

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell)
โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู

ปริญญานิพนธ์
ของ
ปฐมพร อาสนวิเชียร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
ตุลาคม 2541
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell)
โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู

บทคัดย่อ

ของ

ปฐมพร อาสนวิเชียร

67108

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

ตุลาคม 2541

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียน และความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกุนนทีรุทธวารามวิทยาคม เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 80 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน ดำเนินการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ และกลุ่มควบคุม 40 คน ดำเนินการสอนตามคู่มือครู ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 14 คาบ คาบละ 50 นาที ในเนื้อหาเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม เรื่อง เลขยกกำลัง แบบแผนการทดลองครั้งนี้เป็นแบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าสถิติ t - test Difference Score

ผลการทดลอง พบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

A STUDY OF MATHAYOM SUKSA III STUDENTS' LEARNING ACHIEVEMENT, INTEREST,
AND SELF - ESTEEM IN MATHEMATICS THROUGH THE LEARNING CELL METHOD
USING MATH - ACTIVITY PACKAGES AND THE TEACHER'S MANUAL

AN ABSTRACT

BY

PATAMAPORN ARSANAVICHEN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
October 1998

The purpose of this research was to study the learning achievement , interest and self - esteem in mathematics of Mathayom Suksa III students through the Learning Cell method using math - activity packages and the teacher' s manual.

The subjects of this study were 80 Mathayom Suksa III students of Kunnateeruttaramvittayakom School, Huay Kwang, Bangkok, enrolled in the first semester of 1998 academic year. They were randomly selected through the simple random sampling technique in two groups of the experimental group (40 students) and the control group (40 students). The experimental group was taught through the Learning Cell method using math - activity packages. The control group was taught through the teacher' s manual method. It took each group 14 fifty minute periods with the same content : powers . The Randomized Control Group Pretest - Posttest Design was used for this study. The data were processed by t - test Difference Score.

The Findings were as follows :

1. The mathematics achievement of the experimental group and the control group was significantly different at the 0.01 level.
2. The interest in mathematics of the experimental group and the control group was significantly different at the 0.01 level.
3. The self - esteem in mathematics of the experimental group and the control group was not significantly different.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell)
โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู

ของ
นางสาวปฐมพร อาสนวิเชียร

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)
วันที่ ...๙...เดือน ตุลาคม.....พ.ศ. 2541

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธาน
(ดร. จวีวรรณ เศวตมัลย์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดิลก ดิลกานนท์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือและการให้คำแนะนำจาก
ดร.ฉวีวรรณ เศวตมัลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดิลก ดิลกานนท์ รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ
และอาจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล เป็นอย่างดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณ
เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ อัจฉรา สุขารมณ์ อาจารย์ธีรธานี ประลมกาญจน์
ดร.พรณี บุญประกอบ อาจารย์ทัศนากา ทองภักดี และอาจารย์ฉวีวรรณ เรือนใหม่ ที่กรุณาช่วยตรวจ
แก้ไขข้อบกพร่องและให้คำแนะนำในเรื่องของแผนการสอน ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ แบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบ
ถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนกุนนทีรุทธารามวิทยาคม และอาจารย์หมวดวิชา
คณิตศาสตร์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการทดลองหาคูณภาพเครื่องมือและ
ดำเนินการทดลองในการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบใจนักเรียนโรงเรียนกุนนทีรุทธารามวิทยาคม เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร
ที่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการหาคูณภาพเครื่องมือและดำเนินการทดลองในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และขอบคุณพี่ น้องและเพื่อนๆ ที่ให้การสนับสนุน
ช่วยเหลือ และให้กำลังใจทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา
มารดา ครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

ปฐมพร อาสน์วิเชียร

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า.....	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	5
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	5
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
	สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	9
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบเรียนเป็นคู่.....	10
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่ม กลุ่มย่อย กิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมคู่.....	14
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะการสื่อสาร.....	19
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรม.....	21
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบย่อย.....	34
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	36
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ...	41
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	51
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคู่.....	54
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	56
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ...	57
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	60
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	60
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	60
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	70
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	72

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
5	สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	79
	สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐานและวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	79
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	82
	อภิปรายผล.....	82
	ข้อเสนอแนะ.....	87
	บรรณานุกรม.....	89
	ภาคผนวก.....	100
	ประวัติย่อผู้วิจัย.....	190

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เลขยกกำลัง.....	62
2	เปรียบเทียบขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรม คณิตศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู	65
3	เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์ (ค 011) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เลขยกกำลัง.....	67
4	ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อสอบจากการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์ (ค 011).....	68
5	ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	69
6	ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	70
7	แบบแผนการทดลอง.....	71
8	ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมหลังการทดลอง.....	76
9	ผลการวิเคราะห์ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมหลังการทดลอง.....	77
10	ผลการวิเคราะห์ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง.....	78
11	ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเลขยกกำลัง.....	102
12	ค่าอำนาจจำแนก(r)และค่าความเชื่อมั่น (α -Coefficient) ของแบบสอบถามวัด ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	103
13	ค่าอำนาจจำแนก(r)และค่าความเชื่อมั่น (α -Coefficient) ของแบบสอบถามวัด ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	104
14	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เลขยกกำลัง ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	106
15	คะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	108
16	คะแนนความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	110

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การฝึกกิจกรรมคู่โดยไม่มีการฝึกเขียน.....	17
2 การฝึกกิจกรรมคู่โดยมีการฝึกเขียน.....	17
3 การฝึกกิจกรรมการสื่อความหมายที่ใช้ระบบ.....	18
4 การนั่งแบบแทงโก.....	18
5 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน.....	29
6 กระบวนการสร้างเสริมความภาคภูมิใจในตนเอง.....	48

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

โลกปัจจุบันกำลังเข้าสู่ยุคโลกาภิวัตน์ ซึ่งเป็นโลกของข้อมูลข่าวสาร ระบบเศรษฐกิจโลกเปลี่ยนแปลงจากยุคอุตสาหกรรมมาเป็นยุคสารสนเทศ ข้อมูลข่าวสารเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการผลิตและการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ซึ่งต้องอาศัยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีคมนาคมเป็นหลัก และยังรวมถึงเทคโนโลยีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลข่าวสารมาใช้ให้เป็นประโยชน์ (สุพร พูลสุข. 2538 : 7) จากสภาพการณ์ข้างต้นจะเห็นได้ว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเฉพาะอย่างยิ่งคอมพิวเตอร์ มีความสำคัญมากในการดำเนินชีวิตในยุคปัจจุบัน แต่ในขณะนี้ประเทศไทยกำลังขาดแคลนกำลังคนด้านดังกล่าวเป็นอย่างมาก แม้ว่าแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 ได้กำหนดเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาต่างๆ อันได้แก่ วิศวกร นักวิทยาศาสตร์ นักคอมพิวเตอร์และช่างเทคนิค ฯลฯ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2534 : 69 - 70) แล้วก็ตาม แต่ก็ยังขาดแคลนกำลังคนด้านนี้อยู่ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 จึงเน้นการพัฒนาคนเป็นวัตถุประสงค์หลัก โดยให้ความสำคัญมากยิ่งขึ้นกับการเพิ่มกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานควบคู่กับกำลังคนด้านเทคโนโลยี (มดิชน. 2538 : 8) เพื่อตอบสนองสภาวะการขาดแคลนกำลังคน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศในปัจจุบันและอนาคตต่อไป

และเนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ตลอดจนยังเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาการแขนงต่างๆ อาทิเช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ อีกทั้งยังเป็นแรงผลักดันที่สำคัญที่ทำให้วิทยาการและเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้า ซึ่งถ้าขาดคณิตศาสตร์แล้ว วิทยาการด้านต่างๆ ดังกล่าวก็จะไม่เจริญก้าวหน้าเท่าที่ควร (เชิดศักดิ์ ศรีสง่า. 2532 : 48) นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญต่อวงการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง กล่าวคือช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลและยังช่วยเสริมสร้างคุณลักษณะด้านการสังเกต ความมีสมาธิ ความกระตือรือร้น ความแม่นยำ ความละเอียดถี่ถ้วน ตลอดจนการตัดสินใจที่ดี (วรรณิ์ โสมประยูร. 2526 : คำนำ) จากความสำคัญดังกล่าวกระทรวงศึกษาธิการ จึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในทุกๆ ระดับชั้น โดยที่หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มุ่งเน้นกระบวนการทางด้านความคิดและการปฏิบัติ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อได้ (กรมวิชาการ. 2535 : 40)

แต่ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ยังไม่บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความก้าวหน้าทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นระดับประเทศ พบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2531 , พ.ศ. 2533 , พ.ศ. 2535 , พ.ศ. 2536 และ พ.ศ. 2538 มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 40.79 , 39.98 , 42.42 , 43.12 (กรมวิชาการ. 2538 ข : 28-31) และ 33.65 (กรมวิชาการ. 2540 : 9) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยดังกล่าวยังต่ำกว่าร้อยละ 50 แสดงว่า ผู้เรียนมีเกณฑ์ ความรู้อยู่ในระดับต่ำควรปรับปรุง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่รายงานว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระดับประเทศ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 44.2 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำควรปรับปรุงเช่นกัน (สสวท. 2529 : 152)

เมื่อพิจารณาถึงสาเหตุที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่บรรลุผลสำเร็จตาม จุดมุ่งหมายของหลักสูตรนั้นมีด้วยกันหลายสาเหตุ โดยสาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งคือ ระบบการ ศึกษาที่เป็นระบบการแข่งขัน (Competitive Learning) การเรียนการสอนในห้องเรียนจะถูกแยกเป็น แบบตัวใครตัวมัน ต่างคนต่างเรียน ซึ่งดีซึ่งเด่นด้วยคะแนน (ไพบูลย์ จันทยศ. 2533 : 4) ระบบการ แข่งขันนี้จะทำให้ไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในระดับผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนขาด มนุษยสัมพันธ์ที่ดี เห็นแก่ตัวเห็นแก่ได้ในที่สุด (กรมวิชาการ. 2536 : 90) นอกจากนี้ยังมีสาเหตุ ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือวิธีสอนของครูซึ่งยังคงใช้แบบเดิมๆ คือ วิธีสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง เป็นการสอนแบบบรรยายโดยใช้กระดานและชอล์ก สาเหตุเพราะเป็นวิธีที่ครูถนัดและสะดวกที่สุด (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2529 : 29) กล่าวคือครูไม่ใช้เทคนิควิธีสอนที่หลากหลาย ขาด ทักษะการวางแผนการสอน

นอกจากนี้ปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนมีน้อยมาก (กรมวิชาการ. 2536 : 90) รวมทั้งครูไม่ได้คำนึงถึงหลักจิตวิทยาในการเรียนการสอนและทฤษฎีการเรียนรู้ อันเนื่อง มาจากความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะในเรื่องของสติปัญญาซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ ของผู้เรียน (Slavin. 1978 : 40) ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ที่สำคัญของครูที่จะต้องหาวิธีการต่างๆ มาใช้ในการ จัดการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดคุณภาพสูงสุดของการศึกษาและเป็นการสนองจุดมุ่งหมาย สมตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร (Bloom. 1971 : 24)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาสู่เป้าหมายที่หลักสูตรต้องการ แนวทางการจัด กิจกรรมย่อมแตกต่างกันตามสภาพและลักษณะเนื้อหาวิชา กล่าวคือไม่มีวิธีสอนแบบใดที่ดีที่สุดและ เหมาะสมที่สุดสำหรับทุกวิชา (สมจิต สวชนไพบูลย์. 2535 : 24) ซึ่งตรงกับกรมวิชาการ (2532 : 2) ที่กล่าวว่า ครูผู้สอนควรดัดแปลงรูปแบบและวิธีสอนให้เหมาะสมกับบทเรียน เพราะเป็นตัวแปรสำคัญ ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ จึงจำเป็นต้องนำแนวคิด เทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมเข้ามาช่วย ทำให้การ เรียนรู้มีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล ภายใต้การคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและ

ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือในการจัดการเรียนการสอนของครูจะต้องมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้กระทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจัง มีการร่วมมือกันเรียนรู้ภายในกลุ่มเพราะจะก่อให้เกิดบรรยากาศที่นักเรียนทุกคนได้พูดคุยกัน ได้ช่วยเหลือเกื้อกูลต่อกัน ได้ฝึกการทำงานร่วมกันซึ่งเป็นการพัฒนาทางด้านสังคมให้แก่ผู้เรียนเป็นอย่างดี (Slavin.1981 : 5 -17) อันเป็นการลดความเห็นแก่ตัวเห็นแก่ได้ของนักเรียนนั่นเอง นอกจากนี้ในขณะที่ทำการเรียนการสอนนักเรียนจะต้องได้รับข้อมูลย้อนกลับ ได้แก้ไขปัญหาคือเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้เรื่องนั้นตลอดเวลาโดยมีครูเป็นที่ปรึกษา ซึ่งวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่เป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งที่เอื้อต่อสถานการณ์ดังกล่าวได้เป็นอย่างดี

วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) เป็นวิธีสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้ช่วยเหลือและให้คำปรึกษาเท่านั้น นักเรียนได้ฝึกและทำกิจกรรมเป็นคู่ในชั้นเรียน โดยนักเรียนแต่ละคนต้องศึกษาเนื้อหาสาระที่เรียนด้วยตนเอง ตั้งคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหา พร้อมทั้งตั้งคำตอบไว้ในใจ เมื่อถึงช่วงเรียนเป็นคู่กับนักเรียนคนหนึ่งจะดำเนินบทบาทในลักษณะผู้สอน นักเรียนอีกคนหนึ่งที่เป็นคู่กันจะดำเนินบทบาทเป็นผู้เรียนเพื่อถาม-ตอบ แล้วทั้งคู่จะสลับบทบาทกันใหม่ การดำเนินบทบาทผู้สอนคือการถามคำถาม ฟังคำตอบและแสดงการยอมรับเมื่อเห็นว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องและให้เฉลยคำตอบที่ถูกต้องเมื่อเพื่อนตอบผิด จะเห็นได้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะต้องทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างจริงจัง มีโอกาสได้รับข้อมูลย้อนกลับและแก้ไขส่วนที่ผิดพลาดในเรื่องที่เรียน (บุญชม ศรีสะอาด. 2528 : 197) ซึ่งวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสรุปได้ 4 ขั้นตอนคือ การฝึกทักษะการสื่อสารและฝึกทักษะการตั้งคำถาม นักเรียนทำกิจกรรมเป็นคู่ สรุปและการทดสอบย่อย โดยคิงส์บิวรี (Kingsbury) เป็นคนแรกที่ทดลองใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ ซึ่งทดลองสอนที่มหาวิทยาลัยแม็กกิลล์ (McGill University) ในวิชาต่างๆ ได้แก่ ภาษา อังกฤษ จิตวิทยา ปรัชญา เคมี การสื่อสารและสังคมวิทยา และเขาพบว่าวิธีสอนนี้นำไปสู่การมีปฏิสัมพันธ์ในทางที่ดีระหว่างผู้เรียนด้วยกัน (Goldschmid. 1971 : 3 ; อ้างอิงจาก Kingsbury) และโกลด์สชมิทได้เปรียบเทียบผลการเรียนในวิชาจิตวิทยาจากการสอน 4 วิธีคือ วิธีสัมมนา วิธีอภิปราย วิธีศึกษาโดยอิสระและวิธีเรียนเป็นคู่ ผลการทดลองพบว่านักศึกษาที่เรียนโดยวิธีการเรียนเป็นคู่ สอบข้อสอบแบบอัตนัยหลังจากเรียนวิชานี้เสร็จแล้วโดยไม่ได้บอกให้ทราบถึงการสอบล่วงหน้าได้ดีกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ และจากการจัดอันดับความพอใจในแต่ละชั่วโมงพบว่าอันดับโดยเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนโดยวิธีเรียนเป็นคู่สูงกว่าอีกสามกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน (Goldschmid. 1971 : 3 - 4) ต่อจากนั้น บุญชม ศรีสะอาด (2537 : บทคัดย่อ) ได้นำวิธีเรียนเป็นคู่มาทดลองใช้กับนักเรียนไทยใน พ.ศ. 2530 โดยได้ทดลองสอนใน 4 วิชาคือ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังคมศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และภาษาไทยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าได้ผลเป็นที่น่าพอใจทั้งทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิธีสอน ส่วนด้านความวิตกกังวลในการเรียนนั้นต่ำลง

การเรียนการสอนวิชาต่างๆ นอกจากจะมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ความสนใจก็เป็นสิ่งหนึ่งที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นเป็นอันดับแรกของการเรียนรู้ (เชียรศรี วิวิธศิริ. 2527 : 21) เพราะความสนใจเป็นแรงจูงใจในการเรียน ถ้าคนเราไม่มีความสนใจแล้วจะเรียนรู้ได้น้อยมาก (สุนทรินทร์ ธนโกไสย. 2527 : 70) และการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมกิจกรรมในการเรียนโดยผ่านสื่อการเรียนหลายประเภท ทั้งยังสามารถตรวจสอบการทำกิจกรรมต่างๆ ของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่อย่างไร สิ่งเหล่านี้สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี (ภิญโญ มนุสสิลปี. 2530 : 52) อันจะส่งผลให้นักเรียนประสบความสำเร็จด้านการเรียนในที่สุด และเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จในด้านวิชาการ จะทำให้นักเรียนรู้สึกว่าคุณค่าและได้รับความไว้วางใจจากคนรอบข้างไม่ว่าจะเป็นพ่อแม่ ครูอาจารย์ ตลอดจนเพื่อนฝูงซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองอันเป็นคุณลักษณะที่ควรจะต้องปลูกฝังให้เกิดกับมนุษย์ทุกคน ทั้งนี้เพราะความภาคภูมิใจในตนเองเป็นสิ่งที่ทำให้บุคคลสร้างสรรคงานที่มีคุณค่าและคุณภาพ อันจะนำไปสู่ความเจริญในสังคมและประเทศชาติต่อไป

จากการศึกษาหลักการและงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น นับว่าการเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) เป็นวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งน่าจะใช้เป็นแนวทางการแก้ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเพื่อทราบว่ามีวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่สามารถใช้ได้ผลดีหรือไม่กับวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้นำวิธีการสอนแบบเรียนเป็นคู่มาทดลองในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจและความภาคภูมิใจในตนเองโดยเปรียบเทียบกับการสอนตามคู่มือครู เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนให้ได้มีโอกาสพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามศักยภาพของตน เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู
2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้า สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์แก่ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำสื่อการสอนที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการสอนของครู ซึ่งเป็นการลดภาระของครูในส่วนหนึ่ง ตลอดจนนำการสอบแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ไปเลือกใช้สอนกับเนื้อหาวิชาอื่นในระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกุหลาบวิทยาลัยสุราษฎร์ธานี เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 11 ห้องเรียน รวม 506 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกุหลาบวิทยาลัยสุราษฎร์ธานี เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากการจับสลากมา 2 ห้องเรียนจากจำนวนทั้งหมด 11 ห้องเรียน แล้วนำมาสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เวลา ที่ใช้ในการทดลอง กลุ่มละ 14 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลา 3 สัปดาห์

เนื้อหา ที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้คือเรื่อง เลขยกกำลัง จากแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ค 011) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีสอน ประกอบด้วย
 - 1.1 การสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
 - 1.2 การสอนตามคู่มือครู
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.2 ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.3 ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) หมายถึง การเรียนที่ให้นักเรียนสองคนกระทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยแสดงความคิดเห็น ทำความเข้าใจเรื่องที่เรียนร่วมกัน การเรียนเป็นคู่ นับว่าเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

2. วิธีเรียนเป็นคู่ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเริ่มจากการศึกษาเนื้อหา การตั้งคำถามและการเฉลยคำตอบ กิจกรรมถามตอบปัญหา การอภิปรายและการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน โดยส่วนประกอบสำคัญในวิธีเรียนแบบนี้คือการฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล และการฝึกทักษะการตั้งคำถาม การบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและการทดสอบย่อย

การฝึกทักษะการสื่อสาร หมายถึง การใช้กิจกรรมกลุ่มเพื่อฝึกการสื่อสารระหว่างบุคคลของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการอภิปรายแสดงความคิดเห็น ตลอดจนการถามตอบปัญหาระหว่างนักเรียนได้ โดยการฝึกทักษะการสื่อสารจะทำก่อนขึ้นดำเนินการสอนในแต่ละคาบ

การฝึกทักษะการตั้งคำถาม หมายถึง การใช้กิจกรรมกลุ่มเพื่อฝึกการตั้งคำถามให้นักเรียนสามารถตั้งคำถามเพื่อสร้างความสนใจโดยใช้แนวคิดการตั้งคำถามของบลูมและคนอื่นๆ ที่จำแนกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยเป็น 6 ประการ ประกอบด้วย ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง จุดประสงค์การเรียนการสอนที่กำหนดวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่แสดงออกมาในลักษณะที่สังเกตและวัดได้

แบบทดสอบย่อย หมายถึง แบบประเมินผลการเรียนเป็นตอนโดยผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับเนื้อหาแต่ละตอน การทดสอบย่อยกระทำเมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนในแต่ละคาบสิ้นสุดลง มีการแจ้งผลการทดสอบโดยครู พร้อมทั้งมีการอธิบายเพิ่มเติมอย่างเหมาะสม

ขั้นตอนการสอนแบบเรียนเป็นคู่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและฝึกทักษะการตั้งคำถาม ในขั้นนี้ ครูจะให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม เช่น เกม เพลง ฯลฯ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอันจะเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นตลอดจนสามารถตั้งคำถามเพื่อสร้างความสนใจหรือทำความเข้าใจในจุดใดจุดหนึ่งได้เป็นอย่างดี
2. ขั้นดำเนินการสอน เริ่มโดยให้นักเรียนจับคู่กันโดยใช้วิธีสุ่ม ครอบงำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่นักเรียน และเริ่มให้เนื้อหาให้นักเรียนโดยการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ นักเรียนจะทำกิจกรรมการเรียนในขั้นนี้
3. ขั้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน
4. ขั้นทดสอบย่อย นักเรียนทุกคนจะต้องทำแบบทดสอบย่อยเมื่อเรียนบทเรียนในแต่ละคาบสิ้นสุดลงแล้ว มีการเฉลยคำตอบโดยครูพร้อมทั้งอธิบายเพิ่มเติมอย่างเหมาะสม

3. วิธีเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับนักเรียนโดยดำเนินการตามขั้นตอนของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) และในขั้นที่ 2 ซึ่งเป็นขั้นดำเนินการสอน ผู้วิจัยได้ใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นสื่อในการเรียนการสอนในขั้นนี้

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ หมายถึง ชุดการเรียนรู้ที่มีการนำนวัตกรรมและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ มาบูรณาการเพื่อให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมอันพึงประสงค์และบรรลุตามวัตถุประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่วางไว้ ซึ่งชุดกิจกรรมนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ คาดาเรลลี (Cadarelli, 1973 : 150) ฮุสตันและคนอื่นๆ (Houston, et al. 1972 : 10 - 15) มาประยุกต์ใช้โดยชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นนี้มีส่วนประกอบคือ

ชื่อกิจกรรม

คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะ

ของกิจกรรม

จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนศึกษา

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แล้ว

เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม

สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่ามีวัสดุ - อุปกรณ์ อะไรบ้าง

เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน

กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ

การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถและพฤติกรรมของตนจากการที่ได้ปฏิบัติกิจกรรม

การสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ครั้งนี้ ยึดทฤษฎีและหลักการในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นสำคัญ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิม โดยนักเรียนสามารถศึกษาได้จากข้อความที่อยู่ใน ลักษณะการถาม-ตอบ พร้อมทั้งมีการฝึกคิดควบคู่ไปด้วย

ขั้นที่ 2 เสนอเนื้อหาใหม่ เนื้อหาที่จัดให้จะมีลักษณะที่เรียงจากง่ายไปสู่ยาก โดยมี การให้ตัวอย่างประกอบพร้อมทั้งมีการฝึกฝนแต่ละขั้นตอนไปพร้อมๆ กัน ในขั้นนี้ความคิดรวบยอด เกี่ยวกับเนื้อหาใหม่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน

ขั้นที่ 3 สรุปความคิดรวบยอด นักเรียนสามารถตรวจสอบความคิดรวบยอดที่เกิด ขึ้นว่าถูกต้องหรือไม่โดยการดูจากกรอบสรุปความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 4 ทำกิจกรรม นักเรียนแต่ละคู่จะต้องทำกิจกรรมตามที่กำหนด โดยกิจกรรม ที่จัดทำขึ้นนั้นมีลักษณะเป็นกิจกรรมคู่ (Pair Work) กล่าวคือนักเรียนแต่ละคนในแต่ละคู่ต้องทำ กิจกรรมตามหน้าที่ของตนตามลำดับของการดำเนินกิจกรรม ผลงานที่ได้เมื่อนำมารวมกันจะเป็นผล งานที่สำเร็จของกลุ่มนั่นเอง

4. การสอนตามคู่มือครู หมายถึง การสอนที่ยึดแนวการสอนตามคู่มือครูวิชา คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ สสวท. ซึ่งมีขั้นตอนการสอนดังนี้

4.1. ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้แจ้งให้นักเรียนทราบ

4.2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยการสนทนาซักถามและทบทวนความรู้พื้นฐานให้กับ นักเรียน

4.3. ขั้นสอน ครูสอนเนื้อหาโดยการอธิบาย ซักถามและสาธิตประกอบเนื้อหาแล้วให้ นักเรียนทำแบบฝึกหัด

4.4. ขั้นสรุป โดยนักเรียน ครู หรือครูและนักเรียนช่วยกันสรุป

4.5. ขั้นฝึกหัด ครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดตามจุดประสงค์ในบทเรียน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของ นักเรียนจากการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และได้ตรวจสอบคุณภาพแล้วโดยแบบทดสอบนั้น สอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Cognitive Domain) ตามที่วิลสัน (Wilson, 1971 : 643 - 685) จำแนกไว้ 4 ระดับคือ ความรู้ความจำด้านคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้และ การวิเคราะห์

6. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชอบในวิชา คณิตศาสตร์ ความรู้สึกนี้จะส่งผลให้นักเรียนแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมกิจกรรม ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีความตั้งใจทำกิจกรรมนั้นๆ ด้วยความเอาใจใส่ มีการรับรู้และตอบสนอง

การรับรู้ในวิชาคณิตศาสตร์แล้วเกิดการยอมรับในคุณค่าของวิชาในที่สุด ความสนใจอาจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นชั่วคราวหรือเกิดขึ้นเป็นเวลานานก็ได้ ซึ่งผู้วิจัยจะวัดความสนใจของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากคะแนนที่ได้ในการตอบแบบสอบถามวัดความสนใจที่ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ สุรางค์ เนียมฉาย (2535 : 90 - 93)

7. ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การพิจารณาการตัดสินใจของตนตามความรู้สึกและทัศนคติที่มีต่อตนเองของบุคคลในเรื่อง การประสบผลสำเร็จ การยอมรับตนเอง การพึ่งตนเอง การคิดว่าตนเองมีค่าในสังคมตลอดจนได้รับการยอมรับจากบิดามารดา ครูอาจารย์และเพื่อนๆ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดจากแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยปรับปรุงและพัฒนามาจากแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองของ ฉันทนา ยัญญลักษณ์ (2530 : 140 - 142)

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน
2. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน
3. ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบเรียนเป็นคู่
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่ม กลุ่มย่อย กิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมคู่
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะการสื่อสาร
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรม
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบย่อย
6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
7. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
8. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคู่
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบเรียนเป็นคู่

1.1 ความหมายของการเรียนเป็นคู่

การเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) หมายถึง ปฏิสัมพันธ์เกี่ยวกับสิ่งที่เรียนระหว่างนักเรียน 2 คน โดยที่นักเรียน 2 คนกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน กิจกรรมดังกล่าวอาจอยู่ในรูปการอ่าน การตอบปัญหา การอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกันเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน หรืออาจอยู่ในรูปอื่น (บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 118)

1.2 รูปแบบของการเรียนเป็นคู่

การเรียนเป็นคู่สามารถกระทำได้หลายแบบหลายวิธี โกลด์สชมิท ได้เสนอแนะไว้ 2 วิธี ซึ่งผ่านการทดลองอย่างประสบผลสำเร็จมาแล้วดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2530 : 21 - 22 ; อ้างอิงจาก Goldschmid. 1971 : 3 - 4)

วิธีที่ 1 วิธีนี้จะกำหนดให้นักเรียนแต่ละคนอ่านหรือศึกษาเนื้อหาเรื่องเดียวกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนแต่ละคู่ได้มี การสนทนาอย่างเข้มข้น เพื่อตรวจสอบผลการอ่านและให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งในเรื่องที่อ่าน ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพิ่มเติมและแลกเปลี่ยนข้อสนเทศ (Information) เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ในแต่ละครั้งครูจะกำหนดเรื่องให้ หรือนักเรียนเลือกเรื่องที่จะอ่านโดยทุกคนจะต้องอ่านเรื่องเดียวกัน เรื่องดังกล่าวควรเป็นเรื่องที่ท้าทายความสามารถและไม่ยาวเกินไป กล่าวคือครูสามารถดำเนินการตามวิธีนี้ได้ภายในเวลาสองคาบเรียน

ขั้นที่ 2 แต่ละคนอ่านเนื้อหาในเรื่องที่ได้รับมอบหมายอย่างละเอียด

ขั้นที่ 3 นักเรียนทุกคนจะต้องตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่อ่านและนำคำถามเหล่านั้นพร้อมสำเนาอีก 1 แผ่นติดตัวมาด้วยเพื่อถาม - ตอบกันกับคู่เรียน จำนวนของคำถามจะขึ้นอยู่กับความยาวของเรื่องที่ได้รับมอบหมายให้อ่านและช่วงเวลาเรียนในครั้งนั้น โดยคำถามที่ตั้งควรมีลักษณะดังนี้

3.1 เป็นคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาที่อ่าน ซึ่งการตอบคำถามเหล่านี้อย่างครบถ้วนจะเป็นการสรุปจุดสำคัญของเรื่องนั้น

3.2 เป็นคำถามในเนื้อหาของเรื่องที่อ่านโดยได้มาจากการศึกษาจากแหล่งค้นคว้าอื่นนอกเหนือจากที่กำหนดให้อ่าน ควรมีคำถามประเภทนี้อย่างน้อยหนึ่งข้อ

3.3 ถ้าเป็นไปได้ควรมีคำถาม 1 หรือ 2 ข้อ ที่โยงเนื้อหาที่อ่านไปสู่ประสบการณ์ส่วนตัวหรือประสบการณ์ในการทำงาน

3.4 อาจมีคำถามประเภทอื่นเพิ่มเติมหรือทดแทนคำถามประเภทที่กล่าวมา

ขั้นที่ 4 ในตอนเริ่มต้นของการเรียนแต่ละครั้งครูจะให้นักเรียนจับคู่กัน ครั้งแรกอาจจับคู่กันโดยวิธีสุ่ม ครั้งต่อมาให้เปลี่ยนคู่กันไปเรื่อย ๆ ผู้ที่มีความสนใจคล้ายคลึงกันอยู่ในพวกเดียวกัน เช่น ให้นักเรียนวิชาเอกเดียวกันเข้าคู่กัน หรือในทางตรงกันข้ามถ้าต้องการให้ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างกว้างขวางครูก็อาจจะจัดให้ผู้ที่มีภูมิหลังแตกต่างกันเข้าคู่กัน วิธีจับคู่อีกวิธีหนึ่งคือ ให้นักเรียนเลือกคู่ของตนเองด้วยตัวเอง

ขั้นที่ 5 ก่อนเริ่มต้นถาม - ตอบซึ่งกันและกัน ครูอาจรวบรวมสำเนาของคำถามที่นักเรียนแต่ละคนเขียนไว้ ซึ่งจะมีประโยชน์หลายประการเช่น เป็นการตรวจสอบการเตรียมตัวของนักเรียน โดยสามารถนำมาประเมินการตั้งคำถามหรือให้ข้อมูลสะท้อนกลับแก่นักเรียน เป็นต้น

ขั้นที่ 6 นักเรียนแต่ละคู่จะถามและตอบคำถามซึ่งกันและกันโดยสมมติว่าคนหนึ่งเป็น ก อีกคนหนึ่งเป็น ข แล้วดำเนินการดังนี้ ก. เป็นผู้ถามคำถามแรกที่ตนได้เตรียมไว้ ข ตอบคำถามนั้นแล้ว ก อาจกล่าวเสริมในรายละเอียดหรือแก้ไขในกรณีที่ ข ตอบผิด จากนั้น ข จะถามคำถามแรกของตน ก เป็นฝ่ายตอบ ให้ดำเนินการเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ

ขั้นที่ 7 ในขณะที่แต่ละคู่กระทำการกิจกรรมการเรียนโดยการถาม - ตอบซึ่งกันและกันนั้น ครูและผู้ช่วยจะหมุนเวียนไปยังแต่ละคู่ เพื่อให้ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ถามและตอบคำถามเพื่อประเมินผลการทำกิจกรรมการเรียน ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องตรวจสอบแต่ละคู่ในทุกครั้งที่ไปสังเกต

วิธีที่ 2 วิธีนี้จะกำหนดให้นักเรียนแต่ละคนอ่านหรือศึกษาเนื้อเรื่องคนละส่วนกัน ซึ่งต่างกับวิธีที่ 1 แต่มีจุดประสงค์เช่นเดียวกันโดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดเรื่องและให้นักเรียนเลือก โดยในแต่ละคู่จะอ่านหรือศึกษาเนื้อหาคนละส่วนไม่ตรงกัน

ขั้นที่ 2 - 5 ดำเนินการเช่นเดียวกับในวิธีที่ 1

ขั้นที่ 6 ในแต่ละคู่ ครั้งแรกของคาบเรียน ก บรรยายและอธิบายจุดสำคัญในเรื่องที่ตนศึกษาให้กับ ข แล้วถามคำถามเพื่อตรวจสอบดูว่า ข เข้าใจหรือไม่ ถ้ายังพบว่าไม่เข้าใจหรือเข้าใจผิดก็อธิบายเพิ่มเติมหรือแก้จุดที่เข้าใจผิดนั้น ในครั้งหลังจะสลับบทบาทกันกล่าวคือ ข เป็นฝ่ายบรรยายแล้วถามคำถามในเรื่องที่ตนศึกษา ส่วน ก เป็นฝ่ายฟังและตอบคำถามนั้น

ขั้นที่ 7 ดำเนินการเช่นเดียวกับในวิธีที่ 1

จากรูปแบบของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ในข้างต้นนั้น บุญชม ศรีสะอาด ได้นำมาประยุกต์เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2530 โดยได้เสนอขั้นตอนของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ไว้ 4 ขั้นตอน (บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 119 -120) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและฝึกทักษะการตั้งคำถาม ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ เพื่อให้คู่เรียนมีความสัมพันธ์อันดีซึ่งกันและกันและสามารถทำงานร่วมกันได้ สามารถสื่อสารข้อมูล อภิปราย แสดงความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถตั้งคำถามเพื่อสร้างความสนใจหรือทำความเข้าใจในความกระจ่างในจุดใดจุดหนึ่งโดยตรงได้

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน โดยครูให้เนื้อหา (ใบความรู้) พร้อมกับแจกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนทราบ นักเรียนจับคู่กันเรียนและทำกิจกรรมการเรียนเป็นคู่

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป โดยครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบย่อย โดยครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยพร้อมทั้งเฉลยหลังจากนักเรียนทำเสร็จแล้ว

1.3 หลักการเรียนรู้

เทคนิคของการเรียนเป็นคู่ สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจังโดยตลอด ได้รับข้อมูลสะท้อนกลับและได้แก้ไขในส่วนที่ผิดพลาดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ซึ่งมีวิธีสอนที่นิยมใช้กันหลายวิธีที่ไม่อาจบรรจุหลักการดังกล่าว เช่น วิธีการสอนแบบบรรยาย ซึ่งในขณะที่ครูกำลังบรรยายนักเรียนอาจไม่สนใจฟังหรือสนใจฟังแต่ไม่เข้าใจ หรือถึงแม้จะเข้าใจแต่คุณภาพของการเรียนรู้ก็จะมีระดับและความเข้มต่ำกว่าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น เมื่อบุคคลนั้นได้ศึกษาและดำเนินบทบาทเป็นผู้สอนคนอื่น วิธีการสอนแบบอภิปรายกลุ่ม (Group Discussion) และวิธีสอนแบบสัมมนา (Seminar) ที่มุ่งให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจังแต่พบปัญหาหลายประการ เช่น นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้ศึกษาเรื่องที่จะอภิปรายมาก่อนและจะพบอยู่เสมอว่ามีนักเรียนจำนวนมากไม่ได้แสดงความคิดเห็น แต่จะมีคนที่

พูดเก่งชอบบอควิธีหรือก้าวร้าวผูกขาดการอภิปราย เวลาที่แต่ละคนได้พูดก็มีน้อยมาก เป็นต้น เทคนิคของการเรียนเป็นคู่จะแก้ปัญหาที่กล่าวมาเหล่านี้เพราะนักเรียนแต่ละคนต้องกระทำกิจกรรม การเรียนอย่างจริงจัง มีโอกาสได้รับข้อมูลสะท้อนกลับและได้แก้ไขส่วนที่ผิดพลาดในเรื่องที่เรียน

1.4 ข้อดีของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่

วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่มีข้อดีดังต่อไปนี้

1.4.1 เป็นวิธีที่นักเรียนทุกคนต้องทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง (Active) จึงทำให้นักเรียนมีความสนใจในเรื่องที่เรียนตลอดเวลา

1.4.2 นักเรียนจะเกิดความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างเข้มข้นและมั่นคง เนื่องจากจะต้องเตรียมตัวและศึกษาเรื่องที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี เพื่อที่จะสามารถปฏิบัติบทบาทของผู้สอนคือ บรรยาย อธิบายและถามคำถามต่อเพื่อนที่เป็นคู่เรียนได้

1.4.3 นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะในการตั้งคำถามประเภทต่างๆ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการศึกษาให้แจ่มแจ้ง ในการเรียนจากวิธีอื่นนักเรียนเป็นฝ่ายฟังอย่างเดียวโดยในบางครั้งอาจมีคำถามหรือปัญหาที่ข้องใจอยู่หลายเรื่อง แต่ไม่ได้มีโอกาสสร้างความกระจ่างในปัญหานั้นๆ ได้เลย

1.4.4 นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาทักษะเกี่ยวกับการสื่อสารกับบุคคลอื่นๆ ได้รู้จักกัน และเรียนรู้จากกันและกัน

1.4.5 นักเรียนได้ข้อมูลสะท้อนกลับ ทำให้สามารถแก้ไขจุดบกพร่องหรือข้อผิดพลาดในการเรียนได้มากขึ้น ซึ่งข้อมูลสะท้อนกลับนี้อาจได้จากเพื่อนที่เป็นคู่เรียนในตอนตอบคำถาม หรืออาจได้จากครูในขณะสังเกตและในตอนอภิปรายพร้อมทั้งการวิจารณ์คำตอบ

1.4.6 ครูสามารถนำวิธีสอนไปใช้ได้หลายรูปแบบต่างๆ กัน และภายในแบบหรือวิธีหนึ่งๆ ยังสามารถแปรเปลี่ยนในส่วนปลีกย่อยด้วย เช่น ในรูปแบบของคำถามที่แตกต่างกัน การสลับคู่เรียนด้วยวิธีต่างๆ กัน การถามคำถามในวิธีที่ 1 อาจถามสลับกันคนละหนึ่งคำถามไปเรื่อยๆ หรือให้ ก ถามจนครบทุกคำถามแล้วจึงให้ ข เป็นผู้ถามจนครบทุกคำถาม เป็นต้น

