแล้วให้เปลี่ยนกันตรวจผลงานของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มจนครบทุกคนถ้าพบข้อผิดพลาดให้เพื่อนอธิบายซ้ำจนเข้าใจ

5.2.6 จากนั้นหัวหน้ากลุ่มรวบรวมผลงานของสมาชิกทุกคนส่งให้ครูและนำผลงานติดแสดงที่ป้ายนิเทศ

5.3 ขั้นทดสอบย่อย (Quiz) หลังจากที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้วครูก็ทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบด้วยตนเองไม่มีการช่วยเหลือกัน วิธีการนี้จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง

5.4 ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้าในขั้นนี้มีการคิดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและของกลุ่มย่อยครูตรวจแบบทดสอบของนักเรียนแล้วแจ้งผลการทดสอบ ซึ่งอาจติดประกาศไว้ที่บอร์ดหรือป้ายนิเทศของห้องเรียน โดยคะแนนที่นักเรียนทำได้ในการทดสอบจะถือเป็นคะแนนรายบุคคลแล้วนำคะแนนรายบุคคลไปแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม

ครูอธิบายถึงวิธีคิดคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มว่าจะตรวจผลการสอบของนักเรียนโดยคะแนนที่นักเรียนทำได้ในการทดสอบจะถือเป็นคะแนนรายบุคคลแล้วนำคะแนนรายบุคคลไปแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม โดยคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนคิดได้จากการนำคะแนนจากการทดสอบย่อยแต่ละคนคิดเป็นร้อยละ แล้วนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน ซึ่งได้จากผลสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ที่ผ่านมา คิดเป็นคะแนนพัฒนาการที่ตั้งไว้ ส่วนคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มคิดได้จากผลรวมของคะแนนพัฒนาการของทุกคนในกลุ่ม แล้วหารด้วยจำนวนคนในกลุ่ม คะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ซึ่งถือว่าเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม โดยครูติดแผนภูมิคะแนนความก้าวหน้าให้นักเรียนดู ดังนี้

คะแนนจากการทดสอบย่อย (คิดเป็นร้อยละ)	คะแนนความก้าวหน้า
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานอยู่ระหว่าง 1 – 10 คะแนน	10
ได้คะแนนเท่ากับหรือสูงกว่าคะแนนฐาน 1 – 10 คะแนน	20
ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	30

ครูอธิบายวิธีคิดคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มว่าคำนวณได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม ครูยกตัวอย่างให้นักเรียนดู ดังนี้

กลุ่มที่ 1

สมาชิก	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
1. เด็กหญิงมานี มานะ	55	60	20
2. เด็กหญิงชูใจ ปีติ	65	70	20
3. เด็กชายวีระ เจ้ายอด	70	70	20
4. เด็กชายเพชร สีเทา	76	90	30
คะแนนความก้าวหน้า	การคิดคะแนน = (20 + 20 + 20 + 30) ÷ 4 = 22.50		

กลุ่มที่ 2

สมาชิก	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
1. เด็กชายแดง ดำดี	62	60	20
2. เด็กหญิงขาว สดใส	70	72	20
3. เด็กชายเขียว สว่าง	56	69	30
4. เด็กชายดำ เด่นดี	72	95	30
คะแนนความก้าวหน้า	การคิดคะแนน = (20 + 20 + 30 + 30) ÷ 4 = 25		

ครูอธิบายเพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าระหว่างกลุ่มที่ 1 กับกลุ่มที่ 2 ว่ามีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยต่างกัน ซึ่งกลุ่มที่ 2 จะมีคะแนนความก้าวหน้ามากกว่ากลุ่มที่ 1 เป็นเพราะนักเรียนกลุ่มที่ 2 ให้ความช่วยเหลือกันในขณะปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนเก่งดูแลช่วยเหลืออธิบายให้เพื่อนที่ยังไม่เข้าใจฟัง ทำให้นักเรียนที่มีคะแนนฐานน้อยที่สุดมีคะแนนความก้าวหน้ามากขึ้น ส่วนนักเรียนในกลุ่มที่ 1 อาจเกิดจากสมาชิกไม่ช่วยเหลือกัน ต่างคนต่างทำกิจกรรม ไม่มีการปรึกษาหารือกัน คนเก่งไม่ได้ช่วยเหลือคนอ่อน

5.5 ขั้นชมเชยยกย่องบุคคลหรือกลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยมนักเรียนคนใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน จะได้รับคำชมเชยเป็นรายบุคคลและกลุ่มใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับ

คำชมเชยทั้งกลุ่มจากนั้นครูแสดงแผนภูมิเกณฑ์ที่จะได้รับการยกย่อง หรือได้รับรางวัลหน้าชั้น ดังนี้

คะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับการยกย่อง
กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ย 15 - 19 คะแนน	เก่ง
กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ย 20 - 24 คะแนน	เก่งมาก
กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ย 25 คะแนนขึ้นไป	ยอดเยี่ยม

ครูให้นักเรียนร่วมกันคิดรางวัลที่จะได้รับโดยนักเรียนร่วมกันคิดทั้งชั้น

6. ครูแจกเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ให้นักเรียนได้ศึกษา

ขั้นสรุป

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการปฏิบัติตนในการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายว่าจะต้องทำอย่างไรบ้าง แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนลงในสมุดประจำกลุ่มโดยสรุปเป็นข้อ ๆ ให้ชัดเจนและเข้าใจตรงกัน

8. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบสมุดบันทึกก่อนนำส่งครู

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่อง การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
2. แผนภูมิการปฏิบัติตนในการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
3. แผนภูมิการให้คะแนนความก้าวหน้า
4. แผนภูมิตัวอย่างการคิดคะแนนความก้าวหน้า
5. แผนภูมิเกณฑ์คะแนนกลุ่มที่ได้รับการยกย่อง
6. เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
7. เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
8. เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการสนทนาซักถาม การตอบคำถาม
2. ตรวจผลงานจากสมุดประจำกลุ่ม

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

(ลงชื่อ) ..... ผู้บริหาร

(นายสรายุทธ เสลารักษ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกผลหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

(ลงชื่อ) ..... ครูผู้สอน

(นางสาวนิตยา สาละ)

ครู โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ใบความรู้
เรื่อง การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันโดยแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ ตลอดจนการเป็นกำลังใจซึ่งกันและกันคนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

ความสำเร็จของแต่ละบุคคล หมายถึง ความสำเร็จของกลุ่มด้วย ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจึงมีลักษณะตรงกันข้ามกับการเรียนรู้ที่เน้นการแข่งขัน (Cooperative Learning) และการเรียนตามลำพัง (Individualized Learning) (จันทรา ตันติพงศานุรักษ์ 2543 : 36 - 55)