1.4.7 ครูสามารถนำวิธีสอนไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง อาจใช้วิธีนี้วิธีเดียวหรือสลับกับวิธีอื่นในแต่ละครั้งที่สอน

1.5 ข้อเสนอแนะเพื่อแก้ปัญหาบางประการ

ในการสอนโดยใช้วิธีการเรียนเป็นคู่อาจพบปัญหาดังนี้

1.5.1 นักเรียนบางคนอาจประหม่าในการสบตากับเพื่อนที่เป็นคู่เรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่าไม่คุ้นเคยกับวิธีสอนเช่นนี้มาก่อนหรือเป็นลักษณะประจำตัว บางคนอาจล้ามากใจเมื่อเพื่อนรอบเราให้ตอบให้ครบถ้วนหรือตอบในประเด็นที่สำคัญ หรือล้ามากในการพูดให้ชัดเจน วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวอาจทำได้โดยฝึกทักษะที่สำคัญในการสื่อสาร อย่างไรก็ตามเมื่อนักเรียนมีประสบการณ์มากขึ้นจากการเรียนด้วยวิธีนี้ ได้จับคู่เพื่อนนักเรียนหลายคนก็จะเลิกกลัวและหมดปัญหาดังกล่าว

1.5.2 การถามตอบมีหลายคู่เสียงอาจจะอิงคะเนิง จึงควรเน้นให้นักเรียนถาม - ตอบ กันเบาๆ

1.5.3 บางคู่อาจทำกิจกรรมเสร็จก่อนคู่อื่นๆ ในกรณีนี้อาจให้แยกกันไปสังเกตคู่อื่นๆ

สรุป ผู้วิจัยสนใจที่จะใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยดำเนินการสอนตาม ขั้นตอนการสอนทั้ง 4 ขั้นของ บุญชม ศรีสะอาด แต่จะมีการดัดแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียน การสอนในวิชาคณิตศาสตร์ให้มากยิ่งขึ้น กล่าวคือในขั้นการดำเนินการสอนจะให้เนื้อหาให้นักเรียนโดย ใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และเนื่องจากวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) เป็นการเรียนโดยใช้กลุ่มเป็นหลัก ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนให้ได้ผลดีนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในเรื่องกลุ่มเป็นอย่างดี

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่ม กลุ่มย่อย กิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมคู่

2.1 ความหมายของกลุ่ม

คำว่า “กลุ่ม” (Group) มีผู้ให้ความหมายไว้มากมายดังนี้

พัณณ์ บุญยรัตพันธุ์ (2517 : 147) กล่าวว่า กลุ่มหมายถึง การที่บุคคลมารวมกัน ตั้งแต่สองคนขึ้นไป มีแบบแผนการปฏิบัติต่อกันซึ่งเป็นที่ยอมรับของสมาชิกในกลุ่มและเป็นที่ยอมรับ ของกลุ่มอื่นๆ ด้วย

ฉลอง ภิรมย์รัตน์ (2521 : 1 - 3) กล่าวว่า กลุ่มหมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไปมารวมประพตติในสิ่งที่เป็นปทัสถานและมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน โดยต่างก็มีความสัมพันธ์เกี่ยว ข้องกัน ลักษณะร่วมของการรวมกลุ่มมี 3 ประการคือ

1. มีเป้าหมายร่วมกัน (Common Goal)
2. มีปฏิสัมพันธ์กัน (Interaction)
3. มีการปฏิบัติในบทบาทร่วมกัน (Common Role)

จำเนียร ช่างโชติ และคนอื่นๆ (2521 : 4 - 6) ให้ความหมายของกลุ่มไว้ว่า

1. กลุ่มจะต้องเกิดจากบุคคลอย่างน้อยที่สุดสองคน
2. กลุ่มจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันจะแยกจากกันไม่ได้ บุคคลในกลุ่มจะต้องเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กัน มีปฏิริยาตอบโต้กันทางด้านความคิด กิริยาท่าทางและการกระทำหรือคำพูด
3. มีความสนใจร่วมกันเพื่อสมาชิกจะได้รับประโยชน์ร่วมกัน
4. มีแบบแผนต่อกัน เพื่อให้กลุ่มบรรลุจุดมุ่งหมายจึงต้องมีการกำหนดหน้าที่ แบ่งความรับผิดชอบและมีระเบียบกฎเกณฑ์ต่างๆ เป็นแนวทางให้สมาชิกปฏิบัติ

พรณพิศ วาณิชยการ (2528 : 133) ให้ความหมายของกลุ่มว่า เป็นการรวมตัวกันระหว่างบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ณ สถานที่แห่งหนึ่ง การรวมตัวของบุคคลดังกล่าวจะต้องมีการพูดจาสื่อความหมายต่อกันและกัน มีการปฏิบัติต่อกันในลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน

เชสเตอร์ (Chester. 1972 : 379) ให้นิยามไว้ว่า กลุ่มหมายถึง การรวมตัวของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปไม่จำกัดจำนวนแต่ไม่ถึงกับมีจำนวนมากเกินไป คนที่มารวมกันเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อจุดมุ่งหมายบางอย่างร่วมกัน

บาร์เกอร์ และคนอื่น ๆ (Barker, et al. 1987 : 8 - 14) กล่าวว่า กลุ่มหมายถึง กลุ่มย่อยที่มีสมาชิกตั้งแต่ 3 - 15 คนมารวมกัน เพื่อการเผชิญหน้ากัน มีความสัมพันธ์ต่อกันในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า กลุ่มหมายถึง บุคคลอย่างน้อยสองคนมาอยู่รวมกัน โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน มีความสัมพันธ์ระหว่างกันตลอดจนมีแบบแผนการปฏิบัติที่ยอมรับซึ่งกันและกัน

2.2 กลุ่มย่อย (Small Group)

มีผู้ให้ความหมายของคำว่า “กลุ่มย่อย” ไว้ดังนี้

คูลีย์ (Verba.1961 : 11 ; citing Cooley. n.d.) กล่าวว่า กลุ่มย่อยหมายถึง กลุ่มปฐมนิเทศที่มีลักษณะของการติดต่อสื่อสาร การปฏิสัมพันธ์และการร่วมมือกันอย่างใกล้ชิด

โฮแมนส์ (Verba. 1961 : 11 ; citing Homans. n.d.) ให้ความหมายว่า กลุ่มย่อยหมายถึง กลุ่มคนที่มีการติดต่อใกล้ชิดกันอยู่เสมอๆ กลุ่มย่อยนี้ต้องมีสมาชิกจำนวนน้อยจึงจะสามารถติดต่อสื่อสารกันแบบเฉพาะหน้าได้

เบลล์ (Verba. 1961 : 11 - 12 ; citing Bales. n.d.) ให้ความหมายว่า กลุ่มย่อยหมายถึง การที่บุคคลจำนวนหนึ่งมาพบและมีปฏิสัมพันธ์กันแบบเฉพาะหน้า ซึ่งสมาชิกในแต่ละคนมีการรับรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มและแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อกัน สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า กลุ่มย่อยหมายถึง กลุ่มที่ประกอบด้วยบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป มีการติดต่อสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์กันและกันอย่างใกล้ชิด

2.3 การจัดกิจกรรมกลุ่มหรือกลุ่มย่อยในการเรียนการสอน

ก้าวแรกของการจัดการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล คือการจัดกลุ่มในกรณีที่ห้องเรียนมีขนาดใหญ่และอุปกรณ์การเรียนไม่เพียงพอ การใช้กิจกรรมกลุ่มเป็นวิธีที่นิยมทำขึ้นเพื่อให้

นักเรียนเรียนตามความสนใจและความต้องการของตนเองโดยมีครูเป็นผู้สังเกตและให้ความช่วยเหลือ (Rogers. 1978 : 266 - 267) ฮอว์กินส์ (Read. 1982 : 7 - 8 ; citing Hawkins. 1976 : 25 - 28) ให้คำแนะนำว่า ในการทำกิจกรรมกลุ่ม ครูมีบทบาทเป็นผู้คอยสังเกตว่านักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มไหน ทำกิจกรรมได้ดี กลุ่มไหนมีปัญหาและต้องการความช่วยเหลือ นอกจากนี้ครูยังสามารถที่จะเข้าร่วม กิจกรรมกลุ่มได้ด้วย ทั้งนี้ไม่ใช่ฐานะผู้นำกลุ่มแต่เป็นสมาชิกคนหนึ่งของกลุ่มเทียบเท่ากับนักเรียน

ลักษณะของกิจกรรม

กิจกรรมควรเน้นความจำเป็นในการสื่อสารความหมายข้อมูลคนละส่วน (Information Gap) เมื่อต้องการให้ผู้เรียนสื่อความหมายได้ กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติควรจะเป็นในลักษณะที่ ผู้เรียนมองเห็นความจำเป็น ความสมจริงและเหตุผลที่จะสื่อความหมายการกระทำนั้นๆ จึงเป็นการ สื่อความหมายจริง เปรียบได้กับชีวิตจริงที่คนเรามักมีข้อมูลในใจที่ผู้อื่นไม่ทราบ และเราก็ไม่ทราบ ข้อมูลในใจของผู้อื่นเช่นกันจนกว่าจะได้สื่อความหมายกัน ฉะนั้นในการปฏิบัติคู่อริหรือกลุ่มจะต้องให้ ข้อมูลผู้เรียนแยกกันจึงจะเป็นกิจกรรมที่ดี (Marrow. 1981 : 62)

ข้อดีของการจัดกิจกรรมกลุ่มและกลุ่มย่อย

การให้นักเรียนเรียนและทำกิจกรรมเป็นกลุ่มมีข้อดีหลายประการดังนี้

- ประโยชน์ดังนี้
1. นักเรียนได้รับประโยชน์จากเพื่อนและมีโอกาสได้รับประสบการณ์ในการ แก้ปัญหาหลายวิธี
 2. นักเรียนที่เรียนเก่งมีโอกาสขยายความรู้ให้เพื่อนฟังได้ และช่วยเหลือ เพื่อนที่เรียนอ่อนได้
 3. ทำให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น ปรับตัวเข้ากับสังคมและรู้สึกชอบ โรงเรียนมากยิ่งขึ้น
 4. นักเรียนเข้าใจวัฒนธรรมของผู้อื่นมากยิ่งขึ้น มีความสัมพันธ์กันเป็นอันดี แม้จะมีพื้นฐานที่แตกต่างกัน ได้ช่วยกันแก้ปัญหาซึ่งสิ่งเหล่านี้ ช่วยพัฒนาทักษะทางชีวิตที่สำคัญ
 5. ทำให้บรรยากาศในการเรียนมีความสนุกสนานน่าเรียน
 6. ทำให้นักเรียนกล้าพูดกล้าซักถามและกล้าแสดงความคิดเห็นต่อหน้า เพื่อนในชั้น
 7. ช่วยครูในการสอนและควบคุมชั้นเรียน

2.4 กิจกรรมคู่ (Pair Work)

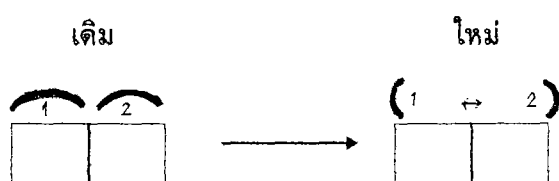
การให้นักเรียนทำกิจกรรมคู่หรือกิจกรรมกลุ่ม เป็นวิธีการที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งผิดกับการสอนแบบเดิมที่ครูยืนสอนอยู่หน้าชั้นโดยมีนักเรียนนั่งเป็นแถวคอยฟังครูพูด แต่การให้นักเรียนทำกิจกรรมคู่ ครูมีบทบาทเพียงผู้แนะนำให้คำอธิบายเกี่ยวกับวิธีการทำกิจกรรมและคอยให้ความช่วยเหลือและแก้ไขเท่านั้น (Watcyn - Jones. 1983 : 15)

การจัดห้องเรียนสำหรับการทำกิจกรรมคู่

ฮีธ (Heath. 1982 : 21 - 22) เสนอแนะการจัดกลุ่มเพื่อให้นักเรียนจัดกิจกรรมคู่ดังนี้

1. การฝึกกิจกรรมคู่โดยไม่มีการฝึกเขียน จัดโดยให้นักเรียนสองคนนั่งหันหน้า

เข้าหากันดังภาพประกอบ 1

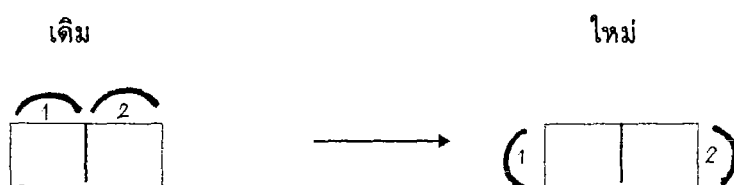


หน้าชั้นเรียน

ภาพประกอบ 1 การฝึกกิจกรรมคู่โดยไม่มีการฝึกเขียน

2. การฝึกกิจกรรมคู่โดยมีการฝึกเขียน จัดให้นักเรียนเลื้อนเก้าอี้โดยหันหน้า

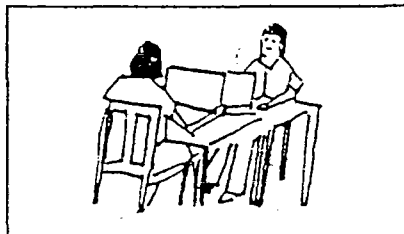
เข้าหากัน ดังภาพประกอบ 2



หน้าชั้นเรียน

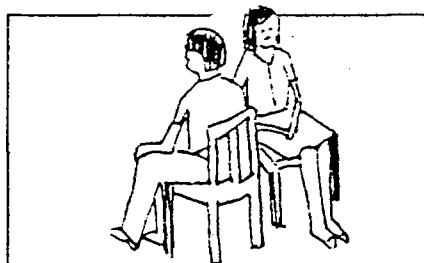
ภาพประกอบ 2 การฝึกกิจกรรมคู่โดยมีการฝึกเขียน

3. การฝึกกิจกรรมการสื่อความหมายที่ใช้ระบบ “ช่องว่างด้านข้อมูลระหว่างผู้ร่วมทำกิจกรรม” (Information Gap) ซึ่งการสื่อความหมายระบบนี้ไม่ให้นักเรียนแต่ละคู่เห็นข้อมูลซึ่งกันและกัน ต้องใช้กระดาษบังกันไว้ระหว่างสองคน ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 การฝึกกิจกรรมการสื่อความหมายที่ใช้ระบบ

4. การนั่งแบบแทงโก (Tango - Seating) โดยจัดให้นั่ง ดังภาพประกอบ 4 (Samuda and Bruton. 1981 : n.d.)



ภาพประกอบ 4 การนั่งแบบแทงโก

ข้อดีของกิจกรรมคู่

เนชั่น (Nation. 1979 : 139) กล่าวว่าการทำกิจกรรมคู่มีผลดีดังนี้

1. ผลงานที่นักเรียนสองคนช่วยกันทำย่อมดีกว่าผลงานที่ทำโดยบุคคลเพียงคนเดียว โอกาสที่จะผิดพลาดมีน้อยลง
2. นักเรียนสามารถอธิบายในสิ่งที่นักเรียนไม่เข้าใจให้เพื่อนฟังได้ชัดเจนกว่าครู เพราะครูไม่ได้เห็นจุดบกพร่องของนักเรียนอย่างชัดเจนเท่ากับนักเรียนด้วยกันเอง
3. ทำให้ครูตรวจแก้ไขผลงานของนักเรียนน้อยลง

กิจกรรมคู่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารต่างๆ ดังนี้ วารสารคณิตศาสตร์ หนังสือคณิตคิดสนุก วารสาร สสวท. ฯลฯ โดยนำกิจกรรมต่างๆ มาดัดแปลงและประยุกต์ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับชั้นของนักเรียน ส่วนหลักในการจัดกิจกรรมนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาจากหนังสือ Pair Work ของ Watcyn - Jones (1983 : 15 - 22) แล้วนำมาประยุกต์ใช้เพื่อความเหมาะสม

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะการสื่อสาร

3.1 ความหมายของการสื่อสาร

การสื่อสารหมายถึง กระบวนการถ่ายทอดสาร (Message) จากบุคคลฝ่ายหนึ่งซึ่งเรียกว่า ผู้ส่งสาร กับบุคคลอีกฝ่ายหนึ่งซึ่งเรียกว่า ผู้รับสาร (ปรมา สตะเวทิน. 2533 : 7) เป็นการทำกิจกรรมการสื่อสารระหว่างบุคคล เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการสื่อความหมายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยหลักของความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3.2 องค์ประกอบของการสื่อสาร

กระบวนการสื่อสารของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญดังนี้ (ระวีวรรณ ประกอบผล. 2533 : 144 - 149)

1. ผู้ส่งสาร (Sender) หมายถึง บุคคลซึ่งเป็นผู้เริ่มต้นสร้างและส่งสารไปยังผู้อื่น
2. สาร (Message) หมายถึง เรื่องราวอันมีความหมายและแสดงออกมาโดยอาศัยภาษาหรือสัญลักษณ์ใดๆ ก็ตามที่สามารถทำให้เกิดการรับรู้ร่วมกันได้
3. ช่องทางการสื่อสารหรือสื่อ (Channel or Medium) หมายถึง วิธีทางหรือตัวกลางในการส่งทอดข่าวสารจากแหล่งกำเนิดสารไปยังผู้รับสารปลายทาง
4. ผู้รับสาร (Receiver) หมายถึง บุคคลผู้รับข้อมูลการสื่อสาร โดยมีบทบาทพื้นฐาน 2 ประการคือ

4.1 รู้ความหมายตามเรื่องราวของสาร

4.2 การแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสารของสิ่งที่อยู่ในสาร

นอกจากองค์ประกอบพื้นฐานแล้วยังมีส่วนประกอบอื่นๆ เช่น สิ่งรบกวน ซึ่งแทรกซ้อนอยู่ระหว่างกระบวนการส่งสารและรับสาร การตอบสนองของผู้รับสารหรือผลการตอบสนอง เป็นต้น

3.3 การสื่อสารระหว่างบุคคล

การสื่อสารระหว่างบุคคลเป็นกระบวนการสื่อสารที่เกิดจากปฏิกิริยาโต้ตอบระหว่างบุคคลสองคนหรือหลายคน ซึ่งอาจเป็นผู้ส่งสารและผู้รับข่าวสารในลักษณะของการเผชิญหน้า กระบวนการสื่อสารระหว่างบุคคลเป็นกระบวนการสื่อสารที่ต้องอาศัยประสบการณ์ในเนื้อหาของผู้ส่งข่าวสารและผู้รับสารมีความสำคัญและมีผลกระทบต่อการสัมฤทธิ์ผลของการสื่อสาร ถ้าทั้งสองฝ่ายมีประสบการณ์เกี่ยวกับเนื้อหาแตกต่างกันโอกาสที่จะสร้างความเข้าใจระหว่างกันย่อมจะมีน้อย แต่ถ้าทั้งสองมีประสบการณ์เหมือนกันย่อมจะทำให้สัมฤทธิ์ผลทางสื่อสารได้มาก (ซวรัตน์ เชิดชัย. 2527 : 21 - 22)

นอกจากนี้ บุษบา สุธีธร (2532 : 246) ยังกล่าวว่า การสื่อสารระหว่างบุคคลเป็นช่องทางหนึ่งที่มนุษย์ใช้ในการติดต่อสื่อความหมายซึ่งกันและกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อถ่ายทอดความรู้ ความเชื่อและเปลี่ยนทัศนคติ ตลอดจนสร้างและธำรงความสัมพันธ์ให้เกิดขึ้น แนวทางการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพจะช่วยทำให้การสื่อสารระหว่างบุคคลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การสื่อสารระหว่างบุคคลจะมีประสิทธิภาพต้องเกิดจากการสร้างความสัมพันธ์อันดีซึ่งกันและกัน มีความเข้าใจกันซึ่งจะต้องอาศัยการเรียนรู้ทางการสื่อสาร การฝึกทักษะทางการสื่อสารเพื่อให้รู้จักตนเอง ยอมรับและเปิดเผยตนเองรวมทั้งเรียนรู้พฤติกรรมของคู่สื่อสารด้วย

กิจกรรมเพื่อฝึกทักษะทางการสื่อสาร เป็นการใช้กิจกรรมกลุ่มเพื่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์อันดีซึ่งกันและกัน มีความเข้าใจกันและสามารถทำงานร่วมกันได้ สำหรับกิจกรรมกลุ่มที่ใช้เพื่อพัฒนาบุคคลและกลุ่มนั้น วินิจ เกตุขำ และ คมเพชร ฉัตรศุภกุล (2522 : 172 - 189) ได้เสนอ กิจกรรม ดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมกลุ่มเพื่อการรู้จักกัน การรู้จักกันมีความสำคัญต่อการพัฒนากลุ่มและความเป็นไปของกลุ่ม การรู้จักกันทำให้เกิดความคุ้นเคยใกล้ชิดอันจะทำให้สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข ตลอดจนทำงานด้วยกันได้ดี กิจกรรมประเภทนี้ได้แก่

- 1.1 การแนะนำตนเองต่อกลุ่ม
- 1.2 การแนะนำตนเองและสมาชิกในกลุ่ม
- 1.3 การสัมภาษณ์สมาชิกในกลุ่ม
- 1.4 การแนะนำตนเองโดยติดป้ายชื่อ และข้อความบางอย่าง
- 1.5 กิจกรรมที่จะทำให้รู้จักกันเป็นพิเศษ

2. กิจกรรมกลุ่มเพื่อรู้จักตนเอง ได้แก่

- 2.1 การแสดงความรู้สึกผ่านวัตถุ
- 2.2 เทคนิคฉันคือใคร
- 2.3 การแสดงความรู้สึกระหว่างสมาชิก

3. กิจกรรมเพื่อการเข้าใจบุคคลอื่น ส่งเสริมให้สมาชิกแต่ละคนเข้าใจกัน ได้แก่

- 3.1 กิจกรรมการเปรียบเทียบค่านิยม
- 3.2 กิจกรรมการจับมุมของสี่เหลี่ยม

4. กิจกรรมเพื่อส่งเสริมการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันทำงาน การที่บุคคลจะทำงานร่วมกันได้ดีนั้นจะต้องอาศัยองค์ประกอบหลายๆ อย่าง เช่น ความเข้าใจซึ่งกันและกันของสมาชิก การรู้จักการให้และการรับ การสื่อสารระหว่างสมาชิกซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ได้แก่

- 4.1 กิจกรรมต่อชิ้นส่วน
- 4.2 กิจกรรมข่าวลือ
- 4.3 กิจกรรมการสื่อสารทางเดียวและสองทาง

สรุปได้ว่า การฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคลโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดีซึ่งกันและกัน มีความเข้าใจกันและทำงานร่วมกันได้ การสื่อสารระหว่างบุคคลทำให้นักเรียนสามารถถ่ายทอดข้อมูลแลกเปลี่ยนความรู้ แสดงความคิดเห็นในเรื่องที่เรียนตลอดจนช่วยกันศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่างๆ ได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรม

4.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรม

ชุดการสอน (Instructional Package) เป็นคำที่ใช้กันมาดั้งเดิม การใช้คำว่า ชุดการสอนทำให้เกิดความคิดว่าเป็นสื่อการเรียนที่จัดไว้ให้ครูเป็นผู้ใช้ ในปัจจุบันนักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า ชุดการเรียนรู้ (Learning Package) เพื่อย้ำถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้สื่อต่างๆ ในชุดการเรียนรู้เพื่อศึกษาด้วยตนเอง (กาญจนา เกียรติประวัติ. 2524 : 60 - 61) ชุดการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ชุดการเรียนรู้รายบุคคล ชุดกิจกรรม ฯลฯ ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้

ได้มีผู้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้หรือชุดการสอนหรือ ชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

วาสนา ชาวหา (2525 : 139) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้การสอนเป็นรายบุคคลว่าเป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดโปรแกรมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เพื่อให้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจเป็นรายบุคคล เพื่อส่งเสริมความสามารถของแต่ละบุคคลให้มีพัฒนาการเรียนรู้ของตนไปให้สุดขีดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการนำเอาวัสดุอุปกรณ์และวิธีการเรียนการสอนในรูปสื่อการเรียนแบบประสมมาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพ

วีระ ไทยพานิช (2529 : 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนรู้เบ็ดเสร็จ (Self - Instructional Package) ชุดการเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi - Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหาและอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยที่จัดไว้เป็นชุด กล่อง หรือซอง ชุดการเรียนรู้อาจมีรูปแบบ (Formats) ที่แตกต่างกันออกไป ส่วนมากจะประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมาย การประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล คือให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

ยู่พิน พิพิธกุล (2537 : 176) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคลว่าเป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนรู้การสอนจะประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลยและบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนรู้การสอนนั้นจะมีสื่อการเรียนรู้การสอนไว้พร้อมเพื่อผู้เรียนจะใช้ประกอบการเรียนรู้นั้นๆ

แคปเฟอร์และแคปเฟอร์ (Kapfer and Kapfer. 1972 : 3 - 10) ให้ความหมายว่าชุดการเรียนรู้เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้นั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston, et al. 1972 : 10 - 15) ให้ความหมายไว้สั้นๆ ว่าชุดการเรียนรู้เป็นชุดของประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้

ควาน (Duan. 1973 : 169) กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า เป็นการเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction) อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสผลทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

มัวร์ (Moore. 1974 : 24) ได้พูดถึงชุดการเรียนรู้ว่าเป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อและกิจกรรมที่จัดไว้

จากการศึกษาความหมายในข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมคือ ชุดการเรียนรู้ที่ตนเอง ซึ่งหมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า ชุดกิจกรรม

4.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

ในการที่ผู้สร้างจะตัดสินใจว่าจะสร้างชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้ในรูปแบบใดนั้น จะต้องทำการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้ว่าชุดการเรียนรู้นั้นมีอยู่ที่ประเภท ซึ่งในแต่ละประเภทก็มีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกัน ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์

(2524 : 250 - 251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและความคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนสำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนนี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแลและกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนแบบนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

✓ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 174 - 175) ได้แบ่งชุดการเรียนการสอนตามลักษณะของการใช้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าชุดการเรียนการสอนสำหรับครูใช้ คือเป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้ครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการเรียนการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนการสอนในรูปแบบศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มจะประกอบด้วย ชุดการเรียนการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์การเรียนที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนรู้หรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนรายบุคคล หรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนรู้เสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาครบแล้ว จะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดการเรียนการสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ในระหว่างผู้เรียน และผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันที

ในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทาง การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนถึงขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนโมดูล

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 118 - 119) ได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนการสอน และแนวคิดในการผลิตชุดการเรียนการสอนออกเป็นชุด และประเภทใหญ่ๆ 4 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย บางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู” ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนและเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา สื่อการสอนที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์โทรทัศน์หรือกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น สื่อการสอนชุดการเรียนการสอนมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดเหมาะสม แต่ถ้าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง ขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป ตลอดจนเสียหายง่ายหรือเป็นสิ่งมีชีวิต ก็จะไม่บรรจุในกล่อง แต่จะกำหนดไว้ในคู่มือครู เพื่อจัดเตรียมก่อนสอน

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมอาจจัดเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุด จะประกอบด้วยชุดการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีชื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้นๆ ซึ่งจัดไว้ในรูปสื่อประสม อาจใช้เป็นตัวรายบุคคลหรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันก็ได้ ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้ หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนสนใจที่จะเรียนเสริมก็สามารถศึกษาได้จากศูนย์สำรองที่จัดเตรียมไว้โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดไว้ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัยไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนสามารถได้ถามครูได้ การเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้นิยมใช้ห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษ แบ่งเป็นสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคนซึ่งเรียกว่า “ห้องเรียนรายบุคคล” ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้ นักเรียนอาจนำไปเรียนที่บ้านได้ด้วยโดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นคอยให้ความช่วยเหลือ ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้เน้นหน่วยการสอนย่อย จึงนิยมเรียกว่า บทเรียนโมดูล (Instructional Module)

4. ชุดการเรียนรู้การสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนรู้การสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เป็นต้น

จากการที่มีการแบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้การสอนหรือชุดกิจกรรมออกเป็นประเภทต่างๆ ซึ่งบางคนอาจจะแบ่งเป็น 3 ประเภท หรือบางคนอาจแบ่งออกเป็น 4 ประเภทบ้างดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อสรุปว่า เหตุผลที่ต้องมีการแบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้การสอนหรือชุดกิจกรรมเพราะว่า ชุดการเรียนรู้การสอนหรือชุดกิจกรรมในแต่ละประเภทนั้นจะเป็นตัวกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนแตกต่างกันออกไป ดังนั้นแนวทางการสร้างชุดกิจกรรมของผู้วิจัยจะยึดบทบาทที่นักเรียนเป็นผู้ทำการศึกษาเนื้อหาจากชุดกิจกรรมด้วยตนเอง โดยร่วมมือกันภายในกลุ่ม และครูจะมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือที่ปรึกษาเมื่อนักเรียนพบปัญหาหรืออุปสรรคหรือข้อสงสัยขณะที่ทำการศึกษาชุดกิจกรรมนั้น

4.3 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม

บลูม (Bloom, 1976 : 115 - 124) กล่าวว่า การสอนที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 4 ประการคือ

1. การให้แนวทาง (Cues) คือคำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้นๆ แล้ว จะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวชื่นชมหรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and Corrections) จะต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

แนวความคิดที่มาจากจิตวิทยาการเรียนรู้การสอนซึ่งนำมาสู่การผลิตชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนรู้มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2523 : 119)

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยการให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยการสอนของครู
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป เปลี่ยนจากครูเป็นผู้นำเป็นผู้มีอิทธิพลต่อนักเรียนมาก

สำหรับเทคนิคการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้ ตรงกับหลักการสอนด้วยการจัดให้มีการสอนตามลำดับคือ (เป็รื่อง กุมุท. 2520 : 42)

1. สอนด้วยวิธีให้ผู้เรียนกระทำหรือสนองตอบอยู่ตลอดเวลา
2. ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบก็จะได้รับรู้ผลการตอบสนองของตนทันทีว่าถูกหรือผิด และคำตอบที่ถูกเป็นอย่างไร
3. สอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยพยายามทำให้เขาทำในสิ่งที่ต้องการ นั่นคือตอบถูกต้องเป็นส่วนมากหรือถูกต้องทั้งหมด เพื่อที่เขาจะได้ไม่เบื่อที่จะเรียนและมีกำลังใจเรียน
4. สอนไปตามลำดับขั้นตอน ครั้งละเล็กครั้งละน้อยไม่ยัดเยียดให้ครั้งละจำนวนมาก

จะเห็นได้ว่า การใช้ชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้ในการเรียนการสอน ยึดหลักการดำเนินการตามหลักจิตวิทยาที่让孩子ได้เรียนตามความสามารถจากง่ายไปหายากตามลำดับ นักเรียนได้รู้ผลการกระทำของตนเอง ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน ให้ความสำคัญของเด็กด้วยสื่อต่าง ๆ ชุดการเรียนรู้จึงน่าจะนำมาใช้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพมากขึ้น

4.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย เป็นต้น ผู้สร้างจะต้องศึกษาถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้ว่า มีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้ที่จะสร้างขึ้น ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ลัดดา ศุขปรีดี (2523 : 32) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
2. ข้อทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย 2 อย่างคือ วัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่าเข้าใจบทเรียนได้หรือไม่ และวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความรู้เกี่ยวกับบทเรียนมากน้อยเพียงไร
3. บัตรแนะนำวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. สื่อการเรียนรู้
5. ข้อทดสอบหลังเรียน

นิรมล ศตวุฒิ (2526 : 142) ได้อธิบายไว้ว่า ส่วนประกอบหลักของชุดการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคล (Individualized Learning Package) มีดังต่อไปนี้คือ

1. เป้าหมาย เป็นการกำหนดผลที่ต้องการหรือผลที่คาดหวังขั้นสุดท้ายที่ผู้เรียนควรได้รับเมื่อเรียนจบบทเรียน ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายในชุดการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคลนี้ อาจกำหนดเป็นเป้าหมายของบทเรียนแต่ละหน่วยใหญ่หรือเป้าหมายของวิชานั้น ส่วนใหญ่ในหน่วยย่อยๆ หรือในบทเรียนแต่ละเรื่องจะมีการกำหนดเฉพาะจุดประสงค์นั้น

2. จุดประสงค์ คือการกำหนดผลที่ต้องการหรือผลที่คาดหวังที่เฉพาะเจาะจงของเนื้อหาบทเรียนแต่ละตอน จะเห็นได้ชัดเจนและเข้าใจตรงกันว่าผลเหล่านั้นคืออะไร จะได้มาด้วยวิธีใด ในระดับคุณภาพขนาดใด นั่นคือกำหนดผลที่คาดหวังในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

3. แนวคิดที่ควรรู้ (Ideas to be Learned) ประกอบด้วยแนวคิดที่สำคัญโดยสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่ผู้เรียนกำลังจะเรียนเพื่อช่วยในการศึกษา วิเคราะห์ จัดหมวดหมู่และแก้ปัญหาในรายละเอียดเนื้อหาบทเรียนต่อไป และเมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนก็จะได้รับแนวคิดเหล่านี้

4. การประเมินตนเองก่อนเรียน (Pre - assessment) เป็นการกำหนดว่าผู้เรียนจะต้องทำอะไรบ้าง เพื่อจะค้นพบว่าตนเองได้รู้เนื้อหาที่กำลังจะเรียนมาก่อนแล้วมากน้อยเพียงไร เพื่อจะได้ตัดสินใจว่าควรเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ใด หรือควรได้รับการยกเว้นไม่ต้องทำกิจกรรมใดบ้าง การประเมินตนเองก่อนเรียนนี้ อาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก็ได้ หรืออาจให้ผู้เรียนแสดงหลักฐานว่าได้เรียนรู้ในเรื่องที่กำลังจะเรียนบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activity) ประกอบด้วยขั้นตอนที่เสนอแนะให้ผู้เรียนปฏิบัติตามเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนนี้จะเรียนตามลำดับก่อนหลัง ในบางโอกาสผู้เรียนอาจจะไม่ทำทุกกิจกรรม อาจข้ามบางกิจกรรมถ้าสามารถทำกิจกรรมอื่นต่อไปได้สำเร็จ

6. การประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์หรือไม่ อาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหรือให้ผู้เรียนเสนอผลงานในรูปแบบใดก็ได้ตามที่กำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530 : 71) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ว่า สามารถจำแนกได้ 4 ส่วนด้วยกัน คือ

1. คู่มือ เป็นคู่มือสำหรับผู้เรียน ภายในจะมีคำชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนอย่างละเอียด อาจทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วยคำอธิบายเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการและการสรุปบทเรียน บัตรนี้นิยมใช้บัตรแข็งขนาด 6 x 8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ อาจประกอบด้วยบทเรียนโปรแกรม สไลด์ แผ่นภาพ วัสดุกราฟิก ฯลฯ ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการเรียนรู้การสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ของตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลอาจเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด จับคู่ข้อมูลจากการทดลองหรือทำกิจกรรม ฯลฯ

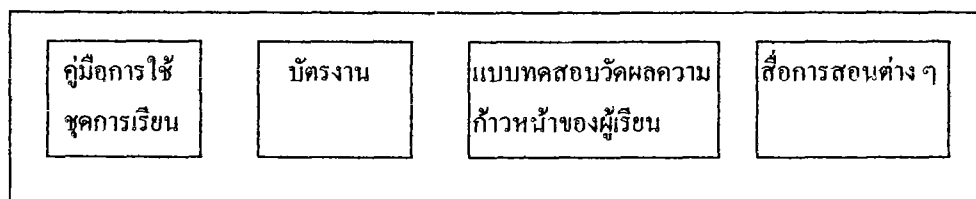
กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 181) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. คู่มือสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนการสอน และสำหรับผู้เรียนใช้ชุดการเรียนการสอน
2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสื่อต่างๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ
4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำรายงานหรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว
5. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระบทเรียนนั้น

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง (2531 : 175 - 176) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรายบุคคลไว้ว่า จะต้องเอาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ สิ่งที่จะควรมีในบัตรกิจกรรมคือ หัวเรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมและเฉลยกิจกรรม
3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่จะควรมีในบัตรเนื้อหาก็คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม เป็นต้น
4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำไว้ให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อม สิ่งที่จะควรมีในแบบฝึกหัดหรือบัตรงานคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎที่ต้องการใช้ในโจทย์แบบฝึกหัด ให้นักเรียนตั้งโจทย์เองแล้วหาคำตอบเฉลยแบบฝึกหัด
5. บัตรทดสอบหรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อย และมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำทั้งข้อทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และข้อทดสอบหลังเรียน (Posttest)

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95 - 96) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ดังนี้



ภาพประกอบ 5 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน

คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียน การสอนศึกษาและปฏิบัติตาม เพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วย แผนการสอน สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการสอนที่มุ่งใช้กับ กลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียนรู้)

บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรม ตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

แบบทดสอบวัดผลความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับ ตรวจสอบว่า หลังจากเรียนชุดการเรียนการสอนจบแล้วผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตาม จุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษา มีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรมหรือประเภท โสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่างๆ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป สไลด์ ขนาด 2 x 2 นิ้ว ของจริง เป็นต้น

ฮุสตัน และคนอื่นๆ (วาสนา ชาวหา. 2525 : 140 ; อ้างอิงจาก Houston, *et al.* 1972 : 10 - 15) ได้ให้ส่วนประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายชุดการเรียนการสอน สิ่งที่คุณเรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการ ทั้งหมดในชุดการเรียน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่า ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre - Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการคือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติการตอบสนองต่อคำถามง่ายๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือการกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post - Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผล การเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

คาร์ดาร์เรลลี (สุนทรี หิมารัตน์. 2533 : 124 ; อ้างอิงจาก Cadarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self - evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest หรือ Summative Evaluation)

ดวน (Duan. 1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน 6 ประการ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียนและหลังการเรียน

จากการที่มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้หลายรูปแบบ สรุปได้ว่า ชุดการเรียน หรือชุดกิจกรรมนั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบหลักคือ คู่มือการใช้ชุดการเรียน เนื้อหา กิจกรรมการเรียน และการประเมินผล สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรม โดยประยุกต์มาจากรูปแบบของ คาร์ดาร์เรลลี และ ชุสตัน โดยเพิ่มเติมองค์ประกอบบางส่วนและตัดองค์ประกอบบางส่วน เพื่อให้เหมาะสมกับวิชาและความสามารถ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม
2. คำชี้แจง
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม
4. เวลาที่ใช้
5. สื่อ
6. เนื้อหาสาระ
7. กิจกรรม
8. การประเมินผล

4.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

เมื่อจะลงมือสร้างชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้ ผู้สร้างจะต้องรู้หลักการสร้างก่อนว่า จะต้องมีการดำเนินการอย่างไรซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านที่เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ปรียา ตรีศาสตร์ (2530 : 44) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพ เชื่อถือได้หรือไม่ จำเป็นต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบซึ่งเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเรียกว่า Systems Approach มาใช้วิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร
2. ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
3. ขั้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อให้วัดได้ทุกระยะ
4. ขั้นการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหา เพื่อใช้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
5. ขั้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
6. ขั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้

ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่องและมโนคติ
- ขั้นที่ 2 การวางแผน เป็นการวางแผนไว้ล่วงหน้าโดยกำหนดรายละเอียดไว้
- ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียนรู้ เป็นการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน
- ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้การสอน โดย

นำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้



อีทเทอร์ (Heathers. 1964 : 342 - 344) ได้ให้ขั้นตอนสำคัญสำหรับครูผู้สร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ

1. ศึกษาหลักสูตร คัดลั่นใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับขั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก

2. ประเมินความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

3. เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีสอน และสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบของการเรียน

5. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียน

6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนหรือไม่



จากการที่มีผู้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนรู้ไว้หลายแนวทาง ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนในการสร้างตามแนวของ อีทเทอร์และปรียา ศรีศาสตร์ โดยนำมาประยุกต์เข้าด้วยกันเพื่อให้เหมาะสมกับงานวิจัยในครั้งนี้

4.6 คุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ในการใช้ชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนรู้เพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนนั้น นักการศึกษาได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

กาญจนา เกียรติประวัติ (ม.ป.ป. : 174) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู

2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะสื่อประสม

(Multi - Media) ที่ได้จัดไว้ในระบบเป็นการปรับเปลี่ยนกิจกรรม และช่วยรักษาระดับความสนใจของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้พิจารณาข้อมูล ฝึกความรับผิดชอบและการตัดสินใจ

4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง

6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลา และไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

วาสนา ชาวหา (2525 : 139 - 140) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอนและเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทัน หรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน

2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสะดวก
3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียนเนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนแทนไม่ได้
4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้ โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวาง และเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

วีระ ไทยพานิช (2529 : 137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนมาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียน มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพ ความสามารถของแต่ละคน
4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อยๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้น
6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรู้นิต Active ไม่ใช่ Passive
8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อไรก็ได้ ตามความพอใจของผู้เรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

แฮริสเบอร์เกอร์ (อุษา คำประกอบ. 2530 : 33 ; อ้างอิงจาก Harrisberger.