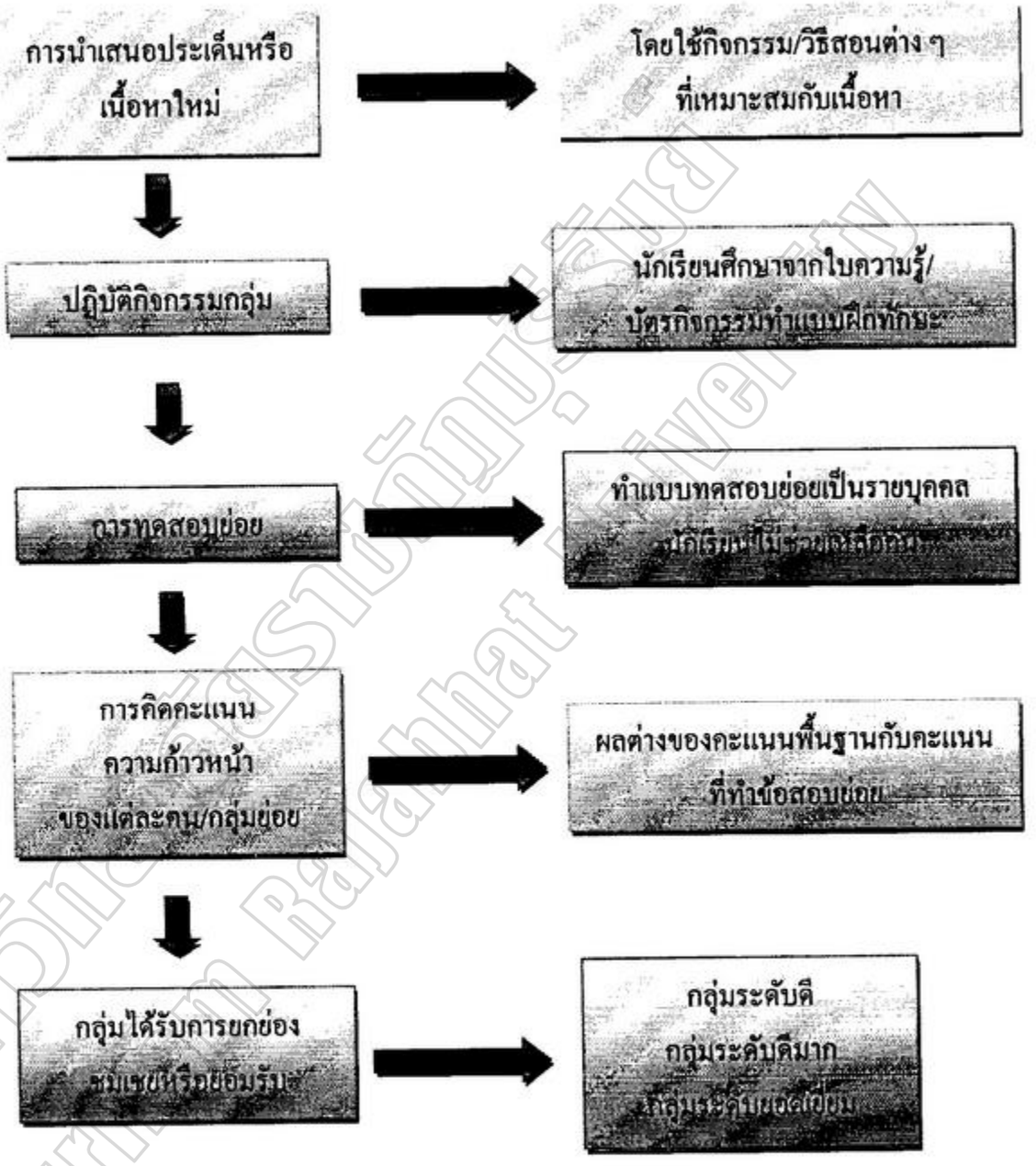
การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้มีหลักการที่ต้องคำนึงอยู่ 3 ประการ ดังนี้

1. รางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่ม ในการจัดกิจกรรมในการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ ผู้เรียนต้องตั้งใจเรียน พยายามปรับปรุงพฤติกรรมของตนเองเพื่อให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายที่ตั้งใจไว้ เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งรางวัลที่ได้อาจกำหนดเป็นสิ่งของ ประกาศนียบัตร คำชมเชย หรือการเชิดชูเกียรติ
2. ความสำคัญของแต่ละบุคคลในกลุ่ม การจัดกิจกรรมในการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ แม้จะอยู่ในรูปของกลุ่มแต่ต้องมีขั้นตอนที่บ่งบอกถึงความสามารถของแต่ละคนไว้ว่า เข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใดในการเรียนแต่ละครั้งต้องมั่นใจว่า สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมา เป้าหมายของกลุ่มจะประสบผลสำเร็จได้ต้องขึ้นอยู่กับความสามารถของทุกคนในกลุ่ม
3. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะช่วยเหลือกลุ่มของตนเองให้ผ่านกิจกรรมไปได้เท่าเทียมกัน ทั้งคนเก่ง ปานกลาง อ่อน โดยถือเอาความก้าวหน้าของคะแนน

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีลำดับขั้นในการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. ขั้นนำเสนอประเด็นหรือเนื้อหาใหม่
2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
3. ขั้นทดสอบย่อย (Quiz)
4. ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้า
5. ขั้นยกย่อง ชมเชย บุคคลหรือกลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD



ภาพ 1 แสดงขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้รูปแบบ STAD

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Rajabhat Rajanagarindra University

ผลการจัดกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 เป็นกลุ่มเก่ง กลาง และอ่อน

ระดับผู้เรียน	เลขที่
เก่ง	1, 7, 9, 21, 23, 3, 6, 8, 17, 22
ปานกลาง	33, 5, 10, 12, 13, 15, 24, 26, 36, 40, 48, 4, 14, 16, 19, 27, 29, 44, 45, 18, 30, 38, 39, 42, 43, 20, 25, 32, 34, 35
อ่อน	41, 50, 28, 37, 47, 2, 31, 46, 11, 49

เกณฑ์การแบ่งกลุ่ม

ใช้คะแนนจากการสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2554

คะแนน 80 – 100 คะแนน หมายถึง กลุ่มเก่ง

คะแนน 60 – 79 คะแนน หมายถึง กลุ่มปานกลาง

คะแนน 0 – 59 คะแนน หมายถึง กลุ่มอ่อน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เศษส่วนพหุนาม	จำนวน 16 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ทบทวนพหุนาม	เวลา 4 ชั่วโมง
สอนวันที่ 15-16, 22 - 23 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2555	ผู้สอน นางสาวนิตยา สาละ

มาตรฐานการเรียนรู้ -

สาระสำคัญ

1. การบวก และการลบเอกนาม

1.1 เอกนามสองเอกนามจะบวกหรือลบกันได้ก็ต่อเมื่อเอกนามนั้นคล้ายกัน

1.2 การบวกและการลบเอกนามทำได้ด้วยการบวกหรือลบค่าคงตัว โดยที่ตัวแปรยังเหมือนเดิม

2. การคูณ และการหารเอกนามด้วยพหุนาม

2.1 การคูณเอกนามกับพหุนามทำได้ด้วยการคูณค่าคงตัวกับค่าคงตัว และคูณตัวแปรกับตัวแปรของเอกนาม กับแต่ละพจน์ของพหุนาม ผลลัพธ์ที่ได้ตัวแปรยังเหมือนเดิมแต่สัมประสิทธิ์ และดีกรีจะเปลี่ยนไป

2.2 การหารเอกนามกับพหุนามทำได้ด้วยการหารค่าคงตัวกับค่าคงตัว และหารตัวแปรกับตัวแปรของเอกนาม กับแต่ละพจน์ของพหุนาม ผลลัพธ์ที่ได้ตัวแปร สัมประสิทธิ์ และดีกรีจะเปลี่ยนไป

ผลการเรียนรู้

บวก ลบ คูณ และหารพหุนามได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ : นักเรียนสามารถ

1.1 บวก ลบเอกนามกับพหุนามอย่างง่ายได้

1.2 คูณ หารพหุนามด้วยเอกนามได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

2. **ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการกลุ่ม**: นักเรียนสามารถ

2.1 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารพหุนามอย่างง่ายได้

2.2 มีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม

3. **ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์**: นักเรียน

3.1 มีความรับผิดชอบ

3.2 มีวินัย

3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

สาระการเรียนรู้

การบวก การลบ การคูณ และการหารพหุนามอย่างง่าย

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1 เวลา 60 นาที

ขั้นนำเสนอประเด็นหรือเนื้อหาใหม่ 15 นาที

1. นักเรียนจัดกลุ่มตามกลุ่มเดิมที่จัดไว้ในขั้นปฐมนิเทศ แต่เปลี่ยนบทบาทหน้าที่กันภายในกลุ่มครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม โดยมีข้อตกลงกัน ดังนี้

1.1 สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันในการเรียนรู้เนื้อหาให้เข้าใจ

1.2 ต้องเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน

1.3 หากมีข้อสงสัย สมาชิกในกลุ่มต้องปรึกษาปัญหากันก่อนถามครู

1.4 ต้องไม่ส่งเสียงรบกวนกลุ่มอื่นในเวลาเรียน

1.5 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองในกลุ่ม เช่น สร้างความสัมพันธ์อันดีกับคนอื่นในกลุ่ม การแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม พยายามปรับปรุงบุคลิกภาพเสมอ สร้างบรรยากาศที่ดี ควบคุมการทำงานของกลุ่ม

1.6 ทำความเข้าใจงานที่ได้รับมอบหมายและปรับตัวให้สามารถทำงานกับผู้อื่นได้

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องทบทวนพหุนามเวลา 10 นาที

4. ครูทบทวนเกี่ยวกับการบวก ลบเอกนาม

ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม 20 นาที

5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารับแบบฝึกทักษะ เล่มที่ 1 ทบทวนพหุนาม และลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยให้สมาชิกคนใดคนหนึ่งอ่านให้เพื่อนฟังเบา ๆ ไม่รบกวนกลุ่มอื่น ครูคอยชี้แนะขั้นตอนและแนวทางเกี่ยวกับการเรียนในกลุ่มย่อยว่าทุกคนต้องช่วยเหลือกันทำงานในกลุ่ม

6. จากนั้นร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 การบวก และการลบเอกนาม

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่ 1.1 การบวก และการลบเอกนาม ครูผู้สอนเดินตรวจสอบ ให้คำชี้แนะ สังเกตพฤติกรรมการทำงาน

8. เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายและตรวจคำตอบจากแนวการตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.1 ทบทวนพหุนาม แล้วรวบรวมส่งครูผู้สอนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเรียบร้อยซ้ำอีกครั้ง ก่อนติดประกาศคะแนนในชั่วโมงต่อไป

9. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปวิธีการบวก และการลบเอกนาม ถ้ามีสิ่งที่ผู้เรียนไม่เข้าใจครูคอยอธิบายเพิ่มเติมและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและพิจารณาว่าอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

ขั้นทดสอบย่อย (Quiz) 10 นาที

10. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เรื่องการบวก และการลบเอกนาม ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ทุกคนต้องทำด้วยตนเอง ไม่ให้ปรึกษากัน ไม่ให้ช่วยเหลือกันเสร็จแล้วนำข้อสอบและกระดาษคำตอบส่งครูเพื่อตรวจข้อสอบ

ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้า 5 นาที

11. ครูนำคะแนนผลการทดสอบย่อยของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่มหรือคะแนนเฉลี่ย

ขั้นยกย่อง ชมเชย บุคคลหรือกลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม 5 นาที

12. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดครูประกาศยกย่องชมเชยส่วนกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยครูกล่าวให้กำลังใจ และให้เพื่อนปรบมือกำลังใจ

ชั่วโมงที่ 2 เวลา 60 นาที

ขั้นนำเสนอประเด็นหรือเนื้อหาใหม่ 5 นาที

1. นักเรียนจัดกลุ่มตามกลุ่มเดิมที่จัดไว้ในขั้นปฐมนิเทศ แต่เปลี่ยนบทบาทหน้าที่กันภายในกลุ่มครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม โดยมีข้อตกลงกัน ดังนี้

1.1 สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันในการเรียนรู้เนื้อหาให้เข้าใจ

1.2 ต้องเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน

1.3 หากมีข้อสงสัย สมาชิกในกลุ่มต้องปรึกษาปัญหากันก่อนถามครู

1.4 ต้องไม่ส่งเสียงรบกวนกลุ่มอื่นในเวลาเรียน

1.5 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองในกลุ่ม เช่น สร้างความสัมพันธ์อันดีกับคนอื่นในกลุ่ม การแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม พยายามปรับปรุงบุคลิกภาพเสมอ สร้างบรรยากาศที่ดี ควบคุมการทำงานของกลุ่ม

1.6 ทำความเข้าใจงานที่ได้รับมอบหมายและปรับตัวให้สามารถทำงานกับผู้อื่นได้

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

3. ครูทบทวนเกี่ยวกับการคูณ และการหารเอกนาม

ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม 30 นาที

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารับแบบฝึกทักษะ เล่มที่ 1 ทบทวนพหุนาม และลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยให้สมาชิกคนใดคนหนึ่งอ่านให้เพื่อนฟังเบา ๆ ไม่รบกวนกลุ่มอื่น ครูคอยชี้แนะขั้นตอนและแนวทางเกี่ยวกับการเรียนในกลุ่มย่อยว่าทุกคนต้องช่วยเหลือกันทำงานในกลุ่ม

5. จากนั้นร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1.2 การคูณ และการหารพหุนาม

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่ 1.2 การคูณ และการหารพหุนาม ครูผู้สอนเดินตรวจสอบ ให้คำชี้แนะ สังเกตพฤติกรรมการทำงาน

7. เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายและตรวจคำตอบจากแนวการตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.2 แล้วรวบรวมส่งครูผู้สอนเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเรียบร้อยซ้ำอีกครั้ง ก่อนติดประกาศคะแนนในชั่วโมงต่อไป

8. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปการคูณ และการหารพหุนาม ด้วยเอกนาม ถ้ามีสิ่งที่ผู้เรียนไม่เข้าใจครูคอยอธิบายเพิ่มเติมและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและพิจารณาว่าอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

ขั้นทดสอบย่อย (Quiz) 10 นาที

9. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เรื่อง การคูณ และการหารพหุนาม ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ทุกคนต้องทำด้วยตนเอง ไม่ให้ปรึกษากัน ไม่ให้ช่วยเหลือกันเสร็จแล้วนำข้อสอบและกระดาษคำตอบส่งครูเพื่อตรวจข้อสอบ

ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้า 5 นาที

10. ครูนำคะแนนผลการทดสอบย่อยของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่มหรือคะแนนเฉลี่ย

ขั้นยกย่อง ชมเชย บุคคลหรือกลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม5 นาที

11. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดครูประกาศยกย่องชมเชยส่วนกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยครูกล่าวให้กำลังใจและให้เพื่อนปรบมือกำลังใจ

ชั่วโมงที่ 3 เวลา 60 นาที

ขั้นนำเสนอประเด็นหรือเนื้อหาใหม่ 5 นาที

1. นักเรียนจัดกลุ่มตามกลุ่มเดิมที่จัดไว้ในขั้นปฐมนิเทศ แต่เปลี่ยนบทบาทหน้าที่กันภายในกลุ่มครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม โดยมีข้อตกลงกัน ดังนี้

1.1 สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันในการเรียนรู้เนื้อหาให้เข้าใจ

1.2 ต้องเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน

1.3 หากมีข้อสงสัย สมาชิกในกลุ่มต้องปรึกษาปัญหากันก่อนถามครู

1.4 ต้องไม่ส่งเสียงรบกวนกลุ่มอื่นในเวลาเรียน

1.5 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองในกลุ่ม เช่น สร้างความสัมพันธ์อันดีกับคนอื่นในกลุ่ม การแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม พยายามปรับปรุงบุคลิกภาพเสมอ สร้างบรรยากาศที่ดี ควบคุมการทำงานของกลุ่ม

1.6 ทำความเข้าใจงานที่ได้รับมอบหมายและปรับตัวให้สามารถทำงานกับผู้อื่นได้

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

3. ครูทบทวนเกี่ยวกับการบวกพหุนาม

ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม 30 นาที

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารับแบบฝึกทักษะ เล่มที่ 1 ทบทวนพหุนาม และลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยให้สมาชิกคนใดคนหนึ่งอ่านให้เพื่อนฟังเบา ๆ ไม่รบกวนกลุ่มอื่น ครูคอยชี้แนะขั้นตอนและแนวทางเกี่ยวกับการเรียนในกลุ่มย่อยว่าทุกคนต้องช่วยเหลือกันทำงานในกลุ่ม

5. จากนั้นร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1.3 การบวกพหุนาม

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่ 1.3 การบวกพหุนาม ครูผู้สอนเดินตรวจสอบ ให้คำชี้แนะ สังเกตพฤติกรรมการทำงาน

7. เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายและตรวจคำตอบจากแนวการตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.3 แล้วรวบรวมส่งครูผู้สอนเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเรียบร้อยซ้ำอีกครั้ง ก่อนติดประกาศคะแนนในชั่วโมงต่อไป

8. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปการบวกพหุนามในแนวนอน และแนวตั้ง ถ้ามีสิ่งที่ผู้เรียนไม่เข้าใจครูคอยอธิบายเพิ่มเติมและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและพิจารณาว่าอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

ขั้นทดสอบย่อย (Quiz) 10 นาที

9. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เรื่อง การบวกพหุนาม ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ทุกคนต้องทำด้วยตนเอง ไม่ให้ปรึกษากัน ไม่ให้ช่วยเหลือกันเสร็จแล้วนำข้อสอบและกระดาษคำตอบส่งครูเพื่อตรวจข้อสอบ

ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้า 5 นาที

10. ครูนำคะแนนผลการทดสอบย่อยของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่มหรือคะแนนเฉลี่ย

ขั้นยกย่อง ชมเชย บุคคลหรือกลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม5 นาที

11. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดครูประกาศยกย่องชมเชยส่วนกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยครูกล่าวให้กำลังใจและให้เพื่อนปรบมือกำลังใจ

ชั่วโมงที่ 4 เวลา 60 นาที

ขั้นนำเสนอประเด็นหรือเนื้อหาใหม่ 5 นาที

1. นักเรียนจัดกลุ่มตามกลุ่มเดิมที่จัดไว้ในขั้นปฐมนิเทศ แต่เปลี่ยนบทบาทหน้าที่กันภายในกลุ่มครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม โดยมีข้อตกลงกัน ดังนี้

1.1 สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันในการเรียนรู้เนื้อหาให้เข้าใจ

1.2 ต้องเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน

1.3 หากมีข้อสงสัย สมาชิกในกลุ่มต้องปรึกษาปัญหากันก่อนถามครู

1.4 ต้องไม่ส่งเสียงรบกวนกลุ่มอื่นในเวลาเรียน

1.5 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองในกลุ่ม เช่น สร้างความสัมพันธ์อันดีกับคนอื่นในกลุ่ม การแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม พยายามปรับปรุงบุคลิกภาพเสมอ สร้างบรรยากาศที่ดี ควบคุมการทำงานของกลุ่ม

1.6 ทำความเข้าใจงานที่ได้รับมอบหมายและปรับตัวให้สามารถทำงานกับผู้อื่นได้

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

3. ครูทบทวนเกี่ยวกับการลบพหุนาม

ขั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม 30 นาที

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารับแบบฝึกทักษะ เล่มที่ 1 ทบทวนพหุนาม และลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยให้สมาชิกคนใดคนหนึ่งอ่านให้เพื่อนฟังเบา ๆ ไม่รบกวนกลุ่มอื่น ครูคอยชี้แนะขั้นตอนและแนวทางเกี่ยวกับการเรียนในกลุ่มย่อยว่าทุกคนต้องช่วยเหลือกันทำงานในกลุ่ม

5. จากนั้นร่วมกันศึกษาใบความรู้ที่ 1.4 การลบพหุนาม

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่ 1.4 การลบพหุนาม ครูผู้สอนเดินตรวจสอบ ให้คำชี้แนะ สังเกตพฤติกรรมการทำงาน

7. เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้สมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายและตรวจคำตอบจากแนวการตอบแบบฝึกทักษะที่ 1.4 แล้วรวบรวมส่งครูผู้สอนเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเรียบร้อยซ้ำอีกครั้ง ก่อนติดประกาศคะแนนในชั่วโมงต่อไป

8. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปการลบพหุนามในแนวนอน และแนวตั้ง ถ้ามีสิ่งที่ผู้เรียนไม่เข้าใจครูคอยอธิบายเพิ่มเติมและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและพิจารณาว่าอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

ขั้นทดสอบย่อย (Quiz) 10 นาที

9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ทบทวนพหุนาม ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ทุกคนต้องทำด้วยตนเอง ไม่ให้ปรึกษากัน ไม่ให้ช่วยเหลือกันเสร็จแล้วนำข้อสอบและกระดาษคำตอบส่งครูเพื่อตรวจข้อสอบ

ขั้นคิดคะแนนความก้าวหน้า 5 นาที

10. ครูนำคะแนนผลการทดสอบย่อยของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่มหรือคะแนนเฉลี่ย

ขั้นยกย่อง ชมเชย บุคคลหรือกลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม5 นาที

11. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดครูประกาศยกย่องชมเชยส่วนกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยครูกล่าวให้กำลังใจและให้เพื่อนปรบมือกำลังใจ

สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ (ดูจากภาคผนวกแบบฝึกทักษะ)
   - 1.1 แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ทบทวนพหุนาม
   - 2.2 ใบความรู้ที่ 1.1 การบวก และการลบเอกนาม
   - 2.3 แบบฝึกทักษะที่ 1.1 การบวก และการลบเอกนาม
   - 2.4 แบบทดสอบย่อย เรื่อง การบวก และการลบเอกนาม
   - 2.5 ใบความรู้ที่ 1.2 การคูณ และการหารเอกนาม
   - 2.6 แบบฝึกทักษะที่ 1.2 การคูณ และการหารเอกนาม
   - 2.7 แบบทดสอบย่อย เรื่อง การคูณ และการหารเอกนาม
   - 2.8 ใบความรู้ที่ 1.3 การบวกพหุนาม
   - 2.9 แบบฝึกทักษะที่ 1.3 การบวกพหุนาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

2.10 แบบทดสอบย่อย เรื่อง การบวกพหุนาม

2.11 ใบความรู้ที่ 1.4 การลบพหุนาม

2.12 แบบฝึกทักษะที่ 1.4 การลบพหุนาม

2.13 แบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง ทบทวนพหุนาม

การวัดและประเมินผล

(เกณฑ์การประเมิน และแบบบันทึกคะแนนให้ดูรายละเอียดจากแนบท้ายแผน)

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจแบบฝึกทักษะที่ 1.1, 1.2 ,1.3 และ 1.4 - ตรวจแบบทดสอบย่อยเล่มที่ 1 - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	- แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบฝึกทักษะที่ 1.1, 1.2, 1.3 และ 1.4 - แบบทดสอบย่อยเล่มที่ 1 - แบบทดสอบหลังเรียน	- ทำได้ถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป - ทำได้ถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป - ทำได้ถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป - ทำได้ถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป
ด้านทักษะ/กระบวนการ	สังเกต	- แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการ - แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	- ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับพอใช้ขึ้นไป - ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับพอใช้ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	สังเกต	- แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับพอใช้ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี Ramkhamhaeng University