1973 : 201 - 205) ได้กล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้คือ

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตนเองก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด หลังจากนั้นก็นำมาเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว
2. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลา สถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองได้ทันทีเวลาไหนก็ได้ และได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีเช่นกัน
4. ผู้เรียนมีโอกาสได้พบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนที่เรียนด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนจะได้รับคะแนนอะไรขึ้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จแต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมซ้ำใหม่ จนผลการเรียนจะได้ตามมาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ด้วยตนเองตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล นอกจากนี้แล้วยังทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ อย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายหรือเกิดความท้อถอยในการเรียน เพราะผู้เรียนมีสิทธิที่จะกลับไปศึกษาเรื่องที่ตนเองไม่เข้าใจใหม่ได้

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบย่อย

5.1 ความหมายและความสำคัญของแบบทดสอบย่อย

ได้มีนักศึกษาลายท่านให้ความหมายของแบบทดสอบย่อยไว้ดังนี้

สมบุรณ์ สีนถาวร (2521: 5 - 6) ให้นิยามว่า การทดสอบย่อยหมายถึง การประเมินผลเป็นขั้นๆ เพื่อวัดว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ เพียงพอหรือยัง โดยกำหนดการทดสอบเมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนในแต่ละตอนสิ้นสุดลง มีการแจ้งผลการตอบและเฉลยคำตอบ พร้อมทั้งอธิบายทุกครั้ง

วิญญา วิชาลาภรณ์ (2530 : 6 - 7) ได้กล่าวถึงการทดสอบย่อยว่า คือการทดสอบเป็นระยะๆ ในระหว่างดำเนินการสอน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าระหว่างเรียนและตรวจหาจุดบกพร่องในการเรียน การทดสอบย่อยอาจสอบที่ละบทที่ละตอนหรือที่ละทักษะ โดยการทดสอบย่อยเป็นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งจุดประสงค์ใหญ่ของการทดสอบย่อยก็เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงการเรียนการสอน

สกริฟเวน (เชนิสา ชื่นสุวรรณ. 2539 : 52 ; อ้างอิงจาก Scriven. 1967) กล่าวถึงการทดสอบย่อย (Formative Testing) ว่าเป็นการทดสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนในระหว่างการสอนดำเนินอยู่ เพื่อนำผลที่ได้ไปตัดสินใจคุณค่าเบื้องต้นของการเรียนการสอน อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงวิธีสอนเพื่อให้เกิดผลดียิ่งขึ้น

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 18) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบย่อยไว้ดังนี้

แบบทดสอบย่อย หมายถึงชุดของข้อคำถามหรือกลุ่มงานใดๆ ที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้เป็นสิ่งเร้าในการวัดคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งของผู้สอบ เมื่อผู้ทดสอบได้ทำการทดสอบหรือได้รับสิ่งเร้าดังกล่าว ก็จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมาให้อยู่ในรูปที่สามารถสังเกตและวัดได้ เช่น พูด เขียน แสดงท่าทางหรือใช้สัญลักษณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นต้น นำไปสู่การแปลความหมายของผลการทดสอบได้ โดยแบบทดสอบย่อยนี้ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลการเรียนภายหลังการเรียนการสอนในแต่ละตอน หรือหน่วยของความรู้ โดยเนื้อแท้แล้วการทดสอบย่อยมุ่งจะนำผลการสอบไปปรับปรุงการเรียนการสอนของนักเรียน หรือเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนหน่วยที่ผ่านมา ก่อนที่จะผ่านไปเรียนในหน่วยต่อไป

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การทดสอบย่อยเป็นการทดสอบเป็นระยะ ๆ หลังจากจบบทเรียนแต่ละตอนหรือแต่ละหน่วย เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน และตรวจหาข้อบกพร่องในการเรียน แล้วนำผลมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5.2 แนวคิดพื้นฐานของแบบทดสอบย่อย

แบบทดสอบย่อยมีความคิดพื้นฐานมาจากนักจิตวิทยาการศึกษา ชื่อ ธอร์นไดค์ (Edward L. Thorndike) ซึ่งกล่าวไว้ในกฎแห่งผลว่า คนเราจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อเขาารู้ผลแห่งการเรียนนั้นว่าผิดหรือถูก ดีหรือเลว ควรปรับปรุงควรแก้ไขอย่างไร (เซวาลิต ชำนาญ และคนอื่นๆ ม.ป.ป. : 21) นอกจากนี้ทฤษฎีสั่งเร้าและการตอบสนอง (S - R Theory) ของสกินเนอร์ (Skinner) กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ประกอบด้วยขั้นตอนย้อนกลับ การทดสอบและการเฉลยข้อสอบเป็นขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งนักเรียนจะได้รับการเสริมแรงจากการเฉลยข้อสอบ (พรณี ชูทัย. 2528 : 171 - 174) และ ดิเรก พราวศรี (2533 : 44) ได้กล่าวไว้ในการสอนโดยวิธีการเรียนแบบรอบรู้ของบลูมตอนหนึ่งว่า องค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบการเรียนแบบรอบรู้ก็คือ การให้ผลย้อนกลับและแก้ไขข้อบกพร่อง การสอนที่มีคุณภาพครูจะต้องให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน กล่าวคือจะต้องแจ้งผลการสอบและข้อบกพร่องในการเรียนให้กับนักเรียนทราบทันทีว่า เขามีความสามารถในการเรียนมากน้อยเพียงใด ครูจะต้องแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนควบคู่กันไปกับการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานอย่างเพียงพอในการเรียนในบทต่อไป

5.3 ข้อดีของแบบทดสอบย่อย

แบบทดสอบย่อยมีข้อดีหลายประการดังต่อไปนี้

1. ครูจะทราบว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใดในแต่ละตอน
2. ครูสามารถจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนที่ยังบกพร่อง และสามารถจัดเนื้อหาการเรียนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง
3. ครูจะใช้ผลการทดสอบเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนในตอนต่อไป
4. นักเรียนจะทราบความสามารถของตนเองได้จากการเฉลยข้อสอบและการแนะนำจากครูผู้สอน
5. การทดสอบย่อยจะทำให้ทราบข้อมูลความรู้ของนักเรียนทันที สามารถแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนได้ทันทีที่ ดีกว่าการทดสอบเพียงครั้งเดียวท้ายบทเรียน

จากแนวคิดพื้นฐานของแบบทดสอบย่อยและข้อดีข้อเสียแสดงให้เห็นว่า การทดสอบย่อยในแต่ละบทเรียนหรือในแต่ละหน่วยการเรียนเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพได้

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

6.1 ความหมายของความสนใจ

ความสนใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นเป็นอันดับแรกของกระบวนการเรียนรู้ เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า การที่คนเรามีแรงจูงใจในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จ ย่อมมีความสนใจเป็นพื้นฐาน นักเรียนที่มีความสนใจในวิชาใดมักจะเรียนวิชานั้นได้ดีกว่าวิชาที่เรียนโดยปราศจากความสนใจและการที่มีเจตคติที่ดีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ย่อมทำให้เกิดความสนใจในสิ่งนั้น นักเรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาใดจะมีความสนใจจนคิดว่าติดตามเรื่องราวเกี่ยวกับวิชานั้น

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของความสนใจไว้ต่างๆ กัน เช่น

ดิวอี้ (Dewey. 1959 : 66) กล่าวว่า ความสนใจคือความรู้สึกหรือความพอใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดใดแนวความคิดหนึ่ง หรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

ธอร์นไดค์ และเอลิซาเบธ (Thorndike and Elizabeth. 1969 : 24) กล่าวว่าความสนใจคือแนวโน้มที่จะแสวงหาและเข้าร่วมในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

นันทนल्ली (Nunnally. 1970 : 415) ได้สรุปไว้ว่าความสนใจ หมายถึง ความชอบในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ

กู๊ด (Good. 1973 : 311) ได้ให้ความหมายความสนใจไว้ว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกชอบของคนเราที่แสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนี้อาจจะมีชั่วขณะหนึ่งหรืออาจจะมีถาวรต่อไปก็ได้ ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้นโดยมีอิทธิพลจากประสบการณ์ของเขาเอง

เสียง ชูสกุล (2525 : 26) กล่าวว่า ความสนใจคือ ความอยากรู้อยากเห็น อยากแสวงหาและเข้าร่วมกิจกรรม ความรู้สึกชอบที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด และหมายถึงสภาพจิตใจของบุคคลที่ผูกพันหรือจดจ่อต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความสนุกสนานเพลิดเพลินในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือการซาบซึ้งในคุณค่าของสิ่งใดๆ

จรรยา เอี่ยมสะอาด (2527 : 36) ได้ให้ความหมายของความสนใจว่า หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความรักชอบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง พร้อมทั้งจะทำกิจกรรมที่สนใจนั้นด้วยความตั้งใจ เอาใจใส่เพื่อให้สำเร็จตามความมุ่งหมายของคน

สุนทรินทร์ ธนโกไสย (2527 : 70) กล่าวว่า สิ่งที่ย่อหมายถึงความสนใจของแต่ละคนก็คือ "ความชอบ" หรือ "ไม่ชอบ" ความรู้สึกที่เข้มข้นจริงจังหรือความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งใดๆ

ซึ่งขึ้นอยู่กับแนวทางที่บุคคลได้รับข้อเสนอแนะ สอดคล้องกับความหมายที่วิลสัน (Wilson. 1971 : 687) ให้ไว้คือ "ชอบมากกว่า"

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 233) ได้กล่าวว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งหนึ่งซึ่ง ความสนใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกัน ก็เนื่องมาจากองค์ประกอบสำคัญๆ คือ ความต้องการ ความถนัดและสภาพแวดล้อมต่างๆ ในสังคมที่แตกต่างกัน

จะเห็นได้ว่า จากความหมายของความสนใจที่นักจิตวิทยาและนักการศึกษาทั้งหลายให้ไว้สรุปได้ว่า ความสนใจหมายถึง ความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความรู้สึกนั้น ส่งผลทำให้บุคคลเอาใจใส่และแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมในการประกอบกิจกรรมที่เกี่ยวกับสิ่งนั้น เกิดความพร้อมที่จะกระทำการให้บรรลุถึงจุดหมาย มองเห็นความสำคัญของสิ่งนั้น ๆ มีการรับรู้และมีการตอบสนองต่อการรับรู้แล้ว เกิดการยอมรับในคุณค่าในที่สุด

ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึงความรู้สึกชอบในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งความรู้สึกนี้จะส่งผลให้นักเรียนแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ มีความตั้งใจในการแสดงกิจกรรมนั้นๆด้วยความเอาใจใส่ มีการรับรู้และตอบสนองการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์แล้วเกิดการยอมรับในคุณค่าของวิชาในที่สุด โดยความสนใจอาจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นชั่วคราวหรือเกิดขึ้นเป็นเวลานานก็ได้

6.2 ลักษณะของความสนใจ

วนิช บรรจง และคนอื่น ๆ (2516 : 33) ได้สรุปลักษณะของความสนใจไว้ เพื่อเป็นข้อสังเกตในการที่จะพัฒนาความสนใจให้เกิดกับผู้เรียน ซึ่งเป็นองค์ประกอบให้เกิดความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกหรือเจตคติที่เข้มข้นอยู่ในวงแคบ คือคนเราจะต้องมีความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นอย่าง ๆ ไป
2. ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล คนหนึ่งอาจจะมีความสนใจต่อสิ่งหนึ่งแต่คนอื่นอาจจะไม่สนใจสิ่งนั้นเลยก็ได้
3. ความสนใจทำให้เราเอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งที่ตนสนใจ
4. เมื่อเกิดความสนใจต่อสิ่งใดแล้ว คนย่อมมีความมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งต่อสิ่งนั้น เช่น ต้องการอยากรู้ให้มากขึ้น ต้องการทำ เป็นต้น
5. คนย่อมมีความมุ่งมั่นที่จะทำให้สำเร็จตามความมุ่งหมาย ถ้าคนนั้นมีความสนใจต่อสิ่งนั้น

ทวี ท่อแก้ว และอภรณ์ สินภิบาล (2517 : 61) ได้เพิ่มลักษณะบางอย่าง นอกเหนือจาก วณิช บรรจง และคนอื่นๆ ไว้ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในบุคคล เนื่องจากถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ
2. ความสนใจแต่ละบุคคลมีความเข้มข้นแตกต่างกัน
3. ความสนใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์
4. บุคคลย่อมมีความสนใจต่อสิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป
5. ความสนใจอาจเป็นความรู้สึกชั่วขณะหรือตลอดไปก็ได้

จากลักษณะความสนใจที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า บุคคลมีความสนใจแตกต่างกันตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคล และถ้านักเรียนมีความสนใจในวิชาใดแล้ว ก็จะมีจิตใจจดจ่ออยู่กับวิชานั้น ซึ่งเมื่อเกิดนานๆ แล้วทำให้เกิดความตั้งใจได้ และถ้าเด็กที่มีความสนใจในการเรียนจะทำให้เกิดความตั้งใจเรียนด้วย เมื่อตั้งใจเรียนก็มีสมาธิสามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนได้โดยตลอด ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานั้นด้วย

6.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจ

ลักษณะของความสนใจที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้จะเห็นว่า ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละคน คนทุกคนอาจสนใจสิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป สิ่งที่คุณหนึ่งสนใจอาจไม่เป็นที่สนใจของอีกคนหนึ่ง ขณะเดียวกันระดับความสนใจของแต่ละคนก็แตกต่างกันไป ทั้งนี้เนื่องมาจากสาเหตุและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ซึ่ง จรินทร์ สกุลถาวร (ม.ป.ป. : 61 - 62) ได้กล่าวว่า ความสนใจเกิดขึ้นจากสาเหตุต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. ความต้องการ เช่น อยากเป็นคนเรียนเก่งก็ต้องพยายามสนใจในบทเรียน เพื่อจะได้ทำให้ตนเองเข้าใจและจะได้สอบได้ที่ 1
2. การเอาอย่างสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่คนในหมู่คณะนิยมหรือสนใจจะทำให้คนที่เขามาร่วมเกิดความสนใจตามไปด้วย เช่น เด็กส่วนมากเมื่อเห็นพ่อแม่ ครู หรือเพื่อนชอบหรือสนใจสิ่งใดก็จะพลอยสนใจสิ่งนั้นตามไปด้วย
3. การอ่าน การอ่านหนังสือช่วยให้เกิดความสนใจได้ เช่น การอ่านชีวประวัติของนักประดิษฐ์สิ่งต่างๆ จะทำให้ผู้อ่านนั้นมีความสนใจที่จะคิดประดิษฐ์สิ่งต่างๆ บ้าง
4. การศึกษาหรือการฝึกฝนอบรมความรู้ความสามารถในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ย่อมจะทำให้เกิดความสนใจขึ้น แม้ว่าในตอนแรกนั้นยังไม่มี ความสนใจเลย เช่น นักเรียนเรียนภาษาอังกฤษเมื่ออ่าน พูด ฟัง และเขียนได้ จะมีความสนใจในวิชาภาษาอังกฤษมากขึ้น
5. ความแปลกประหลาด เมื่อได้พบเห็นสิ่งของที่แปลกประหลาดหรือไม่เคยพบเห็นมาก่อน จะทำให้เกิดความสนใจในสิ่งนั้นขึ้น เช่น เด็กที่ไม่เคยเห็นฮิปโป เมื่อได้ไปเที่ยวสวนสัตว์ และได้ไปพบเห็นฮิปโปครั้งแรกจะเกิดความสนใจในตัวฮิปโปอย่างมาก

6.4 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

โดยทั่วไปคนเรามีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับบุคคลนั้นๆ เช่น การศึกษาอบรม ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม นอกจากสิ่งภายนอกแล้วยังรวมถึงบุคลิกภาพของบุคคลได้แก่ อายุ เพศ ระดับสติปัญญา ความสามารถทางร่างกายและความถนัดตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจด้วย ✓

บงกช สัปพันธุ์ (2529 : 48) ได้รวบรวมองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจไว้ดังนี้

1. ความสนใจนั้นเกิดขึ้นจากความพร้อม ความต้องการและอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม
2. ความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นเรื่องแต่ละบุคคล โดยเฉพาะคนทุกคนจะมีความสนใจในสิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป
3. ความสนใจนั้นมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสุขภาพของร่างกาย เด็กจะสนใจสิ่งใดเป็นระยะสั้นหรือยาวขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกาย
4. ความสนใจเฉพาะอย่างนั้น อาจเปลี่ยนไปตามวัยและเวลาของแต่ละบุคคล แต่แบบแผนของความสนใจค่อนข้างคงที่ ทำให้การวัดความสนใจช่วยทำนายความสนใจอนาคตของตนได้
5. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสภาพทางจิตใจและเชาวน์ปัญญาของบุคคล ผู้ที่มีระดับของเชาวน์ปัญญาค่ำจะสนใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่มากอย่าง และไม่สลับซับซ้อนนัก ผิดกับผู้ที่มีระดับของเชาวน์ปัญญาสูง มักจะสนใจหลายๆ อย่างในเวลาเดียวกัน และเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนมาก
6. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับพื้นฐานทางประสบการณ์ของเด็ก เด็กจะสนใจเรื่องใดเด็กจำเป็นต้องมีพื้นความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้นพอสมควร ถ้าเด็กขาดประสบการณ์เด็กอาจไม่สนใจ เป็นแต่เพียงอยากรู้อยากเห็นชั่วคราวแล้วก็เลิกความสนใจไป

6.5 การสร้างให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียน

จากการศึกษาสาเหตุและองค์ประกอบ ทำให้นักจิตวิทยาและนักการศึกษาสามารถที่จะสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนได้ ดังที่ กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 243) ได้เสนอแนะวิธีสร้างความสนใจไว้ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการของผู้เรียนส่วนใหญ่ เพื่อจะได้จัดบทเรียน สภาพห้องเรียน และสื่อการเรียนต่างๆ ให้ตรงกับความต้องการของเขา
2. สำรวจพื้นฐานทางด้านความถนัดของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพการเรียนการสอนให้ตรงกับความถนัดนั้นๆ
3. จัดสภาพห้องเรียนให้น่าสนใจ มีการตั้งคำถามยั่วและท้าทายความสามารถของผู้เรียน พยายามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด เช่น การแสดงความคิดเห็น

การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ฯลฯ ตลอดจนการพยายามสร้างให้เกิดสิ่งที่ตื่นตาตื่นใจ สิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ และนำสิ่งที่ทันสมัยในยุคนั้นมากล่าวถึงบ้าง โดยเลือกให้ตรงกับความถนัดและความสามารถของเขา จะทำให้เขาสนใจสิ่งที่ได้รับมอบหมายให้ทำ

4. ชี้ทางหรือให้ทราบความก้าวหน้าในการทำงานทุกระยะของผู้เรียน ทำให้เขามีความสนใจที่จะทำงานนั้นๆ ต่อไป

นอกจากนี้ สุนีย์ ชีรดากร (2525 : 160 - 161) ได้กล่าวถึงการสร้างความสนใจในบทเรียนว่า ก่อนที่จะเริ่มทำการสอนควรหาวิธีสร้างความสนใจในบทเรียนดังต่อไปนี้

1. ทำความรู้จักเด็กแต่ละคนให้ดี ศึกษาความต้องการ ความสนใจของเขาเพื่อจะได้นำสิ่งนั้นมาสร้างความสนใจให้แก่เด็กได้เหมาะสม
2. ก่อนสอนเรื่องใดควรสร้างความรู้พื้นฐานให้เด็กเสียก่อน
3. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับความถนัด ความสามารถของเด็ก ไม่ให้ยากหรือง่ายจนเกินไป เพื่อไม่ให้เด็กเกิดความรู้สึกท้อถอยในบทเรียน
4. จัดกิจกรรมให้เด็กได้ทำงานสำเร็จบ้าง เพราะความสำเร็จในการทำงานจะเป็นสิ่งช่วยให้เด็กเกิดความสนใจในการเรียน
5. ชี้แจงให้เด็กเห็นความก้าวหน้าของตนเอง

รวม

6.6 การวัดความสนใจ

การวัดความสนใจให้ได้ผลถูกต้องที่สุดนั้น ทำได้ยากเพราะความสนใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง ได้แก่ อายุ เพศ สติปัญญา สิ่งแวดล้อม พัฒนาการทางร่างกาย สถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม เคอล็อก (Kurlock. 1955 : 189 - 192) ได้เสนอวิธีวัดความสนใจซึ่งสอดคล้องกับ เพาเวลล์ (Powell. 1963 : 189 - 193) ไว้ 3 วิธีดังนี้

1. การใช้แบบวัดความสนใจ (Interest Inventories) โดยให้แสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบ ต่อข้อความต่าง ๆ ของแบบวัดความสนใจ
2. การใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open - ended Questionnaire) โดยให้อิสระในการตอบคำถามต่างๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน
3. การสัมภาษณ์ (Interviews) จะทำให้ผู้สัมภาษณ์สามารถสังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

ส่วน เดวิส (Davis. 1964 : 160 - 161) ได้เสนอแนะเทคนิคในการวัดความสนใจดังนี้

1. ค้นหาสิ่งที่แต่ละบุคคลชอบทำในระยะ 1 - 2 ปีที่ผ่านมา ถ้าเขายอมสละเวลาว่างที่มีอยู่เพื่อทำในสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะก็แสดงว่าเขาสนใจสิ่งนั้น
2. ค้นหาว่า แต่ละบุคคลมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มากน้อยเพียงใด ถ้าเขามีความรู้ในเรื่องนั้นมากก็แสดงว่า เขาสนใจเรื่องนั้น ทั้งนี้เพราะคนเราย่อมจำสิ่งที่ตนสนใจได้ดีกว่าที่ไม่สนใจ

3. ให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ให้

จะเห็นได้ว่า ในการวัดความสนใจนั้น เราสามารถวัดได้หลายวิธี ซึ่งการที่เราจะเลือกนำวิธีใดไปใช้กับใคร ในสถานการณ์แบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ที่จะนำไปใช้ สำหรับในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและพัฒนาแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์มาจาก สุรางค์ เนียมฉาย ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ตสเกล 5 ตัวเลือก

๙๙

7. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

7.1 ความหมายของความภาคภูมิใจในตนเอง

ได้มีผู้ให้ความหมายของความภาคภูมิใจในตนเองไว้หลายท่าน ดังนี้

เจมส์ (James. 1950 : 310 - 311) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความภาคภูมิใจในตนเอง หมายถึง ความรู้สึกที่มีอยู่ในตัวเรา การไม่ทำให้เราเกิดความล้มเหลวและต่ำต้อย ความรู้สึกของเราจะคงอยู่อย่างครบถ้วนภายหลังจากที่ได้ทำอะไรสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งเปรียบเสมือนว่าความภาคภูมิใจในตนเองเป็นอัตราส่วนของคุณภาพที่เป็นจริงระหว่างความสำเร็จกับความคาดหวัง ซึ่งเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$\text{ความภาคภูมิใจในตนเอง} = \frac{\text{ความสำเร็จ (Success)}}{\text{ความคาดหวัง (Expectancy)}}$$

จากสูตรของเจมส์นี้ ทำให้มองเห็นว่าความภาคภูมิใจในตนเองนั้นเป็นเรื่องอัตวิสัย (Subjective) เพราะเป็นการประเมินส่วนตัวหรือส่วนบุคคล (Bruno. 1983 : 359) ซึ่งต่อมาแจคสัน (Jackson. 1979) ได้แปลอัตราส่วนให้อยู่ในรูปศัพท์ทางจิตวิทยาสมัยใหม่ว่า

$$\text{ความภาคภูมิใจในตนเอง} = \frac{\text{คุณค่าที่บุคคลมีอยู่ (Material Goods Possessed)}}{\text{คุณค่าที่บุคคลต้องการ (Material Goods Needs)}}$$

นั่นคือ ความภาคภูมิใจในตนเองของบุคคล คืออัตราส่วนระหว่างคุณค่าที่บุคคลมีอยู่ กับคุณค่าที่บุคคลนั้นต้องการ

มาสโลว์ (Maslow. 1954 : 411) เชื่อว่านอกจากทุก ๆ คน ในสังคมมีความปรารถนาที่จะได้รับความสำเร็จของตนเองไว้สูงแล้ว ยังมีความต้องการความภาคภูมิใจในตนเอง และให้คนอื่นยอมรับนับถือในความสำเร็จของตนเองอีกด้วย ถ้าความต้องการนี้ได้รับการตอบสนอง จนพอใจจะทำให้คน ๆ นั้นมีความเชื่อมั่นในตนเอง รู้สึกว่าตนเองมีค่า มีความสามารถและมีประโยชน์ต่อสังคม ถ้าความต้องการนี้ถูกขัดขวางจะทำให้เกิดความรู้สึกว่ามีปมด้อยหรือเสียหาย หรือเสียความภาคภูมิใจในตนเอง

สแตกเนอร์ (Stagner. 1961 : 199) กล่าวว่า คนที่มีความภาคภูมิใจในตนเองมักจะรับรู้ว่าคุณค่าของตนเองนั้น เป็นคนที่เหนือกว่าคนอื่น ๆ ในด้านใดด้านหนึ่ง หรือหลาย ๆ ด้านหรือนอกเหนือกว่าคนอื่น ๆ ในทุก ๆ ด้าน

นอร์แมน (Norman. 1970) กล่าวว่า ความภาคภูมิใจในตนเองเป็นแรงจูงใจที่สำคัญ นำเข้าไปพัวพันกับการยอมรับนับถือ ความเชื่อมั่นและการชมเชย

กู๊ด (Good. 1973 : 525) กล่าวว่า ความภาคภูมิใจในตนเอง หมายถึง การตัดสินใจ และทัศนคติที่บุคคลมีต่อตนเอง

คูเปอร์สมิท (Keeves. 1974 : 16 ; citing Coopersmith. 1967 : 4 - 5) กล่าวว่า ความภาคภูมิใจในตนเองเป็นการประเมินค่าของตนเองของแต่ละบุคคลและยึดความคิดนั้นไว้ เป็นการอธิบายทัศนคติของความคิดที่เห็นชอบและขัดแย้ง และชี้แจงถึงขอบเขตที่บุคคลเชื่อในตัวเอง เกี่ยวกับความสามารถ ความสำคัญ ความสำเร็จและความมีคุณค่า

ไวลีย์ (Keeves. 1974 : 10 ; citing Wylie. 1961 : 224 - 225) กล่าวว่า ในการศึกษาหลาย ๆ ครั้ง ได้มีการทดสอบสภาพพจน์เกี่ยวกับตนเองและได้มีการตรวจสอบหลักฐาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ความภาคภูมิใจในตนเองเป็นศูนย์กลางของบุคลิกลักษณะซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากในสถานการณ์การเรียนรู้ อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ระหว่างการวัดความภาคภูมิใจในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็ยังไม่เป็นที่แน่นอนว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

จาก International Dictionary of Education เพจ และโทมัส (Page and Thomas. 1977 : 381) ให้ความหมายไว้ว่า ความภาคภูมิใจในตนเองเป็นการตัดสินใจของบุคคลเกี่ยวกับอัตมโนภาพที่เขาถืออยู่ ประมาณค่าว่าอัตมโนภาพของเขาได้ถึงซึ่งมาตรฐานและคุณค่าหรือไม่ เป็นการควบคุมทัศนคติและพฤติกรรม หากเราไม่ชอบความคิดของเราเกี่ยวกับตัวก็มีแนวโน้มว่าเราจะมีพฤติกรรมในทางลบ มีความเศร้าใจ ฯลฯ

มียาโมโตะ และคอร์นบุสช์ (Lindgren and Harvey. 1981 : 268 ; citing Miyamoto and Cornbusch. n.d.) กล่าวว่า ความภาคภูมิใจในตนเองคือ ปริมาณคุณค่าที่เราให้กับตนเอง ซึ่งได้จากการเรียนรู้จากผู้อื่นและกลายมาเป็นส่วนสะท้อนให้เห็นว่าบุคคลอื่นยอมรับเราอย่างไร หรือความคิดที่เรามองเห็นจากการที่ผู้อื่นเห็นคุณค่าในตัวเรา โดย ลินเกรน และฮาร์วี (Lingren and Harvey. 1981 : 268 - 269) ได้กล่าวเพิ่มเติมไว้ว่า ในการประเมินคุณค่าตนเองไม่ได้ขึ้นอยู่กับบุคคลอื่นโดยสมบูรณ์ แต่จะต้องผ่านความรู้สึกเข้าใจกันอย่างลึกซึ้งจากบุคคลนั้นด้วย ซึ่งสัมพันธ์กับที่ นิพนธ์ แจ้งเอี่ยม (2519 : 6 - 7) ให้ความหมายว่า ความภาคภูมิใจในตนเองหมายถึง การพิจารณาคุณค่าของตนตามความรู้สึกและทัศนคติที่มีต่อตนเองของบุคคล ในเรื่องการปฏิเสธตนเอง การประสบผลสำเร็จ การประสบความล้มเหลว การยอมรับตนเอง การพึ่งตนเอง การคิดว่าตนเองมีค่าในสังคม ตลอดจนการได้รับการยอมรับจากสังคม จากพ่อแม่ จากผู้อาวุโสหรือจากผู้มีอำนาจเหนือกว่า

เกียรตวิวรรณ อมาตยกุล (2527 : 14 - 15) กล่าวว่า ความภาคภูมิใจในตนเองเป็นความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง รู้สึกว่าตนเองมีค่า มีความสามารถ มีความเชื่อมั่นและพร้อมที่จะนำสิ่งเหล่านี้มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่นได้ เป็นความรู้สึกที่เกิดจากการมองเห็นความแตกต่างระหว่างบุคคล มีความภาคภูมิใจในเอกลักษณ์ของตน ซึ่งความรู้สึกนั้นจะแตกต่างไปจากความรู้สึกว่าตนเองมีความสามารถเหนือคนอื่น (Ego) อันเป็นความรู้สึกที่เต็มไปด้วยการเปรียบเทียบกับว่า ตัวเราเหนือกว่าคนอื่น เราเก่งกว่าใคร เราเป็นยอดเหนือใคร ฯลฯ โดยคุณลักษณะของบุคคลที่ยึดตนเองเป็นหลัก (Egotism) ไม่ใช่คุณลักษณะของผู้ที่มีความภาคภูมิใจในตนเองอย่างแท้จริง

สรุปได้ว่า ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หมายถึง การพิจารณาตัดสินใจค่าของตนตามความรู้สึกและทัศนคติที่มีต่อตนเองของบุคคลในเรื่อง การประสบผลสำเร็จ การประสบความล้มเหลว การพึ่งตนเอง การปฏิเสธตนเอง การยอมรับตนเองคิดว่าตนเองมีค่าในสังคม ตลอดจนการได้รับการยอมรับจากบิดา มารดา ครูอาจารย์และเพื่อนๆ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

7.2 ลักษณะของผู้ที่มีความภาคภูมิใจในตนเอง

ลักษณะบุคคลที่มีความภาคภูมิใจในตนเองสูง

บุคคลที่มีความภาคภูมิใจในตนเองสูงจะเห็นตนเองมีคุณค่า มีความสำคัญ เป็นบุคคลที่น่าเชื่อถือ มีวิจรรย์ญาณไม่กลัวการเสี่ยง สร้างสิ่งใหม่ ๆ หรือสิ่งที่ต่างไปจากเดิม จะไม่เป็นทุกข์มาก ถ้าสิ่งที่เขาทำไม่เป็นผลดี (Hamacheck. 1978 : 180) และมักได้รับผลสำเร็จด้านวิชาการ (Mussen, et al. 1969 : 492) นอกจากนี้ นิพนธ์ แจ้งเอี่ยม (2519 : 32 - 33) ได้สรุปลักษณะของบุคคลที่มีความภาคภูมิใจในตนเองไว้ดังนี้

1. ด้านค่านิยมสัมฤทธิ์ผล

1.1 ความสำเร็จ

1.2 ความเป็นผู้นำ

- 1.3 การพึ่งตนเอง
 - 1.4 การเป็นนักเรียนที่ดี
 - 1.5 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 - 1.6 ความรับผิดชอบในผลงาน
 - 1.7 ความพอใจในสภาพความเป็นอยู่ในปัจจุบัน
 - 1.8 การสนองตอบต่อความปรารถนาของพ่อแม่
 - 1.9 ความรักความอบอุ่นจากพ่อแม่
 - 1.10 ความมานะพยายาม
 - 1.11 การหยิ่งในศักดิ์ศรีและรักเกียรติ
 - 1.12 การยอมรับจากบิดามารดา
 - 1.13 ความสามารถในการเรียน
2. ด้านการปรับตัวเกี่ยวกับอารมณ์
 - 2.1 ความวิตกกังวลต่ำ
 - 2.2 การมองโลกในแง่ดี
 - 2.3 ความร่าเริงแจ่มใส
 - 2.4 การแสดงออก
 - 2.5 การมีอารมณ์ขัน
 - 2.6 ความสุขในครอบครัว
 - 2.7 ความเชื่อมั่นในตนเอง
 - 2.8 ความเอาจริงเอาจัง
 - 2.9 ความมั่นคงทางอารมณ์
 - 2.10 ความสามารถในการตัดสินใจ
3. ด้านการปรับตัวทางสังคม
 - 3.1 ความยุติธรรม
 - 3.2 การเอื้อเฟื้อคนอื่น
 - 3.3 การยอมรับจากสังคม
 - 3.4 การอยากให้เป็นเพื่อน ๆ ชม
 - 3.4 การเสียสละเพื่อประโยชน์ส่วนรวม
 - 3.5 ความรับผิดชอบในงานส่วนรวม
 - 3.6 ความสามารถทำให้คนอื่นรัก
 - 3.7 การอยากให้คนอื่นยอมรับตน

ลักษณะของบุคคลที่มีความภาคภูมิใจในตนเองต่ำ

บุคคลที่มีความภาคภูมิใจในตนเองต่ำ จะมีลักษณะที่ต่างออกไปคือ จะไม่เห็นว่าคุณค่าของตัวเองมีความสำคัญหรือสามารถทำให้ใครชอบได้ เขาไม่ได้คิดว่าตนเองจะสามารถทำอะไรที่ตนเองต้องการจะทำจริงๆ ได้ ไม่เชื่อว่าตนเองจะสามารถทำอะไรได้ดีถึงแม้จะพยายามทำแล้วก็ตาม ผู้ที่มีความภาคภูมิใจในตนเองต่ำ จะชอบติดอยู่กับสิ่งที่คุ้นเคยและให้ความปลอดภัยแก่เขาพอๆ กับที่เขาไม่เชื่อว่าเขาจะสามารถควบคุมวิถีชีวิตของตนเองได้ (Hamacheck. 1978 : 180) นอกจากนี้ มักจะมีความสามารถในด้านการเรียนรู้หรือด้านวิชาการต่ำ (Mussen, et al. 1969 : 492) มีโอกาสได้รับความทุกข์ทรมานจากอาการจิตแปรปรวนต่างๆ เช่น วิตกกังวล อาการประสาท โรคนอนไม่หลับ ปวดหัว กัดเล็บ หัวใจสั่น (Atwater. 1979 : 130 ; citing Haward and Kubis. 1964) รวมถึงภาวะซึมเศร้า (Mendels. 1970 : 50 - 15 ; citing Bibring. 1953) ลักษณะอีกอย่างหนึ่งของบุคคลที่มีความภาคภูมิใจในตนเองต่ำ ซึ่งถือว่าเป็นภาวะวิกฤติของความภาคภูมิใจในตนเอง (Crisis of Self - Esteem.) คือความภาคภูมิใจในตนเองเทียม (Pseudo Self - Esteem)

ความภาคภูมิใจในตนเองเทียม เป็นการที่บุคคลป้องกันตนเองให้ยังคงมีความรู้สึกเห็นคุณค่าตนเองอย่างไม่สมเหตุสมผล เพื่อลดความวิตกกังวล หลีกเลี่ยงตนเองให้รู้สึกมั่นคงเพื่อรองรับความต้องการความภาคภูมิใจที่แท้จริง เป็นการหลบเลี่ยงความภาคภูมิใจในตนเองซึ่งเป็นสาเหตุที่แท้จริงของความไม่สมดุลทางจิตใจ ผู้ที่มีความภาคภูมิใจในตนเองเทียมจะมีสองนัยสำคัญคือ อย่างแรก จะหลบเลี่ยงถดถอย หาเหตุผลเข้าข้างตนเองเพื่อปฏิเสธความคิดความรู้สึก อันมีผลต่อคุณค่าของตนเอง อย่างที่สองจะแสวงหาสิ่งที่สร้างความรู้สึกถึงควมมีประสิทธิภาพและคุณค่าจากสิ่งอื่นๆ ทดแทนในด้านจิตใจ ซึ่งบุคคลที่เห็นคุณค่าตนเองอย่างแท้จริงจะไม่มีการแตกแยกระหว่างความตระหนักรู้ในความเป็นจริงและการรักษาความภาคภูมิใจในตนเอง โดยมีจะมีพื้นฐานความภาคภูมิใจในตนเองจากการมีวิจารณ์ญาณที่ประกอบด้วยความเข้าใจ และปฏิบัติตามสภาพที่เป็นจริงด้วยความเข้าใจในสิ่งนั้น แต่บุคคลที่มีความภาคภูมิใจในตนเองเทียมจะรู้สึกถึงการถูกคุกคามเมื่อต้องเผชิญกับความเป็นจริง (Branden.1981 : 144 - 145)

7.3 ความสำคัญของการพัฒนาความภาคภูมิใจในตนเอง

ทุกคนต่างก็ยอมรับกันแล้วว่าโรงเรียนเป็นสถาบันการศึกษาที่เป็นความหวังของสังคม ทุกสังคมในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ทิศทางการกำหนดเป้าหมายของโรงเรียนจึงเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง เป้าหมายของโรงเรียนมีเพียงแต่สร้างความสำเร็จทางวิชาการเท่านั้น แต่จะต้องคำนึงถึงการพัฒนาศักยภาพด้วย และไม่เพียงแต่ให้เด็กมีความสามารถ มีพลังทางสติปัญญาเท่านั้น แต่จะต้องให้ความสำคัญกับความเข้มแข็งภายในจิตใจ เสริมสร้างความเข้าใจและความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง ด้วยวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สุดวิธีหนึ่งที่ครูจะสร้างลักษณะดังกล่าวให้เกิดขึ้นได้คือ การวางรากฐานอยู่ที่ความเข้าใจในเรื่องความภาคภูมิใจในตนเอง การที่บุคคลมองตนเองว่าเป็นอย่างไรจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของพฤติกรรมที่มีประสิทธิภาพ ความล้มเหลวด้านสังคม ด้านการศึกษา ความผิดปกติทางจิต อารมณ์และอาชญากรรมล้วนเกี่ยวข้องกับความภาคภูมิใจในตนเองทั้งสิ้น

ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ที่ครูจะต้องตระหนักถึงธรรมชาติและการพัฒนาความภาคภูมิใจในตนเอง ซึ่งเป็นมโนทัศน์ที่เรียนรู้ได้ สามารถเปลี่ยนแปลงได้และครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการช่วยพัฒนาความภาคภูมิใจในตนเองให้แก่เด็ก (Neal . 1981 : 598 - 599) ความภาคภูมิใจในตนเองเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อสภาพทางจิตและอารมณ์ที่มีประสิทธิภาพ (Bernard and Huckins. 1974 : 62) ด้วยเหตุนี้ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์จึงจำเป็นต้องปลูกฝังลักษณะที่เสริมสร้างให้บุคคลมีความภาคภูมิใจในตนเอง เพราะจะเป็นการทำให้บุคคลสร้างสรรค์งานที่มีคุณค่าและคุณภาพ อันจะนำไปสู่ความสำเร็จก้าวหน้าในสังคมและประเทศชาติต่อไป

7.4 พัฒนาการของความภาคภูมิใจในตนเอง

ฮามาเช็ก (Hamacheck. 1978 : 180) ได้อ้างถึงงานวิจัยของ เซียร์ (Sears. 1970) ไวท์และวัตต์ (White and Watts. 1973) ซึ่งชี้ให้เห็นว่า คุณภาพของผู้ใหญ่นั้นมีความสัมพันธ์สูงกับการมีความภาคภูมิใจในวัยเด็ก ซึ่งเกิดจากการที่เด็กได้รับความอบอุ่น การดูแลเอาใจใส่ การสนับสนุนให้กำลังใจ การให้เสรีภาพเด็กในการสำรวจค้นหา ความคาดหวังต่างๆ และรวมถึงการดูแลเรื่องระเบียบวินัยอย่างแท้จริง ซึ่งผลที่ได้นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ คูเปอร์สมิท (Coopersmith) ที่พบว่าที่มาของความภาคภูมิใจในตนเองสูงส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับพฤติกรรมของพ่อแม่ กฎเกณฑ์ในการปกครองเด็กและการจัดการดูแลให้เด็กปฏิบัติตามที่พ่อแม่กำหนดไว้ โดยการกำหนดและจำกัดขอบเขตพฤติกรรมอย่างคงเส้นคงวาและใช้วิธีการลงโทษที่รุนแรงน้อยกว่า

เพราะฉะนั้นการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่จึงมีความสำคัญต่อความภาคภูมิใจในตนเองของเด็กเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะปริมาณการเอาใจใส่ของพ่อแม่และการได้รับการยอมรับในขณะที่เด็กเติบโตขึ้น เพราะเหตุว่าความภาคภูมิใจในตนเองของเด็กนั้นมีผลมาจากความรักที่ได้จากลักษณะท่าทีของบุคคลที่เลี้ยงดูเด็กให้เติบโตขึ้นมา ตลอดจนการที่บุคคลเหล่านั้นเลี้ยงดูให้เขามีชีวิตเป็นอยู่อย่างไรมากกว่าปริมาณสถานภาพทางสังคมและปริมาณวัตถุที่เขาได้รับ. (Atwater. 1974 : 128 - 129)

รากฐานของความภาคภูมิใจในตนเองนั้นจึงพัฒนาขึ้นมาจากรัก การยอมรับเด็กอย่างแท้จริงของพ่อแม่ สิ่งนี้เป็นรากฐานหลักของความภาคภูมิใจในตนเอง ซึ่งจะสร้างเสริมความรู้สึกที่มั่นคงของการรักตนเองและความคาดหวังให้ผู้อื่นรักตนต่อมา ความภาคภูมิใจในตนเองของเด็กจะขยายจากรักความเอาใจใส่ของพ่อแม่ออกมาสู่บุคคลอื่นในครอบครัว และขยายกว้างออกไปสู่เพื่อน ซึ่งช่วงนี้ความภาคภูมิใจในตนเองขึ้นอยู่กับการได้รับผลสำเร็จตามเป้าหมาย โดยแรกสุดเด็กจะปฏิบัติตนเพื่อให้พ่อแม่พอใจ และต่อมาเป้าหมายจะค่อย ๆ ขยายมาอยู่บนพื้นฐานของมาตรฐานกลุ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ช่วงวัยเด็กตอนกลางจึงเป็นวัยที่รากฐานความภาคภูมิใจในตนเอง 1 ของเด็กพัฒนาขึ้นได้จากสังคมภายนอกครอบครัว (Meneil. 1975 : 106 - 108 ; citing Buss. 1973 : 43) โครงสร้างทางสังคมของวัยเด็กตอนกลางจะครอบคลุมด้านต่างๆ เช่น กลุ่มเพื่อน

สถานะทางสังคม การคล้อยตามกลุ่ม (Conformity) อันธพาล (Delinquency) อคติ (Prejudice) เด็กจะมีความต้องการภาคภูมิใจในตนเองโดยวิธีทางที่เด็กเรียนรู้ตนเอง ซึ่งวัดได้จากสิ่งที่เพื่อนคิดต่อตัวเขา เด็กจะเริ่มพัฒนาสติปัญญา ทักษะทางสังคมและความมั่นใจในตนเองให้สูงขึ้น ถ้าจุดดีเหล่านี้ได้รับการเสริมแรงจากกลุ่มเพื่อนที่เขานิยมชมชอบ ความภาคภูมิใจในตนเองของเขาก็จะพัฒนาขึ้น ในขณะที่เดียวกันเด็กในกลุ่มอันธพาลอาจพบว่า ยิ่งเขาแสดงพฤติกรรมเชิงก้าวร้าวเพียงใด กลุ่มก็จะให้ความสำคัญกับเขามากขึ้น นั่นแสดงว่าภาพเกี่ยวกับตนเองของเด็กจะได้รับการสนับสนุนจากกลุ่มเพื่อนของเขา และการไม่สามารถเข้ากับกลุ่มเพื่อนได้ก็เป็นแรงเสริมในประสบการณ์กลุ่มด้วย (Craig, 1976 : 360) ความต้องการความภาคภูมิใจจึงสามารถผลักดันให้เด็กแสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมาทั้งทางบวกและทางลบได้ ดังนั้นความเอาใจใส่จากทางโรงเรียน การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน สมาชิกในครอบครัว ที่ออกมาในรูปของกิจกรรมพิเศษอื่นๆ นอกหลักสูตรและงานที่โรงเรียน จึงมีผลต่อความภาคภูมิใจในตนเองของเด็กได้

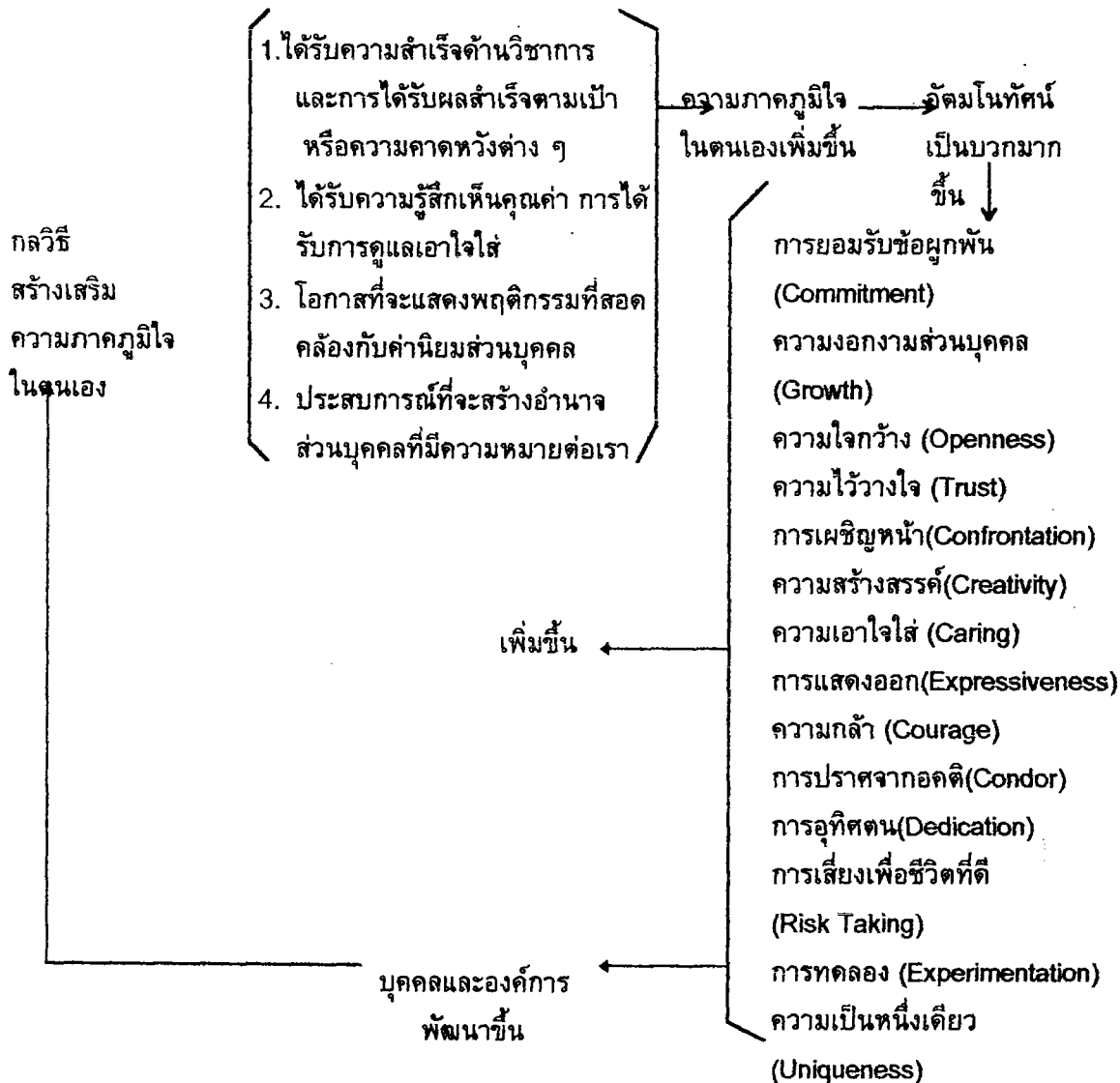
ในช่วงวัยรุ่น ความภาคภูมิใจในตนเองเป็นสิ่งที่ช่วยให้เขาปรับตัวได้ดี มีความสุขตามช่วงวัยของเขาได้ โดยการได้รับประสบการณ์ที่จะสร้างผลสำเร็จในสิ่งที่ทำ ฉะนั้นการเปิดโอกาสให้เด็กได้ทำในสิ่งที่เหมาะสมกับระดับความสามารถ ความถนัดและความสนใจของเด็ก ให้การช่วยเหลือไม่ตั้งระดับความคาดหวังต่อเด็กจนเกินกำลังความสามารถ เพื่อให้เด็กประสบผลสำเร็จในสิ่งที่ทำ จะทำให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเองได้ (วัชรวิทย์ ทรัพย์มี, 2528 : 67) นั่นคือ พัฒนาการของความภาคภูมิใจในตนเองนั้น มีความต่อเนื่องมาจากประสบการณ์ตั้งแต่วัยเด็กและบุคคลรอบข้าง รวมถึงสภาพแวดล้อมที่จะช่วยให้เด็กมีความภาคภูมิใจในตนเองเพิ่มขึ้น

7.5 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความภาคภูมิใจในตนเอง

จากงานของเจมส์ ที่กล่าวถึงข้างต้นจะเห็นว่าความสำเร็จและความคาดหวังในความรู้สึกของบุคคลแต่ละคน ส่งผลต่อความภาคภูมิใจในตนเองโดยตรง ดังนั้นความสำเร็จในด้านต่างๆ ของเด็ก เช่น ด้านวิชาการ ซึ่งประเมินได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงมีความสัมพันธ์กับความภาคภูมิใจในตนเองของเด็กด้วย (Levenberge, 1976 : 7299) และการประสบผลสำเร็จในด้านอื่นๆ ที่มีความสำคัญต่อเด็ก เช่น ด้านกีฬา กิจกรรมนอกหลักสูตร ความสามารถพิเศษ การได้รับตำแหน่งสำคัญในโรงเรียนก็เป็นองค์ประกอบที่ส่งผลถึงความภาคภูมิใจในตนเองได้เช่นกัน

7.6 กระบวนการสร้างเสริมความภาคภูมิใจในตนเอง

บราสซอร์ (Brashaw, 1981 : 6 - 11) ได้กล่าวถึงกระบวนการสร้างเสริมความภาคภูมิใจในตนเองไว้ ดังแผนภูมิข้างล่างนี้



ภาพประกอบ 6 กระบวนการสร้างเสริมความภาคภูมิใจในตนเอง

จากแผนภาพประกอบนี้อธิบายได้ว่า การที่พัฒนาบุคคลให้มีความภาคภูมิใจเพิ่มขึ้นได้ จะต้องหาวิธีการที่จะทำให้บุคคลนั้น ได้รับประสบการณ์ในด้านใดด้านหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งด้าน จากแหล่งสำคัญทั้ง 4 แหล่งคือ

1. การได้รับผลสำเร็จด้านวิชาการ ตลอดจนการประสบความสำเร็จตามเป้าหมายและความคาดหวังต่างๆ ซึ่งแรกเริ่ม ความคาดหวังเหล่านี้จะถูกกำหนดโดยบุคคลอื่น ต่อมาเป้าหมายและความคาดหวังจะเป็นของตนเอง
2. ประสบการณ์ที่ทำให้เกิดความรู้สึกได้รับการยอมรับ การเห็นคุณค่า และความเอาใจใส่จากบุคคลที่มีความสำคัญและมีความหมายต่อตนเอง
3. การได้รับโอกาสที่จะแสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับค่านิยมส่วนตัวที่มีความสำคัญต่อบุคคลนั้น
4. ประสบการณ์ที่จะเพิ่มอำนาจส่วนบุคคล หรือการมีอิทธิพลเหนือเหตุการณ์และบุคคลที่มีความสำคัญต่อเรา เช่น เสียงของทารกที่ร้องเมื่อต้องการอาหารหรือความอบอุ่น เป็นอำนาจส่วนบุคคลที่สามารถเรียกร้องความเอาใจใส่จากแม่ได้ ในวัยผู้ใหญ่สิ่งเหล่านี้อาจจะเป็นการได้รับตำแหน่งในกลุ่มองค์กร หรือการได้มีตำแหน่งทางการเมือง เป็นต้น

เมื่อบุคคลได้รับประสบการณ์เหล่านี้ โดยอาจจะเป็นด้านใดด้านหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งด้าน ก็จะส่งผลให้บุคคลนั้นมีความภาคภูมิใจในตนเองเพิ่มขึ้น อัตมโนทัศน์ก็จะเป็นบวกมากขึ้นอันจะส่งผลทางบวกต่อลักษณะต่าง ๆ ของบุคคลคือ การยอมรับข้อผูกพัน (Commitment) ความงอกงามส่วนบุคคล (Growth) ความใจกว้าง (Openness) ความไว้วางใจ (Trust) การเผชิญหน้า (Confrontation) การสร้างสรรค์ (Creativity) การดูแลเอาใจใส่ (Caring) การแสดงออก (Expressiveness) ความกล้า (Courage) การอุทิศตน (Dedication) การเสี่ยงเพื่อชีวิตที่ดี (Risk Taking) การทดลอง (Experimentation) ความเป็นหนึ่งเดียว (Uniqueness) ฯลฯ ซึ่งลักษณะเหล่านี้ส่งผลให้เกิดการพัฒนาของบุคคลและองค์กร ประสบการณ์ในแต่ละวันที่บุคคลได้รับเป็นสิ่งที่ส่งผลต่อความภาคภูมิใจในตนเองได้โดยสร้างเสริมบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง ดังที่ เปอร์กี (Neal, 1981 : 598 ; citing Purkey, 1970) ได้เสนอองค์ประกอบ 6 อย่าง ที่ส่งเสริมบรรยากาศในการพัฒนาภาพที่ดีต่อตนเอง ซึ่งครอบคลุมถึงธรรมชาติและการพัฒนาความภาคภูมิใจในตนเองไว้ดังนี้

- มีบรรยากาศที่ท้าทายความสามารถของเด็ก
- มีความเป็นอิสระ
- มีความเชื่อถือไว้วางใจกัน
- มีความอบอุ่น
- มีการควบคุม
- สามารถสร้างผลสำเร็จได้

กระบวนการเข้าร่วมกลุ่ม ก็เป็นประสบการณ์อย่างหนึ่งที่มีบรรยากาศซึ่งเสริมสร้างให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อตนเองได้ จอห์นสัน (Johnson, 1979 : 261) ได้เสนอแบบแผนปฏิสัมพันธ์ของการเข้าร่วมกลุ่มที่สัมพันธ์กับการสร้างเสริมความภาคภูมิใจในตนเองว่าจะต้องมีลักษณะดังนี้

1. บุคคลนั้นได้รับการยอมรับอย่างไม่มีเงื่อนไข
2. บุคคลนั้นได้รับการสนับสนุน การยอมรับทั้งด้านการวิชาการและด้านส่วนตัว โดยกลุ่มเพื่อน บุคลากรในโรงเรียน เช่น ครูและอาจารย์ใหญ่หรือผู้อำนวยการ
3. เข้าใจความรู้สึกของบุคคลนั้น
4. บุคคลนั้นได้รับผลสำเร็จในสถานการณ์ที่ต้องการสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการ
5. บุคคลนั้นได้รับการตอบสนองด้านจิตใจ
6. ความผิดพลาดหรือความล้มเหลวเป็นตัวเราให้เกิดความวิตกกังวลในระดับปานกลาง
7. บุคคลนั้นสามารถสร้างกำลังใจในชีวิตให้กับตนเองได้

นอกจากนี้ยังมีนักจิตวิทยาหลายท่านได้เสนอแนะวิธีการสร้างเสริมความภาคภูมิใจในตนเองที่แตกต่างกันออกไป ดังจะกล่าวถึงคือ

1. สร้างความมั่นใจในตนเอง โดยนึกถึงความสำเร็จข้างหน้าในชีวิต
2. ระลึกถึงตนเองเมื่อสามารถทำงานให้ลุล่วงไปด้วยดี โดยให้รางวัลตนเองโดยอาจชมเชยตนเองหรือให้สิ่งที่มีความหมาย สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เราเกิดความรู้สึกที่ดีต่องานที่เราทำมากขึ้น ซึ่งแน่นอนที่สุดย่อมส่งผลต่อความภาคภูมิใจในตนเอง
3. สะสมบันทึกความสำเร็จ หาสมุดบันทึกเพื่อเขียนบันทึกความสำเร็จที่เราได้รับสิ่งที่เราทำได้ดีเป็นเวลาติดต่อกันหลายๆ สัปดาห์หรือหลายเดือน โดยอาจจะประสบความสำเร็จในโครงการต่างๆ การช่วยให้ผู้อื่นมีความสุข งานในโรงเรียน การทำงานหรือด้านอื่นๆ ที่มีความสำคัญสำหรับตน

บรูโน (Bruno. 1983 : 363) กล่าวถึงวิธีการสร้างเสริมความภาคภูมิใจในตนเองไว้

4 ประการคือ

1. ใช้การเสนอแนะหรือให้ข้อคิดโดยตรง (Direct Suggestion) อาจจะเป็นการให้ข้อคิดหรือข้อเสนอแนะโดยผู้อื่นหรือโดยตนเอง (Autosuggestion) ก็ได้ วิธีการนี้เป็นการให้ข้อมูล (Inputs) ที่จะมีผลกระทบให้เกิดกำลังใจและสร้างความภาคภูมิใจได้ แต่จะต้องได้รับการเสริมแรงโดยเหตุการณ์ทางบวกที่ต่อเนื่องกันด้วย คือจะต้องดำเนินการในข้อต่อไปด้วย
2. สร้างผลสำเร็จให้กับตนเองมากขึ้น
3. ลดความคาดหวังลง เป็นการลดความอยากได้หรือความคาดหวังต่างๆ ลง ซึ่งเป็นวิธีการลดความทุกข์ที่ตรงกับหลักการและปรัชญาของชาวตะวันตก เป็นวิถีทางของชาวพุทธ
4. การยุติการประมาณค่าของตนเอง ซึ่งอธิบายได้โดยใช้หลักทฤษฎีว่าด้วยเหตุผลและอารมณ์ (Rational - Emotive Therapy) ของ Albert Ellis ที่เห็นว่ามนุษย์เรานั้นเพียงแต่มีชีวิตอยู่ชีวิตก็มีคุณค่าแล้ว จึงไม่จำเป็นต้องประมาณค่าของตนเองต่อไปอีก ด้วยความคิดนี้จึงเชื่อว่าความภาคภูมิใจในตนเองของบุคคลจะเพิ่มขึ้นได้ถ้าบุคคลนั้นเลิกพิจารณาตัดสินค่าของตนเอง

จอห์นสัน (Johnson. 1979 : 254 - 261) ได้เสนอวิธีการ 4 อย่างในการสร้างเสริมความภาคภูมิใจในตนเองให้แก่นักเรียน โดยใช้แนวคิดสร้างทัศนคติที่เหมาะสมและเปลี่ยนแปลงทัศนคติที่ไม่เหมาะสมเป็นทัศนคติที่สร้างสรรค์ดังนี้

1. วิธีการพฤติกรรมนิยม (The Behaviorist Approach) ซึ่งประกอบด้วย
 - 1.1 การเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบดั้งเดิม
 - 1.2 การเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบผลกรรม
 - 1.3 การชักชวนโน้มน้าว
2. วิธีการสร้างความคิดความเข้าใจ
3. การใช้อิทธิพลทางสังคม
4. วิธีการกำหนดโครงสร้าง

เกอร์ดาโน และอีเวอรี (Girdano and Everly. 1979 : 146 - 149) เสนอกลวิธี 3 อย่าง ซึ่งสามารถพัฒนาความภาคภูมิใจในตนเองอย่างได้ผลคือ

1. การใช้ภาษาทางบวก (Positive Verbalization) หมายถึง กระบวนการที่บุคคลให้แรงเสริมภาพเกี่ยวกับคน (Self - Image) โดยชี้ให้เห็นถึงลักษณะทางบวกของตนเองด้วยการใช้ภาษาเป็นสื่อ เช่น การใช้กระดาษแข็งเขียนถึงลักษณะบุคลิกภาพในทางบวกหรือสิ่งที่ตนภาคภูมิใจ โดยเขียนทุกวัน เมื่อหมดวันก็เปลี่ยนข้อความใหม่ ทำเช่นนี้ติดต่อกันเป็นสัปดาห์โดยอาจจะปิดกระดาษแข็งไว้ในที่มองเห็นชัดเจนผ่านตามากที่สุด หรือจะทำพกใส่กระเป๋าเสื้อ กระเป๋าสตางค์ ฯลฯ
2. การยอมรับการยกย่องชมเชย (Accepting Compliment) การเรียนรู้ที่จะยอมรับคำยกย่องชมเชย เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะสร้างเสริมความภาคภูมิใจในตนเองได้เมื่อมีใครยกย่องชมเชยเราก็ยอมรับโดยปราศจากท่าทีหรือคำตอบที่ต่อมตแต่ใช้ประโยคแสดงความยินดีแทน วิธีนี้จะเป็นการส่งเสริมพฤติกรรมที่เหมาะสมอันจะทำให้บุคคลประทับใจและมองตนเองในทางบวกมากขึ้น
3. การฝึกพฤติกรรมกล้าแสดงออกที่เหมาะสม (Assertiveness Training) การฝึกพฤติกรรมกล้าแสดงออก สามารถเปลี่ยนแปลงความภาคภูมิใจในตนเองได้ ซึ่งเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่จะทำให้บุคคลมีพฤติกรรมทางบวก กล้าแสดงออกในทางที่เหมาะสมและมีการรับรู้ที่มีประสิทธิภาพ

8. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 696) ได้แบ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้น มัธยมศึกษาออกเป็น 2 ด้าน

1. พฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Cognitive Domain)
2. พฤติกรรมด้านความรู้สึก (Affective Domain)

สำหรับพฤติกรรมด้านความรู้และการคิด (Cognitive Domain) แบ่งได้เป็น 4 ระดับคือ

1. ความรู้ ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่างๆที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามจะเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่างๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้แต่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability of Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ ต้องเป็นโจทย์ง่ายๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนมากกว่า แบ่งได้เป็น 6 ขั้นดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่างๆ ซึ่งต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้น สามารถทำได้โดยใช้คำพูดของตนเอง หรือเลือกความหมายที่กำหนดให้โดยเขียนในรูปแบบใหม่ หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นเพียงการวัดความจำเท่านั้น

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Principles, Rules and Generalizations) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎและความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements From One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปล ข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นรูปสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิมโดยไม่รวมถึงกระบวนการคิดคำนวณ (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมกับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนเลือกกระบวน การแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้ไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือก กระบวนการแก้ปัญหา จนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหา ขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการ คิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการ แยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้าง ที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องแยก โจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วนๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือ ผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการ สมมาตร (Ability to Recognize Patterns, Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถ ที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การ จัดกระทำกับข้อมูลและการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือ สิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชา ที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้นคือ

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนคติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา แทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้ว มาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยามทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วมาช่วยในการแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในการวิจารณ์ เป็นการให้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ความสามารถในการวิจารณ์เป็นพฤติกรรมที่ยุ่ยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในการวิจารณ์นี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากมโนคติ หลักการ กฎ นิยามหรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถเกี่ยวกับการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalization) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิมและต้องสมเหตุสมผลด้วย นั่นคือการถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่ พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดได้ว่าเป็นเกณฑ์อย่างหนึ่งที่น่ามาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการสอนอย่างกว้างขวาง (Brownell, 1948 : 170) ทำให้ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคู่

งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยพบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเป็นคู่ในต่างประเทศ มีผู้ทำการวิจัยเพียง 2 ท่านเท่านั้น โดยจะนำเสนอ ดังนี้

โกลด์สชมิท (Goldschmid, 1971 : 3 - 4) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนในวิชาจิตวิทยาการสอน 4 วิธี คือ วิธี สัมมนา วิธีอภิปราย วิธีศึกษาโดยอิสระและวิธีเรียนเป็นคู่ ผลการศึกษพบว่า นักเรียนที่เรียนเป็นคู่ตอบข้อสอบอัตนัยหลังการเรียนวิชานี้เสร็จแล้ว (โดยไม่ได้ออกให้ทราบล่วงหน้าว่าจะสอบ) ได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

และกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ มีค่าเฉลี่ยความพอใจในการเรียนสูงกว่าอีก 3 กลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คิงสบรี (Kingsbury) ที่ใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ทดลองสอนในวิชา ภาษาอังกฤษ จิตวิทยา ปรัชญา เคมี การสื่อสารและวิชาสังคมศึกษา พบว่าวิธีนี้นำไปสู่ปฏิสัมพันธ์ ในทางที่ดีระหว่างนักศึกษาด้วยกัน นักศึกษาที่ขาดทักษะในการสื่อสารจะส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเรียนวิธีนี้ในระยะเริ่มต้น เมื่อได้ทดลองเรียนและได้รับคำแนะนำในทักษะทางการสื่อสารก็มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

งานวิจัยในประเทศ

บุญชม ศรีสะอาด และคนอื่น ๆ (2530 : 11-19) ได้นำวิธีการเรียนเป็นคู่มาทดลองใช้กับนักเรียนไทย ซึ่งได้ทำการศึกษารเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิธีสอนและความวิตกกังวลในการเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ที่มีการสอบย่อยกับวิธีสอนแบบบรรยาย โดยทำการทดลองใน 4 วิชาคือ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ประเทศเพื่อนบ้าน วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมดุลธรรมชาติ วิชาสังคมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เศรษฐกิจภูมิภาคของไทยและวิชาภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ธรรมชาติของสังคม ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ที่มีการทดสอบย่อย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองเพิ่มขึ้นจากการทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้ง 4 วิชา ในวิชาสังคมศึกษาพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ที่มีการทดสอบย่อย มีค่าเฉลี่ยเจตคติต่อวิธีสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าเฉลี่ยความวิตกกังวลในการเรียนต่ำกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เชนิสา ชื่นสุวรรณ (2539 : บทคัดย่อ) ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 88 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 44 คน โดยให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนตามคู่มือครู ปรากฏว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมมีความรับผิดชอบในการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสนใจในวิชาสังคมศึกษาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นกัน

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่า วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่เป็นวิธีสอนที่ช่วยส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน เพิ่มความสนใจในการเรียนของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น ตลอดจนส่งเสริมประสิทธิภาพของทักษะการสื่อสารให้มีผลดียิ่งขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะทำให้ให้นักเรียนมี

ผลการเรียนดีขึ้นตามมา ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่มาทำการวิจัยในครั้งนี้

10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

บิกส์ คีฟส์ และไอเคน (Keeves. 1972 : 53 ; citing Biggs. 1959 , Keeves. 1966 , and Aiken. 1970) พบว่า

1. ทักษะและความสนใจของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำและค่อยสูงขึ้นไปตามลำดับเมื่อเด็กได้เรียนระดับสูง ๆ จนถึงระดับมัธยมศึกษา
2. ในระดับมัธยมศึกษาเด็กชายจะมีทักษะและความสนใจที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มากกว่าเด็กผู้หญิง
3. ผลของทักษะและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ มักจะเกิดจากการสอนของครูมากกว่าที่จะมีผลจากที่บ้านและผู้ปกครองของเด็ก

ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กัลลุป แอปไคววิกส์ เชปปาร์ดและแมค เดอมองต์ (Block. 1974 : 50 ; citing Gallup. 1969 ; Hapkeiwicz. 1971 ; Sheppard and Mac-Dermont. 1970) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวก

งานวิจัยในประเทศ

เสียง ชูสกุล (2525 : 48) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้บทเรียนโมดูลและการเรียนตามแผนการสอน สสวท. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการทดลองพบว่า ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้บทเรียนโมดูลกับการเรียนตามแผนการสอน สสวท. ไม่แตกต่างกัน

สรีณา อบสุวรรณ (2526 : 49 - 50) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ อันเป็นผลมาจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ระดับต่างๆ กับการสอนโดยวิธีไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ผลการทดลองพบว่าการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ 60 % และ 70 % ทำให้ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ และเกณฑ์การรอบรู้ 60 % และ 70. % นั้นนักเรียนมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

สุรงค์ เน้ มนาย (2532 : 80) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ตามระดับความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำกับสูง และนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนปานกลางกับสูง เมื่อได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้ ทำให้ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่ำกับปานกลางมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

เจือจันทร์ กัลยา (2533 : 97 - 98) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่า นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่าการสร้างให้นักเรียนมีความสนใจนั้น มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก เพราะนักเรียนจะมีความรู้ความสามารถจนกระทั่งประสบความสำเร็จในชีวิตได้นั้น ก็ด้วยการที่นักเรียนมีความกระตือรือร้นสนใจในสิ่งที่ศึกษานั้นเอง

11. งานวิจัยที่เกี่ยวกับความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยไม่พบงานวิจัยเกี่ยวกับความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แต่มีการทำวิจัยเกี่ยวกับความภาคภูมิใจในตนเองในรายวิชาอื่นๆ ดังต่อไปนี้

แจค (Jack. 1971 : 2910 - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ในการรับรู้เกี่ยวกับทักษะในการฟัง การพูดกับความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนเกรด 5 จำนวน 150 คน พบว่าความสามารถในการฟัง การพูด สัมพันธ์กับความสำเร็จในการอ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความภาคภูมิใจในตนเองมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการอ่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ริชมอนด์ (Richmond. 1971 : 425 - 429) ได้ศึกษา เรื่องสังคมมีดกับมโนภาพเกี่ยวกับตนเองของนักเรียนเกรด 5 และเกรด 6 จำนวน 204 คน โดยใช้แบบสอบถามความภาคภูมิใจในตนเองของ คูเปอร์สมิธ (Coopersmith's Self - Esteem Inventory) วัดมโนภาพเกี่ยวกับตนเองแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่าความภาคภูมิใจในตนเองมีองค์ประกอบคือการปฏิเสธหรือการไม่ยอมรับในตนเอง การยอมรับของบิดามารดา การหลอกตนเอง การไม่ยอมรับของผู้อาวุโสหรือผู้มีอำนาจและการยอมรับจากสังคมและตนเอง

โกลด์เบิร์ก (Goldberg. 1973 : 323 - 331) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความล้มเหลวกับความภาคภูมิใจในตนเอง โดยใช้นักเรียนในวิทยาลัยอินเดียนา จำนวน 49 คน ใช้แบบสอบถามวัดความล้มเหลวคือ Test Anxiety Questionnaire (TAQ) และแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองคือ Self - Esteem Contingency Questionnaire ผลการศึกษาปรากฏว่าบุคคลที่มีความล้มเหลวจะมีความขัดแย้ง อยากจะเข้าไปใกล้และอยากจะทำ (Approach - Avoidance Conflict) ต่อผลการเรียนของเขา กลุ่มที่มีความภาคภูมิใจสูงจะมีความต้องการผลสำเร็จสูงด้วย และเห็นว่าผลการเรียนสำคัญมากกว่ากลุ่มที่มีความภาคภูมิใจในตนเองต่ำ กลุ่มที่ประสบความล้มเหลวจะมีความภาคภูมิใจในตนเองต่ำและจะมีทัศนคติทางลบต่อวิทยาลัย

หลุยส์และคนอื่นๆ (Louis, et al. 1974 : 213 - 216) ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความภาคภูมิใจในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพศต่างกัน มีอายุโดยเฉลี่ย 11 ปี พบว่าความภาคภูมิใจในตนเองมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทดสอบความแตกต่างของความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงก็พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

คอตตอน (Cotton. 1980 : 6197 - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความภาคภูมิใจในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนศึกษาผู้ใหญ่พบว่า ความภาคภูมิใจในตนเองมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เทสเซอร์ (Tesser. 1980 : 77 - 91) ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ของความภาคภูมิใจในตนเองที่เกี่ยวข้องกับบุคคลในครอบครัว สรุปได้ว่าตัวแปรในด้านความใกล้ชิด การปฏิบัติต่อกัน และความสัมพันธ์กันในครอบครัวมีผลต่อความภาคภูมิใจในตนเอง และบุคคลสามารถสูญเสียความภาคภูมิใจในตนเองได้โดยเปรียบเทียบกับบุคคลในครอบครัวที่มีความใกล้ชิดซึ่งมีผลต่อการกระทำที่ดีกว่า

งานวิจัยในประเทศ

เดชา นุ่นพันธ์ (2525 : 45) ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของการสอนโดย กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความภาคภูมิใจในตนเองและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์จะมีความภาคภูมิใจในตนเองสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนโดยวิธีการบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ฉันทนา ยัญญลักษณ์ (2530 : 85) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเป็นคณะกับบทเรียนโปรแกรมเป็นรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียน

ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นคณะ กับการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นรายบุคคลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า ความภาคภูมิใจในตนเองเป็นเรื่องที่น่าสนใจควรที่จะนำมาศึกษาค้นคว้า เพราะความภาคภูมิใจในตนเองมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวก และเนื่องจากวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เป็นวิธีสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีการร่วมมือกันเรียนระหว่างนักเรียนภายในกลุ่มโดยครูเป็นเพียงที่ปรึกษาเท่านั้น ซึ่งกิจกรรมส่วนใหญ่ นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งหมด กล่าวคือ ความสำเร็จของกลุ่มจะขึ้นอยู่กับความร่วมมือและความรับผิดชอบของสมาชิกภายในกลุ่ม และเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ น่าจะส่งผลให้สมาชิกในกลุ่มเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่าวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นี้ จะช่วยให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจในตนเองเพิ่มขึ้นหรือไม่

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกุนนที รุทธารามวิทยาคม เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 11 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 506 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกุนนที รุทธารามวิทยาคม เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 80 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มีลำดับขั้นการสุ่มดังนี้คือ

- สุ่มห้องเรียนโดยวิธีจับสลาก 2 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 11 ห้องเรียน
- สุ่มกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีจับสลากห้องเรียน 2 ห้องเรียน แล้วแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง สอนโดยวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ จำนวน 40 คน และกลุ่มควบคุม สอนโดยวิธีสอนตามคู่มือครู จำนวน 40 คน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011
 - 1.1 แผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell)
โดยใช้ ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
 - 1.2 แผนการสอนตามคู่มือครู

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง
3. แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. แบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011

1.1 แผนการสอนที่ใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1.1 ศึกษาวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

วิธีเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับนักเรียนโดยดำเนินการตามขั้นตอนของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและฝึกทักษะการตั้งคำถาม

- นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้ผู้เรียนมีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน และสามารถสื่อสารข้อมูล อภิปรายและแสดงความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน

- นักเรียนจับคู่กันเรียนโดยการสุม
- ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียน โดยแจกเอกสารให้
- นักเรียนแต่ละคู่ทำกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบย่อย

- นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อยหลังจากจบบทเรียนในแต่ละคาบ

1.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายวิชาคณิตศาสตร์ (ค 011) เรื่อง เลขยกกำลัง ผลการศึกษาสรุปได้ดังใน ตาราง 1

ตาราง 1 หลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เลขยกกำลัง

เรื่อง เลขยกกำลัง			
ชื่อรายวิชา คณิตศาสตร์	รหัสวิชา ค 011		
ระดับชั้น ม.3	หมวดวิชา คณิตศาสตร์		
หน่วยกิต 2.5	จำนวน 14 คาบ		
ทฤษฎี 5 คาบ / สัปดาห์	ปฏิบัติ - คาบ / สัปดาห์		

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา มีทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้โจทย์ปัญหาในเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง รากที่สอง รากที่สาม เลขยกกำลังเมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม เอกนาม พหุนาม การบวกลบคูณหารพหุนาม สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระบบสมการเชิงเส้นสองชั้น ทฤษฎีพีทาโกรัสและบทกลับ วงกลม ไชน์ โคไซน์ แทนเจนต์ โคเซแคนต์ เซแคนต์ และโคแทนเจนต์ของมุมที่มีขนาดระหว่าง $0^\circ - 90^\circ$ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดคำนวณและสามารถนำไปใช้ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบท

ให้นักเรียนสามารถ

1. หาผลคูณและผลหารของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยใช้พหุนามและสมบัติต่างๆ ของเลขยกกำลัง
2. ใช้เลขยกกำลังในการเขียนแสดงจำนวนที่มีค่าน้อยๆ หรือมากๆ ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

เนื้อหาของบทเรียนและระยะเวลา

1. Pretest	1	คาบ
2. ความหมายของเลขยกกำลัง	1	คาบ
3. การคูณและการหารเลขยกกำลัง	8	คาบ
4. สมบัติอื่นๆ ของเลขยกกำลัง	3	คาบ
5. Posttest	1	คาบ
รวม	14	คาบ

1.1.3 ดำเนินการเขียนแผนการสอนตามวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