เกณฑ์ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	เกณฑ์การพิจารณาระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ต้องปรับปรุง)
ความตั้งใจ	สมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำงานจนสำเร็จ	สมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำงานสำเร็จบางส่วน	สมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำงานไม่สำเร็จ
การร่วมมือกันในการปฏิบัติงาน	สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำงาน มีความสามัคคี ความรับผิดชอบในการทำงาน มีความกระตือรือร้นในการทำงานดีมาก	สมาชิกทุกคนในกลุ่มส่วนมากให้ความร่วมมือกันทำงาน มีความรับผิดชอบและตั้งใจทำงานดีแต่ขาดความสามัคคีบ้างในบางครั้ง	สมาชิกในกลุ่มขาดความสามัคคีและความรับผิดชอบ ไม่มีความกระตือรือร้นในการทำงาน
การช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการปฏิบัติงาน	มีการอธิบายความรู้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหาร่วมกันดีมาก	มีการอธิบายความรู้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหาร่วมกันในบางส่วน	มีการอธิบายความรู้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหาร่วมกันบ้างเป็นบางครั้ง
ความมีระเบียบ	ทำงานสะอาดเป็นระเบียบเรียบร้อยเสร็จตามกำหนดและงานมีคุณภาพ	ทำงานเสร็จไม่ทันเวลาตามกำหนดและงานมีคุณภาพ	ทำงานเสร็จไม่ทันเวลาตามกำหนดและงานไม่มีคุณภาพ
การนำเสนอผลงาน	การพูดอธิบายนำเสนอผลงานได้ตามลำดับและเนื้อหาถูกต้อง	การพูดอธิบายนำเสนอผลงานได้ตามลำดับและเนื้อหาถูกต้องบางส่วน	การพูดอธิบายนำเสนอผลงานไม่ถูกต้องและเนื้อหาไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11 - 15	ดี
6 - 10	พอใช้
0 - 5	ต้องปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนต้องมีพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับพอใช้ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ประเมินพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	เกณฑ์การพิจารณาระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ต้องปรับปรุง)
1. การแก้ปัญหา	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ และอธิบายขั้นตอนของวิธีการดังกล่าวได้อย่างชัดเจน	มียุทธวิธีดำเนินกาแก้ปัญหาได้สำเร็จ แต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนของวิธีการดังกล่าว	มีหลักฐานหรือร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน แต่แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
2. การให้เหตุผล	มีการอ้างอิงที่ถูกต้อง และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ	มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจแต่อาจไม่สมเหตุสมผล	มีการเสนอแนวคิดที่ไม่สมเหตุสมผลในการตัดสินใจ และไม่ระบุการอ้างอิง
3. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนชัดเจน และมีรายละเอียดสมบูรณ์	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนชัดเจน แต่ขาดรายละเอียดสมบูรณ์	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ ไม่ได้ใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางและการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน
4. การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ	นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์หรือสาระอื่นในชีวิตประจำวันเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ได้บางส่วน ประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงไม่เหมาะสม
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีแนวคิดหรือวิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์	มีแนวคิดหรือวิธีการแปลกใหม่ แต่ไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้อง	มีแนวคิดหรือวิธีการแปลกใหม่ และนำไปปฏิบัติแล้วยังไม่สมบูรณ์

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11 - 15	ดี
6 - 10	พอใช้
0 - 5	ต้องปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนต้องมีพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับพอใช้ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์วิชาคณิตศาสตร์
: คุณลักษณะที่จำเป็นต้องประเมิน

รายการประเมิน	เกณฑ์การพิจารณาระดับคุณภาพ		
	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ต้องปรับปรุง)
การตอบคำถาม	ตอบคำถามทุกครั้ง	ตอบคำถามเป็นบางครั้ง	ไม่ร่วมแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถาม
การร่วมอภิปราย	ร่วมอภิปรายกับกลุ่มทุกครั้ง	ร่วมอภิปรายเป็นบางครั้ง	ไม่ร่วมอภิปราย
การร่วมกิจกรรม	ร่วมกิจกรรมทั้งในกลุ่มและในชั้นเรียนทุกครั้ง	ร่วมกิจกรรมทั้งในกลุ่มและในชั้นเรียนเป็นบางครั้ง	ไม่ร่วมกิจกรรมทั้งในกลุ่มและในชั้นเรียน
ความสามัคคี	ทำงานร่วมกับผู้อื่นยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและให้ความช่วยเหลือผู้อื่น	ทำงานร่วมกับผู้อื่นยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเป็นบางครั้งและให้ความช่วยเหลือผู้อื่นเป็นบางครั้ง	ไม่ชอบทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและให้ความช่วยเหลือผู้อื่นเป็นบางครั้ง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10 - 12	ดี
6 - 9	พอใช้
0 - 5	ต้องปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนต้องมีพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับพอใช้ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตัวอย่างแบบบันทึกคะแนนการทำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เล่มที่ .....(ต่อ)

เลขที่	แบบฝึก ทักษะที่ 1.1 (10คะแนน)	แบบฝึก ทักษะที่ 1.2 (10คะแนน)	แบบฝึก ทักษะที่ 1.3 (10คะแนน)	แบบฝึก ทักษะที่ 1.4 (10คะแนน)	คะแนน รวม (40คะแนน)	คะแนน ร้อยละ
47						
48						
49						
50						
คะแนนรวม						
คะแนนเฉลี่ย						
ค่าเฉลี่ยร้อยละ						
S.D.						

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนต้องมีพฤติกรรมการเรียนรู้ร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burirum Rajabhat University

ตัวอย่างแบบบันทึกคะแนนทดสอบแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เล่มที่ .....

เลขที่	ทดสอบก่อนเรียน เล่มที่ 1 (10 คะแนน)	ทดสอบย่อย 1.1 (10 คะแนน)	ทดสอบย่อย 1.2 (10 คะแนน)	ทดสอบย่อย 1.3 (10 คะแนน)	ทดสอบหลังเรียน เล่มที่ 1 (10 คะแนน)	รวมคะแนนสอบย่อย (40 คะแนน)	คิดเป็นร้อยละ
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
คะแนนรวม							
คะแนนเฉลี่ย							
ค่าเฉลี่ยร้อยละ							
S.D.							

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนต้องมีพฤติกรรมการเรียนรู้ร้อยละ 80 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตัวอย่างแบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์รายบุคคล
การทำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนพหุนาม
ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ชั่วโมงที่ .....

ที่-	การแก้ปัญหา			การให้เหตุผล			การสื่อความหมายทางคณิตฯ			การเชื่อมโยง			ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			รวม	สรุป
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	15	
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11 - 15	ดี
6 - 10	พอใช้
0 - 5	ต้องปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนต้องมีพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับพอใช้ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

ตัวอย่างแบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์รายบุคคล
การทำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนพหุนาม
ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ชั่วโมงที่ .....

ที่	การตอบคำถาม			การร่วมอภิปราย			การร่วมกิจกรรม			ความสามัคคี			รวม	สรุป
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	12	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10 - 12	ดี
6 - 9	พอใช้
0 - 5	ต้องปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

นักเรียนต้องมีพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับพอใช้ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

ตัวอย่างแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มการทำแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน พหุนาม

ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STADสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชั่วโมงที่ .....

ที่	ชื่อ - สกุล	ความตั้งใจ			การร่วมมือกันในการปฏิบัติงาน			การช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการปฏิบัติงาน			ความมีระเบียบ			การนำเสนอผลงาน			รวม	สรุป
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	15	
กลุ่ม.....																		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
กลุ่ม.....																		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11 - 15	ดี
6 - 10	พอใช้
0 - 5	ต้องปรับปรุง

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ

เกณฑ์การผ่านนักเรียนต้องมีพฤติกรรมการเรียนรู้ระดับพอใช้ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

ตัวอย่างแบบบันทึกคะแนนเป็นรายกลุ่มและคะแนนความก้าวหน้า

แบบทดสอบย่อยของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม

ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD

เล่มที่ .....ชั่วโมงที่ .....

สมาชิกกลุ่ม.....	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
คะแนนความก้าวหน้า			
ระดับความก้าวหน้า			

สมาชิกกลุ่ม.....	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
คะแนนความก้าวหน้า			
ระดับความก้าวหน้า			

สมาชิกกลุ่ม.....	คะแนนฐาน	คะแนนทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
คะแนนความก้าวหน้า			
ระดับความก้าวหน้า			

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี บัณฑิตวิทยาลัย Graduate School Rambhai Barni Rajabhat University

เกณฑ์การให้คะแนนความก้าวหน้า

คะแนนจากการทดสอบย่อย (คิดเป็นร้อยละ)	คะแนนความก้าวหน้า
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานอยู่ระหว่าง 1 – 10 คะแนน	10
ได้คะแนนเท่ากับหรือสูงกว่าคะแนนฐาน 1 – 10 คะแนน	20
ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	30

เกณฑ์การให้คะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของกลุ่ม

คะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับการยกย่อง
กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ย 15 - 19 คะแนน	เก่ง
กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ย 20 - 24 คะแนน	เก่งมาก
กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ย 25 คะแนนขึ้นไป	ยอดเยี่ยม

ตารางสรุปผลระดับความก้าวหน้าชั่วโมงที่ .....

ระดับความก้าวหน้า	ชื่อกลุ่ม		
ยอดเยี่ยม			
เก่งมาก			
เก่ง			

จำนวนกลุ่มที่ระดับความก้าวหน้ายอดเยี่ยม มีจำนวน ..... กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ.....
จำนวนกลุ่มที่ระดับความก้าวหน้าเก่งมาก มีจำนวน ..... กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ.....
จำนวนกลุ่มที่ระดับความก้าวหน้าเก่ง มีจำนวน..... กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนพหุนาม
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง
3. แบบทดสอบแต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก
4. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยกากบาท (✕) ในช่อง ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ
5. ห้ามทำเครื่องหมายใดลงในแบบทดสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (✕) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

2. แบบทดสอบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

1. จงหาผลสำเร็จของ $4z^2 + 18 - z^2 - 5$

ก. $5z^2 + 18$ ข. $21z^2$

ค. $3z^2 + 13$ ง. $3z^2 + 18$

2. จงหาผลสำเร็จของ $2x^2y - 5y^2 + 3 - 7x^2y + 2y^2 - 5$

ก. $7x^2y - 3y^2 - 2$ ข. $9x^2y + 7y^2 - 8$

ค. $5x^2y + 7y^2 + 2$ ง. $-5x^2y - 3y^2 - 2$

3. จงหาผลบวกของพหุนาม $(7xy - st)$ กับ $(3xy - 10st)$

ก. $5xy - st$ ข. $2xy - 9st$

ค. $10xy - 11st$ ง. $5xy - 9st$

4. จงหาผลลัพธ์ของพหุนาม $(-4x^2 + 3x - 5) + (-7x + 3) + (9x^2 + 4x)$

ก. $9x^2 - 10x + 8$ ข. $5x^2 - 14x - 8$

ค. $9x^2 - 2$ ง. $5x^2 - 2$

5. จงหาผลลบของพหุนาม $(5ab^2 - 7b^2)$ กับ $(5b^2 - 1)$

ก. $10ab^2$ ข. $5ab^2 - 5b^2 - 1$

ค. $5ab^2 - 2b^2 - 1$ ง. $13ab^2$

6. จงหาผลลัพธ์ของพหุนาม $(-4x^2 + 3x - 5) + (-7x + 3) + (9x^2 + 4x)$

ก. $9x^2 - 10x + 8$ ข. $5x^2 - 2$

ค. $5x^2 - 14x - 8$ ง. $9x^2 - 2$

7. จงหาผลคูณของ $(x + y)(x - y)$

ก. $x^2 + y^2$ ข. $x^2 + 2xy + y^2$

ค. $x^2 - y^2$ ง. $x^2 - 2xy + y^2$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

8. จงหาผลคูณของ $(x + 1)(x^2 + 2x + 3)$

ก. $x^2 + 3x^2 - 5x + 3$ ข. $x^3 - 3x^2 - 5x + 3$

ค. $x^3 - 3x^2 - 5x - 3$ ง. $x^2 + 3x^2 + 5x + 3$

9. จงหาผลคูณของ $(a^2 - 2a + 2)(4a^2 + a - 5)$

ก. $4a^4 - 7a^3 + a^2 + 12a - 10$ ข. $4a^4 + 7a^3 + a^2 + 12a + 10$

ค. $4a^4 - 7a^3 - a^2 - 12a - 10$ ง. $-4a^4 - 7a^3 + a^2 - 12a - 10$

10. จงหาผลคูณของ $(x^3 - 2x^2 - 3x + 5)(x - 5)$

ก. $x^4 + 7x^3 + 7x^2 + 20x + 25$ ข. $x^4 - 7x^3 + 7x^2 + 20x - 25$

ค. $x^4 - 7x^3 - 7x^2 - 20x - 25$ ง. $x^4 - 7x^3 + 7x^2 - 20x + 25$

11. ข้อใดคือผลคูณของ $(2x + 5)(7x^2 - 4x)$

ก. $-14x^3 - 27x^2 - 20x$ ข. $14x^3 + 27x^2 - 20x$

ค. $14x^3 + 27x^2 + 20x$ ง. $14x^3 - 27x^2 + 20x$

12. ข้อใดคือผลคูณของ $(4x^2 - 9x - 7)(x^2 + 5x + 6)$

ก. $4x^4 - 11x^3 - 28x^2 + 89x + 42$ ข. $4x^4 + 11x^3 - 28x^2 - 89x - 42$

ค. $4x^4 + 11x^3 + 28x^2 + 89x + 42$ ง. $4x^4 + 11x^3 + 28x^2 - 89x - 42$

13. ข้อใดคือผลหารของ $(6x^2 - 8x - 6) \div (3x + 2)$

ก. $2x + 4$ เศษ 3 ข. $2x - 4$ เศษ 3

ค. $2x + 4$ เศษ 2 ง. $2x - 4$ เศษ 2

14. ข้อใดคือผลหารของ $(x^3 + 6x^2 + 11x + 2) \div (x^2 + 5x + 6)$

ก. $x + 1$ เศษ -4 ข. $x - 1$ เศษ 4

ค. $x + 1$ เศษ -4 ง. $x - 1$ เศษ 4

15. ข้อใดคือผลคูณของ $\frac{2x}{5} \times \frac{10}{4x^2}$

ก. $\frac{1}{x}$ ข. $\frac{2}{x}$

ค. $\frac{1}{x^2}$ ง. $\frac{2}{x^2}$

16. ข้อใดคือผลคูณของ $\frac{30}{x} \times \frac{5x^2}{6y}$

ก. $\frac{12x}{y}$ ข. $\frac{25x}{y}$

ค. $\frac{5x}{y}$ ง. $\frac{x}{y}$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

17. ข้อใดคือผลคูณของ $\frac{2x^2-8x}{x^3+5x^2} \times \frac{3x+15}{6x-24}$

ก. $\frac{3}{5x}$

ข. $\frac{2x}{7}$

ค. x

ง. $\frac{1}{x}$

18. ข้อใดคือผลคูณของ $\frac{x^2+2x-24}{2x^2+12x} \times \frac{x^3-3x^2}{x^2-3x-4}$

ก. $\frac{x^2(x-3)}{2(x-1)}$

ข. $\frac{x(x-3)}{2(x-1)}$

ค. $\frac{x^2(x-3)}{2x(x+1)}$

ง. $\frac{x(x-3)}{2x(x+1)}$

19. ข้อใดคือผลคูณของ $\frac{x^2-9}{x^2-2x-24} \times \frac{3x-18}{x^2+x-6}$

ก. $\frac{3(x-3)}{(x+4)(x-2)}$

ข. $\frac{3(x+3)}{(x+4)(x-2)}$

ค. $\frac{3(x-3)}{(x-4)(x-2)}$

ง. $\frac{3(x-3)}{(x+4)(x+2)}$

20. ข้อใดคือผลหารของ $\frac{3a}{7} \div \frac{18a^2b}{21}$

ก. $\frac{3}{ab}$

ข. $\frac{1}{ab}$

ค. $\frac{7}{2ab}$

ง. $\frac{1}{2ab}$

21. ข้อใดคือผลหารของ $\frac{3x^5y^2}{x^2} \div \frac{-5x^3y^3}{y}$

ก. $\frac{3}{y}$

ข. $\frac{3}{5y}$

ค. $-\frac{3}{5}$

ง. $-\frac{5}{3}$

22. ข้อใดคือผลหารของ $\frac{3x^2+3x}{-2x-8} \div \frac{x^3+x^2}{14x-21}$

ก. $\frac{-2x(x+4)}{21(2x-3)}$

ข. $\frac{2x(x+4)}{21(2x-3)}$

ค. $\frac{21(2x-3)}{2x(x+4)}$

ง. $\frac{21(2x-3)}{-2x(x+4)}$

23. ข้อใดคือผลหารของ $\frac{x^2+2x-8}{6x^2-7x-5} \div \frac{x^2+10x+24}{3x^2+13x-30}$

ก. $\frac{x-2}{2x+1}$

ข. $\frac{x+2}{2x+1}$

ค. $\frac{2x+1}{x-2}$

ง. $\frac{2x-1}{x-2}$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบัณฑิตย์ Bansomdejchaopraya Rajabhat University

24. ข้อใดคือผลบวกของ $\frac{2x}{3}+\frac{7x}{3}$

ก. 3x
ข. 2x
ค. x
ง. $\frac{x}{3}$

25. ข้อใดคือผลบวกของ $\frac{x+3}{5}+\frac{2x-7}{5}$

ก. $\frac{2x+4}{5}$
ข. $\frac{2x-4}{5}$
ค. $\frac{3x+4}{5}$
ง. $\frac{3x-4}{5}$

26. ข้อใดคือผลลบของ $\frac{2x+5}{4}-\frac{(-3x+1)}{4}$

ก. $\frac{3x+4}{4}$
ข. $\frac{5x+4}{4}$
ค. $\frac{3x-4}{4}$
ง. $\frac{5x-4}{4}$

27. ข้อใดคือผลบวกของ $\frac{x-7}{x+6}+\frac{2x+9}{5}$

ก. $\frac{x^2-26x-19}{5x-30}$
ข. $\frac{x^2+26x+19}{5x+30}$
ค. $\frac{2x^2+26x+19}{5x+30}$
ง. $\frac{2x^2+26x-19}{5x-30}$

28. ข้อใดคือผลบวกของ $\frac{25x^2-9}{-10x^2+6x}+\frac{2x^2-5x-7}{4x^2-28x+49}$

ก. $\frac{8x^2+31x-21}{4x^2-14x}$
ข. $\frac{8x^2-31x+21}{4x^2-14x}$
ค. $\frac{8x^2-31x-21}{-4x^2+14x}$
ง. $\frac{8x^2+31x+21}{-4x^2+14x}$

29. ข้อใดคือผลบวกของ $\frac{x+3}{-12x^2-24x}-\frac{x-5}{10x^2+20x}$

ก. $\frac{-11x^2+15x}{-60x^3-120x^2}$
ข. $\frac{11x^2-15x}{-60x^3-120x^2}$
ค. $\frac{-11x^2-15x}{-60x^3-120x^2}$
ง. $\frac{11x^2+15x}{-60x^3+120x^2}$

30. ข้อใดคือผลบวกของ $\frac{x^2-25}{2x^2+3x-35}-\frac{2x^2+5x-42}{4x^2-28x+49}$

ก. $\frac{-11}{2x-7}$
ข. $\frac{11}{2x-7}$
ค. $\frac{11}{2x+7}$
ง. $\frac{-11}{2x+7}$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตาราง 4.8 เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD
สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อให้ละเอียดและพิจารณาอย่างรอบคอบแล้วเลือกคำตอบข้อที่ตรงกับความรู้สึกจริง ๆ ของนักเรียนการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิดเพราะแต่ละคนมีความคิดเห็นแตกต่างกันการเลือกตอบในแต่ละข้อจะไม่มีผลคะแนนของนักเรียนแต่อย่างใด

3. วิธีตอบแบบสอบถามความพึงพอใจให้นักเรียนอ่านข้อความแล้วพิจารณาว่ามีความรู้สึกตรงกับคำตอบใดให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องนั้น

คะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
คะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
คะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ข้อ 0. ฉันเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความสุข					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. เป็นเนื้อหาสาระที่เข้าใจง่ายข้าพเจ้าชอบ.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. เป็นเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน.....	.....	.....	.....	.....	.....
3. ความรู้ที่ข้าพเจ้าได้รับสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้.....	.....	.....	.....	.....	.....
4. ข้าพเจ้าตั้งใจทำกิจกรรมทุกอย่างด้วยความตั้งใจและรอบคอบ....	.....	.....	.....	.....	.....
5. ข้าพเจ้าชอบสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
6. สื่อการเรียนรู้มีความชัดเจนทำให้เข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....	.....
7. ข้าพเจ้าชอบวิธีการแบ่งกลุ่มการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
8. ข้าพเจ้าสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์กับกลุ่มได้ดีกว่าเรียนคนเดียว.....	.....	.....	.....	.....	.....
9. ข้าพเจ้ามีความสุขและสนุกกับการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบ่งกลุ่ม.....	.....	.....	.....	.....	.....
10. การเรียนคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มทำให้ไม่เครียด.....	.....	.....	.....	.....	.....
11. ข้าพเจ้าชอบที่ได้เรียนเป็นกลุ่มและช่วยกันทำงานกลุ่ม.....	.....	.....	.....	.....	.....
12. ข้าพเจ้าได้มีโอกาสอธิบายและซักถามเพื่อนในกลุ่มทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจมากขึ้น.....	.....	.....	.....	.....	.....
13. ข้าพเจ้าได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นซึ่งทำให้เกิดความสามัคคี.....	.....	.....	.....	.....	.....
14. ข้าพเจ้ามีโอกาสได้ทราบคะแนนจากผลงานที่กลุ่มทำ.....	.....	.....	.....	.....	.....
15. ข้าพเจ้าพอใจคะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อย.....	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค
คุณภาพของเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ตารางภาคผนวก ค. 1 แบบประเมินและผลการประเมินความสอดคล้องของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนของพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ที่	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	$\bar{X}$	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5			
1.	เนื้อหาในแบบฝึกทักษะไม่ยากเกินไป	4	4	5	4	4	21	4.2	มาก
2.	แบบฝึกทักษะมีความหลากหลายน่าสนใจ	3	4	5	5	5	22	4.4	มาก
3.	เนื้อหาในแบบฝึกทักษะมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	4	24	4.8	มากที่สุด
4.	คำชี้แจงในแบบฝึกทักษะชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	5	4	23	4.6	มากที่สุด
5.	กิจกรรมในแบบฝึกสอดคล้องกับเนื้อหา	4	4	5	5	5	23	4.6	มากที่สุด
6.	กิจกรรมและสื่อที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมเหมาะสม	4	5	5	4	5	23	4.6	มากที่สุด
7.	แบบฝึกทักษะมีรูปแบบสวยงามน่าสนใจ	5	5	5	5	4	24	4.8	มาก
8.	นักเรียนได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติจริง	5	4	5	5	5	24	4.8	มากที่สุด
9.	นักเรียนได้ภูมิใจในผลงานของตนเอง	5	5	5	5	5	25	5.0	มากที่สุด
10.	นักเรียนมีความรู้ในเรื่องเศษส่วนพหุนามเพิ่มมากขึ้น	4	5	5	4	5	23	4.6	มากที่สุด
เฉลี่ย								4.64	มากที่สุด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางภาคผนวก ค. 2 แบบประเมินและผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน พหุนามที่ เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากผู้เชี่ยวชาญ

ที่	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	$\bar{X}$	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5			
1	สาระสำคัญ								
	1.1 ความถูกต้อง	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
	1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
	1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
2	จุดประสงค์การเรียนรู้								
	2.1 ประเมินผลได้	4	5	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
	2.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
	2.3 สามารถสอนให้บรรลุพฤติกรรม	5	4	4	4	5	22	4.40	มาก
3	สาระการเรียนรู้								
	3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
	3.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
	3.3 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	4	4	4	22	4.40	มาก
	3.4 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
4	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน								
	4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
	4.2 เร้าความสนใจของนักเรียน	4	5	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
	4.3 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
	4.4 จัดกิจกรรมส่งเสริมการช่วยเหลือกันและกันทำให้เกิดความสามัคคี	4	5	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
	4.5 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	5	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
	4.6 กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอน	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
	4.7 ความเหมาะสมกับเวลา	4	5	4	4	5	22	4.40	มาก

ตารางภาคผนวก ค. 2 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	$\bar{X}$	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5			
5	ด้านสื่อการเรียนรู้								
	5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
	5.2 เร้าความสนใจของผู้เรียน	5	4	5	5	5	24	4.80	มากที่สุด
	5.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
6	การวัดและประเมินผล								
	6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
	6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
	6.3 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
	6.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
เฉลี่ย								4.73	มากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตารางภาคผนวก ค. 3 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					∑X	IOC
	1	2	3	4	5		
1	1	1	0	1	1	4	0.80
2	1	1	1	1	1	5	1.00
3	0	1	1	1	1	4	0.80
4	1	1	1	0	1	4	0.80
5	1	1	1	1	1	5	1.00
6	1	0	1	1	1	4	0.80
7	1	1	1	1	1	5	1.00
8	1	1	1	1	1	5	1.00
9	1	1	1	0	1	4	0.80
10	1	1	1	1	1	5	1.00
11	1	0	1	1	1	4	0.80
12	1	1	1	1	1	5	1.00
13	1	1	1	1	1	5	1.00
14	1	1	1	1	1	5	1.00
15	1	0	1	1	1	4	0.80
16	1	1	1	0	1	4	0.80
17	1	0	1	1	1	4	0.80
18	1	1	1	1	1	5	1.00
19	1	1	1	1	1	5	1.00
20	1	1	1	1	1	5	1.00
21	1	1	1	1	1	5	1.00
22	0	1	1	1	1	4	0.80
23	1	1	1	1	1	5	1.00

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางภาคผนวก ค. 3 (ต่อ)

แบบทดสอบข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ΣX	IOC
	1	2	3	4	5		
24	1	1	1	1	1	5	1.00
25	1	1	1	1	1	5	1.00
26	1	1	0	1	1	4	0.80
27	1	1	1	1	1	5	1.00
28	0	1	1	1	1	4	0.80
29	1	0	1	1	1	4	0.80
30	1	0	1	1	1	4	0.80

หมายเหตุ ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.91

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตารางภาคผนวก ค. 4 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ	p	r
1	23	9	0.64	0.56
2	20	9	0.58	0.44
3	25	12	0.74	0.52
4	24	9	0.66	0.60
5	25	10	0.70	0.60
6	21	12	0.66	0.36
7	17	5	0.44	0.48
8	19	6	0.50	0.52
9	14	5	0.38	0.36
10	20	9	0.58	0.44
11	20	5	0.50	0.60
12	23	13	0.72	0.40
13	21	8	0.58	0.52
14	21	8	0.58	0.52
15	23	8	0.62	0.60
16	15	6	0.42	0.36
17	16	8	0.48	0.32
18	14	4	0.36	0.40
19	18	9	0.54	0.36
20	24	10	0.68	0.56
21	22	9	0.62	0.52
22	15	6	0.42	0.36
23	19	7	0.52	0.48

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตารางภาคผนวก ค. 4 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ	p	r
24	21	9	0.60	0.48
26	15	3	0.36	0.48
27	21	9	0.60	0.48
28	22	9	0.62	0.52
29	22	14	0.72	0.32
30	19	11	0.60	0.32

ค่าความยากตั้งแต่ 0.36 – 0.74

ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32 – 0.60

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตารางภาคผนวก ค. 5 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	สอบครั้งที่ 1 X	สอบครั้งที่ 2 Y	X^2	Y^2	XY
1	20	19	400	361	380
2	24	23	576	529	552
3	26	27	676	729	702
4	28	28	784	784	784
5	19	18	361	324	342
6	19	20	361	400	380
7	18	19	324	361	342
8	21	22	441	484	462
9	24	26	576	676	624
10	20	21	400	441	420
11	21	20	441	400	420
12	25	26	625	676	650
13	19	19	361	361	361
14	20	21	400	441	420
15	19	23	361	529	437
16	23	25	529	625	575
17	25	27	625	729	675
18	22	22	484	484	484
19	24	25	576	625	600
20	26	28	676	784	728
	443	459	9,977	10,743	10,338

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

โดยใช้สูตร Pearson product – moment coefficient correlation

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{N\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$$= \frac{(20 \times 10338) - (443 \times 459)}{\sqrt{\{(20 \times 9977) - 196249\}\{(20 \times 10743) - 210681\}}}$$

$$= 0.92$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตารางภาคผนวก ค. 6 คะแนนเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนๆ พหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทดลองภาคสนาม

ที่	คะแนนแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละชั่วโมง (คะแนน)																คะแนนรวม	คะแนนทดสอบหลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
	คะแนนเต็ม ชั่วโมงละ 10 คะแนน																160	30
1	8	7	9	8	8	8	9	10	9	8	9	8	8	8	9	9	135	23
2	8	8	10	9	8	8	9	8	8	8	9	8	10	8	8	8	135	20
3	8	9	8	8	6	8	9	8	8	6	8	8	8	6	8	9	125	24
4	9	8	8	7	8	7	7	8	9	8	7	8	7	8	7	8	124	25
5	8	7	8	8	7	9	8	8	8	7	8	8	8	7	8	8	125	21
6	8	8	9	7	7	7	8	9	8	7	7	9	8	7	7	8	124	26
7	9	9	7	8	8	8	7	7	8	8	8	7	8	8	8	7	125	24
8	8	7	8	7	7	8	8	8	7	7	8	8	7	8	8	8	122	24
9	8	8	7	8	8	8	7	7	8	8	8	7	8	8	8	7	123	25
10	7	9	8	8	7	9	8	8	8	7	9	8	8	7	9	8	128	25
11	8	8	6	6	8	7	9	6	6	8	7	6	6	8	7	9	115	20
12	9	9	7	8	9	8	8	7	8	9	8	7	8	9	8	8	130	25
13	8	8	8	9	8	9	7	8	9	8	9	8	9	8	9	7	132	25
14	10	9	8	8	9	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	8	134	24
15	8	8	8	6	8	9	8	8	6	8	9	8	6	8	9	8	125	25
16	8	9	8	8	8	9	9	8	8	8	9	8	8	8	9	9	134	24
17	8	8	7	8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	8	8	8	125	23

ตารางภาคผนวก ค. 6 (ต่อ)

ที่	คะแนนแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละชั่วโมง (คะแนน)																คะแนนรวม	คะแนนทดสอบหลังเรียน
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
	คะแนนเต็ม ชั่วโมงละ 10 คะแนน																160	30
18	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7	127	23
19	8	9	8	7	9	7	8	8	7	9	7	8	7	9	7	8	126	24
20	8	8	7	6	7	8	8	7	6	7	8	7	6	7	8	8	116	22
21	10	10	9	9	8	9	8	9	9	8	9	9	9	8	9	8	141	26
22	9	8	8	8	9	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	8	132	24
23	8	9	9	7	8	7	8	9	7	8	7	9	8	8	7	8	127	25
24	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	7	126	25
25	10	9	9	8	9	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	8	135	24
26	8	8	8	8	8	9	9	8	8	8	9	8	8	8	9	9	133	27
27	8	8	8	8	9	8	9	8	8	9	8	8	8	9	8	9	133	24
28	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	10	8	131	23
29	10	9	8	8	9	8	9	9	8	10	8	9	8	9	8	9	139	27
30	8	8	9	9	8	9	8	9	8	8	9	9	8	8	9	8	135	25
คะแนนรวม																	3862	722
ค่าเฉลี่ย																	8.05	24.07
ค่า S.D.																	6.15	1.70
ค่า เฉลี่ยร้อยละ																	80.46	80.22

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา BURAPHA UNIVERSITY

ตารางภาคผนวก ค. 7 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทดลองภาคสนาม

ผลการเรียน	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	10	8.05	6.15	80.46
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	24.07	1.70	80.22

ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนามที่เรียนโดยใช้เรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทดลองภาคสนามเท่ากับ 80.46 / 80.22

ตารางภาคผนวก ค. 7 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.46 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.22 ดังนั้น แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนพหุนาม ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทดลองภาคสนามจึงมีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 80.46 / 80.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 ดังนั้นจึงสามารถนำไปทดลองใช้จริงได้ต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ตารางภาคผนวก ค. 8 ค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่ต้องการวัดของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนรวม	ค่า IOC	ผลการพิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
3	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
11	0	1	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
12	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14	0	1	1	1	1	1	0.80	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

หมายเหตุ ค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับ เท่ากับ 0.92

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวนิตยา สาละ
วันเดือนปีเกิด	20 ธันวาคม 2528
สถานที่เกิด	อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 255 หมู่ที่ 3 ตำบลนาหนองไผ่ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ 32190
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนละหานทรายรัชดาภิเษก 264 หมู่ 8 ตำบลละหานทราย อำเภอละหานทราย จังหวัดบุรีรัมย์ 31170
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู คศ. 1
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2541 - 2543 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคู่นาหนองไผ่ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์
	พ.ศ. 2544 - 2546 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมพลวิทยาสรรค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์
	พ.ศ. 2547 - 2552 ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
	พ.ศ. 2558 ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University