1.1.4 เมื่อสร้างแผนการสอนเรียบร้อยแล้ว นำแผนการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน

1.1.5 ปรับปรุงแผนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.1.6 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มทดลอง

ในแผนการสอน ขั้นตอนการสอนผู้วิจัยได้ใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นสื่อในการเรียนการสอน โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาเรื่อง เลขยกกำลัง จากหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ค 011) คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (ค 011) และหนังสืออ่านประกอบที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เช่น หนังสือคณิตคิดสนุก วารสารคณิตศาสตร์ ฯลฯ

2. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เป็นชุดการเรียนรู้ที่มีการนำนวัตกรรมและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ มาบูรณาการเพื่อให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมอันพึงประสงค์และบรรลุตามวัตถุประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่วางไว้ ซึ่งชุดกิจกรรมนี้ผู้วิจัยได้แนวคิดของคาดาเรลลี (Cadarelli, 1973 : 150) ฮุสตันและคนอื่นๆ (Houston, et al. 1772 : 10 - 15) มาประยุกต์ใช้โดยเพิ่มเติมองค์ประกอบบางส่วนและตัดองค์ประกอบบางส่วน เพื่อให้เหมาะสมกับวิชาและความสามารถ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งในแต่ละชุดกิจกรรมประกอบด้วย

ชื่อกิจกรรม

คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมาย หลักการของกิจกรรมและลักษณะของกิจกรรม

จุดประสงค์ของกิจกรรม คือสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมจบแล้ว

เวลาที่ใช้ บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม

สื่อ เป็นส่วนที่ระบุไว้ในกิจกรรมนั้น มีวัสดุ - อุปกรณ์อะไรบ้าง

เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน

กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ

การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถ และพฤติกรรมของตนจากการที่ได้ปฏิบัติกิจกรรม

3. สร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน

4. นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมของกิจกรรมในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ และความต่อเนื่องของบทเรียน

5. นำชุดกิจกรรมไปทดลองรายบุคคลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 5 คน เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรม เวลาที่ใช้ พร้อมทั้งบันทึกปัญหาต่างๆ ว่านักเรียนเข้าใจในสิ่งที่ต้องการให้ทำในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์หรือไม่ แล้วนำมาปรับปรุง

6. ทดลองรายกลุ่ม (กลุ่มละ 2 คน) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 5 กลุ่ม บันทึกข้อบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

7. ทดลองภาคสนามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งห้องที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

1.2 แผนการสอนตามคู่มือครู ผู้วิจัยใช้แผนการสอนที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่ได้กำหนดในหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ หลักสูตรมัธยมศึกษาปีที่ 3 รหัส ค 011 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาสร้างเป็นแผนการสอน ซึ่งได้ดำเนินการตามขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1.2.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ค 011) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2.2 เขียนแผนการสอนรายคาบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับเนื้อหา

1.2.3 นำแผนการสอนที่เขียนแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน

1.2.4 ปรับปรุงแผนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.2.5 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วเขียนเป็นฉบับจริง และนำไปใช้กับกลุ่ม

ควบคุม

ตาราง 2 เปรียบเทียบขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรม
คณิตศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู สอนครั้งละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที

ขั้นที่	การสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรม คณิตศาสตร์	ขั้นที่	การสอนตามคู่มือครู
1	ขั้นการฝึกทักษะการสื่อสารและฝึกทักษะการ ตั้งคำถามให้นักเรียน ด้วยกิจกรรมกลุ่ม (5 นาที)	1	ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ (5 นาที) -ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นัก เรียนทราบ
2	ขั้นดำเนินการเรียนการสอน (30 นาที) -นักเรียนจับคู่กันเรียนโดยการสลับ -ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียน ทราบ โดยแจกเอกสารให้นักเรียน -นักเรียนแต่ละคู่ทำกิจกรรม โดยใช้ชุด กิจกรรมคณิตศาสตร์	2	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที) -ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน -นักเรียนตอบคำถามครูแบบปากเปล่า
3	ขั้นสรุป (5 นาที) -ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน	3	ขั้นสอน (30 นาที) -ครูบรรยาย อธิบายกฎเกณฑ์ โดยใช้ สื่อที่เหมาะสม
4	ขั้นทดสอบย่อย (10 นาที) -นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อย -เฉลยคำตอบโดยครูผู้สอน และแบบทดสอบ ย่อยที่ตรวจแล้ว คืนให้กับนักเรียน	4	ขั้นสรุป (5 นาที) -ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปกฎเกณฑ์ และจดลงสมุด
		5	ขั้นฝึกหัด (5 นาที) -ครูมอบหมายงานให้นักเรียนทำแบบ ฝึกหัดท้ายบท (ทำนอกเวลาเรียน)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง
มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของ ชวาล แพรัตกุล (2520 : 1 - 407) หนังสือการวัดผลการศึกษาของ ไพศาล หวังพานิช (2526 : 57 - 62)

2.2 ศึกษา เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากหนังสือคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ (ค 011) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเลขยกกำลัง ผลการศึกษารูปได้ดังใน ตาราง 3

ตาราง 3 เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์ (ค 011) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่องเลขยกกำลัง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประจำบทเรื่อง เลขยกกำลัง

เรื่อง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. ความหมายของเลขยกกำลัง

1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของเลขยกกำลังตามที่โจทย์กำหนดได้อย่างถูกต้อง

2. การคูณและหารเลขยกกำลัง

1. หาผลคูณของเลขยกกำลังสองจำนวนที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้

2. หาผลหารของเลขยกกำลังสองจำนวนที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้

3. บอกความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นศูนย์และเป็นจำนวนเต็มลบได้

4. หาผลคูณและผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้

5. ใช้เลขยกกำลังในการเขียนแสดงจำนวนที่มีค่าน้อยๆ หรือมากๆ ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็มได้

3. สมบัติอื่นๆ ของเลขยกกำลัง

1. นักเรียนสามารถเขียนเลขยกกำลัง

$$(a^m)^n \text{ ให้อยู่ในรูป } a^{mn}$$

$$(ab)^n \text{ ให้อยู่ในรูป } a^n b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n \text{ ให้อยู่ในรูป } \frac{a^n}{b^n}$$

2. หาผลคูณและผลหารของจำนวนที่เขียนในรูปการคูณและการหารของเลขยกกำลังโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องเลขยกกำลังทั้งหมดที่เรียนมาได้

2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา สร้างตารางค่าเฉลี่ยจำนวนข้อสอบจากการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ร่วมกับอาจารย์ผู้สอน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ท่าน ได้ผลดัง ตาราง 4

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อสอบจากการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์ (ค 011)

เนื้อหา \ พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	รวม
ความหมายของเลขยกกำลัง	-	3	3	-	6
การคูณและหารเลขยกกำลัง	3	6	6	4	19
สมบัติอื่นๆ ของเลขยกกำลัง	3	5	7	5	20
รวม	6	14	16	9	45
อันดับความสำคัญ	4	2	1	3	

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องตามตารางใน ตาราง 4 แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจความถูกต้องและความเหมาะสม

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน กุณนทีรุทธaramวิทยาคมที่เรียนเรื่องเลขยกกำลังมาแล้ว จำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.6 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำโดยใช้ Zero-One Method คือ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

2.7 นำผลจากข้อ 6 มาวิเคราะห์หาระดับความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 217 - 219) เลือกแบบทดสอบเฉพาะที่มีความยากอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปจำนวน 25 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร พร้อมทั้งปรับปรุงประสิทธิภาพของตัวลอง

2.8 นำข้อสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกุณนทีรุทธaramวิทยาคมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของข้อสอบ โดยใช้สูตร K.R.20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 - 199) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.72

3. แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงมาจากแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของ สุรางค์ เนียมฉาย (2532 : 90 - 93) โดยนำคำถามในแต่ละข้อมาพิจารณาปรับปรุงให้สอดคล้องกับงานวิจัยของผู้วิจัย ซึ่งแบบสอบถามมีลักษณะและขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 แบบสอบถามที่ใช้มีลักษณะเป็นแบบ ลิเกิร์ตสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 40 ข้อ หลังจากนั้นนำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้ องค์ประกอบที่สำคัญที่ควรวัดรวมทั้งข้อบกพร่องอื่นๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกุนนทีรุทธารามวิทยาคม จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง

3.3 นำแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลมาหาอำนาจนำแนกรายข้อโดยใช้วิธีการของการแจกแจงแบบที (t - distribution) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 215 - 217) แล้วเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง คือ มากกว่าหรือเท่ากับ 1.75 จำนวน 20 ข้อ

3.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha - Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.87

ตาราง 5 ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
(0) ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น					
(1) ข้าพเจ้ามักชอบทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง					

4. แบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองของ ฉันทนา ยัญญลักษณ์ (2530 : 140 - 142) โดยนำคำถามในแต่ละข้อมาพิจารณาปรับปรุงให้สอดคล้องกับงานวิจัยของผู้วิจัย โดยมีลักษณะและขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 แบบสอบถามที่ใช้มีลักษณะเป็นแบบ ลิเกิร์ตสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 40 ข้อ หลังจากนั้นนำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของภาษาที่ใช้ องค์ประกอบที่สำคัญที่ควรวัดรวมทั้งข้อบกพร่องอื่นๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.2 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกุหลาบวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง

4.3 นำแบบสอบถามมาตรวจให้คะแนน แล้วนำผลมาหาอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้วิธีการของการแจกแจงแบบที (t - distribution) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 215 - 217) แล้วเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูง คือ มากกว่าหรือเท่ากับ 1.75 จำนวน 20 ข้อ

4.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha - Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.84

ตาราง 6 ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
(0) ข้าพเจ้าเป็นคนที่เชื่อถือได้					
(1) ข้าพเจ้ารู้สึกข้าพเจ้าไม่สามารถจะพึ่งพาตัวเองได้เลย					

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผู้วิจัยใช้แบบแผนทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest - Posttest Design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 248 - 249)

แบบแผนการทดลอง

ตาราง 7 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T ₁	X ₁	T ₂
CR	T ₁	X ₂	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Assignment)

C แทน กลุ่มควบคุม (Control Group)

E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

X₁ แทน การสอนที่ใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell)

โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ (Treatment)

X₂ แทน การสอนตามคู่มือครู

T₁ แทน การสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

T₂ แทน การสอบหลังการทดลอง (Posttest)

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากที่ได้กลุ่มตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ทำการสอนกลุ่มทดลองด้วยวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และสอนกลุ่มควบคุมด้วยแผนการสอนตามคู่มือครู โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ทั้ง 2 กลุ่มในระยะเวลาการสอนเท่ากันและเนื้อหาเดียวกันคือ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหา ดังนี้

ความหมายของเลขยกกำลัง	1	คาบ
การคูณและการหารเลขยกกำลัง	8	คาบ
สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง	3	คาบ

3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. ตรวจผลการทดสอบ โดยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t - test Difference Scores
2. เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t - test Difference Scores
3. เปรียบเทียบความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t - test Difference Scores

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค 27 % จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (Fan.1952 : 3 - 32)

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยการคำนวณจากสูตร K.R. 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Ebel.1972 : 414 - 416)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่งๆ นั่นคือสัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ 1 - p
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากเครื่องมือ ทั้งฉบับ

1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คำนวณโดยใช้สูตร
 การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ ครอนบัค (Cronbach)
 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 125 - 126)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากเครื่องมือ ทั้งฉบับ

1.4 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์และแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์เป็นรายข้อ โดยใช้วิธีการของการ
 แจกแจงค่าที (t - distribution) โดยคำนวณจากสูตรของ เอ็ดเวิร์ด (Edward) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.
 2538 : 131 - 132)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{s_H^2}{n_H} + \frac{s_L^2}{n_L}}} ; \quad df = n_H + n_L - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	s_H^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มสูง
	s_L^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์และความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่ม ควบคุม โดยคำนวณจากสูตร t - test Difference Scores (Scott. 1962 : 264)

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{\sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}} \quad ; \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอัตราส่วนวิกฤต t ใน t - Distribution
	D ₁	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลอง แต่ละคู่ในกลุ่มทดลอง
	D ₂	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลอง แต่ละคู่ในกลุ่มควบคุม
	MD ₁	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนก่อน และหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
	MD ₂	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนก่อน และหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม
	n ₁	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	n ₂	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	S _D ²	แทน	ความแปรปรวนของความแตกต่างรวมของ คะแนนความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม

$$S_D^2 = \frac{\sum (D_1 - MD_1)^2 + \sum (D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองและการแปรผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
s^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
$\bar{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลอง
$\bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลอง
MD	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนสอบหลังและก่อนการทดลอง
s_D^2	แทน	ความแปรปรวนรวมของคะแนนความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
t	แทน	ค่าอัตราส่วนวิกฤติ t ใน t - Distribution

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปรผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอตามลำดับขั้นดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู
2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู
3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู โดยใช้ t - test Difference Scores ปรากฏผลในตาราง 8 ดังนี้

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD	S_D^2	t
กลุ่มทดลอง	40	10.675	19.325	8.65	14.045	5.907**
กลุ่มควบคุม	40	10.1	13.80	3.7		

$$t_{.01(78)} = 2.617$$

จากตาราง 8 ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน ข้อ 1

2. เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู โดยใช้ t - Difference Scores ปรากฏผลในตาราง 9 ดังนี้

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD	S_D^2	t
กลุ่มทดลอง	40	43.475	48.00	4.525	14.30	2.85**
กลุ่มควบคุม	40	40.075	42.175	2.1		

$$t_{.01 (78)} = 2.617$$

จากตาราง 9 ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน ข้อ 2

3. เปรียบเทียบความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู โดยใช้ t -test Difference Scores ปรากฏผลในตาราง 10 ดังนี้

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}_1$	$\bar{X}_2$	MD	S_D^2	t
กลุ่มทดลอง	40	38.575	42.25	3.675	16.34	1.4
กลุ่มควบคุม	40	42.15	44.525	2.357		

$$t_{.05(78)} = 1.96$$

จากตาราง 10 ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน ข้อ 3

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐานและวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู
2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู

สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกัน
2. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกัน
3. ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน กุญชรวิทย์วิทยาคม เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ

2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนกุญชรวิทย์วิทยาคม เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ ซึ่ง ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจากการจับสลากมา 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน จากจำนวนทั้งหมด 11 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 506 คน แล้วนำมาสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่งโดยการจับสลาก แบ่งออกเป็น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดังนี้

2.1 กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ดำเนินการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

2.2 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ดำเนินการสอนตามคู่มือครู

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการสอนเรื่อง เลขยกกำลัง ใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เป็นแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งได้ผ่านการตรวจแก้ไขในด้าน ความถูกต้องและความสอดคล้องของขั้นตอนในแผนการสอนของกลุ่มทดลองโดยผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มทดลอง

2. แผนการสอนเรื่อง เลขยกกำลัง ใช้การสอนตามคู่มือครู เป็นแผนการสอนที่ สร้างขึ้นโดยใช้คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้ผ่านการตรวจแก้ไขในด้านความถูกต้องและ ความสอดคล้องระหว่างขั้นตอนต่างๆ ในแผนการสอนของกลุ่มควบคุมโดยผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไป ทดลองกับกลุ่มควบคุม

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้แบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ แล้วนำไปหาค่าความยาก (p) ได้ค่าความ ยากอยู่ระหว่าง 0.32 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.24 - 0.73 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.72

4. แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและพัฒนาจาก แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ สุรางค์ เนียมฉาย (2532 : 90 - 93) เพื่อใช้วัดความสนใจในการเรียนของนักเรียนโดยใช้วิธีของ ลิเคอร์ท (Likert) จำนวน 20 ข้อ นำไปหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อซึ่งใช้วิธีการของ การแจกแจงที่ (t - distribution) ได้ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 4.31 - 8.38 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.87

5. แบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและพัฒนาจากแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองของ ฉันทนา ยัญญลักษณ์ (2530 : 140 - 142) เพื่อใช้วัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้วิธีของ ลิเคอร์ต (Likert) จำนวน 20 ข้อ นำไปหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อซึ่งใช้วิธีการของการแจกแจงที่ (t - distribution) ได้ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 2.43-7.43 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.84

วิธีดำเนินการทดลอง

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เข้าสู่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียน และแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยสอนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ระยะเวลาสอนเท่ากันโดยกลุ่มทดลองใช้การสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ และกลุ่มควบคุมใช้การสอนตามคู่มือครู
4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียน และแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
5. นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียน และแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t - test Difference Score
2. เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t - test Difference Score
3. เปรียบเทียบความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้ t - test Difference Score

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
2. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
3. ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครู จากผลการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยอภิปรายผลตามลำดับดังนี้

1. จากผลการศึกษาปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อที่ 1 ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ โกลด์สชมิท (Goldschmid. 1971 : 3) บุญชม ศรีสะอาด (ม.ป.ป. : บทคัดย่อ) ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2533 : 39 - 41) และ เชนิสา ซีนสุวรรณ (2539 : 124) ซึ่งพอสรุปได้ว่ามาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1.1 การสอนแบบเรียนเป็นคู่เป็นวิธีสอนที่มีการดำเนินการสอนเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน มีการกำหนดเวลาที่แน่นอน จึงทำให้นักเรียนตื่นตัว สนใจและเกิดความกระตือรือร้นอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้เพราะทุกคนมีกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ มีหน้าที่ต้องรับผิดชอบทำให้นักเรียนแต่ละคนพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพเมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจังโดยตลอด ได้รับข้อมูลย้อนกลับและได้แก้ไขในส่วนที่ผิดพลาดในเรื่องที่เรียน (บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 119 - 120)

1.2 การสอนแบบเรียนเป็นคู่ นักเรียนแต่ละคู่ต้องร่วมมือกันเรียนโดยการศึกษาเอกสาร หนังสือ ใบความรู้ ฯลฯ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นสื่อในการเรียนการสอน โดยผู้เรียนแต่ละคู่ต้องศึกษาและทำกิจกรรมที่กำหนดร่วมกัน จึงทำให้การเรียนเป็นคู่เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน และมีโอกาสปรึกษาหารือกัน ในระหว่างเรียนอย่างเต็มที่ ทำให้บรรยากาศในการเรียนมีความเป็นกันเอง เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนโดยเมื่อมีปัญหา ผู้เรียนก็จะช่วยเหลือซึ่งกันและกันทันที ส่งผลให้การเรียนรู้ดีขึ้น โดยหลัก การดังกล่าวสอดคล้องกับแนวความคิดของเพียเจต์ที่ว่า เด็กในวัยเดียวกันสามารถอธิบายโดยใช้ ภาษาที่เข้าใจระหว่างเด็กด้วยกัน และอาศัยความสัมพันธ์ส่วนตัว ซึ่งทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ (พรรณี ชูทัย. 2528 : 95)

1.3 การสอนแบบเรียนเป็นคู่ เป็นวิธีสอนที่เมื่อเริ่มต้นสอนทุกครั้งครูจะต้องบอก จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนทราบ มีการอธิบายวิธีการการศึกษาเนื้อหา ในขณะที่เรียน นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจังโดยมีครูเป็นผู้ควบคุมดูแล มีการเสริมแรงโดยให้รางวัลแก่ คู่ที่ทำผลงานดีเด่น และเมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วมีการทดสอบย่อยทุกครั้งพร้อมทั้งมีการให้ข้อมูลป้อน กลับทันที ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวสอดคล้องกับวิธีการเรียนแบบรอบรู้ของ บลูม (Bloom. 1976 : 115 - 127) ที่กล่าวว่า การสอนที่มีประสิทธิภาพต้องมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการคือ การชี้แนะการ เรียนหรือการบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง การให้ การเสริมแรง (Reinforcement) และการทดสอบย่อย

1.4 การสอนแบบเรียนเป็นคู่ นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนในลักษณะช่วยเหลือกัน ในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาเนื้อหาหรือการทำกิจกรรม ซึ่งการทำงานดังกล่าวมีลักษณะเป็น กลุ่มย่อยที่ฝึกให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจร่วมกัน ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีการทำงานกลุ่มของ ไฮแมนส์ (สมยศ นาวิการ. 2523 : 234 ; อ้างอิงจาก Homans. n.d.) ที่ว่า การทำงานร่วมกันมีองค์ประกอบ พื้นฐาน 3 อย่างคือ กิจกรรมการทำงานร่วมกัน ความรู้สึกร่วมกัน มีการรับรู้สิ่งที่ตรงกัน ทำให้ ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาความเข้าใจในสิ่งที่ต้องการรับรู้ให้ถูกต้อง โดยให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิด เห็นซึ่งกันและกัน เพราะฉะนั้นการเรียนเป็นคู่จึงทำให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ได้รับ ความรู้ความเข้าใจที่ได้จากการถ่ายทอดความรู้ จากคู่เรียนที่มีสติปัญญาดี จึงเป็นเหตุให้นักเรียน ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบเรียนเป็นคู่ ทำคะแนนได้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

1.5 นักเรียนทราบผลการเรียนทันที เป็นการเสริมแรงกับนักเรียนที่ทำได้ ส่วน นักเรียนที่ยังมีข้อบกพร่องอยู่ คู่ที่ทำงานด้วยกันจะช่วยอธิบายและแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ถ้ายังไม่เข้าใจครูผู้สอนก็จะช่วยสอนอีกครั้งหนึ่ง

1.6 การแข่งขันระหว่างกลุ่ม และให้รางวัลกลุ่มโดยการนำผลงานจากการทำชุดกิจกรรมมาตรวจให้คะแนน เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้เกิดความร่วมมือและการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการปฏิบัติกิจกรรมครั้งต่อไป ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วย

2. จากผลการศึกษาปรากฏว่า ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อ 2 ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ เซนิสา ชื่นสุวรรณ (2539 : 124) ซึ่งพอสรุปได้ว่ามาจากสาเหตุดังนี้

2.1. กิจกรรมการเรียนการสอนของการเรียนเป็นคู่ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกการคิดฝึกการทำงานร่วมกันโดยนักเรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมมากที่สุด จึงทำให้นักเรียนกระตือรือร้นสนใจการเรียน และยังส่งผลให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 234) ที่ว่าการพยายามให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุด ทำให้นักเรียนได้พบกับความสำเร็จตรงกับความสามารถของนักเรียน จะช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น

2.2 การเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรมหลายรูปแบบ โดยแต่ละรูปแบบมีความเหมาะสมกับความสนใจและวัยของนักเรียน กล่าวคือกิจกรรมที่ใช้มีความทันสมัยเข้ากับเหตุการณ์ปัจจุบัน มีการใช้สื่อการสอนหลายประเภทเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียน ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย เกิดความเอาใจใส่และสนใจในการทำกิจกรรมมากขึ้น ซึ่งการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทำให้นักเรียนสนใจ ตื่นเต้น เกิดความพอใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากธรรมชาติของนักเรียนในวัยนี้มีความอยากรู้อยากเห็น อยากรู้อยากคิดในสิ่งต่างๆ เป็นแรงผลักดันในตัวอยู่แล้ว การจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการได้คิด ได้ทำ ได้ทราบผลของการปฏิบัติ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้นนั่นเอง

2.3 การสอนแบบเรียนเป็นคู่ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมการเรียนการสอนเสร็จในแต่ละคาบ มีการทดสอบย่อยและทราบผลคะแนนในที่ ทำให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง อันเป็นสาเหตุหนึ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ บล็อก (Block. 1974 : 50) ที่กล่าวว่า วิธีการเรียนที่มีการทดสอบย่อยและการซ่อมเสริม ทำให้ความสนใจในการเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับคำกล่าวของ กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528 : 243) ที่ว่า การชี้แจงให้นักเรียนได้เห็นความก้าวหน้าของตนเองเป็นระยะ จะเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนและมีความสนใจในบทเรียนมากขึ้น

3. จากผลการศึกษาปรากฏว่า ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมุติฐาน ข้อที่ 3 กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยคะแนนความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับค่าเฉลี่ยคะแนนของกลุ่มที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูไม่แตกต่างกัน สาเหตุมาจาก

3.1 การสอนทั้งสองวิธีเป็นการสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนพยายามค้นพบในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง กล่าวคือนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูเรียนรู้บทเรียนจากแผ่นใสซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ตัวอย่างประกอบและแบบฝึกหัดควบคู่กันไปโดยครูเป็นผู้ควบคุมดูแลพร้อมทั้งอธิบายไปด้วย ซึ่งการทำกิจกรรมส่วนใหญ่ยังเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติ ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นั้น เรียนรู้บทเรียนโดยการศึกษาจากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นการศึกษาด้วยตนเองโดยช่วยเหลือกันภายในคู่ของตน มีครูเป็นเพียงที่ปรึกษาเท่านั้น จากลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนของทั้งสองวิธีถึงแม้จะแตกต่างกัน แต่จะเห็นได้ว่าต่างก็มุ่งในสิ่งที่เหมือนกันคือ ฝึกให้ผู้เรียนพยายามค้นพบในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นนักเรียนทั้งสองกลุ่มจึงประสบความสำเร็จในสิ่งที่ได้จากบทเรียนเหมือนกัน นั่นคือได้ค้นพบว่า มโนคติ (Concept) ของบทเรียนนั้นมุ่งสอนอะไรและได้อะไรจากบทเรียนนั้นๆ จากเหตุผลดังกล่าวเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

3.2 ประสิทธิภาพในแต่ละวันที่นักเรียนทั้งสองกลุ่มได้รับในขณะที่ทำการทดลองนั้นเป็นผลต่อความภาคภูมิใจได้ เพราะการสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ต่างก็เป็นวิธีการสอนที่เสริมสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการพัฒนาความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง ดังที่เปอร์กี (Neal, 1981 : 598 ; citing Purkey, 1970) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบ 6 อย่างที่ส่งเสริมบรรยากาศในการพัฒนาความรู้สึกที่ดีต่อตนเองซึ่งครอบคลุมไปถึงธรรมชาติและการพัฒนาความภาคภูมิใจในตนเอง ได้แก่องค์ประกอบต่อไปนี้คือ

3.2.1 มีบรรยากาศที่ท้าทายความสามารถของเด็ก

3.2.2 มีความเป็นอิสระ

3.2.3 มีความเชื่อถือว่าไว้วางใจกัน

3.2.4 มีความอบอุ่น

3.2.5 มีการควบคุม

3.2.6 สามารถสร้างผลสำเร็จได้

จากองค์ประกอบทั้ง 6 อย่างที่กล่าวมาแล้ว จึงน่าที่จะเป็นเหตุผลที่ทำให้ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน เพราะการสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับการสอนตามคู่มือครูต่างก็มีองค์ประกอบทั้ง 6 อย่าง เป็นปัจจัยสำคัญในการสอน

3.3 เวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีเพียง 14 คาบเท่านั้น จึงทำให้ตัวแปรในการทดลองปรากฏผลออกมาไม่ชัดเจน ซึ่งโดยตามหลักของการวิจัยแบบทดลอง ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2524 : 73) ได้กล่าวถึงการใส่ตัวแปรในการทดลองให้เข้มข้นหรือเจือจางว่า ในการทดลองสอนตัวแปรที่เข้มข้นก็คือ การทดลองสอนเป็นเวลานานๆ เช่น ใช้เวลาสอนตลอดทั้งภาคเรียนหรือทั้งปีการศึกษา เป็นต้น จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ข้อสังเกตจากการศึกษาดังกล่าว

1. ในช่วงคาบแรกๆ นักเรียนในกลุ่มทดลองมักประสบปัญหาในขั้นตอนการสอน กล่าวคือ ในการศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นักเรียนจะทำไม่ทัน ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากในขณะที่ทำชุดกิจกรรม นักเรียนจะไม่ทราบเวลาเพราะไม่มีการเตือนเวลา ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาโดยการนำนาฬิกามาแขวนไว้หน้าห้องเพื่อให้ทุกคนได้ทราบเวลา พร้อมทั้งมีการเตือนเมื่อเวลาหมด ซึ่งผลปรากฏว่านักเรียนทุกคู่ทำตามเวลาที่กำหนด
2. การสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ มีการพูดคุยปรึกษาหารือกันอย่างสม่ำเสมอ ทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนมีความเป็นกันเองและนักเรียนแต่ละคู่ให้ความร่วมมือกัน ช่วยเหลือกันและกันเป็นอย่างดี
3. การแข่งขันกันระหว่างคู่ในการทำกิจกรรมของกลุ่มทดลอง ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการช่วยเหลือกันภายในคู่ เพื่อให้คู่ของตนได้คะแนนสูงสุด ส่งผลชิ้นงานที่ทำในแต่ละกิจกรรมออกมา มีประสิทธิภาพสูง
4. เมื่อนักเรียนเก่งมาจับคู่กับนักเรียนอ่อนในกลุ่มทดลอง ในระยะแรกๆ มักพบปัญหาคือนักเรียนที่อ่อนไม่กล้าจะซักถามหรือพูดคุยกับนักเรียนที่เก่ง และนักเรียนที่เก่งก็จะไม่อธิบายให้นักเรียนที่อ่อนเข้าใจ กล่าวคือ ต่างคนต่างอ่านและมีการทำกิจกรรมอยู่เพียงฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งไม่มีการร่วมมือกัน ทำให้ผลงานที่ออกมาเป็นของคนใดคนหนึ่งเท่านั้น และผลงานออกมาไม่ดีเท่าที่ควร ผู้วิจัยแก้ปัญหาโดยก่อนเรียนทุกครั้งมีการเน้นย้ำถึงวิธีการเรียน และมีการติดตามผลโดยการที่ในขณะที่เรียนมีการเดินตรวจสอบถึงลักษณะการทำงานของแต่ละคู่ รวมถึงการนำผลงานแต่ละคู่มาเปรียบเทียบกัน พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นหมดไป กล่าวคือนักเรียนแต่ละคู่มิมีการร่วมกันทำงานเป็นอย่างดี ทั้งในด้านการร่วมมือกันเรียนและการทำกิจกรรม
5. กิจกรรมการเรียนการสอนที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถจากเพื่อนในกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นและสนุกสนานในการเรียน เป็นวิธีที่ส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนทุกครั้ง ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในตนเองสูง

เพราะเมื่อนักเรียนได้ช่วยเหลือกันและกันในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ จะทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม เกิดการยอมรับทางสังคมระหว่างเพื่อนในกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ต่อเพื่อน ต่อครู ต่อวิชาที่เรียนและมีความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียน อันจะส่งผลให้การเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้นในที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่

1. ก่อนทำการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ควรมีการแนะนำให้นักเรียนเข้าใจในวิธีการเรียนก่อน เพราะถ้านักเรียนเกิดความสับสนหรือไม่เข้าใจวิธีการเรียน อาจส่งผลให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนได้
2. ในช่วงที่นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์พร้อมกันทั้ง 20 คู่ ซึ่งเป็นช่วงที่นักเรียนร่วมกันศึกษาเนื้อหา โดยในระหว่างคู่จะมีการพูดคุยซักถามปัญหาในเรื่องที่ศึกษา พร้อมทั้งร่วมมือกันทำกิจกรรมที่กำหนด จะเกิดเสียงดังมากจึงควรให้นักเรียนพูดคุยกันเบาๆ พอให้ได้ยินระหว่างคู่เรียนเท่านั้น
3. ในการทำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ นักเรียนบางคู่จะ ทำไม่ทันภายในเวลาที่กำหนด ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากไม่ปฏิบัติตามเวลาที่กำหนดไว้ในแต่ละตอนของชุดกิจกรรม เป็นผลให้งานที่ได้รับมอบหมายไม่ประสบความสำเร็จ ดังนั้นควรมีการบอกเวลาให้กับนักเรียนทุกครั้งเมื่อศึกษาชุดกิจกรรมในแต่ละตอน พร้อมทั้งเตือนตอนใกล้หมดเวลาและมีการกล่าวชมเชยคู่ที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนคู่อื่น
4. การสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ครูต้องให้คำแนะนำและเอาใจใส่ต่อนักเรียนอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรม เพื่อที่เมื่อนักเรียนมีปัญหาก็จะได้ซักถามได้ตลอดเวลา
5. การสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ควรคำนึงถึงรูปแบบที่เหมาะสมกับวัย เนื้อหาและระดับชั้นของนักเรียน เช่น กิจกรรมที่ใช้ในชุดกิจกรรม ควรจัดให้เหมาะสมกับเนื้อหาและมีความหลากหลาย

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. กิจกรรมที่จัดไว้ในแต่ละชุดกิจกรรมควรเปลี่ยนแปลงรูปแบบอื่นๆ บ้างเพื่อความทันสมัย
2. ควรนำวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ไปทดลองสอนกับเนื้อหาอื่น และระดับชั้นอื่นบ้าง
3. ในขั้นตอนการสอนของวิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ นอกจากใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แล้วสามารถใช้สื่ออื่นๆ ได้มากมาย เช่น วิดีโอ บทเรียนโปรแกรม เอกสารแนะแนวทาง เป็นต้น ดังนั้นควรมีการทดลองสอนโดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่กับสื่ออื่นๆ บ้าง

4. ควรนำตัวแปรอื่นๆ มาศึกษาบ้าง เช่น ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัยในตนเอง
ความรับผิดชอบ เป็นต้น

5. ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาว่าถ้ารูปแบบการจับคู่เปลี่ยนไป คือนักเรียนจับคู่
กันเอง หรือครูเป็นผู้จับคู่ให้ ผลการทดลองจะเป็นอย่างไร

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม (ภาษาไทย)

- กมลรัตน์ หล้าสูงรัง. (2528). จิตวิทยาการศึกษา (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีเดชา.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (ม.ป.ป.). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2531). เทคโนโลยีร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกียรติวรรณ อมาตยกุล. (2527). Self - Esteem & ความรัก. กรุงเทพฯ : โปรเฟสชั่นแนล 4³พับลิชชิง.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2529). รายงานการวิจัยเรื่องประสิทธิภาพของการมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. (2534). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 พ.ศ. 2535 - 2539. กรุงเทพฯ : ยูไนเต็ดโปรดักชัน.
- คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. (2524). ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
- จรรยา เอี่ยมสะอาด. (2527). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้และโดยวิธีสอนแบบบรรยาย. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- จรินทร์ สกุดถาวร. (ม.ป.ป.). จิตวิทยาวัยรุ่นกับการศึกษา. เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จำเนียร ช่างโชติ และคนอื่น ๆ. (2521). ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มบุคคล. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- เจือจันทร์ กัลยา. (2533). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ฉลอง ภิมยรัตน์. (2521). "กระบวนการกลุ่ม," ใน คู่มือประกอบการเรียนวิชา 325 หลักสูตรสภาการฝึกหัดครู พุทธศักราช 2519.
- ฉันทนา ยัญลักษณ์ (2530). ผลของการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นคณะ กับบทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นรายบุคคล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความภาคภูมิใจในตนเอง และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากัน ทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

- เชิดศักดิ์ ศรีสง่าชัย. (2532, สิงหาคม). "การประเมินค่าหรือสร้างขอบเขตคำตอบของโจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์," *สารพัฒนาหลักสูตร*. 89(2) : 13.
- ชวรัตน์ เชิดชัย. (2527). *ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารมวลชน*. กรุงเทพฯ : คณะวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- เชียรศรี วิวิธศิริ. (2527). *จิตวิทยาการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชวาล แพรัตกุล. (2520). *เทคนิคการเขียนข้อสอบ*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- เชนินสา ชื่นสุวรรณ. (2539). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียน และความสนใจในวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) กับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ชาวลิต ชำนาญ. (2531). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ดิเรก พราวศรี. (2533, มกราคม). "การสอนแบบบรรยายแล้วร้ายจริงจริงหรือ. ใน "สารพัฒนาหลักสูตร," 94(3) : 35 - 37.
- เดชา นุ่นพันธ์. (2525). *ผลของการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- นิพนธ์ แจ้งเอี่ยม. (2519). *การศึกษายุคลิภาพแสดงตัว ความเชื่อมั่นในตนเอง และความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานครและจังหวัดอุดรดิตถ์*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- นิรมล ศตวุฒิ. (2526, พฤษภาคม). "ชุดการเรียนแบบเอกัตบุคคณำจะมีบทบาทในมหาวิทยาลัยในคลาควิชา," *รวมคำแหง*. 5(1) : 138 - 145 .

- นิรมล จำลอง. (2540). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเป็นพุทธศาสนิกชน และความรู้สึกที่มีต่อพุทธศาสนาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างเสริมลักษณะนิสัยความเป็นพุทธศาสนิกชน*. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- “แนวความคิดการวางแผนพัฒนาประเทศในแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8,” (2538, 23 มกราคม).
มติชน. หน้า 5.
- บงกช สัปพันธ์. (2529, มกราคม). *การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความสนใจในการเรียนการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการแสดงบทบาทสมมุติ กับการทำกิจกรรมตามคู่มือครู*. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2530). *นวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน .
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- . (2528). *พัฒนาหลักสูตรและการสอน*. มหาสารคาม : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม .
- . (2534). *รูปแบบการสอนของผลการเรียนในโรงเรียน*. ปรินิพนธ์ กศ.ด. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). *พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ. : โอเดียนสโตร์
- บุษบา สุธีธร. (2532). “พฤติกรรมการสื่อสารระหว่างบุคคล” *เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรม การสื่อสาร เล่ม 1*. หน้า 245 - 298. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช .
- ปรม สตะเวทิน. (2533). “ความหมาย ความสำคัญ วัตถุประสงค์ และประเภทของการสื่อสาร,” *เอกสารการสอนชุดวิชาหลักและทฤษฎีการสื่อสาร เล่ม 1*. หน้า 1 - 43 นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประพฤติ ศิลพิพัฒน์. (2540). *การศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์ในค่ายวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

- ปรียา ตรีศาสตร. (2530). *การสร้างชุดการสอนวิชาภาษาไทย (ท 402) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย และ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- เป็รื่อง กุมุท. (2520). *เทคนิคการอบรม*. กรุงเทพฯ. : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทวี ท่อแก้ว และอบรม สันภิบาล. (2517). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ .
- ทิตนา แชมมณี และคนอื่น ๆ. (2522). *กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม 1*. กรุงเทพฯ : บุรพาศิลป์การพิมพ์ .
- พรรณิ ชูทัย. (2528). *จิตวิทยาการเรียนการสอน (จิตวิทยาการศึกษาสำหรับครูในชั้นเรียน)*. กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์ .
- พรรณพิศ วาณิชการ. (2528. กรกฎาคม - กันยายน). " การทำงานกลุ่ม, " *วารสารสารานุกรม*. 1(1) : 135 - 137.
- พนม ลิ้มอารีย์. (ม.ป.ป.). *กลุ่มสัมพันธ์*. กรุงเทพฯ : จินตทัศน์การพิมพ์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). *การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- (2538). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พัชร วีรกวิน. (2522). *จิตวิทยาสังคม*. กรุงเทพฯ : สถานสงเคราะห์ปากเกร็ด.
- พัฒน์ บุญยรัตพันธุ์. (2517). *การสร้างพลังชุมชนโดยกระบวนการพัฒนาชุมชน*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ไพบูลย์ จันทยศ. (2533,กุมภาพันธ์). "วิธีการสอนแบบเลิร์นนิ่งทีม," *สารพัฒนาหลักสูตร*. 23(4) : 45.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช .
- ปิญญ มนุศิลป์. (2530). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (ประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- เมืองทอง แชมมณี. (2522). "คุณสมบัติของกลุ่มที่ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ," ใน *กลุ่มสัมพันธ์ ทฤษฎีและปฏิบัติ เล่ม 1*. หน้า 151 - 154 กรุงเทพฯ : บุรศิลป์การพิมพ์ .
- ยุพิน พิพิธกุล. (2537). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : เอ็ดสันทเพรสโปรดักส์.
- ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง. (2531). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรณ โสมประยูร. (2531). *เอกสารการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

----- (2526). *วิธีสอนแบบวรรณ*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วาสนา ชาวหา. (2525). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.

วิชาการ, กรม. (2532). *รายงานการวิจัยเรื่อง การวิจัยสังเคราะห์ กระบวนการหลักสูตรหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช*. กรุงเทพฯ : กรมการศาสนา .

----- (2535). *หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)*.

พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อรุณลาดพร้าว .

----- (2536). *คู่มือหลักสูตรพระพุทธศาสนา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. กรุงเทพฯ : อรุณลาดพร้าว .

----- (2538ข). *ผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับประถมศึกษา ปีการศึกษา 2535 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2536 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2536*.

กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ .

----- (2540). *ผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2538*.

กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ .

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *พัฒนาหลักสูตรและการสอน-มิติใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :

โอเดียนสโตร์ .

วนิช บรรจง และคนอื่น ๆ. (2516). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์ .

วินิจ เกตุขำ และคมเพชร ฉัตรสุกกุล. (2522). *กิจกรรมกลุ่มโรงเรียน*. กรุงเทพฯ : แสงรุ่งการพิมพ์ .

วีระ ผังรักษ์. (2528). *การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการศึกษาทดลองทำกิจกรรมกลุ่มสร้างคุณภาพ*. ปริญญาโท กศ.ม.

(แนะแนว) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ถ่ายเอกสาร .

วีระ ไทยพานิช. (2529). *57 วิธีสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .

----- (2529). *57 วิธีสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .

วิญญา วิศาลาภรณ์. (2530). *การสร้างแบบทดสอบ*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ระวีวรรณ ประกอบผล. (2533). "องค์ประกอบและกระบวนการของการสื่อสาร," ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาหลักและทฤษฎีการสื่อสาร เล่ม 1*. หน้า 125 - 161. นนทบุรี : มหาวิทยาลัย

สุโขทัยธรรมราช .

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ .

----- (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวิริยาสัน .

- ลัดดา ศุภปรีดี. (2523). *เทคโนโลยีการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : พิตเนศ .
- ศึกษานิเทศก์, กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (ม.ป.ป.). *คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 และตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2533)*. กรุงเทพฯ : กรมฯ.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2529). *รายงานผลการวิจัยและประเมินผล วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี .
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2535). *สมรรถภาพการสอนของครู : การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร .
- สมบูรณ์ สีนถาวร. (2521). *ผลของการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยและการสอนสิ่งบกพร่องที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สมยศ นาวิการ. (2523). *การบริหารตามสถานการณ์*. กรุงเทพฯ : บรรณกิจ.
- สวีณา อบสุวรรณ. (2526). *การศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ระดับต่าง ๆ กับการสอนโดยวิธีไม่ใช้วิธีการเรียนเพื่อรอบรู้*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุโขทัยธรรมาราช, มหาวิทยาลัย. (2533). *เอกสารการสอนชุดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์หน่วยที่ 8 - 15*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุนทรินทร์ ชนโกไสย. (2527). *จิตวิทยาแนะแนว*. กรุงเทพฯ : เจริญกิจการพิมพ์.
- สุนทร หิมารัตน์. (2533). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้อของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สุพร พูลสุข. (2538). *"เทคโนโลยีสารสนเทศ," วารสารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*.
อยุธยา : สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สุรางค์ เนียมฉาย. (2532). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้หลักการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ตามระดับความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์. (2520). *เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

- โสภณ ปภาพจน์. (2534,มีนาคม). "บทบาทของครูกับกระบวนการเรียนการสอน," *มิตรครู*. 33(6) : 6.
- เสียง ชูสกุล. (2525). *เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้บทเรียนโมดูล และการเรียนตามแผนการสอน สสวท.* ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- อุษา คำประกอบ. (2530). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้มีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- Atwater, Eastwood. (1979). *Psychology of Adjustment*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall.
- Barker, Larry L., et al. (1987). *An Introduction to Small Group Communication 3 rd ed.* Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall.
- Bernard, Harold W. and Wesley C. Huckins. (1974). *Dynamics of Personal Adjustment*. Boston : Holbrook Press.
- Block, James H. (1974). *School Society and Mastery Learning*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Bloom, Benjamin S., et al. (1971). *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York : McGraw - Hill Book.
- (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York : McGraw - Hill Book.
- Branden, Nantaniel. (1981). *The Psychology of Self - Esteem*. 15th ed. Nash Publishing.
- Brashaw, Pete. (1981). *The Management of Self - Esteem*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall.
- Bruno, Frank J. (1983). *Adjustment and Personal Growth : Seven Pathway*. 2nd ed. New York : John Wiley & Sons.
- Burnside, Inane Martenson, et al. (1976). *Psychosocial Caring Throughout the Life Span*. New York : McGraw - Hill Book.
- Button, L. (1974). *Development Group Work with Adolescent*. London : University of London Press.
- Cardarelli, Sally M. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material*. New York : McGraw - Hill.

- Chester, I.A. and J. Schopler. (1972, June). *Experimental Social Psychology*. Academic Press.
- Cotton, Eileen Giuffer. (1980). "Involvement, Self - Esteem, and Achievement in an Instructionalized Adult Population : An Exploratory Field - Based Study," *Dissertation Abstracts*. 40(12) : 6197 - A .
- Craig, Grace J. (1976). *Human Development*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall.
- Davis, Frederick B. (1964). *Educational Measurement and Their Interpretation*. California : Wadsworth Publishing.
- Dewey, John. (1959). *Dictionary of Education*. New York : Philosophical Library.
- Duane, Jame E. (1973). *Individualized Instructional - Programs and Materials*. Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology.
- Dunn, Rita. (1972). "Team Learning and Circles of Knowledge," *Practical Approaches to Individualizing*. New York : Packer Pib ; Osjomg.
- Fan, Chung - Teh. (1952). *Item Analysis Table*. New Jersey : Education Testing Service Princeton.
- Girdano, Danial and George Every. (1979). *Controlling Stress & Tension A Holistic*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall.
- Goldschmid, M.L. (1971, January). "The Learning Cell : An Instructional Innovation," *Learning and Development*. 2(5) : 1-6.
- Goldberg, Carlos. (1973, July). "Some Effects of Fear of Failure in the Academic Setting," *Journal of Psychology*. 82 (2) : 323 - 331.
- Good, Carter Victor. (1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw - Hill Book.
- Hamacheck, Don E. (1978). *Encounters with the Self*. 2nd ed. New York : Holt, 43 Rinehart and Winston.
- Heath, Robert. (1982, December). " Organizing Group Work in Large English Class," *Guidelines : A Periodical for Classroom Language Teacher* 4(2) : 19-25.
- Heathers, Glan. (1964). "A Working Definition of Individualized Instructional," *Journal the Educational Leadership*. 8 : 342 - 344.
- Houston,Robert W., et al. (1972). *Developing Instruction Modules A Modulate System for writing Modules*. College of Education Texas : University of Houston.
- Hurlock, Elizabeth B. (1969). *Adolescence*. Houston Mifflin.
- Jack, Rutha Watson. (1971,December). "A Study of Children's Perceptions of Thin Oral Communication Skills and of Their Self - Esteem," *Dissertation Abstracts*. 32 (6) : 2910 - A .
- James, William. (1950). *The Principles of Psychology*. p. 310 - 311. New York : Dover. ✓ 161

- Johnson, D.W. and R.T. Johnson. (1979). *Educational Psychology*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall.
- Kapfer, Phillip G. and Mirian B. Kapfer. (1972). *Learning Package in American Education*. Englewood Cliffs, N. T. : Education Technology Publication.
- Keeves, John P. (1974). *Some Attitude Scales for Educational Research Purposes*. 42
Sweden : Almquist & Wikseels Boktryckeri AB, Uppsala.
- (1972). *Some Attitude Scales for Educational Research Purposes*. Sweden :
Almquist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala.
- Levenberge, Lynda Helen. (1976, May). "Accuracy of Academic Self Assessment and Its Relation to Age, Sex, Achievement, I.Q. and Self - Esteem," *Dissertation Abstract : International*. 36Z11X 7299.
- Lindgren, Harvey Clay and Jonhn H. Harvy. (1981). *An Introduction to Social Psychology*. 43
3rd. ed. The C.V. Mosby.
- Loeser, L.H. (1957). "Some Aspects of Group Dynamics," *International Journal of Group Psychology*. 20(12) : 123 - 130.
- Louis H. Primavena, *et al.* (1974). "The Relationship Between Self - Esteem and Academic Achievement : An Investigation of Sex Difference," *Psychology in Schools*. XI (2) : 213 - 216.
- Maslow, A.H. (1954). *Motivation and Personality*. Harper, New York : Bobbs Merrill. ✓ 42
- Meniel, Elton B. (1975). *The Psychology of Being Human*. New York : A Department of Harper and Row, Publishers.
- Mendels, Joseph. (1970, March). *Concept of Depression*. New York : John Wiley & Son.
- .Moore, Kenneth D. and J.W. Blankenship. (1974). "Teaching Basic Science Skills through Realistic Science Experience in the Elementary School," *Science Education*. 61 : 337 - 345.
- ✓ Morrow, Keith. (1981). "Principles of Communicative Methodology" , *Communication in the Classroom*. London : Group.
- Mussen, *et al.* (1969). *Child Development and Personality*. 3rd. ed. New York : John Wiley & Son.
- ✓ Nation, I.s.p. (1979). *Language Teaching Techniques*. English Language Institute, Victoria University of Wellington.
- Neal, Robert B. (1981, November). "Preparing Health Education to Teach Mental Health," *The Journal of School Health*. P 597 - 600.

- Norman L., et al. (1970). *Introduction to Psychology*. Second Edition, New York : Bobbs Merrill. 42
- Nunnally, Jum C. (1959). *Test and Measurement*. New York : McGraw - Hill Book.
- / Page, G. Terry and J.B. Thomas. (1977). *International Dictionary of Education*. 42
London : Kogan Page.
- Powell, Marvin. (1963). *The Psychology of Adolescence*. New York : Bobbs Merrill.
- Purkey, Willian W. (1970). *Self Concept and Achievement*. Englewood Cliffs,
New Jersey : Prentice - Hall.
- Robert, L. Ebel. (1972) Essentials of Education Measurement. P.414-416. Englewood
Cliffs, New Jersey : Michigan State University.
- Robert L. Thorndike and Elizabeth, Hagen. (1969). *Measurement and Evaluation in
Psychology and Education*. 3rd. ed., New York : John Wiley & Sons.
- Rogers, Ted. (1978). "Strategies for Individualized Language Learning Teaching," in
Understanding Second and Foreign Language Learning : Issues and Approach.
p 251-274, Jack Richard Newbury House Publisher.
- Richmond, Bert O. and William F. White. (1971, May - June). "Sociometric Predictors of
the Self Concept Among Fifth and Sixth Grade Children," *The Journal of
Educational Research*. 64 (9) : 425 - 429.
- Samuda, Virginia and Anthony Bruton. (1981, January). "Tango - Seated Pairs in the
Language Classroom," *English Teaching Forum*. XIX (+) : 22-25.
- Slavin, R. E. (1981, September). "A Case Study of Psychological Research Affecting
Classroom Practice : Student team Learning," *The Elementary School Journal*.
82(20) : 5 - 17.
- Scott, William A and Michael Wertheimer. (1962). "Introduction to Psychological
Research," *Journal of Research and Development in Education*. 12(1) : 316 - 352.
- Stagner, Ross. (1961). *Psychology of Personality*. New York : John Willey & Sons. ✓ 48
- Tesser, Abraham. (1980). "Self - Esteem Maintenance in Family Dynamics," *Journal of
Personality and Social Psychology*. 39 (8) : 77 - 91.
- Watcyn - Jones. (1983). *Pair Work*. New York : Hazell Watson and Viney.
- Wilson, James W. (1971). "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics," in
Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning.
p.643 - 696. ed. by Benjamin S. Bloom. New York : McGraw - Hill Book.
- Young, Carolyn. (1972, December). "Team Learning," *The Arithmetic Teacher*.
19(15) : 630 - 634.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตารางความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเลขยกกำลัง
2. ตารางค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (α – Coefficient) แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ตารางค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (α – Coefficient) แบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตาราง 11 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเลขยกกำลัง จำนวน 25 ข้อ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.56	0.38	14	0.70	0.59
2	0.70	0.38	15	0.58	0.42
3	0.78	0.47	16	0.65	0.29
4	0.63	0.40	17	0.67	0.32
5	0.60	0.39	18	0.72	0.57
6	0.62	0.36	19	0.64	0.32
7	0.58	0.42	20	0.38	0.50
8	0.53	0.65	21	0.78	0.59
9	0.80	0.73	22	0.63	0.24
10	0.64	0.47	23	0.53	0.65
11	0.80	0.43	24	0.43	0.59
12	0.66	0.65	25	0.32	0.72
13	0.70	0.59			

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) 0.72

ตาราง 12 ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบสอบถามวัดความสนใจในการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)
1	8.38	11	4.31
2	7.81	12	4.31
3	6.86	13	4.77
4	4.33	14	4.32
5	7.56	15	7.27
6	5.90	16	6.53
7	4.53	17	4.87
8	4.91	18	5.04
9	5.80	19	7.13
10	5.48	20	6.60

ค่าความเชื่อมั่น (α) 0.87

ตาราง 13 ค่าอำนาจจำแนก (t) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจ
ในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (t)
1	5.90	11	2.62
2	4.63	12	6.15
3	5.17	13	2.83
4	7.43	14	6.18
5	4.64	15	4.69
6	5.33	16	3.54
7	3.30	17	3.08
8	3.35	18	4.89
9	4.57	19	2.43
10	6.43	20	5.04

ค่าความเชื่อมั่น (α) 0.84

ภาคผนวก ข

1. ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เลขยกกำลัง ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. ตารางคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. ตารางคะแนนความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตาราง 14 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง เลขยกกำลัง ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

นักเรียน คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
1	9	21	12	7	11	4
2	14	21	7	14	18	4
3	15	18	3	7	13	6
4	8	9	1	11	13	2
5	6	21	15	15	15	0
6	17	24	7	12	14	2
7	6	18	12	10	18	8
8	12	22	10	10	14	4
9	14	21	7	13	18	5
10	6	18	12	13	22	9
11	15	21	6	10	18	8
12	13	21	8	14	11	-3
13	10	23	13	12	16	4
14	11	22	11	10	18	8
15	13	21	8	4	9	5
16	10	20	10	11	8	-3
17	9	11	2	11	19	8
18	4	22	18	14	19	5
19	10	19	9	6	8	2
20	9	22	13	9	14	5

ตาราง (ต่อ)

นักเรียน คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
21	12	19	7	6	12	6
22	8	18	10	10	11	1
23	10	17	7	6	12	6
24	13	20	7	7	14	7
25	11	21	10	5	13	8
26	12	21	9	9	10	1
27	11	24	13	8	5	-3
28	11	19	8	18	21	3
29	8	19	11	11	16	5
30	8	15	7	9	11	2
31	9	17	8	12	7	-5
32	10	21	11	12	15	3
33	5	20	15	8	10	2
34	12	16	4	11	15	4
35	17	23	6	6	14	8
36	8	15	7	8	15	7
37	11	22	11	11	8	-3
38	15	18	3	11	12	1
39	14	15	1	10	19	9
40	11	18	7	13	16	3

ตาราง 15 คะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของ
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

นักเรียน คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
1	49	56	7	8	12	4
2	44	49	5	46	47	1
3	42	45	3	53	50	-3
4	36	42	6	58	52	-6
5	19	24	5	43	47	4
6	57	55	-2	75	76	1
7	52	57	5	20	18	-2
8	49	56	7	14	15	1
9	55	61	6	47	52	5
10	38	35	-3	49	52	3
11	40	50	10	28	30	2
12	54	58	4	43	44	1
13	46	55	9	63	60	-3
14	36	39	3	43	45	2
15	43	49	6	50	55	5
16	48	46	-2	60	57	-3
17	40	49	9	39	43	4
18	44	43	-1	40	41	1
19	35	42	7	47	50	3
20	29	35	6	16	22	6

ตาราง (ต่อ)

นักเรียน คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
21	51	60	9	19	25	6
22	60	65	5	50	53	3
23	70	68	-2	61	59	-2
24	58	59	1	30	28	-2
25	40	47	7	60	64	4
26	53	61	8	34	36	2
27	45	50	5	50	53	3
28	41	50	9	20	25	5
29	26	30	4	37	33	-4
30	6	13	7	30	38	8
31	40	48	8	35	30	-5
32	37	35	-2	13	22	9
33	51	55	4	65	68	3
34	34	43	9	23	27	4
35	44	47	3	45	50	5
36	39	45	6	31	29	-2
37	60	58	-2	52	58	6
38	37	39	2	30	37	7
39	32	37	5	46	44	-2
40	59	64	5	30	40	10

ตาราง 16 คะแนนความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของ
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

นักเรียน คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
1	36	39	3	23	26	3
2	51	60	9	58	56	-2
3	36	40	4	19	25	6
4	46	44	-2	57	62	5
5	50	56	6	51	54	3
6	52	55	3	38	45	7
7	30	36	6	45	50	5
8	28	25	-3	20	18	-2
9	49	53	4	59	61	2
10	48	49	1	46	49	3
11	49	55	6	57	55	-2
12	14	20	6	41	40	-1
13	45	40	-5	71	75	4
14	39	42	3	23	26	3
15	49	51	2	28	33	5
16	50	56	6	38	42	4
17	21	32	11	36	33	-3
18	42	40	-2	52	47	-5
19	21	28	7	39	42	3
20	31	33	2	44	50	6

ตาราง (ต่อ)

นักเรียน คนที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
21	44	53	9	6	10	4
22	19	25	6	38	43	5
23	62	66	4	32	30	-2
24	35	40	5	23	25	2
25	44	51	7	35	42	7
26	16	22	6	60	57	-3
27	58	50	-8	36	41	5
28	31	40	9	48	52	4
29	31	36	5	48	50	2
30	7	15	8	41	45	4
31	53	48	-5	53	58	5
32	39	45	6	41	44	3
33	27	31	4	50	45	-5
34	40	41	1	72	73	1
35	53	61	8	33	42	9
36	31	35	4	37	37	0
37	43	40	-3	53	55	2
38	51	53	2	49	52	3
39	30	38	8	40	35	-5
40	42	46	4	46	56	10

ภาคผนวก ค

- ตัวอย่างแผนการสอนกลุ่มทดลอง สอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell)
โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ และแผนการสอนกลุ่มควบคุม (สอนตามคู่มือครู)
จำนวน 3 แผน

เรื่อง เลขยกกำลัง

ชื่อรายวิชา คณิตศาสตร์	รหัสวิชา ค 011
ระดับชั้น ม.3	หมวดวิชา คณิตศาสตร์
หน่วยกิต 2.5	จำนวน 14 คาบ
ทฤษฎี 5 คาบ / สัปดาห์	ปฏิบัติ - คาบ / สัปดาห์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้โจทย์ปัญหาในเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง รากที่สอง รากที่สาม เลขยกกำลังเมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม เอกนาม พหุนาม การบวกลบคูณหารพหุนาม สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระบบสมการเชิงเส้นสองชั้น ทฤษฎีพีทาโกรัสและบทกลับ วงกลม ไชน์ โคไซน์ แทนเจนต์ โคเซแคนต์ เซแคนต์ และโคแทนเจนต์ของมุมที่มีขนาดระหว่าง $0^\circ - 90^\circ$ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดคำนวณและสามารถนำไปใช้ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบท

ให้นักเรียนสามารถ

1. หาผลคูณและผลหารของจำนวนที่เขียนอยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม โดยใช้บทนิยามและสมบัติต่างๆ ของเลขยกกำลัง
2. ใช้เลขยกกำลังในการเขียนแสดงจำนวนที่มีค่าน้อยๆ หรือมากๆ ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม

เนื้อหาของบทเรียนและระยะเวลา

1. Pretest	1	คาบ
2. ความหมายของเลขยกกำลัง	1	คาบ
3. การคูณและการหารเลขยกกำลัง	8	คาบ
4. สมบัติอื่นๆ ของเลขยกกำลัง	3	คาบ
5. Posttest	1	คาบ
รวม	14	คาบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมประจำบทเรื่อง เลขยกกำลัง

เรื่อง	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. ความหมายของเลขยกกำลัง	1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของเลขยกกำลังตามที่โจทย์กำหนดได้อย่างถูกต้อง
2. การคูณและหารเลขยกกำลัง	1. หาผลคูณของเลขยกกำลังสองจำนวนที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้ 2. หาผลหารของเลขยกกำลังสองจำนวนที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้ 3. บอกความหมายของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นศูนย์และเป็นจำนวนเต็มลบได้ 4. หาผลคูณและผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้ 5. ใช้เลขยกกำลังในการเขียนแสดงจำนวนที่มีค่าน้อยๆ หรือมากๆ ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็มได้
3. สมบัติอื่นๆ ของเลขยกกำลัง	1. นักเรียนสามารถเขียนเลขยกกำลัง $(a^m)^n$ ให้อยู่ในรูป a^{mn} $(ab)^n$ ให้อยู่ในรูป $a^n b^n$ $\left(\frac{a}{b}\right)^n$ ให้อยู่ในรูป $\frac{a^n}{b^n}$ 2. หาผลคูณและผลหารของจำนวนที่เขียนในรูปการคูณและการหารของเลขยกกำลังโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องเลขยกกำลังทั้งหมดที่เรียนมาได้

โครงการสอน

สัปดาห์ที่	แผนการสอนที่	จำนวนคาบ	แผนการสอน	เวลา (นาที)
1	-	1	Pretest	50
2	1	1	ความหมายของเลขยกกำลัง	50
	2	1	การคูณและการหารเลขยกกำลัง	50
	3	1	การคูณและการหารเลขยกกำลัง (ต่อ)	50
	4	1	การคูณและการหารเลขยกกำลัง (ต่อ)	50
	5	1	การคูณและการหารเลขยกกำลัง (ต่อ)	50
3	6	1	การคูณและการหารเลขยกกำลัง (ต่อ)	50
	7	1	การคูณและการหารเลขยกกำลัง (ต่อ)	50
	8	1	การคูณและการหารเลขยกกำลัง (ต่อ)	50
	9	1	การคูณและการหารเลขยกกำลัง (ต่อ)	50
	10	1	สมบัติอื่นๆ ของเลขยกกำลัง	50
4	11	1	สมบัติอื่นๆ ของเลขยกกำลัง (ต่อ)	50
	12	1	สมบัติอื่นๆ ของเลขยกกำลัง (ต่อ)	50
	-	1	Posttest	50

รวม 4 สัปดาห์ (14 คาบ)

แผนการสอนที่ 1

วิชา คณิตศาสตร์

รหัส ค 011 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง ความหมายของเลขยกกำลัง

จำนวน 1 คาบ เวลา 50 นาที

สาระสำคัญ

เลขยกกำลัง คือ จำนวนที่เขียนอยู่ในรูป a^n เมื่อ a เป็นจำนวนใดๆ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก ซึ่ง a^n หมายถึง a คูณกันจำนวน n ตัว ซึ่งเราสามารถเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังและเขียนเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปจำนวนได้ โดยอาศัยความหมายของเลขยกกำลัง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อจบบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของเลขยกกำลังได้
2. เขียนจำนวนที่แทนด้วยเลขยกกำลังที่กำหนดให้ได้
3. เขียนเลขยกกำลังที่แทนด้วยจำนวนที่กำหนดให้ได้

เนื้อหา

ความหมายของเลขยกกำลัง

บทนิยาม ถ้า a เป็นจำนวนใดๆ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

“ a ยกกำลัง n ” หรือ “ a กำลัง n ” เขียนแทนด้วย a^n มีความหมายดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$$

เรียก a^n ว่า เลขยกกำลัง ที่มี a เป็นฐาน และ n เป็นเลขชี้กำลัง

เช่น 2^5 เป็นเลขยกกำลังที่มี 2 เป็นฐาน และมี 5 เป็นเลขชี้กำลัง

$$\begin{aligned} \text{และ } 2^5 &= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \\ &= 32 \end{aligned}$$

หมายเหตุ ในกรณีที่เลขยกกำลังมีเลขชี้กำลังเป็น 1 เช่น a^1 จะหมายถึง a และนักเรียนจะ

สังเกตเห็นว่า จำนวนทุกจำนวน เช่น 2, -7, $\frac{1}{2}$, x เป็นเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น 1

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (การสอนแบบเรียนเป็นคู่ โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์)

ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะการตั้งคำถาม (5 นาที)

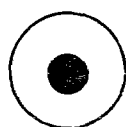
ครูใช้กิจกรรม แจ้ยู่ทหจกร ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้

ชื่อกิจกรรม แจ้ยู่ทหจกร

วัตถุประสงค์ 1. เพื่อสร้างทีมและฝึกการทำงานเป็นทีม

2. เพื่อเสริมสร้างการประสานงานที่ดีในการทำงาน

อุปกรณ์ 3. กระดาษลักษณะวงกลมมีช่องตรงกลางพอดีกับนิ้วชี้ เท่ากับจำนวนทีม



วิธีการจัดกิจกรรม

1. แบ่งสมาชิกในห้องออกเป็นทีมๆ แต่ละทีมมีจำนวนคนเท่ากันและเข้าแถวตอนเรียง 1 โดยให้ระยะห่างแต่ละคนเท่ากัน
2. ให้นำกระดาษที่มีลักษณะเป็นวงกลมมีช่องตรงกลาง ใส่ไว้ในนิ้วชี้ของคนแรกในแต่ละแถว
3. เมื่อครูเป่านกหวีด ให้นักเรียนคนแรกของแต่ละทีมเดินไปที่คนที่ 2 แล้วใช้นิ้วชี้ชนกัน กระดาษก็จะตกไปอยู่ในนิ้วของอีกคนหนึ่ง ต่อจากนั้นคนที่ 2 ส่งกระดาษต่อให้คนที่ 3 ด้วยวิธีเดียวกัน ทำเช่นนี้เรื่อยๆ จนถึงคนสุดท้าย ทีมไหนกลับมาถ่ายกระดาษใส่นิ้วให้กับคนแรกของทีมก่อน ทีมนั้นเป็นฝ่ายชนะ
4. เมื่อเสร็จกิจกรรมแล้ว ครูสุ่มตัวแทนจากทีมต่างๆ จำนวน 2 คน ออกมาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้จากการทำกิจกรรม พร้อมทั้งครูสรุปผลตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม

ขั้นดำเนินการสอน (30 นาที)

1. ให้นักเรียนจับคู่กันเรียนโดยการสุ่ม (จับสลาก)
2. ครูแจกเอกสารบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้กับนักเรียน
3. ครูชี้แจงวิธีการเรียนให้นักเรียนทราบดังนี้
 - 3.1 ให้นักเรียนทุกคนสนใจการเรียนอย่างจริงจัง เพราะจะมีการทดสอบความก้าวหน้าของการเรียน ภายหลังการเรียนสิ้นสุดลงในแต่ละคาบ
 - 3.2 นักเรียนแต่ละคู่ต้องช่วยเหลือกันในการเรียนด้วยตนเองโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและด้วยความซื่อสัตย์
 - 3.3 ให้นักเรียนแต่ละคู่ ถาม - ตอบคำถามซึ่งกันและกันเมื่อมีข้อสงสัย รวมทั้งอภิปรายความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาที่ศึกษาร่วมกัน

3.4 นอกเหนือจากการร่วมมือกันเรียนของนักเรียนทั้งคู่แล้ว ถ้านักเรียนคู่ใดมีข้อสงสัยหรือปัญหาที่ยังไม่กระจ่างชัด สามารถซักถามครูได้ตลอดเวลาในขณะทำกิจกรรม

4. ครูแจกชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายของเลขยกกำลังให้นักเรียนแต่ละคู่ (คู่ละ 1 ชุด) พร้อมทั้งให้นักเรียนเริ่มศึกษาและปฏิบัติตามคำสั่งในชุดกิจกรรมภายในเวลาที่กำหนด
5. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนแต่ละคู่ส่งผลงานตามที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม

หมายเหตุ ในขณะที่นักเรียนแต่ละคู่ทำกิจกรรมอย่างจริงจัง ครูจะต้องเดินดูนักเรียนว่ามีการปฏิบัติงานกันอย่างไร พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ ตอบข้อซักถามของนักเรียนเมื่อนักเรียนมีปัญหา

ขั้นสรุป (5 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับ ความหมายของเลขยกกำลัง โดยมีครูเป็นผู้ควบคุม

ขั้นตอนทดสอบย่อย (10 นาที)

นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อยประจำแผนการสอนโดยต่างคนต่างทำ และเมื่อทำเสร็จแล้ว ครูเฉลยพร้อมอธิบายในข้อที่นักเรียนทำผิดกันมาก

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตความสนใจ การทำกิจกรรมและการให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม
2. ดจากผลการทำงานแบบทดสอบย่อย

สื่อการสอน

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายของเลขยกกำลัง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (การสอนตามคู่มือครู)

1. ขั้นเตรียม (ครูกล่าวนำเข้าสู่บทเรียน) (10 นาที)

- 1.1 ระบุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้นักเรียนทราบ
- 1.2 ระบุทบทวนความรู้เดิมเรื่องความหมายของเลขยกกำลัง ที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วโดยการซักถามนักเรียนเป็นรายบุคคล

2. ขั้นสอน (30 นาที)

2.1 ให้นักเรียนศึกษาแผ่นใสที่ 1

แผ่นใสที่ 1

$$2 \times 2 \times 2 = 2^3$$

$$(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = (-3)^4$$

$$0.2 \times 0.2 = (0.2)^2$$

เรียก 2^3 ว่า เลขยกกำลัง โดยอ่านว่า “2 ยกกำลัง 3” หรือ “2 กำลัง 3”
ซึ่งมี 2 เป็นฐาน และมี 3 เป็นเลขชี้กำลัง

$(-3)^4$ เป็นเลขยกกำลังที่มี -3 เป็นฐาน และมี 4 เป็นเลขชี้กำลัง

$(0.2)^2$ เป็นเลขยกกำลังที่มี 0.2 เป็นฐาน และมี 2 เป็นเลขชี้กำลัง

2.2 จากความรู้ข้างต้นให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

(นักเรียนที่ยกมือจะเป็นผู้ได้ตอบ)

7^5 ฐานคือ เลขชี้กำลังคือ.....

$(-5)^2$ ฐานคือ เลขชี้กำลังคือ.....

a^8 ฐานคือ เลขชี้กำลังคือ.....

$(2b)^n$ ฐานคือ เลขชี้กำลังคือ.....

$\left(\frac{5}{8}\right)^3$ ฐานคือ เลขชี้กำลังคือ.....

$(3.4)^4$ ฐานคือ เลขชี้กำลังคือ.....

2.3 ให้นักเรียนช่วยกันสรุปความหมายของเลขยกกำลัง โดยพิจารณาจากแผ่นใสที่ 2

แผ่นใสที่ 2

$$2^2 = 2 \times 2$$

$$(0.3)^4 = (0.3) \times (0.3) \times (0.3) \times (0.3)$$

$$(-2)^5 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right)$$

ดังนั้น $a^n = \dots\dots\dots$

สรุปได้ว่า เลขยกกำลัง หมายถึง.....

2.4 ให้นักเรียนยกตัวอย่างเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเต็มบวก, จำนวนเต็มลบ, ทศนิยม เศษส่วนและตัวแปรอย่างละ 3 จำนวน

2.5 ให้นักเรียนพิจารณาแผ่นใสที่ 3

แผ่นใสที่ 3

$$2^2 = 2 \times 2 = \dots\dots\dots 4 \dots\dots\dots$$

$$(0.3)^4 = (0.3) \times (0.3) \times (0.3) \times (0.3) = \dots\dots\dots$$

$$(-2)^5 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) = \dots\dots\dots$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right) = \dots\dots\dots$$

$$x^3 = x \times x \times x = \dots\dots\dots$$

ครูสรุปให้นักเรียนเห็นว่า สามารถหาค่าของเลขยกกำลังโดยอาศัยความหมายของเลขยกกำลังได้ และในขณะเดียวกันถ้ากำหนดจำนวนมาให้ก็สามารถเขียนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้เช่นกัน

2.6 ครูให้นักเรียนตอบคำถามโจทย์ในแผ่นใสที่ 4 ต่อไปนี้ โดยใช้วิธีคิดในใจ

แผ่นใสที่ 4

- 4 เปลี่ยนเป็นเลขยกกำลังคือ.....
 27 เปลี่ยนเป็นเลขยกกำลังคือ.....
 121 เปลี่ยนเป็นเลขยกกำลังคือ.....
 1331 เปลี่ยนเป็นเลขยกกำลังคือ.....

ครูถามนักเรียนว่าเมื่อจำนวนมีค่ามากขึ้นจะเกิดปัญหาอะไรในการเปลี่ยนจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง พร้อมทั้งให้นักเรียนเสนอวิธีที่ทำให้ง่ายต่อการหาคำตอบ

2.7 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปวิธีการเปลี่ยนจำนวนใดๆ ให้เป็นเลขยกกำลัง พร้อมทั้งให้นักเรียนดูแผ่นใสที่ 5 ต่อไปนี้ประกอบการอธิบาย

แผ่นใสที่ 5

$$4 \longrightarrow \begin{array}{r} 2 \overline{) 4} \\ \underline{2} \\ 2 \end{array}$$

นั่นคือ $4 = 2 \times 2 = 2^2$

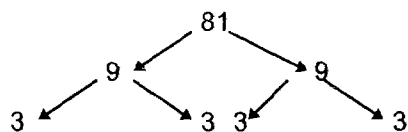
$$8 \longrightarrow \begin{array}{r} 2 \overline{) 8} \\ \underline{2} \\ 2 \overline{) 4} \\ \underline{2} \\ 2 \end{array}$$

นั่นคือ $8 = 2 \times 2 \times 2 = 2^3$

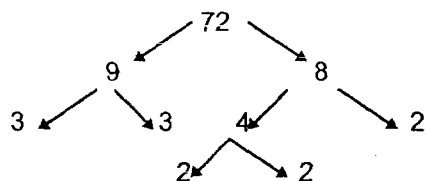
$$64 \longrightarrow \begin{array}{r} 2 \overline{) 64} \\ \underline{2} \\ 2 \overline{) 32} \\ \underline{2} \\ 2 \overline{) 16} \\ \underline{2} \\ 2 \overline{) 8} \\ \underline{2} \\ 2 \overline{) 4} \\ \underline{2} \\ 2 \end{array}$$

นั่นคือ $64 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^6$

หรือใช้วิธีกระจายดังนี้



ดังนั้น $81 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4$



ดังนั้น $72 = 3 \times 3 \times 2 \times 2 \times 2 = 3^2 \times 2^3$

2.8 ครูสุ่มถามนักเรียนเพื่อให้ตอบคำถามในโจทย์ตามแผ่นใสที่ 6

แผ่นใสที่ 6

จงเปลี่ยนเลขยกกำลังต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปจำนวนทั่วไป

$5^3 = \dots\dots\dots$

$(-7)^4 = \dots\dots\dots$

$\left(\frac{1}{2}\right)^3 = \dots\dots\dots$

$(0.7)^5 = \dots\dots\dots$

$2^3 \times 3^2 = \dots\dots\dots$

จงเปลี่ยนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

$27 = \dots\dots\dots$

$-81 = \dots\dots\dots$

$1024 = \dots\dots\dots$

2.9 ครูให้นักเรียนพิจารณาการเท่ากันของเลขยกกำลัง 2 จำนวน พร้อมให้นักเรียนช่วยกันสรุปและทำโจทย์ใน แผ่นใสที่ 7

แผ่นใสที่ 7

เลขยกกำลังสองจำนวนจะเท่ากันก็ต่อเมื่อ.....

นั่นคือ

→

ฐาน = ฐาน และ เลขชี้กำลัง = เลขชี้กำลัง

พิจารณาเลขยกกำลังต่อไปนี้

	2^2	=	2^x
ดังนั้น	x	=	2

	5^3	=	x^3
ดังนั้น	x	=	5

โจทย์

ถ้า $2^4 = 2^y$ แล้ว y มีค่าเท่าใด.....

ถ้า $3^6 = 3^{x+3}$ แล้ว x มีค่าเท่าใด.....

3. ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความหมายของเลขยกกำลัง พร้อมทั้งครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหนังสือเรียน

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจในการเรียนของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
3. ดูจากการทำแบบฝึกหัด

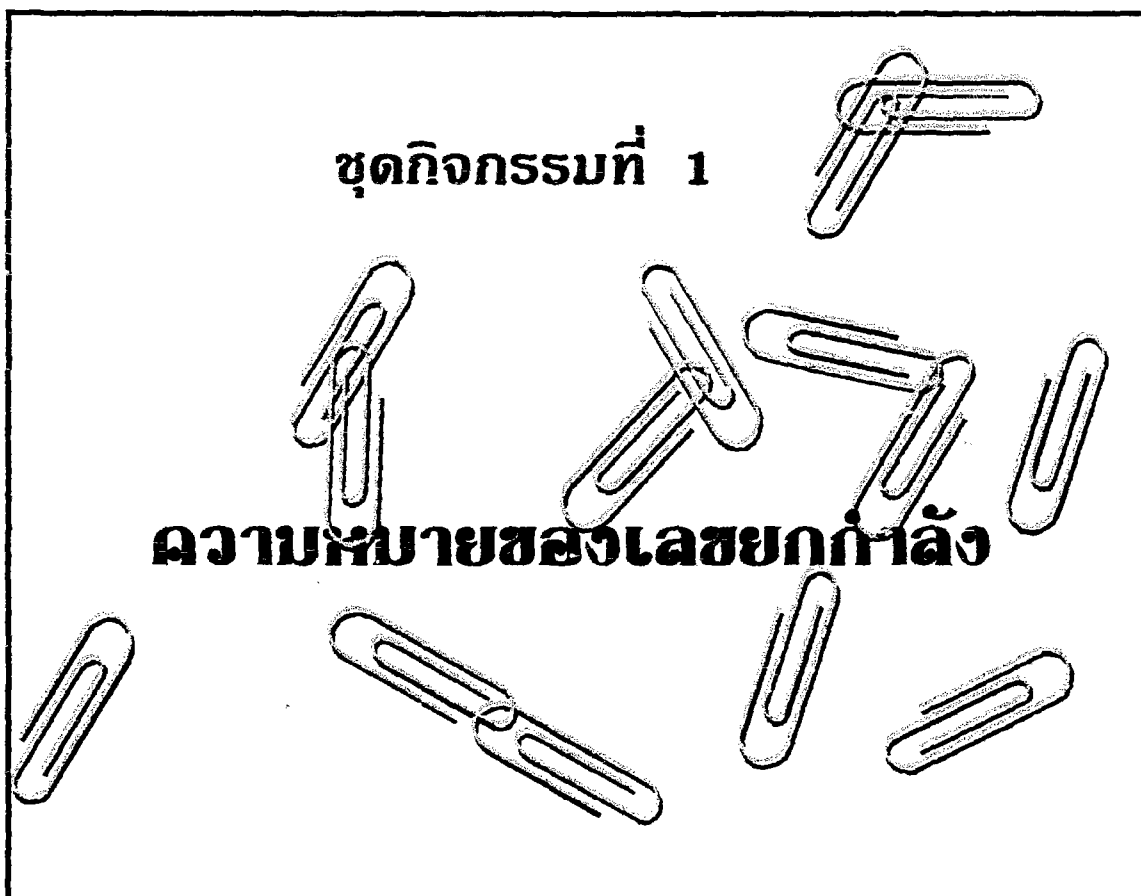
สื่อการสอน

1. แผ่นใส
2. แบบฝึกหัด



ชุดกิจกรรมที่ 1

ความหมายของเลขยกกำลัง



ชุดกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ความหมายของเลขยกกำลัง

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมที่ 1 มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 “มารู้จักเลขยกกำลังกันเถอะ” (ใช้เวลา 15 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด มีการถามตอบปัญหาซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งช่วยกันหาโจทย์ในเนื้อหาโดยการเติมคำตอบลงในชุดกิจกรรมได้เลย เมื่อทำเสร็จในแต่ละตอนนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้จากเฉลยในด้านหลังของชุดกิจกรรม เมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัยเพิ่มเติมสามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

ตอนที่ 2 กิจกรรม “ราคาสินค้า กับเลขยกกำลัง”

หลังจากนักเรียนศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้วให้นักเรียนแต่ละคู่ปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนและดำเนินกิจกรรมอย่างเคร่งครัด เมื่อทำเสร็จแล้วให้ตัวแทนกลุ่มนำชุดกิจกรรมพร้อมผลงานของกลุ่มส่งหลังจากหมดเวลาที่กำหนดในการทำกิจกรรม

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมเสร็จแล้วจะต้องสามารถ

1. บอกความหมายของเลขยกกำลังได้
2. เขียนจำนวนที่แทนด้วยเลขยกกำลังที่กำหนดให้ได้
3. เขียนเลขยกกำลังที่แทนด้วยจำนวนที่กำหนดให้ได้

เวลาที่ใช้

30 นาที

สื่อ

กิจกรรม “ราคาสินค้า กับเลขยกกำลัง”



บทที่ 1

มารู้จักเลขยกกำลังกันเถอะ



ให้นักเรียนศึกษาสื่อต่อไปนี้ให้ดี

บทนิยาม ถ้า a เป็นจำนวนใด ๆ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

" a ยกกำลัง n " หรือ " a กำลัง n " เขียนแทนด้วย a^n
มีความหมายดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$$

เรียก a ว่า ฐาน เรียก n ว่า เลขชี้กำลัง

ตัวอย่างจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง ได้แก่ 5^5 , $(-6)^3$, $(0.3)^4$, $\left(\frac{1}{4}\right)^2$ เป็นต้น

และจากบทนิยามความหมายของเลขยกกำลังจะได้ว่า

$$5^5 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$$

โดยมี 5 เป็นฐาน และมี 5 เป็นเลขชี้กำลัง

$$(-6)^3 = (-6) \times (-6) \times (-6)$$

โดยมี -6 เป็นฐาน และมี 3 เป็นเลขชี้กำลัง

$$(0.3)^4 = (0.3) \times (0.3) \times (0.3) \times (0.3)$$

โดยมี 0.3 เป็นฐาน และมี 4 เป็นเลขชี้กำลัง

$$\left(\frac{1}{4}\right)^2 = \left(\frac{1}{4}\right) \times \left(\frac{1}{4}\right)$$

โดยมี $\left(\frac{1}{4}\right)$ เป็นฐาน และมี 2 เป็นเลขชี้กำลัง

จากความรู้ข้างต้น ให้นักเรียนพิจารณาว่าเลขยกกำลังต่อไปนี้มีความหมาย
เท่ากับเท่าใด พร้อมทั้งบอกฐานและเลขชี้กำลังด้วย

ตัวอย่าง $3^3 = 3 \times 3 \times 3$ ฐานคือ..... เลขชี้กำลังคือ.....

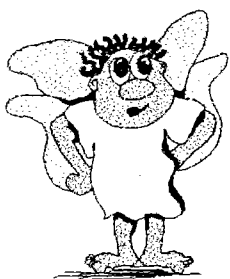
$(-5)^3 =$ ฐานคือ..... เลขชี้กำลังคือ.....

$(0.03)^4 =$ ฐานคือ..... เลขชี้กำลังคือ.....

$w^{10} =$ ฐานคือ..... เลขชี้กำลังคือ.....

$\left(\frac{1}{4}\right)^6 =$ ฐานคือ..... เลขชี้กำลังคือ.....

$(3b)^7 =$ ฐานคือ..... เลขชี้กำลังคือ.....



หมายเหตุ 6^5 ไม่ใช่ 6 คูณกับ 5

แต่ 6^5 คือ 6 คูณกันห้าตัว

หรือ $r^4 = r \times r \times r \times r$ (r คูณกันสี่ตัว)

$$2^b = \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times \dots \times 2}_{b \text{ ตัว}} \quad (2 \text{ คูณกัน } b \text{ ตัว})$$

การเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปจำนวนทั่วไป

เราสามารถเปลี่ยนจำนวนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังให้อยู่ในรูปจำนวนทั่วไปได้

โดยอาศัยบทนิยามความหมายของเลขยกกำลัง ดังต่อไปนี้

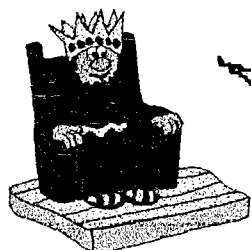
ตัวอย่าง ขงเปลี่ยนเลขยกกำลังต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปจำนวนทั่วไป

$$3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$$

$$(-2)^3 = (-2) \times (-2) \times (-2) = -8$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^4 = \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right) \times \left(\frac{2}{3}\right) = \frac{16}{81}$$

$$(0.5)^2 = (0.5) \times (0.5) = 0.25$$



ทำได้ไม่ยากใช่ไหมครับ

ช่วยกันคิดทบทวนและสรุป



จงเปลี่ยนจำนวนในรูปเลขยกกำลังต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปทั่วไป

1. $5^3 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

2. $(-3)^5 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

3. $\left(\frac{1}{2}\right)^4 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

4. $(0.6)^6 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

การเปลี่ยนจำนวนในรูปทั่วไปให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

เราสามารถเปลี่ยนจำนวนในรูปทั่วไปให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้โดยอาศัยความรู้เรื่องบทนิยามความหมายของเลขยกกำลัง ซึ่งมีขั้นตอนการทำ 2 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 ใช้วิธีการกระจายให้อยู่ในรูปจำนวนเฉพาะคูณกัน

ตัวอย่าง จงเปลี่ยนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง 4, 8 และ 16

$$4 = 2 \times 2 = 2^2$$

นั่นคือ

$$4 = 2^2$$

$$8 = \begin{array}{c} 4 \\ \swarrow \searrow \\ 2 \times 2 \end{array} \times 2$$

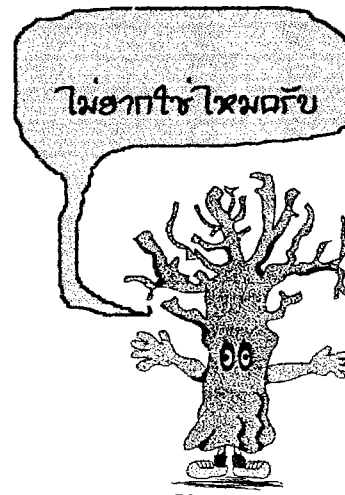
นั่นคือ

$$8 = 2^3$$

$$16 = \begin{array}{c} 8 \\ \swarrow \searrow \\ 4 \times 2 \\ \swarrow \searrow \\ 2 \times 2 \end{array} \times 2$$

นั่นคือ

$$16 = 2^4$$



วิธีที่ 2 ใช้การหารสั้น โดยหารที่ใดเป็นจำนวนเฉพาะที่หารลงตัว
ตัวอย่าง จงเปลี่ยนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง 4, 8 และ 16

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 4} \\ \underline{2} \end{array}$$

ดังนั้น

$$4 = 2^2$$

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 8} \\ 2 \overline{) 4} \\ \underline{2} \end{array}$$

นั่นคือ

$$8 = 2^3$$

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 16} \\ 2 \overline{) 8} \\ 2 \overline{) 4} \\ \underline{2} \end{array}$$

นั่นคือ

$$16 = 2^4$$

วิธีนี้ง่ายมากเลยครับเพื่อนๆ



หมายเหตุ จะหาคูหารก็ต่อเมื่อผลหารตัวสุดท้ายที่ได้เป็นจำนวนเฉพาะ

ช่วยกันคิดทบทวนนะ



จงเปลี่ยนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง (ใช้วิธีใดก็ได้)

1. $32 = \dots\dots\dots$

2. $(-27) = \dots\dots\dots$

3. $625 = \dots\dots\dots$

4. $0.0025 = \dots\dots\dots$

พยายามทำให้ถูกต้อง

น.ด.

หมายเหตุ จำนวนทุกจำนวนเป็นเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น 1

เช่น $-2 = (-2)^1$

$5 = 5^1$

หรือ $0^n = 0$ โดยที่ n เป็นจำนวนเต็มบวก

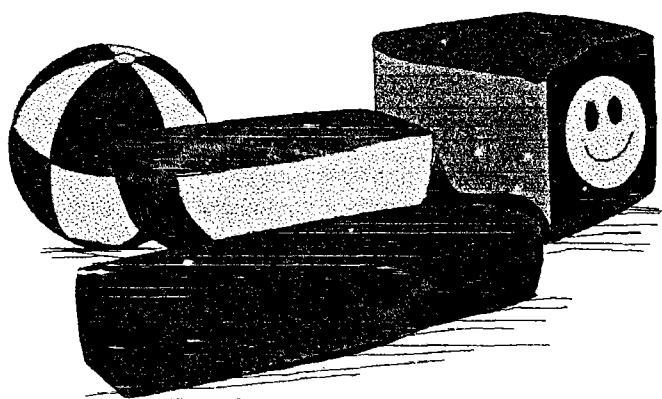


ความหมายเลขยกกำลังข้างมากใช้ไหมครับ
เพื่อนๆ ขอให้เพื่อนๆ สนุกกับการทำ
กิจกรรมใน ตอนที่ 2 ต่อไปนะครับ



ตอนที่ 2

กิจกรรม รวดเร็วทันใจ ทำเลขยกกำลัง



จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องความหมายของเลขยกกำลังไปใช้ในการเปลี่ยนจำนวนใดๆ ในรูปทั่วไป ให้เป็นจำนวนในรูปเลขยกกำลัง และเปลี่ยนจำนวนในรูปเลขยกกำลังเป็นจำนวนในรูปทั่วไปได้

เวลาที่ใช้ 15 นาที

จำนวนคน กลุ่มละ 2 คน

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบแสดงรวดเร็วทันใจ 1 ชุด
2. ใบคำตอบ 1, 2
3. ใบคำสั่ง

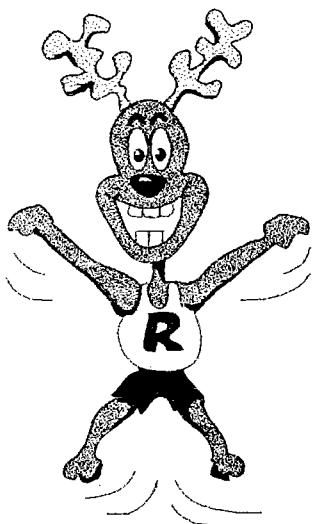
การดำเนินกิจกรรม



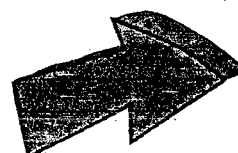
1. นักเรียนในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันโดยชัดเจน โดยให้คนที่ 1 รับผิดชอบหน้าที่เป็นผู้เลือกซื้อสินค้า (แสดงรายการลงในใบคำตอบที่ 1) คนที่ 2 รับผิดชอบหน้าที่เปลี่ยนราคาสินค้าที่ได้ให้เป็นเลขยกกำลัง (ทำลงในใบงานที่ 2)
2. ในการเลือกซื้อสินค้าต้องปฏิบัติตามกติกาที่กำหนดไว้ในใบคำสั่งอย่างเคร่งครัด
3. ส่งผลงานเมื่อหมดเวลาทำกิจกรรม

การประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติตามกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ผลงานของนักเรียน



แต่ละคู่ต้องช่วยกันคิดและรีบ
เขียนจะต้องเป็นของเรา



ใบคำสั่ง

คำถึง กำหนดให้นักเรียนมีเงินสด 19,450 บาท และต้องการซื้อสินค้าตามรายการในใบแสดงราคาสินค้าของห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่ง โดยในการซื้อสินค้านั้นต้องอยู่ภายใต้กติกาต่อไปนี้

-  ต้องซื้อสินค้าไม่ต่ำกว่า 5 ชิ้น
-  ซื้อสินค้าได้ชนิดละ 1 ชิ้นเท่านั้น
-  ราคารวมของสินค้าทั้งหมดต้องไม่เกินจำนวนเงินที่มีอยู่

ให้แสดงรายการสินค้าที่เลือกซื้อและราคา (ทำในใบคำตอบที่ 1) พร้อมทั้งเปลี่ยนราคาสินค้าแต่ละชิ้นที่เลือกให้เป็นเลขยกกำลัง อย่างถูกต้อง (ทำลงในใบคำตอบที่ 2)

รางวัล

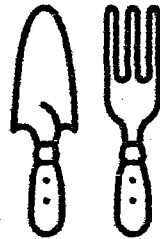
กลุ่มใดซื้อสินค้าโดยใช้ได้ราคารวมเท่ากับ 19,450 บาท หรือใกล้เคียงมากที่สุดพร้อมทั้งเปลี่ยนราคาสินค้าเป็นเลขยกกำลังได้อย่างถูกต้อง เป็นผู้ชนะ



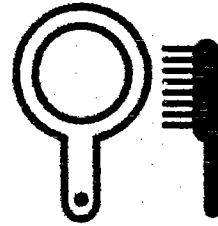
ห้างสรรพสินค้ารอยแล้วเลิก



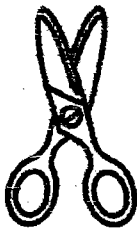
แก้วกาแฟ 529 .-



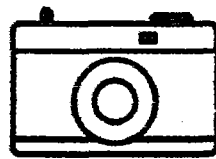
ช้อนส้อมพรวนดิน 625.-



หวีพร้อมกระดก 49.-



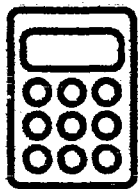
กรรไกร 81.-



กล้องถ่ายรูป 1331.-



สมอเรือ 1024.-



เครื่องคิดเลข 1024 .-



หมวก 243.-



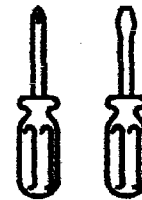
กระเป๋าเดินทาง 1728 .-



นาฬิกาปลุก 343 .-



เครื่องพิมพ์ดีด 2401 .-



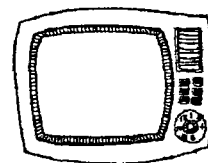
ไขควง 125 .-



ถังขยะ 121 .-

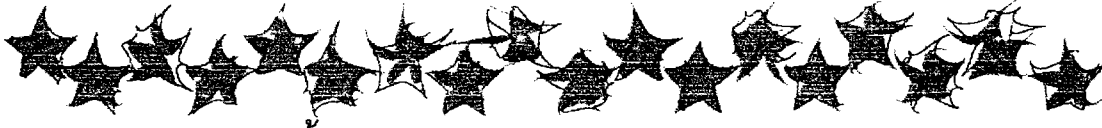


ซองจดหมาย 27.-



โทรทัศน์ 4913 .-

ใบคำตอบที่ 1



รายการสินค้า

ราคา (บาท)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

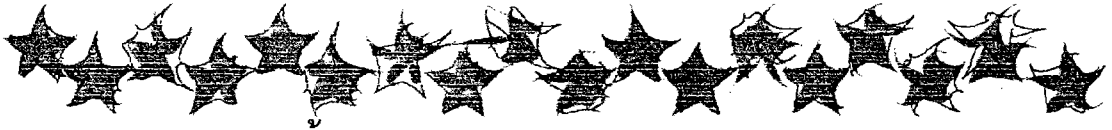
.....

.....

รวม.....



ใบคำตอบที่ 2



รายการสินค้า

เลขยกกำลัง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ເຫດືອເງິນ.....



แบบทดสอบย่อย (1)

จงเปลี่ยนผลคูณต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง

1. $(3.4) \times (3.4) \times (3.4) \times (3.4) \times (3.4) = \dots\dots\dots$

2. $P \times P \times P \times P \times P = \dots\dots\dots$



จงเขียนจำนวนต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเฉพาะ

1. $-343 = \dots\dots\dots$

2. $1024 = \dots\dots\dots$

เลขยกกำลังต่อไปนี้แทนจำนวนอะไร

1. $2 \times 3^4 = \dots\dots\dots$

2. $(-3)^3 = \dots\dots\dots$

ข้อ.....เลาที่.....

แผนการสอนที่ 2

วิชา คณิตศาสตร์

รหัส ค 011 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์
เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

จำนวน 1 คาบ เวลา 50 นาที

สาระสำคัญ

การคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์ เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกทำได้โดยอาศัยความหมายของเลขยกกำลัง และจากผลข้างต้นสามารถสรุปเป็นสมบัติการคูณของเลขยกกำลังและสามารถนำสมบัติที่ได้ไปใช้หาผลคูณของเลขยกกำลังต่อไป

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้
2. นักเรียนสามารถสรุปสมบัติการคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้
3. นักเรียนสามารถหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกโดยใช้สมบัติการคูณของเลขยกกำลังได้

เนื้อหา

สมบัติการคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์ เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

เมื่อ a เป็นจำนวนใดๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนเต็มบวก

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (การสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์)

ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะการตั้งคำถาม (5 นาที)

ครูใช้กิจกรรม การสื่อสาร ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้

ชื่อกิจกรรม การสื่อสาร

วัตถุประสงค์ เพื่อให้รู้จักการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์ แบบทดสอบการสื่อสารข้อความ

วิธีการจัดกิจกรรม

1. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า ต่อไปนี้จะแจกแบบทดสอบการสื่อข้อความโดยจะให้เวลาแต่ละคนๆ ละไม่เกิน 3 นาที
2. หลังจากหมดเวลา 3 นาที ครูสุ่มนักเรียนที่ทำแบบทดสอบ 4-5 คน แล้วมาอ่านให้กลุ่มทราบ
3. ครูสรุปวัตถุประสงค์ของแบบทดสอบ คือให้ทำข้อ 1 และข้อ 2 โดยในข้อ 18 ได้แจ้งไว้โดยเฉพาะในข้อแรกได้สั่งว่า จงอ่านก่อนลงมือทำ
4. ครูสรุปตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม

แบบทดสอบการสื่อข้อความ

1. จงอ่านก่อนลงมือทำ
2. เขียนชื่อของสมาชิกที่กระต๊ากแผ่นนี้ทางมุมขวาเป็นภาษาอังกฤษ
3. ใส่เครื่องหมายวงกลมล้อมคำ "ชื่อ" ในข้อ 2
4. เขียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็ก 8 รูป ที่มุมบนซ้ายของกระต๊ากแผ่นนี้
5. ใส่เครื่องหมายกากบาท (x) ในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้ง 8 รูป ที่ได้วาดไปแล้วนั้น
6. ใส่เครื่องหมายวงกลมล้อมรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้ง 8 รูปด้วย
7. ใส่ลายเส้นของสมาชิก ข้างล่างชื่อสมาชิกที่เขียนไว้ในกระต๊ากแผ่นนี้
8. ใส่ชื่อของสมาชิกเขียนคำว่า "ใช่ ใช่ ใช่"
9. ใส่เครื่องหมายวงกลมหมายเลข 9 และ 15
10. ใส่เครื่องหมาย (?) ที่มุมซ้ายล่างของกระต๊ากแผ่นนี้
11. เขียนรูปสามเหลี่ยมล้อมรอบเครื่องหมายคำถามนั้นด้วย
12. จงหาผลลัพธ์ของ 80 คูณ 30 แล้วเขียนไว้ที่ด้านหลังของกระต๊ากแผ่นนี้
13. ใส่เครื่องหมายวงกลมล้อมรอบคำ "กระต๊าก" ในข้อ 4
14. เมื่อทำแบบฝึกหัดมาถึงข้อนี้ ให้สมาชิกหันไปดูเพื่อนรอบๆ ข้างดูซิใครจะยิ้มกับเรา
15. ถ้าสมาชิกคิดว่าได้ทำแบบฝึกหัดถูกต้องตรงคำสั่งให้ขีดเครื่องหมายถูกไว้ที่หน้าข้อ 1-15
16. พลิกกระต๊ากแล้วเขียน $108 + 234$ พร้อมกับใส่ผลลัพธ์ด้วย
17. ขีดเส้นใต้ข้อความที่เป็นเลขคู่
18. บัดนี้สมาชิกได้อ่านแบบฝึกหัดอย่างถี่ถ้วนจบแล้ว จงทำเพียงข้อหนึ่งและสอง

ขั้นตอนการสอน (30 นาที)

1. ให้นักเรียนจับคู่เรียนโดยการสุ่ม (จับสลาก)
2. ครูแจกเอกสารบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้กับนักเรียน

แผ่นใสที่ 1

$$2^3 \times 2^4 = ?$$

หาผลคูณโดยใช้ความรู้เรื่องความหมายของเลขยกกำลัง

คำตอบในรูปจำนวนเต็ม

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

$$\text{ดังนั้น } 2^3 \times 2^4 = 8 \times 16 = \boxed{128}$$

คำตอบในรูปเลขยกกำลัง

$$2^3 \times 2^4 = \underline{2 \times 2 \times 2} \times \underline{2 \times 2 \times 2 \times 2}$$

$$= \boxed{2^7}$$

2.3 ให้นักเรียนช่วยกันทำโจทย์ต่อไปนี้ในกระดานดำ

$$\boxed{3^2 \times 3^6 = ?}$$

คำตอบในรูปจำนวนเต็ม

คำตอบในรูปเลขยกกำลัง.....

2.4 ครูให้นักเรียนหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์โดยให้คำตอบอยู่ในรูปเลขยกกำลังตามโจทย์ในแผ่นใสที่ 2

แผ่นใสที่ 2

$$5^4 \times 5^3 = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$(0.1)^4 \times (0.1)^{10} = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$\left(\frac{1}{3}\right)^8 \times \left(\frac{1}{3}\right)^{11} = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$(-3)^3 \times (-3)^6 = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

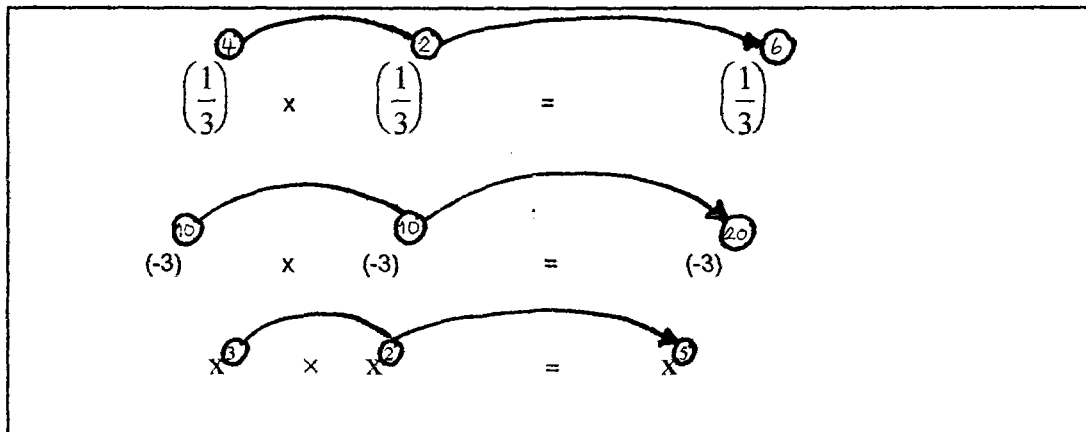
$$x^3 \times x^2 = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

2.5 ครูให้นักเรียนพิจารณาแผ่นใสที่ 3 พร้อมถามนักเรียนว่า เลขชี้กำลังของตัวตั้งมีความสัมพันธ์อย่างไรกับเลขชี้กำลังของผลลัพธ์ ที่ได้โดยให้นักเรียนช่วยกันสรุป

แผ่นใสที่ 3

$$\begin{array}{c} \textcircled{3} \quad \textcircled{4} \quad \textcircled{7} \\ 2 \quad \times \quad 2 \quad = \quad 2 \\ \textcircled{2} \quad \textcircled{7} \quad \textcircled{9} \\ 3 \quad \times \quad 3 \quad = \quad 3 \\ \textcircled{5} \quad \textcircled{10} \quad \textcircled{15} \\ (0.1) \times (0.1) = (0.1) \end{array}$$



2.6 ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติการคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยแสดงแผ่นใสที่ 4 ประกอบ

แผ่นใสที่ 4

สรุป สมบัติการคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อ มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

เมื่อ a เป็นจำนวนใดๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนเต็มบวก

กล่าวคือ เลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันคูณกันให้นำเลขชี้กำลังมาบวกกันนั่นเอง

หมายเหตุ สามารถเขียน $a^m \cdot a^n$ หรือ $(a^m)(a^n)$ แทน $a^m \times a^n$ ก็ได้

2.7 ครูถามนักเรียนว่า เลขยกกำลังที่มีฐานไม่เท่ากันคูณกันได้หรือไม่
(นักเรียนตอบว่า ได้)

2.8 ครูแสดงแผ่นใสที่ 5 โดยให้นักเรียนหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานต่างกันคูณกัน

แผ่นใสที่ 5

$$2^3 \times 3^2 = ?$$

จากความหมายเลขยกกำลัง

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

$$3^2 = 3 \times 3 = 9$$

$$\text{ดังนั้น } 2^3 \times 3^2 = 8 \times 9 = \boxed{72}$$

จงหาคำของ

$$5^4 \times 2^5 = \dots\dots\dots$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^3 \times \left(\frac{1}{3}\right)^5 = \dots\dots\dots$$

2.9 ครูถามนักเรียนว่า เลขยกกำลังที่มีฐานไม่เท่ากันคูณกันเอาเลขชี้กำลังมาบวกกันได้หรือไม่

3. ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติการคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์โดยมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกพร้อมทั้งครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหนังสือเรียน

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
3. ดูจากการทำแบบฝึกหัด

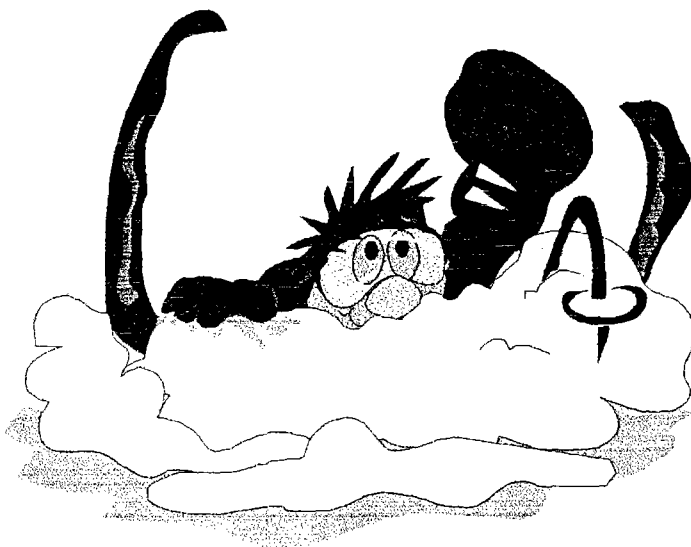
สื่อการสอน

1. แผ่นใส
2. แบบฝึกหัดในหนังสือ



ชุดกิจกรรมที่ 2

การคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์
เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก



ชุดกิจกรรมที่ 2

เรื่อง การคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากัน กับศูนย์ เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมที่ 2 มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 “เราจะคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากัน ศูนย์เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้อย่างไร” (ใช้เวลา 15 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด มีการถามตอบปัญหาซึ่งกันและกัน พร้อมทั้งช่วยกันทำโจทย์ในเนื้อหาโดยการเติมคำตอบลงในชุดกิจกรรมได้เลย เมื่อทำเสร็จในแต่ละตอนนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้จากเฉลยในด้านหลังของชุดกิจกรรม เมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัยเพิ่มเติมสามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา

ตอนที่ 2 กิจกรรม “ปริศนาหาคอน”

หลังจากนักเรียนศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้วให้นักเรียนแต่ละคู่ปฏิบัติตามกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนและคำสั่งในกิจกรรมอย่างเคร่งครัด เมื่อทำเสร็จแล้วให้ตัวแทนกลุ่มนำชุดกิจกรรมพร้อมผลงานของกลุ่มส่งหลังจากหมดเวลาที่กำหนดในการทำกิจกรรม

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมเสร็จแล้วจะต้องสามารถ

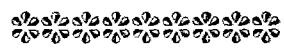
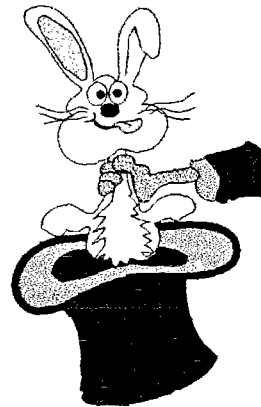
1. หาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากันกับศูนย์เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้
2. สรุปสมบัติการคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากันกับศูนย์เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้
3. หาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากันกับศูนย์เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกโดยใช้สมบัติการคูณของเลขยกกำลังได้

เวลาที่ใช้

30 นาที

สื่อ

กิจกรรม “ปริศนาหาผลคูณ”



ตอนที่ 1 เราจะคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับ
ศูนย์เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวน
เต็มบวกได้อย่างไร



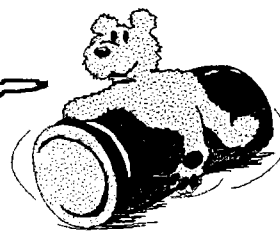
ช่วยออกตัวอ่าวเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากัน
มาให้ผม 3 ชุดครับ

..... 2^3 กับ 2^4

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

เราสามารถหาผลคูณของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์ได้โดยนำความรู้เรื่อง
นิยามความหมายของเลขยกกำลังที่เรียนมาแล้วในชุดกิจกรรมที่ 1

นิยามความหมายของเลขยกกำลัง
มีว่าอ่าวไรนะครับ จำได้หรือเปล่าอ้อ



บทบทน

บทนิยาม ให้ a เป็นจำนวนใดๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก
 a^n มีความหมายดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$$

ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลคูณระหว่าง 2^3 กับ 2^4

คำตอบของผลคูณระหว่าง 2^3 กับ 2^4 มี 2 รูปแบบ โดยจะแสดงวิธีคิดให้ดูอย่างละเอียดดังนี้

คำตอบในรูปจำนวนเต็ม

วิธีทำ

จากนิยามความหมายของเลขยกกำลัง

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

$$\text{ดังนั้น } 2^3 \times 2^4 = 8 \times 16 = 128$$

128 เป็นคำตอบในรูปจำนวนเต็ม

คำตอบในรูปเลขยกกำลัง

วิธีทำ

จากนิยามความหมายของเลขยกกำลัง

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2$$

$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } 2^3 \times 2^4 &= (2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2 \times 2) \\ &= 2^7 \end{aligned}$$

2^7 เป็นคำตอบในรูปเลขยกกำลัง

หมายเหตุ ในบทเรียนนี้จะเน้นให้นักเรียนตอบในรูปเลขยกกำลัง

ตัวอย่างที่ 2 จงหาผลคูณระหว่าง 3^2 กับ 3^7

วิธีทำ

$$3^2 = 3 \times 3$$

$$3^7 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } 3^2 \times 3^7 &= (3 \times 3) \times (3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3) \\ &= 3^9 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 จงหาค่าของ $(-4)^5 \times (-4)^3$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} (-4)^5 &= (-4) \times (-4) \times (-4) \times (-4) \times (-4) \\ (-4)^3 &= (-4) \times (-4) \times (-4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } (-4)^5 \times (-4)^3 &= [(-4) \times (-4) \times (-4) \times (-4) \times (-4)] \times [(-4) \times (-4) \times (-4)] \\ &= (-4)^8 \end{aligned}$$

จากตัวอย่างที่ 1, 2 และ 3 ให้นักเรียนสังเกตเลขชี้กำลังของโจทย์กับเลขชี้กำลังของผลลัพธ์ที่ได้ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

$$2^3 \times 2^4 = 2^7$$

จะเห็นได้ว่า $3+4 = 7$

$$3^2 \times 3^7 = 3^9$$

จะเห็นได้ว่า $2+7 = 9$

$$(-4)^5 \times (-4)^3 = (-4)^8$$

จะเห็นได้ว่า $5+3 = 8$



ความสัมพันธ์ดังกล่าวก็คือ
เมื่อนำเลขชี้กำลังของโจทย์มาบวกกัน
จะได้เท่ากับเลขชี้กำลังของผลลัพธ์
อื อื สมแล้วไหมครับ

จากข้อสรุปข้างต้น เป็นจริงตามสมบัติการคูณของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกซึ่งกล่าวว่า

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

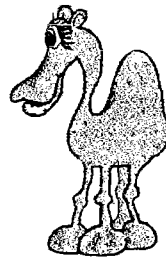
เมื่อ a เป็นจำนวนใดๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์และ m, n เป็นจำนวนเต็มบวก

หมายเหตุ อาจเขียน $a^m \cdot a^n$ หรือ $a^m a^n$ หรือ $(a^m)(a^n)$

แทน $a^m \times a^n$

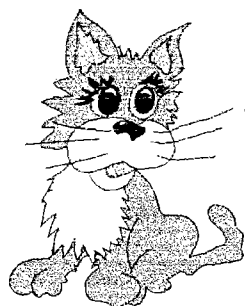
ตัวอย่างที่ 4 จงเขียนคำตอบของผลคูณต่อไปนี้ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มที่มีมากกว่า 1

$$\begin{array}{llll}
 (1). & 2^6 \times 2^4 & = & 2^{6+4} = 2^{10} \\
 (2). & (0.1)^4 \times (0.1)^{10} & = & (0.1)^{4+10} = (0.1)^{14} \\
 (3). & \left(\frac{1}{3}\right)^8 \times \left(\frac{1}{3}\right)^{11} & = & \left(\frac{1}{3}\right)^{8+11} = \left(\frac{1}{3}\right)^{19} \\
 (4). & (-3)^3 \times (-3)^6 & = & (-3)^{3+6} = (-3)^9 \\
 (5). & x^2 \times x^5 & = & x^{2+5} = x^7 \\
 (6). & a^2b^3 \cdot a^3b^2 & = & a^{2+3}b^{3+2} = a^5b^5
 \end{array}$$

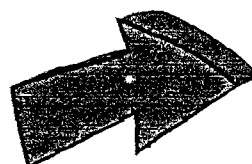


จงหาผลคูณของเลขยกกำลังต่อไปนี้

$$\begin{array}{llll}
 1. & 3^5 \times 3^4 & = & \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \\
 2. & 11^4 \times 11^6 & = & \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \\
 3. & (-2)^3 \times (-2)^5 & = & \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \\
 4. & \left(\frac{2}{3}\right)^7 \times \left(\frac{2}{3}\right)^8 & = & \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \\
 5. & (0.5)^2 \times (0.5)^3 & = & \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \\
 6. & r^{10} \times r^{15} & = & \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \\
 7. & x^{2m} \times x^{m+4} & = & \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \\
 8. & (3^4 a^5 b)(3a^2 b^6) & = & \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \\
 9. & 5(5^m) & = & \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \\
 10. & (b^{3n-1})(b^{3n+1}) & = & \dots\dots\dots = \dots\dots\dots
 \end{array}$$

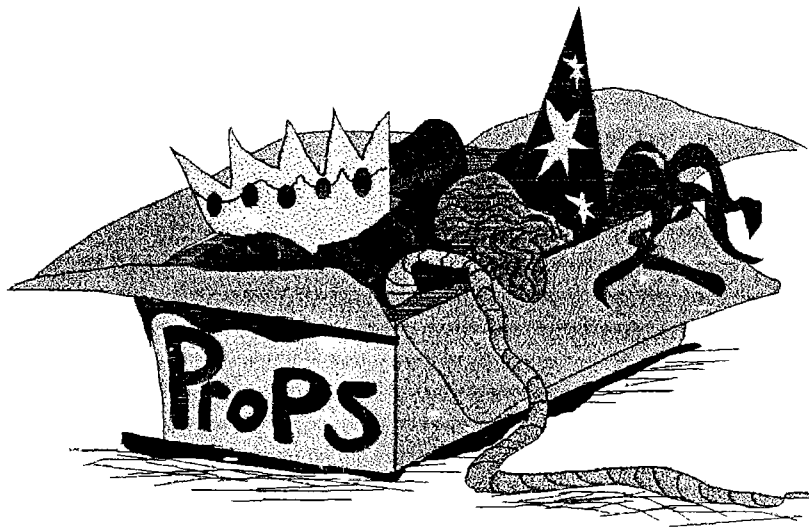


ไม่อยากใช้ไหมคะ เรื่องการคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและ
เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก หวังว่าเพื่อนๆ คงเข้าใจ
และพร้อมที่จะทำกิจกรรมในตอนที่ 2 ต่อไปนะคะ



ตอนที่ 2

กิจกรรม ปริศนาหาผลคูณ



จุดประสงค์

เพื่อฝึกฝนทักษะการคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันแต่เลขชี้กำลังต่างกันโดยมี
เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

เวลาที่ใช้ 15 นาที

จำนวนคน กลุ่มละ 2 คน

วัสดุอุปกรณ์

1. ตั๋วซื้อขาย
2. ตีตก ซึ่งภายในจะมีปริศนาและโจทย์การคูณเลขยกกำลัง
3. ใบคำตอบ

การดำเนินกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน 1 คน มาจับสลากจำนวน 5 ชิ้น
2. เมื่อได้สลากมาแล้วให้นักเรียนกลุ่มช่วยกันคิดคำตอบของปริศนาและหาผลคูณของเลขหาคำนี้ โดยให้ใส่คำตอบลงในใบคำตอบ
3. กลุ่มใดเสร็จก่อนและตอบได้ถูกต้องมากที่สุดจะเป็นกลุ่มที่ชนะเลิศ

การประเมินผล

1. ตั้งคำถามการร่วมมือกันทำงานของนักเรียน
2. ผลงานของนักเรียน



สนุกมีมิตรกับเพื่อน
พบกันใหม่ในชุดกิจกรรมที่ 3 นะครับ

ใบคำตอบ

ปรศนา

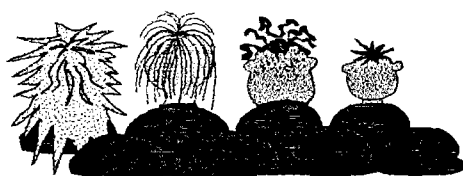
โจทย์

คำตอบ

การดูเลขยกกำลัง

โจทย์

คำตอบ



ตัวอย่าง ปริศนาและโจทย์

ปริศนา

เขียนตัวเลขแสดงปีของปีหนึ่งลงบนกระดาษ
เมื่อกลับหัวกระดาษลงแล้วก็ยังสามารถอ่านได้
เป็นจำนวนเลขแสดงปีเดียวกัน
รู้หรือเปล่าว่าปีนั้นเป็นปีอะไร

โจทย์

$$(3^2xy^4)(3^5x^2y^{10}z) = ?$$

ปริศนา

เด็ก 13 คน กำลังเล่นซ่อนหากันอยู่ หาพบแล้ว
3 คน ถามว่ายังเหลือผู้ที่ยังซ่อนอยู่กี่คน

โจทย์

$$(7^4ab^5)(49a^3b^5c^4) = ?$$

ปริศนา

พ่อค้าขายส้มกับสาหร่ายรวมแล้วในตอนนี้อยู่ 18 ลูก
พ่อค้าคิดว่า “ถ้าหากวันนี้ฉันขายสาหร่ายได้อีก 4 ลูก แล้ว
จำนวนผลส้มที่เหลือกับจำนวนสาหร่ายที่เหลือจะเท่ากัน
ถามว่า ตอนนี้อยู่พ่อค้าเหลือส้มและสาหร่ายอย่างละกี่ลูก

โจทย์

$$(27a^2b^4c)(3abc^5) = ?$$

แบบทดสอบย่อย (2)

จงหาผลคูณเลขยกกำลังต่อไปนี้

1. $17^4 \times 17^3 = \dots\dots\dots$

2. $3^n \times 3^{2n} = \dots\dots\dots$

3. $(-2)^6(-2)^8 = \dots\dots\dots$

4. $(2^2ab^3)(2a^2) = \dots\dots\dots$

5. $(a^3b^2c^5)(ab^3c^2) = \dots\dots\dots$

ชื่อ.....เลขที่.....



แผนการสอนที่ 3

วิชา คณิตศาสตร์

รหัส ค 011 ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์ จำนวน 1 คาบ เวลา 50 นาที
เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

สาระสำคัญ

การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกทำได้โดยอาศัยความหมายของเลขยกกำลัง และจากผลข้างต้นสามารถสรุปเป็นสมบัติการหารของเลขยกกำลังซึ่งสามารถนำสมบัติที่ได้ไปใช้หาผลหารของเลขยกกำลังต่อไป

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถหาผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้
2. นักเรียนสามารถสรุปสมบัติการหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้
3. นักเรียนสามารถหาผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกโดยใช้สมบัติการหารของเลขยกกำลังได้

เนื้อหา

สมบัติการหารเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์ เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

เมื่อ a เป็นจำนวนใดๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนเต็มบวก ที่ $m > n$

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (การสอนแบบเรียนเป็นคู่โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์)

ขั้นฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะการตั้งคำถาม (5 นาที)

ครูใช้กิจกรรม แด้มอะไรอยู่ด้านหลัง ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้

ชื่อกิจกรรม แด้มอะไรอยู่ด้านหลัง

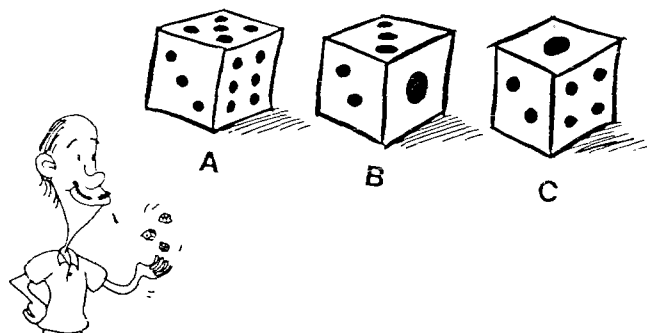
วัตถุประสงค์

1. เพื่อฝึกทักษะการเชื่อมโยงทางความคิด
2. ชีให้เห็นความเป็นเหตุเป็นผลและที่มาของคำตอบ

3. ชี้ให้เห็นที่มาของข้อสรุปต่างๆ ย่อมต้องใช้ข้อมูลรอบตัว
4. เพื่อฝึกฝนการเป็นนักสืบ การรู้จักสังเกต สืบสวน
5. ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

อุปกรณ์

รูปภาพลูกเต๋า 3 ลูก ที่มองเห็นแต้ม 3 ด้าน



วิธีการจัดกิจกรรม

1. ให้นักเรียนจับคู่กันตามความสมัครใจ ร่วมกันทำกิจกรรม
2. ครูฉายภาพบนแผ่นใส จากภาพนี้ลูกเต๋า 3 ลูก มีแต้มบนด้านเหมือนกันทั้งหมดแต่
วางแตกต่างกัน ดังภาพที่เห็น
3. ให้แต่ละกลุ่มคิดภายใน 3 นาที ว่าแต้มด้านที่มองไม่เห็นคือแต้มอะไรบ้างของลูกเต๋าดัง
แต่ละลูก
4. กลุ่มใดตอบได้ถูกต้องและรวดเร็วที่สุดจะเป็นผู้ชนะ
5. ครูเฉลย $A = 1$, $B = 4$ และ $C = 5$
6. ครูสรุปตามวัตถุประสงค์

ขั้นตอนการสอน (30 นาที)

1. ให้นักเรียนจับคู่เรียนโดยการสุ่ม (จับสลาก)
2. ครูแจกเอกสารบอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้กับนักเรียน
3. ครูแจกชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ชุดที่ 3 เรื่อง การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและ
ไม่เท่ากับศูนย์เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกให้นักเรียนแต่ละคู่ (คู่ละ 1 ชุด) พร้อมทั้งให้นักเรียน
เริ่มศึกษาและปฏิบัติตามคำสั่งในชุดกิจกรรมภายในเวลาที่กำหนด
4. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนแต่ละคู่ส่งผลงานตามที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม

ขั้นสรุป (5 นาที)

นักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสมบัติการหารเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์
เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยมีครูเป็นผู้ควบคุม

2.2 ให้นักเรียนหาค่าของ $\frac{3^5}{3^3}$ โดยเขียนแบบจากตัวอย่างข้างบน

2.3 ครูให้นักเรียนทำโจทย์ในแผ่นใสที่ 1 โดยการส้อมเป็นรายบุคคล

แผ่นใสที่ 1

$$\frac{5^6}{5^3} = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$\frac{(0.5)^4}{(0.5)^2} = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$\frac{a^8}{a^3} = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

2.4 ให้นักเรียนพิจารณาแผ่นใสที่ 2 พร้อมทั้งช่วยกันสรุปสมบัติการหารเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากัน

แผ่นใสที่ 2

$$\frac{2^3}{2^2} = 2^3 \div 2^2 = 2^1 \longrightarrow 3 - 2 = 1$$

$$\frac{3^5}{3^3} = 3^5 \div 3^3 = 3^2 \longrightarrow 5 - 3 = 2$$

$$\frac{5^6}{5^3} = 5^6 \div 5^3 = 5^3 \longrightarrow 6 - 3 = 3$$

$$\frac{(0.5)^4}{(0.5)^2} = (0.5)^4 \div (0.5)^2 = (0.5)^2 \longrightarrow 4 - 2 = 2$$

$$\frac{a^8}{a^3} = a^8 \div a^3 = a^5 \longrightarrow 8 - 3 = 5$$

ให้นักเรียนสังเกตว่า เลขชี้กำลังของตัวตั้งและตัวหารมีความสัมพันธ์กับเลขชี้กำลังของผลลัพธ์อย่างไร

สรุปสมบัติการหารเลขยกกำลัง

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

เมื่อ a เป็นจำนวนใดๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนเต็มบวก ที่ $m > n$

2.5 กรุณานักเรียนว่า ถ้าเลขยกกำลังมีฐานไม่เท่ากันจะใช้สมบัติดังกล่าวได้หรือไม่

2.6 กรุณาอภิปราย ให้นักเรียนทำและเฉลยเมื่อนักเรียนทำเสร็จ

ใบงาน

จงหาผลหาร โดยใช้สมบัติการหารเลขยกกำลัง

$$\frac{3^4}{3^3} = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$\frac{\left(\frac{1}{4}\right)^5}{\left(\frac{1}{4}\right)^2} = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$\frac{x^6}{x^4} = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$(0.2)^8 \div (0.2)^2 = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$\frac{y^{12}}{y^7} = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

3. ขั้นสรุป (5 นาที)

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติการหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับ
ศูนย์โดยมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก พร้อมทั้งครูมอบหมายให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหนังสือ
เรียน

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตจากความสนใจของนักเรียน
2. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน
3. จากการทำใบงาน

4. ดูจากการทำแบบฝึกหัด

สื่อการสอน

1. แผ่นใส
2. แบบฝึกหัดในหนังสือ
3. ใบงาน



ชุดกิจกรรมที่ 3

การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและ

ไม่เท่ากับศูนย์เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก



ชุดกิจกรรมที่ 3

เรื่อง การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่า กับศูนย์ เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมที่ 3 มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 “เรามาเรียนรู้การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและ ไม่เท่ากับศูนย์ เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกกับ เศษส่วน” (ใช้เวลา 15 นาที)

ให้นักเรียนแต่ละคู่ศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด มีการถามตอบปัญหาซึ่งกัน
และกัน พร้อมทั้งช่วยกันทำโจทย์ในเนื้อหาโดยการเติมคำตอบลงในชุดกิจกรรม
ได้เลย เมื่อทำเสร็จในแต่ละตอนนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้จากเฉลยใน
ด้านหลังของชุดกิจกรรม เมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัยเพิ่มเติมสามารถซักถามครูผู้
สอนได้ตลอดเวลา

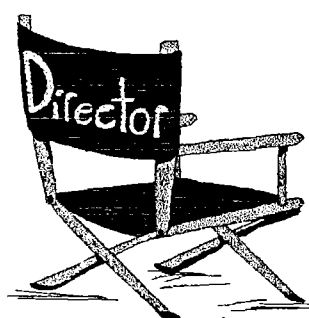
ตอนที่ 2 กิจกรรม “สับเฉพาะ...สบตาไป” (ใช้เวลา 15 นาที)

หลังจากนักเรียนศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้วให้นักเรียนแต่ละคู่ปฏิบัติ
กิจกรรมตามลำดับขั้นตอนและคำสั่งในกิจกรรมอย่างเคร่งครัด เมื่อทำเสร็จแล้ว
ให้ตัวแทนกลุ่มนำชุดกิจกรรมพร้อมผลงานของกลุ่มส่งหลังจากหมดเวลาที่กำหนด
ในการทำกิจกรรม

จุดประสงค์

เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมเสร็จแล้วจะต้องสามารถ

1. หาผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่า
กับศูนย์เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้
2. สรุปสมบัติการหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากัน
และไม่เท่ากับศูนย์เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม
บวกได้



3. หาผลหารของเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันและไม่เท่ากับศูนย์เมื่อมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกโดยใช้สมบัติการหารของเลขยกกำลังได้

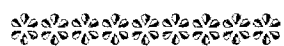
เวลาที่ใช้

30 นาที



สื่อ

กิจกรรม “ สับเฉพาะ....คนตาไว



ตอนที่ 1



เรามาเรียนรู้การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากัน
และไม่เท่ากับศูนย์ เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกกันเถอะครับ



เลขยกกำลังที่มีฐานเท่ากันหารกัน

เช่น 2^4 หาร 2^2 เขียนแทนด้วย $\frac{2^4}{2^2}$ หรือ $2^4 \div 2^2$ ก็ได้



โอ! $\frac{2^4}{2^2}$ ได้เท่าไรกันนะ ?

ยกยวน

บทนิยามความหมายเลขยกกำลัง

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \dots \times a}_{n \text{ ตัว}}$$

เมื่อ a เป็นจำนวนใดๆ ที่ไม่เท่ากับศูนย์ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก

จากบทนิยามความหมายของเลขยกกำลัง จะได้ว่า

$$2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

$$2^2 = 2 \times 2$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad \frac{2^4}{2^2} &= \frac{2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 2} \\ &= 2 \times 2 \\ &= 2^2 \end{aligned}$$

นั่นคือ

$$\boxed{\frac{2^4}{2^2} = 2^2}$$

ให้นักเรียนหาผลหารของเลขยกกำลังต่อไปนี้ (เขียนแบบตัวอย่างข้างบน)

1. $\frac{3^5}{3^3}$

วิธีทำ จากนิยามความหมายของเลขยกกำลัง

จะได้ $3^5 = \dots\dots\dots$
 $3^3 = \dots\dots\dots$

ดังนั้น $\frac{3^5}{3^3} = \dots\dots\dots$
 $= \dots\dots\dots$
 $= \dots\dots\dots$

นั่นคือ

$$\frac{3^5}{3^3} = \dots\dots\dots$$

2. $a^8 \div a^5$

วิธีทำ $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$

ไม่อยากใช้ไหมครับเพื่อน?
 มีข้อสังเกตที่ทำให้การหารเลขยกกำลัง
 ง่ายมาก??? ติดตามต่อไปครับ



นำโจทย์และผลลัพธ์จากตัวอย่างในแต่ละข้อมาพิจารณาว่าเลขชี้กำลังของ
โจทย์และผลลัพธ์มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

$$\frac{2^4}{2^2} = 2^2 \longrightarrow 2^{\textcircled{4}} \div 2^{\textcircled{2}} = 2^{\textcircled{2}}$$

$$\frac{3^5}{3^3} = 3^2 \longrightarrow 3^{\textcircled{5}} \div 3^{\textcircled{3}} = 3^{\textcircled{2}}$$

$$a^8 \div a^5 = a^3 \longrightarrow a^{\textcircled{8}} \div a^{\textcircled{5}} = a^{\textcircled{3}}$$

ข้อสังเกต

จะเห็นได้ว่าเลขชี้กำลังของตัวตั้งและตัวหารมีความสัมพันธ์กับเลขชี้กำลังของผลลัพธ์ดังนี้

$$\text{เลขชี้กำลังของตัวตั้ง} - \text{เลขชี้กำลังของตัวหาร} = \text{เลขชี้กำลังของผลลัพธ์}$$

ซึ่งข้อสรุปข้างต้นเป็นจริงตามสมบัติการหารเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังของตัวตั้งเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีมากกว่าเลขชี้กำลังของตัวหารซึ่งเป็นจำนวนเต็มบวกเช่นเดียวกัน สมบัติข้อนี้กล่าวว่า

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

เมื่อ a เป็นจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ และ m, n เป็นจำนวนเต็มบวกที่ $m > n$

ตัวอย่าง จงหาผลหารของเลขยกกำลังต่อไปนี้โดยใช้สมบัติการหารเลขยกกำลัง

$$1. \frac{5^{30}}{5^{17}} = \dots 5^{30-17} \dots = \dots 5^{13} \dots$$

$$2. \frac{13^{102}}{13^{91}} = \dots 13^{102-91} \dots = \dots 13^{11} \dots$$

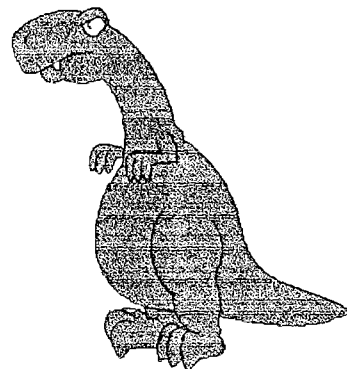
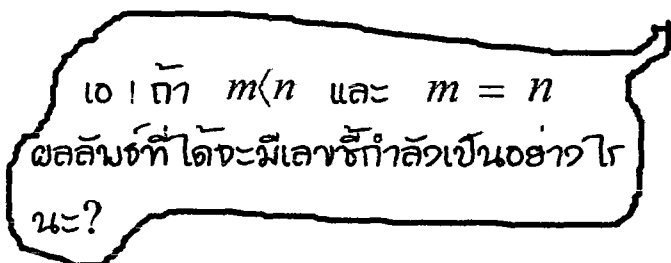
3. $\frac{11^x}{11^y}$, เมื่อ $x > y = \dots\dots 11^{x-y} \dots\dots$
4. $\frac{3^2 a^5}{3a^2} = \dots\dots 3^{2-1} a^{5-2} \dots\dots = \dots\dots 3a^3 \dots\dots$
5. $\frac{5^6 x^5 y^{10}}{xy^6} = \dots\dots 5^6 x^{5-1} y^{10-6} \dots\dots = \dots\dots 5^6 x^4 y^4 \dots\dots$



ให้นักเรียนใช้สมบัติการหารเลขยกกำลัง หาผลหารของการหารเลขยกกำลังต่อไปนี้ และเขียนผลหารในรูปเลขยกกำลัง

1. $\frac{2^{10}}{2^3} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$
2. $\frac{x^3}{x^2} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$
3. $\frac{6z^{10}}{18z} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$
4. $\frac{2^{12} a^6 b^5}{2^4 a^3 b} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$
5. $3^6 xy^8 \div 3^2 yz = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

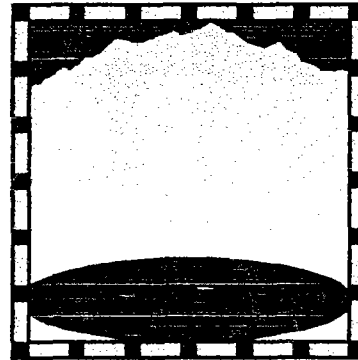
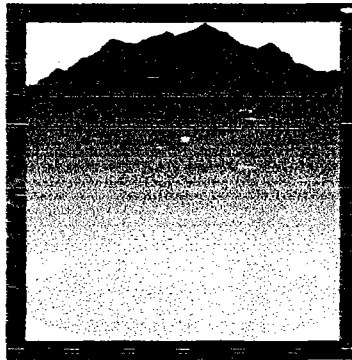
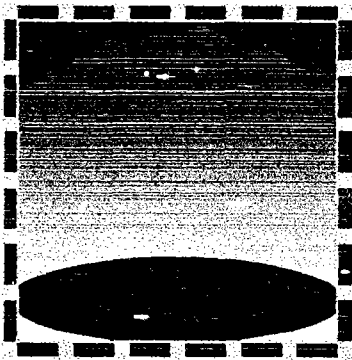
จากสมบัติของการหารเลขยกกำลังที่กล่าวมาในเบื้องต้น จะเห็นว่าเลขชี้กำลังของตัวตั้งมากกว่าตัวหาร นั่นคือ $m > n$ ซึ่งเลขชี้กำลังของผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มบวก



โปรดติดตามตอนต่อไปนะครับ

ตอนที่ 2

กิจกรรม ลับเฉพาะ...คนตาไว



จุดประสงค์ เพื่อฝึกฝนทักษะการหารเลขยกกำลัง

เวลาที่ใช้ 15 นาที

จำนวนคน กลุ่มละ 2 คน

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบ โจทย์-คำตอบ
2. ใบ ลับเฉพาะ
3. สีสัน 5 สี (เขียว,แดง,ฟ้า,เหลือง,ม่วง)

การดำเนินกิจกรรม



1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดโจทย์แล้วใส่คำตอบลงในใบ โจทย์-คำตอบ
2. นำคำตอบที่ได้ไปตรวจสอบว่า คำตอบดังกล่าวอยู่ตรงจุดใดในใบลับ
เฉพาะ เมื่อพบแล้วให้ระบายสีตามชนิดของสีที่ระบุไว้ในใบโจทย์
3. ดำเนินการอย่างนี้จนครบทุกข้อ กลุ่มใดเสร็จก่อนและถูกต้องที่สุดจะเป็น
กลุ่มที่ชนะเลิศ

การประเมินผล

1. สังเกตจากการทำกิจกรรมของนักเรียน
2. ผลงานของนักเรียน

ตัวใจทำอย่างนี้ ตัวใจให้รางวัลหน่อ
แล้วละ
เอาไปเลย เสียวปรบมือตัวๆ จากผมฉับ



ใบ โจทย์- คำตอบ

โจทย์

คำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





$$\frac{5x^{14}}{10x^{10}}$$

$$\frac{a^2y^2}{ay}$$

$$\frac{a^4}{a^0}$$

→ เขียว

$$\frac{x^3y^5}{xy^2}$$

$$\frac{a^3b^2}{ab}$$

$$\frac{5ab}{5b}$$

→ แดง

$$\frac{3^4a^6}{3^2a^4}$$

$$\frac{-75a^{12}}{15a^4}$$

$$\frac{(-2)^7}{(-2)^3}$$

→ ฟ้ำ

$$\frac{y^3}{y^3}$$

$$\frac{x^{10}}{x^4}$$

$$24x^9 \div 6x^3$$

→ เหลือง

$$\frac{x^2y}{2x^2}$$

$$\frac{4y^{12}}{-28y^7}$$

$$\frac{5^{20}}{5^{17}}$$

→ ม่วง

$$\frac{-2^2}{(-2)^2}$$

$$-\left(\frac{19x^6}{57x^2}\right)$$

$$\frac{-4x^{12}}{5} \div \left(\frac{-16x^{12}}{25}\right)$$

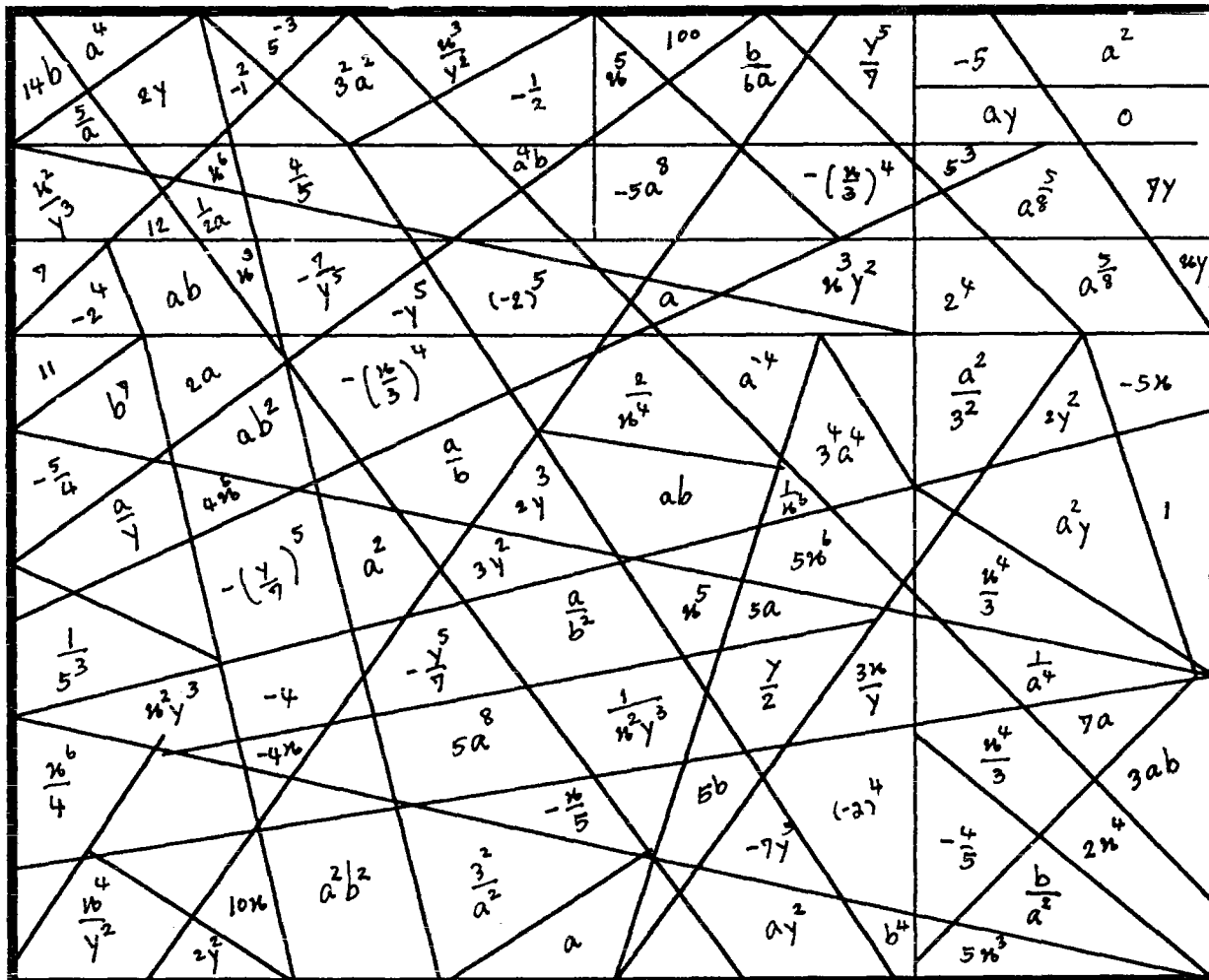
→ เขียว

ໃບ ລັບເຈພາະ

หาให้พบนะครับ

จำคำตอมนอญู่ตรงไหน

ระบายสีให้ตรงด้วยนะคะ



แบบทดสอบย่อย (3)

จงหาผลหารของเลขยกกำลังต่อไปนี้

1. $\frac{5^5}{5^2} = \dots\dots\dots$

2. $3^{10} \div 3^7 = \dots\dots\dots$

3. $\frac{3^4 a^{12} b^{15}}{3^2 ab^2} = \dots\dots\dots$

4. $\frac{(5^2)(3^4)(-7)^5}{(5)(3)^3(-7)^3} = \dots\dots\dots$

5. $\frac{ax^{2n}}{ax^n} = \dots\dots\dots$

ชื่อ.....เลขที่.....



ภาคผนวก ง

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง เลขยกกำลัง
2. แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. แบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เรื่อง เลขยกกำลัง

วิชาคณิตศาสตร์ (ค011) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำสั่ง จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. $(0.5) \times (0.5) \times (0.5) \times \dots \times (0.5)$

จำนวน 15 ตัว มีคำตอบเท่าไร

ก. $15^{0.5}$ ข. 0.5^{14}

ค. $\left(\frac{1}{2}\right)^{14}$ ง. $\left(\frac{1}{2}\right)^{15}$

2. -0.343 หมายถึงเลขยกกำลังเท่าไร

ก. $(0.3)^5$ ข. $(-0.3)^5$

ค. $(-0.7)^3$ ง. $(0.7)^3$

3. $(9x^3yz^4)(3^3xy^3z^7)$ มีคำตอบเท่าไร

ก. $3^6x^4y^4z^{11}$ ข. $3^6x^4y^3z^{28}$

ค. $3^5x^4y^3z^{28}$ ง. $3^5x^4y^4z^{11}$

4. $\frac{x^3y^5}{xy^2}$ เท่ากับเท่าไร

ก. x^2y^2 ข. x^2y^3

ค. x^3y^3 ง. x^3y^5

5. $\frac{3x^{-2}y^{-3}}{4z^{-4}}$ เมื่อ x, y และ z เป็นจำนวนที่ไม่

ใช่ศูนย์ มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{3x^2y^3}{4z^4}$ ข. $\frac{4z^4}{3x^2y^3}$

ค. $\frac{3z^4}{4x^2y^3}$ ง. $\frac{4x^2y^3}{3z^4}$

6. $4a^2bc^0$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวน
ใดๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ มีค่าเท่าไร

ก. 0 ข. 1

ค. $4a^2b$ ง. $4a b^2$

7. $\frac{(3^{-2})(4^2)(9^0)(5^5)(7^4)(3^2)}{(5^2)(4^5)(3^{-4})(7^7)}$ เท่ากับเท่าไร

ก. $\frac{3^4 5^3}{4^3 7^3}$ ข. $\frac{3^2 7^3 5^3}{4^3}$

ค. $\frac{3^2 4^3 7^3}{5^3}$ ง. $\frac{3^3 7^3 5^3}{4^3}$

8. 893.52 เขียนให้อยู่ $A \times 10^n$ เมื่อ

$1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็มได้เท่าไร

ก. 8.9352×10^2

ข. 8.9352×10^{-2}

ค. 8.9352×10^4

ง. 8.9352×10^{-4}

⇒⇒⇒

9. ผลคูณของ $0.04 \times 30,000$ เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็มได้เท่าไร ก. 1.002×10^3 ข. 1.02×10^2 ค. 1.2×10^3 ง. 1.2×10^2	14. ค่า x จากสมการ $4^x = (256)^{-1}$ เป็นเท่าไร ก. $x = -1$ ข. $x = -2$ ค. $x = -3$ ง. $x = -4$
10. 0.000729×10^{-8} เขียนให้อยู่ในรูป $A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็มได้เท่าไร ก. 7.29×10^{-12} ข. 7.29×10^{-4} ค. 7.29×10^4 ง. 7.29×10^{12}	15. สมการในข้อใดสอดคล้องกับ $81^x = \left(\frac{1}{27}\right)^y$ ก. $3x = 4y$ ข. $3x = -4y$ ค. $4x = -3y$ ง. $4x = 3y$
11. $(2^3 a^2 b^{-1})^{-2}$ มีค่าเท่าไร ก. $2^{-6} a^{-4} b^{-2}$ ข. $2^{-6} a^{-4} b^2$ ค. $2^6 a^{-4} b^{-2}$ ง. $2^{-6} a^4 b^2$	16. ค่าของ $\frac{5^{-3n+2}}{(5^{-3})^n}$ เป็นเท่าไร ก. 5 ข. 25 ค. 10 ง. 20
12. $\left(\frac{y^2 \cdot y^3}{y}\right)^{2n}$ เท่ากับเท่าไร ก. y^{6n} ข. y^{7n} ค. y^{8n} ง. y^{4+2n}	17. ค่าของ $\frac{[(3^{-1})^{-2}]^3}{(3^2)^2}$ เท่ากับจำนวนใด ก. -27 ข. -9 ค. 3 ง. 9
13. $\left(a(a(a^{-1})^{-1})^{-1}\right)^{-1}$ มีค่าเท่าไร ก. 0 ข. a ค. $-a$ ง. 1	18. $\frac{(x^2 y)^3}{2x^2}$ มีค่าเท่าไร ก. $\frac{x^4 y^3}{2}$ ข. $\frac{x^3 y}{2}$ ค. $\frac{x^3 y^3}{2}$ ง. $\frac{x^4 y}{2}$

19. $\left(\frac{m^{-2}n^3}{m^4n^{-1}}\right)^2$ มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{m^6}{n^4}$

ข. $\frac{m^{12}}{n^8}$

ค. $\frac{n^8}{m^{12}}$

ง. $\frac{n^6}{m^4}$

20. ถ้า a, b และ c ต่างก็เป็นจำนวนจริง
ซึ่งไม่เท่ากับศูนย์ $\left[\frac{3^2a^3b^2}{3^4a^{-6}b^3c^2}\right]^{-2}$ มีค่าเท่าไร

ก. $\frac{81a^{18}}{b^2c^4}$

ข. $\frac{81b^2c^4}{a^{18}}$

ค. $\frac{9a^6}{b^2c^4}$

ง. $\frac{9b^2c^4}{a^6}$

21. $(6 \times 4^{3n+1}) \div (24 \times 8^{2n})$ เท่ากับเท่าไร

ก. 10^0

ข. 10^2

ค. 10^3

ง. 10^4

22. ระยะห่างของดวงจันทร์จากโลกใกล้ที่สุด
357,000 กิโลเมตร และไกลสุด 407,000
กิโลเมตร ผลต่างระยะห่างจากดวงอาทิตย์กับ
โลกเมื่อใกล้ที่สุดและไกลที่สุดมีค่าเท่าไร

ก. 5×10^{12} เมตร ข. 5×10^7 เมตร

ค. 5×10^4 เมตร ง. 5×10^3 เมตร

23. สาร 1 โมล มี 6.02×10^{23} อนุภาคสาร
สาร 30 โมล มีกี่อนุภาคสาร

ก. 1.86×10^{25} อนุภาคสาร

ข. 1.806×10^{25} อนุภาคสาร

ค. 1.086×10^{23} อนุภาคสาร

ง. 1.806×10^{23} อนุภาคสาร

24. โลกหนัก 5×10^{24} กิโลกรัม ดวง
อาทิตย์หนัก 20×10^{30} กิโลกรัม ดวงอาทิตย์
หนักเป็นกี่เท่าของโลก

ก. 4×10^6 เท่า

ข. 4×10^5 เท่า

ค. 2×10^4 เท่า

ง. 2×10^5 เท่า

25. ดาวฤกษ์ดวงหนึ่งอยู่ห่างจากโลก 4.3
ปีแสง ถ้า 1 ปีแสง เท่ากับ 9.4×10^{12}
กิโลเมตร ยิ่งจรดไปยังดาวฤกษ์ดวงนี้ด้วย
ความเร็ว 4.42×10^4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
นานกี่ชั่วโมงจรดจะไปถึงดาวฤกษ์ดวงนั้น

ก. 9.34×10^5

ข. 9.24×10^5

ค. 9.40×10^8

ง. 9.04×10^8

oooooooooooooooooooooooooooo

แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

ในการตอบคำถามนักเรียนต้องปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. ขอให้นักเรียนตอบแบบสอบถามทันทีที่อ่านข้อความในแต่ละข้อเสร็จ โดยให้ยึดความรู้สึกของนักเรียนที่เกิดขึ้นทันทีในเวลานั้น
2. ในการตอบแบบสอบถามนี้นักเรียนต้องเป็นตัวของตัวเองโดยไม่ต้องปรึกษาเพื่อนขณะที่กำลังทำ
3. ขอให้นักเรียนตอบตรงตามความเป็นจริง และคำตอบของนักเรียนจะได้รับการรักษาไว้เป็นความลับ
4. ขอให้นักเรียนอ่านตัวอย่างให้ละเอียดจนเข้าใจแล้วลงมือทำ

วิธีการตอบแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ให้นักเรียนตอบโดยการกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ต้องการ ในข้อหนึ่งๆ จะมีช่องให้เลือก 5 ช่อง แต่ละช่องมีระดับมากน้อยของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ให้นักเรียนสำรวจว่าข้อความแต่ละข้อนั้นตรงกับความรู้สึกของนักเรียนในช่องใด

ตัวอย่างแบบสอบถาม

ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0 ข้าพเจ้าชอบวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด		✓			
00 วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อที่สุด ข้าพเจ้า			✓		

แบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์(1)

จงทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นมากที่สุด

ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่นๆ					
2. ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
3. ข้าพเจ้าชอบที่จะพยายามแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์					
4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญที่สุดวิชาหนึ่งซึ่งควรจัดให้มีเวลาเรียนที่โรงเรียนมากยิ่งขึ้น					
5. ข้าพเจ้ารู้สึกไม่อยากให้มีชั่วโมงคณิตศาสตร์เลย					
6. ข้าพเจ้าชอบหาปัญหาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมโดยนำกลับไปทำที่บ้าน					
7. เมื่ออยู่นอกห้องเรียน ข้าพเจ้าไม่ชอบคิดเรื่องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
8. ข้าพเจ้าชอบเล่นเกมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เพราะได้ฝึกสมอง					
9. ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกสนานเมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
10. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับวิชาอื่น					
11. ข้าพเจ้าชอบให้ครูถามปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์บ่อยๆ					
12. ข้าพเจ้าเบื่อที่จะจดจำสูตรทางคณิตศาสตร์					
13. ข้าพเจ้ามักใช้วิธีคิดในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์					
14. ข้าพเจ้าชอบช่วยสอนคณิตศาสตร์ให้เพื่อนๆ หรือเพื่อนๆ					

ข้อความ	ระดับความรู้				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
15. ข้าพเจ้าชอบแข่งขันตอบปัญหาชิงรางวัลเกี่ยวกับคณิตศาสตร์					
16. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่น่าสนใจเพราะมีแค่การคิดเลขเท่านั้น					
17. ข้าพเจ้าชอบการนำเอาหลักการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
18. ข้าพเจ้าชอบมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์					
19. เมื่อมีโจทย์ปัญหาแปลกๆ ข้าพเจ้าไม่พลาดที่จะนำมาคิดทันที					
20. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ท้าทายความสามารถของข้าพเจ้าเป็นอย่างยิ่ง					

แบบสอบถามวัดความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

ในการตอบคำถามนักเรียนต้องปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. ขอให้นักเรียนตอบแบบสอบถามทันทีที่อ่านข้อความในแต่ละข้อเสร็จ โดยให้ยึดความรู้สึกของนักเรียนที่เกิดขึ้นทันทีในเวลานั้น
2. ในการตอบแบบสอบถามนี้นักเรียนต้องเป็นตัวของตัวเองโดยไม่ต้องปรึกษาเพื่อนขณะที่กำลังทำ
3. ขอให้นักเรียนตอบตรงตามความเป็นจริง และคำตอบของนักเรียนจะได้รับการรักษาไว้เป็นความลับ
4. ขอให้นักเรียนอ่านตัวอย่างให้ละเอียดจนเข้าใจแล้วลงมือทำ

วิธีการตอบแบบสอบถามความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ให้นักเรียนตอบโดยการกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ต้องการ ในข้อหนึ่งๆ จะมีช่องให้เลือก 5 ช่อง แต่ละช่องมีระดับมากน้อยของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ให้นักเรียนสำรวจดูว่าข้อความแต่ละข้อนั้นตรงกับความรู้สึกของนักเรียนในช่องใด

ตัวอย่างแบบสอบถาม

ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0 ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายตัวเอง		✓			
00 ข้าพเจ้ารู้สึกชอบเมื่อเพื่อนๆ ให้ความสำคัญในตัวข้าพเจ้าในการเรียนคณิตศาสตร์			✓		

แบบสอบถามความคิดเห็นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (2)

จงทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นมากที่สุด

ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ข้าพเจ้าเป็นคนที่มีความมานะอดทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
2. ข้าพเจ้าแก้ไขข้อผิดพลาดคณิตศาสตร์ได้สำเร็จเสมอ					
3. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณเองเป็นคนไร้ความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
4. แม้ว่าข้าพเจ้าจะขยันเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นเพียงใดก็ตามก็ไม่สามารถที่จะเรียนได้ดีกว่านี้					
5. ข้าพเจ้ามักจะประสบกับความล้มเหลวในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เสมอ					
6. ข้าพเจ้าพอใจในความสามารถของตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
7. ข้าพเจ้ามักวิตกกังวลขณะที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในห้องเรียน					
8. ข้าพเจ้ารู้สึกว่าไม่สามารถพึ่งพาตนเองได้ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
9. ข้าพเจ้าสามารถทำสิ่งต่างๆ ได้ดีในวิชาคณิตศาสตร์					
10. ข้าพเจ้ามีความตั้งใจแน่วแน่ที่จะต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดี					
11. เพื่อนยอมรับฟังความคิดเห็นของข้าพเจ้าเกี่ยวกับบทเรียนในวิชาคณิตศาสตร์เสมอ					
12. ข้าพเจ้าพอใจในผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์					

ข้อความ	ระดับความรู้สึก				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
13. เมื่อข้าพเจ้าประสบความสำเร็จในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ข้าพเจ้ารู้สึกดีใจมาก					
14. ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ได้เพราะตัวเอง					
15. ข้าพเจ้าชอบให้เพื่อนๆ คิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็น วิชาที่ไม่ยาก สามารถเรียนได้					
16. ข้าพเจ้ารู้สึกชอบที่พ่อแม่ชื่นชมข้าพเจ้าว่าเป็นคน เรียนคณิตศาสตร์เก่ง					
17. ข้าพเจ้ายอมจำนนต่อการคิดเลขที่ซับซ้อนอย่างง่าย ดาย					
18. ข้าพชอบที่จะฟังหาเพื่อนๆ ในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์					
19. ข้าพเจ้ารู้สึกเหงาไม่ค่อยมีเพื่อนเมื่อเรียนวิชา คณิตศาสตร์					
20. เพื่อนๆ ยอมรับว่าข้าพเจ้าเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี					

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

- แผนการสอน ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อาจารย์ชัยศักดิ์	ลีลาจรัสกุล	โรงเรียนสาธิตปทุมวัน	กรุงเทพฯ
อาจารย์ธีรธานี	ประลมกาญจน์	โรงเรียนกุนนทีรุทธาราม	กรุงเทพฯ
อาจารย์นวลนิภา	เรือนใหม่	โรงเรียนศรีบุญยานนท์	นนทบุรี

- แบบสอบถามวัดความสนใจและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนคณิตศาสตร์

รศ. อัจฉรา	สุขารมณ	สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร. พรรณี	บุญประกอบ	สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ทัศน	ทองภักดี	สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวปฐมาพร อาสนวิเชียร
เกิดวันที่	10 เดือนกรกฎาคม พุทธศักราช 2512
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 81 หมู่ 1 ตำบลนาท่อม อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	วิทยาลัยเทคนิคพังงา ตำบล ห้วยช้าง อำเภอ เมือง จังหวัด พังงา 82000 โทร. (076) 412077, 412045

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2531 กศ.บ. (วิชาเอกคณิตศาสตร์)
จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา

พ.ศ. 2541 กศ.ม. (การมัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์)
จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร