

การพัฒนาชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริม
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สารนิพนธ์
ของ
นางสาวพรทิพย์ แก้วใจดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
กุมภาพันธ์ 2545
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

510.๙1
พ ๒3๙๓
8-3

การพัฒนาชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริม
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ

ของ

นางสาวพรทิพย์ แก้วใจดี



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

กุมภาพันธ์ 2545

๒ 14๖4๑1

พรทิพย์ แก้วใจดี. (2545). การพัฒนาชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริม
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ.

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
และเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 80/80 และเพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์
ต่อการเรียนคณิตศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544
โรงเรียนปทุมคงคา เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ที่มีความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมใน
ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีให้นักเรียนสมัครมาร่วมกิจกรรม แล้วสุ่มอย่างง่ายจากที่
สมัครมา 30 คน โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One - Group – Pretest – Posttest Design
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ t-test Dependent

ผลการศึกษาพบว่า

1. ชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ภายหลังทำกิจกรรมในห้อง
ปฏิบัติการคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ อย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**THE DEVELOPMENT ACTIVITY PACKAGES IN THE MATHEMATICS LABORATORY
TO ENHANCE THE FAVOURABLE CHARACTERISTICS
OF MATHAYOMSUKSA III STUDENTS**

**AN ABSTRACT
BY
MISS PORNTIP KAEWGAIDEE**

**Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Secondary Education
At Srinakharinwirot University
February 2002**

Pornthip Kaewgaidee. (2002). *The Development Activity Packages in the Mathematics Laboratory To Enhance The Favourable Characteristics Of Mathayomsuksa III Students*. Master Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Master's Project Advisor : Assoc. Prof. Dr.Somchai Chuchat.

The Purposes of this Study were to develop the Activity packages in the Mathematics Laboratory, to evaluate the efficiency of the packages according to 80/80 criterion, and to enhance the favourable characteristics of students in studying Mathematics.

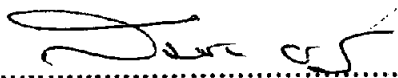
The subjects of this study were thirty Mathayomsuksa III Students of Patumkongka School, Klongtuci, Bangkok – in the second semester of 2001 Academic Year, who interested in participation in the study. The subjects were randomly selected. The one – Group Pretest – Posttest Design was employed. The t-test for dependent Samples was used for data analysis.

The results of this study revealed that

1. The efficiency of the activity packages in the Mathematics Laboratory possessed the efficiency of 80/80 Criterion.
2. The Favourable Characteristics to study Mathematics of the experimental group was statistically higher than before participation in the Mathematics laboratory at .01 level of significance.

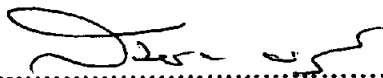
อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



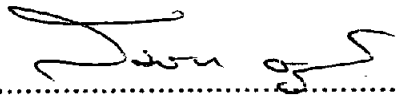
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



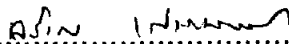
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ



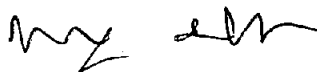
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

ประธาน



(อาจารย์ ดร. จีวรรณ เค็ดมัลย์)

กรรมการ



(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัญวทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

กรรมการ

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



(รองศาสตราจารย์ ดร. คมเพชร จิตรกุล)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

วันที่ 28 เดือน ก.พ. พ.ศ. 2545

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความรู้และการให้คำปรึกษาแนะแนวทางจาก
รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ ประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์
เทียมบุญประเสริฐ กรรมการควบคุม อาจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมัลย์ เป็นอย่างดี ผู้วิจัยรู้สึก
ซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา อาจารย์
ลักษณ์ กุลสวัสดิ์ อาจารย์ชุลีพร สุภธีระ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง
ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการประกาศิต ยังกง อาจารย์ลักษณ์ กุลสวัสดิ์
อาจารย์สุตา พิมสาร อาจารย์วิลาวัลย์ จำรูญโรจน์ อาจารย์น้อยนภา สินธุบดี และขอขอบใจ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมคงคา ที่ให้ความสะดวก และให้ความร่วมมือใน
การหาประสิทธิภาพเครื่องมือ รวมทั้งดำเนินการทดลองในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ขอขอบคุณพี่น้องทุกคนที่ให้อำลัใจตลอดมา และ
ขอขอบคุณเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สาขาการมัธยมศึกษา (เอกการสอนคณิตศาสตร์) ภาคพิเศษ
ทุกคนที่สนับสนุนช่วยเหลือ และให้อำลัใจในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา
ผู้ลุล่วง และครูอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทความรู้ทั้งปวงแก่ผู้วิจัย

พรทิพย์ แก้วใจดี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
ประชากร	3
กลุ่มตัวอย่าง	3
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	3
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	3
ตัวแปรที่จะศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรม	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์	23
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์	30
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	46
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	46
เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	46
ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า.....	47
แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	47
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	48
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ	48
วิธีการดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล	51
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
4 การวิเคราะห์ข้อมูล	57
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	57
การวิเคราะห์ข้อมูล	57
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	57
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	59
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	59
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	59
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	61
อภิปรายผล	61
ข้อเสนอแนะ	64
บรรณานุกรม	65
ภาคผนวก	75
ประวัติผู้วิจัย	179

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการทดลอง.....	47
2	ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียน คณิตศาสตร์.....	58
3	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์.....	58
4	สรุปผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียน คณิตศาสตร์.....	61
5	ค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีแจกแจง t-distribution ของแบบสอบถามวัดคุณ ลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์.....	77
6	ค่า x และ x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามวัดคุณลักษณะ ที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่น (α -Coefficient)	78
7	ค่า s และ s^2 ในการหาค่าความเชื่อมั่น (α -Coefficient) ของแบบสอบถามวัด คุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์.....	81
8	คะแนนคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังปฏิบัติ กิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์.....	83
9	ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 กิจกรรมร่วมกันคิด...มิตรสัมพันธ์ เรื่อง พหุนาม.....	84
10	ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 กิจกรรมระดมพลังสมอง เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น.....	85
11	ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 กิจกรรมคณิตคิดสร้างสรรค์ เรื่อง พื้นที่.....	86
12	ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 กิจกรรมโอริกามิและไม้บล็อกลมหัศจรรย์ เรื่อง ปริมาตร.....	87

บัญชีตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
13 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 กิจกรรมปริศนาพาเพลิน เรื่อง วงกลม.....	88
14 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 กิจกรรมโดมิโน เรื่อง เลขยกกำลัง.....	89

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนรู้การสอน.....	15

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มีสาระสำคัญกำหนดไว้ในหมวดที่ 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 หลักการจัดการศึกษาว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 9) ทั้งนี้มุ่งให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข ซึ่งขยายความได้ว่าเป็นคนที่ดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพ มีจิตใจที่ดีงาม มีคุณธรรม จริยธรรม มีสมรรถภาพสูงในการดำเนินชีวิต มีความสามารถด้านใดด้านหนึ่งหรือรอบด้าน มีสุขภาพดีทั้งกายและจิต มีร่างกายแข็งแรง จิตใจเข้มแข็ง สามารถดำรงชีวิตได้อย่างพอเพียงแก่อัตภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 11-12) กล่าวอีกนัยหนึ่งคือเป็นผู้มีความรู้คู่คุณธรรม มีลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีวินัยในตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (กรมวิชาการ. 2542 : 10-15)

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่สามารถสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ดังกล่าวได้ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาการแขนงต่างๆ อาทิเช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ และยังเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ ในการพัฒนาความคิดให้สามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (บุญทัน อยู่ชมบุญ. 2529 : 1) จากความสำคัญดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้น โดยที่หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) มุ่งเน้นกระบวนการทางด้านความคิดและการปฏิบัติ และมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับสูงต่อไป (กรมวิชาการ. 2535 : 40) แต่จากสภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาพบว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ด้วยเหตุผลของการที่ผู้เรียนไม่ตั้งใจเรียน ขาดความรับผิดชอบ

ซึ่งนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (นพพร พานิชสุข. 2522 : 43) ความรับผิดชอบนับเป็นคุณลักษณะที่สำคัญยิ่งในการนำไปสู่ความสำเร็จในด้านต่างๆ รวมถึงมีผลในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ประณีต สุขอุดม. 2524 : 82) และสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า "เด็กจะเริ่มเรียนวิชาใดๆ ได้ผลดีจะต้องมีความรับผิดชอบต่อวิชานั้นด้วย" (Irving. 1966 : 706-715) ความรับผิดชอบสามารถสอดแทรกได้ในกิจกรรมการเรียนการสอน (ยุพิน พิพิธกุล. 2532 : 122-126) ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องศึกษาเทคนิคการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างบรรยากาศของความรับผิดชอบ หนึ่งในกิจกรรมดังกล่าวได้แก่ การให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยกระบวนการแบบกลุ่ม ซึ่งจะช่วยส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้นแก่ตัวผู้เรียนได้ เนื่องจากผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติกิจกรรมทุกขั้นตอนด้วยตนเอง และกระบวนการกลุ่มจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนสำคัญของกลุ่ม ทำให้เกิดกำลังใจและเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง (ลาวัลย์ พลกล้า. 2523 : 7-8) นอกจากนี้กระบวนการกลุ่มจะช่วยให้บรรยากาศการเรียนรู้สนุกสนาน ไม่น่าเบื่อหน่าย ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น และเป็นการปลูกฝังความรับผิดชอบร่วมกัน ทำให้เกิดการรู้จักใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล ยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และกล้าแสดงออก ดังผลการวิจัยของ (เดชา พุ่มพันธ์ (2525 : 82) ที่พบว่า ผลการสอนแบบกระบวนการกลุ่มมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง มีทัศนคติที่ดีกว่าการสอนแบบบรรยาย นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานเป็นหมู่คณะ รู้จักร่วมมือ ช่วยเหลือกัน และมีปฏิสัมพันธ์อันดีต่อกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ซึ่งบรรจุสื่อการเรียนการสอนไว้ในกิจกรรมแต่ละชุด จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทั้งในส่วนของความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง โดยผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม นอกจากนี้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ยังเหมาะที่จะใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ซึ่งเอื้อต่อการพัฒนาความคิดและการฝึกปฏิบัติอันนำไปสู่การค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจุดมุ่งหมายสำคัญของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครู และผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาที่จะนำรูปแบบของชุดกิจกรรมไปใช้เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. เป็นแนวทางสำหรับครูในการพัฒนาปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมคงคา เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ที่สมัครเข้าร่วมกิจกรรม 47 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมคงคา เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ที่มีความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ แล้วสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากที่สมัครมาจำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีทั้งหมด 6 เรื่อง คือ พหุนาม ระบบสมการเชิงเส้น การหาพื้นที่ การหาปริมาตร วงกลม เลขยกกำลัง

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ใช้เวลาในการทดลอง 8 คาบ คาบละ 50 นาที

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
2. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์เป็นสถานที่ในการปฏิบัติการเพื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการและวิธีการในการเรียนคณิตศาสตร์ให้เกิดมโนคติ โดยเน้นให้นักเรียนทำกิจกรรม และมีส่วนร่วมในการเรียนให้มากที่สุด

2. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ หมายถึง ชุดการเรียนรู้ที่มีการนำนวัตกรรมการศึกษาอันได้แก่ สื่อ อุปกรณ์ เอกสาร เกม เพลง และกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ เช่น การจัดกิจกรรมแบบกลุ่ม กิจกรรมเป็นรายบุคคล มาบูรณาการเพื่อให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมอันพึงประสงค์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งชุดกิจกรรมนี้ได้แนวคิดของ คาดาเรลลี (Cadarelli, 1973 : 150) ฮุสตัน และอื่นๆ (Houston, et al. 1972 : 10-15) และปฐมพร อาสน์วิเชียร (2541 : 7) มาประยุกต์ใช้โดยชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นนี้มีส่วนประกอบต่อไปนี้

ชื่อกิจกรรม

เนื้อหา ระบบสมการเชิงเส้น การหาพื้นที่ การหาปริมาตร วงกลม เลขยกกำลัง พหุนาม

วัตถุประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แล้ว

เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม

สถานที่ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมว่าควรใช้สถานที่แบบใดจึงจะเหมาะสมในการปฏิบัติกิจกรรม

สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมว่ามีวัสดุ-อุปกรณ์อะไรบ้าง

กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ

การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถและพฤติกรรมของตนจากการที่ได้ปฏิบัติกิจกรรม

3. การพัฒนาชุดกิจกรรม

การพัฒนาชุดกิจกรรม หมายถึง การสร้างชุดกิจกรรมให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่
ตั้งไว้คือ 80/80

80 ตัวแรก ประเมินจากการทำแบบประเมินย่อยระหว่างเรียนในแต่ละชุดกิจกรรม
โดยนำคะแนนของนักเรียนมารวมกันทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง ประเมินจากที่นักเรียนเสร็จสิ้นจากการศึกษาชุดกิจกรรมในแต่ละชุด
โดยพิจารณาจากผลการทำแบบประเมินรวมท้ายชุดกิจกรรม นำคะแนนนักเรียนมารวมกันทั้ง
หมด คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
ถือค่าความแปรปรวน 2.5% (ฉลองชัย สุวรรณบุรณ. 2528 : 215)

4. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ลักษณะประจำตัวที่
ดีของแต่ละบุคคล ซึ่งจะแสดงพฤติกรรมออกมาให้เห็นจากการปฏิบัติงานในกิจกรรม
คณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยจะเน้นเพียง 3 ด้าน คือ ความรับผิดชอบในการปฏิบัติกิจกรรม
คณิตศาสตร์ การทำงานเป็นกลุ่มและความเชื่อมั่นในการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์

4.1 ความรับผิดชอบในการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ หมายถึง ความตั้งใจ
ในการทำงานหรือปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ด้วยความเอาใจใส่ ขยันหมั่นเพียร อดทน
ต่อผู้ อุปสรรค ไม่ย่อท้อ ทำหน้าที่ของตนตามที่ได้รับมอบหมาย ควบคุมตนเองได้ ยึดมั่นใน
กฎเกณฑ์ ส่งงานที่ได้รับมอบหมายตรงตามเวลามีปัญหาหรือไม่เข้าใจบทเรียนก็พยายามศึกษา
ค้นคว้า ชักถามให้เข้าใจ

4.2 ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม หมายถึง การทำกิจกรรมร่วมกันของกลุ่มบุคคล
โดยมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่สอดคล้องต่อเนื่องกัน มีกระบวนการทำงานกลุ่มอย่างเป็น
ระบบ และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ส่งผลให้งานประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

4.3 ความเชื่อมั่นในการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ หมายถึง ความมั่นใจของ
นักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ตามที่นักเรียนตั้งใจไว้ ไม่มีการ
ลังเล หรือหวั่นวิตกในความสามารถของตนเอง แม้จะมีอุปสรรคก็ไม่ยอมล้มเลิกหรือเปลี่ยนใจ
แต่อย่างใดทั้งสิ้น ได้แก่ การกล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ กล้าเผชิญความจริง เป็นต้น

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังจากกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้ศึกษาไว้ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรม
 - 1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรม
 - 1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม
 - 1.3 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม
 - 1.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
 - 2.2 วัตถุประสงค์ของการจัดห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
 - 2.3 ประโยชน์ของการใช้ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
 - 2.4 สิ่งที่ควรมีในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
 - 2.5 หลักการจัดห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข
 - 3.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบ
 - 3.2.1 ความหมายของความรับผิดชอบ
 - 3.2.2 ลักษณะของบุคคลที่มีความรับผิดชอบ
 - 3.2.3 วิธีการปลูกฝังความรับผิดชอบ
 - 3.2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบ
 - 3.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเป็นกลุ่ม
 - 3.3.1 ความหมายของกลุ่ม
 - 3.3.2 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม
 - 3.3.3 ประโยชน์ของการทำงานเป็นกลุ่ม
 - 3.3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเป็นกลุ่ม

3.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความเชื่อมั่นในตนเอง

3.4.1 ความหมายของความเชื่อมั่นในตนเอง

3.4.2 องค์ประกอบของความเชื่อมั่นในตนเอง

3.4.3 แนวทางในการสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง

3.4.4 ความเชื่อมั่นในตนเองกับความสำเร็จในการเรียน

3.4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับความเชื่อมั่นในตนเอง

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรม

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรม

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

ได้มีผู้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้หรือชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2525 : 117) กล่าวถึงชุดการสอนและชุดการเรียนรู้ว่า ทั้งสองคำนี้หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนต่างๆ ที่สัมพันธ์กับเนื้อหา มาส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมาก ความแตกต่างของคำว่าชุดการสอน (Instructional Package) กับชุดการเรียนรู้ (Learning Package) คือ ชุดการสอนเป็นคำที่ใช้กันมาดั้งเดิม แต่การใช้คำว่า ชุดการสอน ทำให้เกิดความคิดว่าเป็นสื่อการเรียนที่จัดรวบรวมไว้เพื่อให้ครูเป็นผู้ใช้ ดังนั้น ผู้ที่ทำกิจกรรมคือครู ผู้เรียนเป็นฝ่ายฟังและสังเกต ในปัจจุบันนักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า ชุดการเรียนรู้ (Learning Package) เพื่อเข้าถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้สื่อต่างๆ ในชุดการเรียนรู้เพื่อศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ครูลดบทบาทในการบอกลง

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

ยุพิน พิพิธกุล (2537 : 176) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนรายบุคคลว่า เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนการสอนจะประกอบด้วยบัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลยและบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนการสอนนั้นจะมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อมเพื่อผู้เรียนจะใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้นๆ

สุสตัน และคนอื่นๆ (นิรมล จำลอง : 14 ; อ้างอิงจาก Houston, et al. 1972 : 10-15) ให้ความหมายไว้สั้นๆ ว่า ชุดการเรียนรู้เป็นชุดของประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้

กู๊ด (เพ็ญประภา แสนลี : 9 ; อ้างอิงจาก Good. 1973 : 306) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดการสอนสำเร็จรูปเฉพาะหน่วยที่ประกอบด้วยสื่อการสอน บทเรียน คู่มือครู แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน อันมีหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างถูกต้อง สำหรับนักเรียนและตรงตามจุดมุ่งหมายของวัตถุประสงค์การเรียนรู้

บราวน์ (เพ็ญประภา แสนลี : 9 ; อ้างอิงจาก Brown. 1973 : 338) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้ครูสามารถทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งภายในกล่องประกอบด้วยอุปกรณ์หลายๆ อย่าง เช่น ภาพโปรงใส फिल्मสตริป รูปภาพ โปสเตอร์ สไลด์ และแผนภูมิ เป็นต้น

มัวร์ (ปฐมพร อาสนวิเชียร. 2541 : 22 ; อ้างอิงจาก Moore. 1974 : 24) ได้พูดถึงชุดการเรียนรู้ว่าเป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อและกิจกรรมที่จัดไว้

จากการศึกษาความหมายข้างต้นซึ่งพอสรุปได้ว่า ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ หรือชุดการเรียนการสอน หมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน โดยที่ครูอาจเป็นผู้ใช้ในการสอน หรือนักเรียนเป็นผู้ใช้ศึกษาด้วยตนเอง มีครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และในแต่ละชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ หรือชุดการเรียนการสอน จะประกอบด้วย สื่อ อุปกรณ์ และกิจกรรมการเรียนการสอน ในการสร้างนั้น ผู้สร้างได้มีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการสร้างเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับผลสำเร็จ

และเนื่องด้วยมีแต่ผู้ให้นิยามชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอน ซึ่งคำเหล่านี้เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติในการเรียนการสอน และยังไม่มีผู้นิยามชุดกิจกรรมโดยตรง ผู้วิจัยจึงขอใช้คำว่า ชุดกิจกรรม

1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาหลายท่านแบ่งชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนรู้ออกเป็นหลายประเภท ดังนั้นในการที่จะสร้างชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนรู้ นั้น ผู้สร้างควรจะได้ศึกษาประเภทของชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนรู้ว่าแต่ละประเภทมีจุดมุ่งหมายในการใช้ที่แตกต่างกันอย่างไรบ้างดังต่อไปนี้

สมหญิง กลั่นศิริ (2523 : 58-59) แบ่งชุดการเรียนการสอนตามลักษณะของการใช้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนสำหรับประกอบคำบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการสอนสำหรับครู คือ เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้ครูใช้ประกอบคำบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูให้พูดลดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียว

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการสอนแบบนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบด้วย ชุดย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนรู้หรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนรู้อาจจัดในรูปแบบของรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้ที่เรียนจากชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มนี้อาจต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันและกันได้เอง ระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียน หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างผู้เรียน และผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางการเรียน

คณะกรรมการการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524 : 250-251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนสำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนนี้จะฝึกการเรียนด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแลและกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนแบบนี้เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

บุญเกื้อ กวราหาเวช (2542 : 94-95) แบ่งประเภทของชุดการสอนเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ชุดการสอนประเภทคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน

3. ชุติการสอนแบบรายบุคคลหรือชุติการสอนตามเอกัฒภาพ เป็นชุติการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนจะสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย

จากการที่มีการแบ่งประเภทของชุติกิจกรรมหรือชุติการเรียนการสอนออกเป็นประเภทต่างๆ ซึ่งอาจจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังกล่าวมาแล้ว ทำให้สามารถสรุปได้ว่าชุติกิจกรรมหรือชุติการเรียนการสอนในแต่ละประเภทนั้นจะเป็นตัวกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนแตกต่างกันออกไป ดังนั้นแนวการสร้างชุติกิจกรรมนี้จะยึดบทบาทที่นักเรียนเป็นผู้ทำการศึกษาเนื้อหาจากชุติกิจกรรมด้วยตนเอง โดยร่วมมือกันภายในกลุ่ม และครูจะมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือที่ปรึกษาเมื่อนักเรียนพบปัญหาหรืออุปสรรคหรือข้อสงสัยขณะที่ทำการศึกษาชุติกิจกรรมนั้น

1.3 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุติกิจกรรม

บลูม (ปรุมาพร อาสนวิเชียร. 2541 : 25 ; อ้างอิงจาก Bloom. 1976 : 115-124) กล่าวว่า การสอนที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. การให้แนวทาง (Cues) คือ คำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้นๆ แล้ว จะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน
3. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวติชมหรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and Corrections) จะต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

เบรื่อง กุมุท (2520 : 42) ได้กล่าวถึงเทคนิคการเรียนด้วยชุติการเรียน ดังนี้

1. สอนด้วยวิธีให้ผู้เรียนกระทำหรือสนองตอบอยู่ตลอดเวลา
2. ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบ ก็จะได้รับรู้ผลการสนองตอบของตนทันทีว่าถูกหรือผิด และคำตอบที่ถูกเป็นอย่างไร
3. สอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ โดยพยายามทำให้เขาได้ทำสิ่งที่ต้องการให้เขาทำหรือตอบถูกต้องเป็นส่วนมากหรือถูกต้องทั้งหมด เพื่อที่เขาจะได้ไม่เบื่อที่จะเรียนและมีกำลังใจเรียน
4. สอนไปตามลำดับขั้นตอน ครั้งละเล็กละน้อย ไม่ยัดเยียดให้ครั้งละจำนวนมาก

จากการศึกษาจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมของนักการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่า ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำและให้การเสริมแรงขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการสอน

1.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนการสอน เพื่อนำมาประกอบในการเรียนการสอนวิชาต่างๆ นั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษาถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนการสอนว่า มีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนการสอนที่จะสร้างขึ้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

ลัดดา ศุขปรีดี (2523 : 32) กล่าวว่า ชุดการเรียนประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
2. ข้อทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย 2 อย่าง คือ วัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่าเข้าใจบทเรียนได้หรือไม่ และวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความรู้เกี่ยวกับบทเรียนมากน้อยเพียงไร

3. บัตรแนะนำวิธีการเรียนด้วยตนเอง

4. สื่อการเรียน

5. ข้อทดสอบหลังเรียน

ชม ภูมิภาค (2524 : 102-103) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. หัวเรื่อง คือ การแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยแต่ละหน่วยแบ่งออกเป็นส่วนย่อย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้
2. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่ใช้ชุดการสอนจะต้องศึกษาก่อนที่จะใช้ชุดการสอนจากคู่มือให้เข้าใจเป็นครั้งแรก จะทำให้การใช้ชุดการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะคู่มือประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน เพื่อความสะดวกสำหรับผู้ที่จะนำชุดการสอนไปใช้จะต้องทำอะไรบ้าง

2.2 สิ่งที่เราจะต้องเตรียมก่อนสอน ส่วนมากจะบอกถึงสิ่งที่ขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะบรรจุไว้ในชุดการสอนได้ หรือสิ่งที่มีการนำเปื้อย สิ่งที่เราจะตกแต่งง่าย หรือสิ่งที่ต้องใช้ร่วมกับคนอื่น ซึ่งเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพงที่ทางโรงเรียนจัดเก็บไว้ที่ศูนย์วัสดุอุปกรณ์ของโรงเรียน เป็นต้น

2.3 บทบาทของนักเรียนจะเสนอแนะว่านักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินการกิจกรรมการเรียนอย่างไร

2.4 การจัดชั้นเรียน ควรจะจัดในรูปแบบใดเพื่อความเหมาะสมของการเรียนรู้ และการร่วมกิจกรรมของชุดการสอนนั้นๆ (สำหรับชุดการสอนแบบกลุ่มเขียนแผนผังประกอบ)

2.5 แผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย

- หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนผู้เรียน
- เนื้อหาสาระควรจะเขียนสั้นๆ กว้างๆ ถ้าต้องการรายละเอียดควรนำไปรวมไว้ในเอกสารประกอบการเรียน
- ความคิดรวบยอด หรือหลักการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นจากเนื้อหาสาระ
- จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- สื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน การประเมินผล

แผนการสอนนี้เป็นแนวทางที่เราจะทำการสอนได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนของการเรียนรู้ เพื่อจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

3. วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่ พวกสิ่งของหรือข้อมูลต่างๆ ที่จะทำให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า เช่น เอกสาร ตำรา บทคัดย่อ รูปภาพ แผนภูมิ วัสดุ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ควรจะมีย่างสมบูรณ์อยู่ในชุดการสอนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

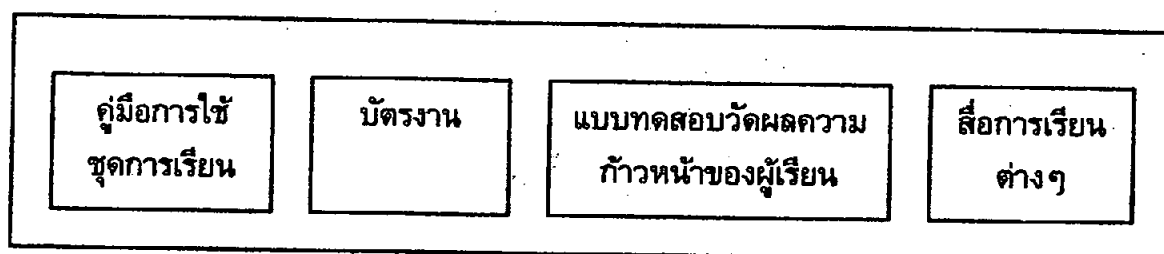
4. บัตรงาน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม บัตรงานนี้อาจจะเป็นกระดาษแข็งหรืออ่อนตามขนาดที่เหมาะสมกับวัยผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

- ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง
- คำสั่ง ว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง
- กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ ตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

5. กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม ซึ่งกิจกรรมสำรองนี้จะต้องเตรียมไว้สำหรับนักเรียนบางคนหรือทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่น ได้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำเพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ได้กว้างและลึก ไม่เกิดการเบื่อหน่ายหรืออาจจะมีปัญหาทางวินัยในชั้นขึ้น ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมสำรองอันมีเนื้อหาสาระคล้ายกับสิ่งที่เคยเรียนมา แต่กิจกรรมนั้นอาจจะยากหรือมีความลึกซึ้งที่ยั่ววยต่อการเรียน

6. ขนาดรูปแบบของชุดการสอน ชุดการสอนที่ดีไม่ควรมีขนาดใหญ่และเล็กเกินไป เพื่อความสะดวกในการใช้และความสวยงามในการเก็บรักษา

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



ภาพประกอบ 1 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน

คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนการสอน ศึกษาและปฏิบัติตาม เพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วย แผนการสอน สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการสอนที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียน)

บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

แบบทดสอบวัดผลความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการเรียนการสอนจบแล้วผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

สื่อการเรียนต่างๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษา มีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรมหรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่างๆ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป สไลด์ ขนาด 2 × 2 นิ้ว ของจริง เป็นต้น

ปฐมาพร อาสนวิเชียร (2541 : 7) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมว่า มีส่วนประกอบดังนี้คือ

1. ชื่อกิจกรรม
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของกิจกรรม
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แล้ว
4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่ามีวัสดุ-อุปกรณ์ อะไรบ้าง
6. เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน
7. กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ
8. การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถและพฤติกรรมของตนจากการที่ได้ปฏิบัติกิจกรรม

ควน (ปฐมาพร อาสนวิเชียร. 2541 : 30 ; อ้างอิงจาก Duan. 1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน 6 ประการ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ

ฮุลตัน และคนอื่นๆ (วาสนา ขาวหา. 2522 : 140 ; อ้างอิงจาก Robert W. Houston, et al. 1972 : 10-15) ให้ส่วนประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ - จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายชุดการเรียนการสอน สิ่งที่คุณเรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่าคุณเรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre - Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินผลเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติการตอบสนองต่อคำถามง่ายๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินผลขั้นสุดท้าย (Post – Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

คาร์ดาเรลลี (นิรมล จำลอง. 2540 : 19 ; อ้างอิงจาก Cardarelli. 1973 : 150) กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนรู้ว่าต้องประกอบด้วย

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 or Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest or Summative Evaluation)

จากการที่มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ไว้หลายรูปแบบ สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมนั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบหลักคือ คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินผล สำหรับในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรม โดยประยุกต์มาจากรูปแบบของ คาร์ดาเรลลี, ซุสตัน และปรูมาพร อาร์สนวิเชียร โดยเพิ่มองค์ประกอบบางส่วนและตัดองค์ประกอบบางส่วน เพื่อให้เหมาะสมกับวิชาและความสามารถของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม
2. จุดประสงค์ของกิจกรรม
3. เวลาที่ใช้
4. สถานที่
5. สื่อ
6. กิจกรรม
7. การประเมินผล

1.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

เมื่อผู้สร้างตัดสินใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนการสอน ผู้สร้างควรจะต้องศึกษาถึงหลักการสร้างก่อนว่า มีการดำเนินการสร้างอย่างไร ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านที่เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 123) แบ่งขั้นตอนในการผลิตชุดการสอนออกเป็น 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์
2. กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยที่ครูจะสามารถถ่ายทอดให้แก่นักเรียนในแต่ละครั้ง
3. กำหนดหัวข้อเรื่อง
4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. กำหนดแบบประเมินผล
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ และอุปกรณ์
9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน
10. ใช้ชุดการสอนนั้นโดยมีขั้นตอน คือ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชำนาญเข้าสู่บทเรียน ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ชั้นสรุปผลการสอน และทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ได้เปลี่ยนไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนไว้ดังนี้

- ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่องและมโนคติ
- ขั้นที่ 2 การวางแผน เป็นการวางแผนไว้ล่วงหน้าโดยกำหนดรายละเอียดไว้
- ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียน เป็นการผลิตสื่อประเภทต่างๆ ที่กำหนดไว้ในแผน
- ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนการสอน โดยนำไปทดลองใช้ ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ฮัทเทอร์ (Heathers. 1964 : 342-344) ได้ให้ขั้นตอนสำคัญสำหรับครูผู้สร้างชุดการเรียนด้วยตนเอง คือ

1. ศึกษาหลักสูตร. ตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับขั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก
2. ประเมินความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. เลือกกิจกรรมการเรียน วิธีสอน และสื่อการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน
4. กำหนดรูปแบบของการเรียน
5. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียน
6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนหรือไม่

จากการที่มีผู้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนไว้หลายแนวทาง ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนในการสร้างแนวของ ฮัทเทอร์ และปรียา ตริศาสตร์ โดยนำมาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เหมาะสมกับงานวิจัยในครั้งนี้

1.6 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

ในการใช้ชุดกิจกรรมหรือชุดการเรียนเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนนั้น นักการศึกษาได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียน ไว้ดังนี้

วาสนา ชาวหา (2522 : 34) กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอนและเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทัน หรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน
2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสะดวก
3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียนเนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนแทนไม่ได้
4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้ โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวาง และเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

วีระ ไทพานิช (2529 : 137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนรู้มาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนรู้และกิจกรรมที่เขาชอบ
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพ ความสามารถของแต่ละคน
4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อยๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้น

6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรู้ชนิด Active ไม่ใช่ Passive
8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อไรก็ได้ ตามความพอใจของผู้เรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

แฮริสเบอร์เกอร์ (อุษา คำประกอบ. 2530 : 33 ; อ้างอิงจาก Harrisberger. 1973 : 201-205) ได้กล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนรู้ไว้ดังนี้คือ

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตนเองก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด หลังจากนั้นก็เริ่มต้นเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว
2. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลา สถานที่
3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองได้ทันทีเวลาไหนก็ได้ และได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีเช่นกัน
4. ผู้เรียนมีโอกาสได้พบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนจะได้รับคะแนนอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จแต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมซ้ำใหม่ จนผลการเรียนจะได้ตามมาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ด้วยตนเองตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล นอกจากนี้แล้วยังทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ อย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายหรือเกิดความท้อถอยในการเรียน เพราะผู้เรียนมีสิทธิที่จะกลับไปศึกษาเรื่องที่ตนเองไม่เข้าใจได้

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้และชุดกิจกรรม

งานวิจัยต่างประเทศ

บรูซ (Bruce. 1972 : 429-4) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดการเรียนการสอนกับการสอนแบบธรรมดา ซึ่งผลการวิจัยปรากฏว่า การสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนได้ผลดีกว่าการสอนแบบธรรมดา ซึ่งผลการวิจัยลักษณะนี้ ได้สอดคล้องกับผลการวิจัยของอาร์มสตรอง (Armstrong. 1972 : 5669-A) ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ภาษาฝรั่งเศสชนิดสื่อประสม (Multi-media Self Instruction Package) ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการสอนวิธีบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บรอว์เลย์ (Brawley. 1975 : 4280-A) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ชุดการเรียนแบบสื่อประสม สอนเรื่องการบอกเวลากับเด็กเรียนช้า กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มเด็กที่เรียนช้า โดยใช้แบบทดสอบ Time Appreciation Test, Standford Achievement Test Primary Level Pre-test และ Post-test ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการเรียนบอกเวลาต่อเนื่องของบรอว์เลย์ มีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้ชุดการเรียน

เอตเวดส์ (Edwards. 1975 : 43) ได้กล่าวถึงการวิจัยของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ มีการเปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่อง "ประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค" โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง และได้รับคำแนะนำจากครู กับการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีผู้แนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย จำนวน 50 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ละ 25 คน ผลการทดลองปรากฏว่า ทั้ง 2 กลุ่ม มีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้แนะนำ ถ้าชุดการเรียนนั้นได้สร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามกระบวนการแล้ว ผู้เรียนจะสามารถเรียนด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน

วีวาส (Vivas. 1985 : 603) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนา และประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอลา โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเซาว์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนเรนีส์กัวเนียร์ เขตรัฐมิลันดา ประเทศเวเนซุเอลา จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน ได้รับการสอนโดยกลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียน จำนวน 100 คน ได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเซาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1989 : 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ การบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่า การใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

งานวิจัยในประเทศ

ศิริวรรณ โพธิ์สุวรรณ (2531 : 42) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างชุดการเรียนรู้การสอนซ่อมเสริม การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกและการลบชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนสูงขึ้น กล่าวคือ คะแนนเฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแตกต่างกัน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 181-182) ได้ทำการวิจัยพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ในสภาพรวมชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ คือ สอดคล้องกับเกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียน และนักเรียนที่ผ่านการฝึกด้วยชุดการเรียนรู้การสอนนี้มีความคงทนในการเรียนรู้ ส่วนชุดการเรียนรู้การสอนย่อยทั้ง 3 ชุด ต่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

วาทินี ชีระตระกูล (2534 : 79) ได้ทำการวิจัย เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่องเรื่องเวลาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนซ่อมเสริมกับการสอนซ่อมเสริมตามปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง เวลา ด้วยชุดการสอนซ่อมเสริมกับกลุ่มทดลอง และวิธีการสอนซ่อมเสริมตามปกติกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประภาพรพรรณ เกตุศร (2539 : 34) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องร้อยละพบว่า ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองมีประสิทธิภาพที่ระดับนัยสำคัญ .01

ปฐมาพร อาสนวิเชียร (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับผลการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล นอกจากนี้แล้วยังสามารถทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ อย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายหรือเกิดความท้อถอยในการเรียน เพราะผู้เรียนสามารถที่จะกลับไปศึกษาเรื่องที่ตนเองไม่เข้าใจใหม่ได้ และช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนของครู ส่งเสริมประสิทธิภาพในการเรียนของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์มีความหมายต่างกันไปแล้วแต่ครูแต่ละคน บางคนคิดว่าเป็นศูนย์คอมพิวเตอร์ที่นักเรียนจะสามารถใช้การคำนวณ หรือใช้แก้ปัญหาโจทย์ต่างๆ แต่บางคนคิดว่าเป็นห้องที่เป็นศูนย์กลางระหว่างความคิดค้น ห้องสำหรับกิจกรรมเฉพาะอย่าง เช่น การสอน การทำงานตามโครงการ การเล่นเกม หรือการใช้ทดสอบ เป็นต้น (รวีวรรณ ชุมชัย. 2525 : 100) ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ลาวัลย์ พลกล้า (2523 : 105) ได้ให้ความหมายของห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ไว้ว่า สถานที่สำหรับรวบรวมสิ่งทั้งหลายในการเรียนคณิตศาสตร์ เรียกว่า ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

รวีวรรณ ชุมชัย (2525 : 100) ให้ความหมายไว้ว่า ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่เกิดแทนหลักสูตรต่างๆ ไป เป็นความจำเป็นที่บทเรียนที่มีการพัฒนาอย่างมีระบบจะต้องมีหัวเรื่องที่แน่นอน ซึ่งหมายความว่า เป็นบทเรียนที่ใช้ในการค้นคว้าดีที่สุด เพื่อให้ นักเรียนได้รับประสบการณ์ซึ่งเขาต้องการและเพื่อที่จะเรียนรู้บทเรียนด้วยการค้นคว้าด้วยตนเอง ที่อาจนำไปสู่การทดลองปฏิบัติการ การดูภาพยนตร์ การเล่นเกม การถกเถียง การสำรวจ การเขียนกราฟ การค้นคว้า และการนำไปใช้ประโยชน์ในการเล่น กลลวงทางคณิตศาสตร์ การทำการทดสอบให้สำเร็จ การพิสูจน์ทฤษฎี หรือการรู้จักคิดค้น จริ่งๆ สิ่งเหล่านี้เราสามารถทำได้ในห้องเรียนซึ่งมีช่องว่าง มีเครื่องมือและการหาทางสร้างกิจกรรม

จอห์นสันและไรซิง (Johnson and Rising. 1972 : 181) ให้ความหมายของห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้สอนคณิตศาสตร์ การเรียนคณิตศาสตร์จากการปฏิบัติ นักเรียนจะต้องศึกษาคณิตศาสตร์จากสื่อการเรียนทั้งหลาย ซึ่งได้แก่ ตำรา หุ่นจำลอง แผนภาพ เอกสารสิ่งพิมพ์ แผ่นใส สไลด์ फिल्मสตริป เทปบันทึกเสียง ภาพยนตร์ เครื่องคำนวณ เครื่องช่วยสอน และฝึกทักษะโดยการทำแบบฝึกหัด แก้ปัญหา เล่นเกม ฯลฯ

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ก็คือสถานที่ที่ใช้สำหรับปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์จากสื่อการเรียนที่ได้จัดเตรียมไว้อย่างดี เพื่อให้ นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงตามที่เขาต้องการ เป็นสถานที่รวบรวมสื่อต่างๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น และมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

2.2 วัตถุประสงค์ของการจัดห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์เป็นห้องที่จัดขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ ดังนี้

ลาวัลย์ พลกล้า (ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล. ม.ป.ป. : 166 อ้างอิงจาก ลาวัลย์ พลกล้า. 2526 : 267) ไว้ดังนี้

1. ให้เป็นศูนย์ที่สร้างความสนใจและเจตคติที่ดีในวิชาคณิตศาสตร์
2. ให้เป็นศูนย์วิทยาการสำหรับศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ เป็นที่รวบรวมตำรา เอกสาร สิ่งพิมพ์ วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ รวมทั้งสื่อการเรียนการสอนทุกประเภท
3. ใช้เป็นที่สำหรับครูและนักเรียนจัดกิจกรรมต่างๆ เช่น กิจกรรมการเรียนการสอน จัดนิทรรศการ การแสดง เล่นเกม การแข่งขัน ฯลฯ
4. ใช้เป็นที่ชุมนุมนักเรียนที่สนใจวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยกันแก้ปัญหาโจทย์ต่างๆ
5. ใช้เป็นที่ที่ครูสร้างสื่อการเรียนการสอน และประชุมเชิงปฏิบัติการ
6. ใช้เป็นที่เสริมสร้างลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์ เช่น ความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ การรักษาสัมบัติของส่วนรวม การเสียสละเพื่อส่วนรวม ความเป็นประชาธิปไตย

จากวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า ในการจัดสร้างห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์นั้น จัดขึ้นเพื่อให้เป็นศูนย์กลางในการสร้างความสนใจ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนช่วยสร้างลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์ของนักเรียน และเพื่อเป็นสถานที่สำหรับครูและนักเรียนในการประกอบกิจกรรมต่างๆ เช่น สร้างสื่อการเรียนการสอน การประชุม เล่นเกม จัดนิทรรศการ ฯลฯ รวมทั้งเป็นสถานที่รวบรวมวิทยาการต่างๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนต่างๆ เป็นต้น

2.3 ประโยชน์ของการใช้ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

จากความหมายและวัตถุประสงค์ของการจัดห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่าห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์นั้นมีประโยชน์ต่อทั้งครู นักเรียน และผู้ที่สนใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์อย่างยิ่ง ซึ่ง ลาวัลย์ พลกล้า (2526 : 267-268) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้ความสะดวกแก่ครูในการสร้างสื่อการเรียนการสอน ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ครูต้องใช้เวลามากในการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนใช้เรียนแบบปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการค้นคว้าสรุปหาข้อเท็จจริงด้วยตนเอง และฝึกทักษะ ถ้าครูมีสถานที่ที่ให้ความสะดวกในการค้นคว้า จัดทำสื่อการเรียนการสอน มีเครื่องมือต่างๆ อยู่แหล่งเดียวกันจะทำให้ครูเกิดกำลังใจในการผลิตสื่อการสอนต่างๆ สำหรับใช้ในการจัดกิจกรรม จัดประสบการณ์ให้นักเรียน
2. เพื่อส่งเสริมให้ครูคณิตศาสตร์ได้มีโอกาสร่วมปรึกษาหารือกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยการสร้างสื่อการเรียนการสอน ช่วยกันใช้และช่วยกันปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น การที่ครูคณิตศาสตร์ได้พบกัน ทำงานร่วมกันจะทำให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีความเข้าใจดีต่อกัน มีความสามัคคี สามารถรวมพลังสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้ครูสอนนักเรียนโดยวิธีการค้นพบ นักเรียนต้องเป็นผู้กระทำให้เกิดการค้นพบ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ ที่ครูจัดเตรียมไว้ เมื่อครูมีสื่อต่างๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้จากวิธีการค้นพบ นักเรียนจะเกิดมโนคติในเรื่องนั้น เกิดจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ สามารถแสวงหากระบวนการและวิธีการในการแก้โจทย์ปัญหา ในโรงเรียนต่างๆ ไป ครูส่วนมากจะสอนคณิตศาสตร์โดยครูเป็นผู้แสดง อธิบายยกตัวอย่าง ใช้การถาม-ตอบ วิธีการถาม-ตอบนี้ นักเรียนบางคนเท่านั้นที่มีโอกาสตอบ และเมื่อนักเรียนบางคนตอบถูก ครูก็ถือว่าทั้งชั้นตอบคำถามนั้นได้ นักเรียนบางคนอาจไม่ได้คิดหาคำตอบ หรือบางคนอาจจะคิดแต่ยังคิดไม่ออก และแม้จะฟังคำตอบจากเพื่อนที่ตอบถูกก็ยังไม่เข้าใจว่าทำไมต้องตอบ ดังนั้น

นักเรียนที่ไม่เข้าใจคำตอบจากเพื่อน คิดตามไม่ทันก็จะทำให้ไม่เข้าใจในข้อสรุปของเพื่อนนั้น เพราะนักเรียนไม่มีโอกาสในการคิดทบทวนคำถามทั้งชุดของครูที่นำไปสู่ข้อสรุป ดังนั้น เมื่อครูใช้วิธีการถาม-ตอบ จนได้ข้อสรุปที่ต้องการแล้วมักจะมีนักเรียนบอกว่าไม่รู้เรื่องให้ครูอธิบายใหม่ทั้งหมด ทำอย่างไรจึงจะให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสคิดตอบคำถามทุกคำถามที่ครูถามในชั้นเรียน คำตอบก็คือ ครูต้องมีสื่อพิเศษที่จะต้องเตรียมไว้ล่วงหน้า ถ้าครูเตรียมสื่อการสอนไว้และเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการ เมื่อถึงเวลาที่จะต้องการใช้ก็นำมาใช้ได้ทันที ดังนั้นการมีห้องปฏิบัติการที่มีสื่อการเรียนการสอนประเภทต่างๆ จะช่วยให้ครูจัดการเรียนการสอนแบบค้นพบที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุด

4. ส่งเสริมบรรยากาศของการเรียนเพื่อจูงใจให้นักเรียนสนใจวิชาคณิตศาสตร์ พัฒนาความสามารถเชิงคณิตศาสตร์ ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการค้นพบด้วยตนเอง และกลุ่มย่อย ส่งเสริมวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

5. ส่งเสริมให้มีปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างนักเรียน สังคมของมนุษย์มีลักษณะพิเศษอย่างหนึ่งคือ คนที่มีความสนใจอะไรร่วมกัน ชอบจะอยู่รวมกันเพื่อสังสรรค์กันในเรื่องที่ตนสนใจ พอใจ นักเรียนที่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ก็มักจะชอบมาชุมนุมกัน คุยกัน แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น ช่วยกันคิดแก้ปัญหาใจหายากๆ

6. ช่วยให้ครูได้ใกล้ชิด สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในเวลาปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ในเวลาที่นักเรียนทำกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย ครูจะสามารถสังเกตวิธีการทำงาน ลักษณะนิสัยของนักเรียนได้จากพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาในระหว่างทำกิจกรรม

7. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีคตินิยมพื้นฐานที่สังคมต้องการ

จากประโยชน์ของห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์นั้นมีประโยชน์สำหรับครูและนักเรียนมาก นั่นคือ เป็นสถานที่สำหรับครูและนักเรียนในการประกอบกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอน หรือกิจกรรมส่งเสริมการเรียนการสอนนอกเหนือจากในชั้นเรียน เพื่อเสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ของนักเรียน ตลอดจนเป็นสถานที่สำหรับการรวมกลุ่มหรือพบปะกันระหว่างนักเรียนที่มีความสนใจในคณิตศาสตร์เหมือนกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน หรือระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อให้ครูได้มีโอกาสใกล้ชิดและสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน นอกจากนี้ยังเป็นสถานที่สำหรับครูใช้สร้างสื่อการเรียนการสอนและประชุมปฏิบัติการ

2.4 สิ่งที่มีความจำเป็นในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

ดังได้กล่าวมาแล้วถึงห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ว่าเป็นสถานที่รวมของวิทยาการและสื่อการเรียนการสอนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีวัสดุสิ่งของต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ซึ่งในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์นั้นควรที่จะต้องมีสิ่งของต่างๆ มากมายดังที่ ลาวัลย์ พลกล้า (2526 : 269-272) ได้กำหนดสิ่งที่มีในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์โดยจำแนกออกเป็น 3 ประเภทได้ดังนี้

ประเภทที่ 1 วัสดุภัณฑ์ วัสดุภัณฑ์นี้ได้แก่ วัตถุต่างๆ ที่ไม่สิ้นเปลือง ได้แก่

1. แผ่นป้าย แผ่นป้ายนี้มีไว้สำหรับแสดงผลงานของนักเรียน ติดประกาศ ติดโจทย์ปัญหา สิ่งน่ารู้ บทความ ข่าวสาร แนะนำตำราเอกสารใหม่ๆ ที่น่าสนใจ
2. ชั้น ชั้นสำหรับวางสิ่งของต่างๆ เช่น หุ่นจำลอง แบบเรียนต่างๆ เกม ฯลฯ ที่ใช้ในการเรียนหรือใช้วางสิ่งของที่จะต้องใช้สำหรับกิจกรรมกลุ่มต่างๆ ใช้เป็นที่รับส่งงาน สำหรับนักเรียนชั้นต่างๆ กลุ่มต่างๆ มารับงานที่ระบุว่านักเรียนจะต้องทำอะไรบ้าง และเมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วก็นำมาส่งโดยครูจัดกล่องรับงานตั้งไว้บนชั้น
3. กระดานดำ กระดานดำใช้สำหรับเขียนประกอบคำบรรยาย อภิปราย รายงานการประชุม
4. จอภาพ จอภาพนี้มีไว้สำหรับฉายแผ่นใส สไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ ควรใช้แบบม้วนและติดเหนือกระดานดำ เวลาจะใช้ก็ดึงลงมา
5. อ่างล้างมือ มีไว้สำหรับล้างเครื่องมือเครื่องใช้ ในการทำกิจกรรมหรือสื่อบางประเภท เช่น ล้างฟูกัน
6. ตู้ ตู้ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ควรมีหลายๆ แบบ เพื่อเก็บสื่อการเรียนการสอนต่างๆ
7. โต๊ะ-เก้าอี้ โต๊ะและเก้าอี้มีไว้สำหรับให้นักเรียนนั่งศึกษา ทำกิจกรรมทั้งแบบรายบุคคล กลุ่มย่อย กลุ่มใหญ่ เล่นเกม การประชุมต่างๆ เช่น การประชุมครู การประชุมนักเรียน การประชุมของชุมนุมคณิตศาสตร์

ประเภทที่ 2 วัสดุ ได้แก่ ของใช้ประเภทสิ้นเปลือง เช่น กระดาษไข กระดาษอัดสำเนา กระดาษสำหรับทำแผนภูมิ สีเมจิก สีโปสเตอร์ กาว เป็นต้น

ประเภทที่ 3 สื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนที่ควรมีในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์มีดังนี้

1. หุ่นจำลองต่างๆ เช่น รูปทรงเรขาคณิตต่างๆ เพื่อใช้ในการคำนวณหาปริมาตรพื้นที่ผิว รูปกรวยกลมตั้งฉากที่แสดงโค้งซึ่งเป็นภาคตัดกรวย

2. อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้สอนให้นักเรียนเกิดมโนคติ อุปกรณ์สำหรับใช้แสดงการแยกตัวประกอบของผลต่างกำลังสอง ผลต่างกำลังสาม ผลบวกกำลังสาม

3. รูปภาพ แผนภาพต่างๆ เช่น รูปที่แสดงภาพดวงตาต่างๆ รูปนักคณิตศาสตร์ที่นักเรียนควรรู้จัก แผนภาพแสดงการนำเสนอข้อมูลแบบต่างๆ แผนภาพแสดงกราฟของสมการแบบต่างๆ แผนภาพแสดงสูตรและการหาสูตรต่างๆ

4. สิ่งพิมพ์ต่างๆ ได้แก่

- หลักสูตร แบบเรียนและคู่มือครูของกรมวิชาการ แบบเรียนโปรแกรม แบบเรียนและคู่มือครูของสำนักพิมพ์อื่นๆ

- ตำรา เอกสารเสริมประสบการณ์สำหรับนักเรียนและครู

- เอกสารที่ใช้ในการสอนเนื้อหา เช่น บทเรียนปฏิบัติการ บทเรียนกิจกรรม หรือบัตรคำสั่ง

- เอกสารที่ใช้สำหรับการฝึกทักษะ เช่น เอกสารฝึกหัด บัตรงาน

5. เกมและปริศนาต่างๆ เพื่อให้นักเรียนสนุกสนานเพลิดเพลินและได้ฝึกทักษะการสังเกต การหาเหตุผล เช่น แท่นแกรม เกมทายใจ โดมิโน

6. อุปกรณ์เกี่ยวกับเครื่องฉายและเครื่องเสียง ได้แก่ เครื่องฉายข้ามศีรษะ เครื่องบันทึกเสียง แผ่นใส เทปตลับ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายวีซีโอ เทปวีซีโอ เป็นต้น

7. ชุดการเรียนการสอนและชุดกิจกรรมต่างๆ

จากข้างต้น สรุปได้ว่าในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นที่จะต้องมียสิ่งของต่างๆ ดังกล่าว นั่นคือ ตู้ ชั้นวางของ แผ่นป้าย กระดานดำ โต๊ะ เก้าอี้ ฯลฯ ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกในการประกอบกิจกรรมต่างๆ ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ และเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอนต่างๆ ให้ง่ายและสะดวกต่อการหยิบใช้ ซึ่งสิ่งของต่างๆ เหล่านี้ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์นี้จะต้องมีการจัดตามหลักการจัดเพื่อความสะดวกในการใช้

2.5 หลักการจัดห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

ดังได้กล่าวมาแล้วว่าห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์นั้นเป็นสถานที่สำหรับใช้เป็นที่เก็บตำรา เอกสารต่างๆ และสื่อการเรียนการสอนทุกประเภท ตลอดจนใช้ในการประกอบกิจกรรมต่างๆ หลายๆ แบบ ดังนั้นในการจัดห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์นั้นจะต้องมีหลักในการจัด ซึ่ง ลาวัลย์ พลกล้า (2528 : 278-281) ได้ให้หลักในการจัดห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์แยกเป็นส่วนๆ ได้ดังนี้

1. บริเวณที่เป็นที่เก็บของ (Storage Area) บริเวณนี้ควรจะอยู่ทางด้านหนึ่งของห้องปฏิบัติการ อาจจะกันเป็นสัดส่วนโดยใช้แผ่นป้ายนิเทศหรือชั้น ตู้ที่อยู่ในบริเวณนี้ บางส่วนอาจจะทำเป็นตู้สูงจรดเพดาน เพื่อให้เก็บของได้มากๆ บางส่วนอาจทำเป็นตู้ที่สูงขนาดโต๊ะทำงาน บริเวณผนังเหนือตู้อาจจะใช้สำหรับติดแผ่นป้าย หรือกระดานดำ บริเวณนี้อาจจะใช้สำหรับประชุมครูคณิตศาสตร์ หรือเป็นที่ครูนั่งทำงาน ผลิตสื่อการสอนต่างๆ เป็นบริเวณเฉพาะของครู

2. บริเวณที่เป็นที่ศึกษา (Study Area) หรือปฏิบัติการ (Activity Area) บริเวณนี้อาจจะแบ่งเป็น 2 บริเวณ คือ บริเวณที่ศึกษาตามชั่วโมงเรียน เป็นลักษณะที่เป็นรูปแบบโดยมีครูควบคุม และบริเวณที่นักเรียนศึกษาด้วยตนเองนอกชั่วโมงเรียน ระหว่าง 2 บริเวณนี้อาจกันด้วยฉาก หรือผนังเลื่อนซึ่งอาจจะเปิดบริเวณทั้ง 2 ให้ติดต่อกันได้

2.1 บริเวณที่ศึกษาตามตารางสอน บริเวณนี้จะมีลักษณะเช่นเดียวกับห้องเรียนปกติ โต๊ะ-เก้าอี้ของนักเรียนที่ใช้ในบริเวณนี้ควรจะให้มีลักษณะเบาเพื่อให้เคลื่อนย้ายได้ง่ายเวลาทำกิจกรรม ซึ่งอาจมีการเตรียมห้องเป็นพิเศษให้เหมาะสมกับการทำกิจกรรมกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย หรือรายบุคคล โดยมีครูประจำวิชาคอยดูแล ในบริเวณนี้ควรมีกระดานดำ แผ่นป้ายนิเทศชั้นวางของและตู้สำหรับใส่ของที่นำมาจากห้องเก็บของ ซึ่งต้องใช้สำหรับการเรียนในช่วงเวลานั้น ห้องเรียนปกติในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ใช้เป็นห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ได้ โดยเลือกจัดเฉพาะกิจกรรมประเภทเท่าที่สภาพห้องเรียนพอที่จัดได้

2.2 บริเวณที่ใช้ศึกษานอกตารางสอน บริเวณนี้เป็นบริเวณที่นักเรียนศึกษาด้วยตนเองหรือกลุ่มย่อยนอกชั่วโมงเรียน

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะดี เก่ง และมีความสุข

กรมวิชาการ (2541 : 58-63) ได้สังเคราะห์กรอบความหมายคุณลักษณะดี เก่ง มีสุข เพื่อใช้ในการประชุมปฏิบัติการเพื่อพัฒนาแผนการสอนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาเมื่อเดือนกรกฎาคม 2541 ดังนี้

3.1.1 เป็นคนดี หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมของควมมีวินัย และค่านิยมประชาธิปไตย

1) ความมีวินัย คือ คุณลักษณะจิตใจ และพฤติกรรมที่ช่วยให้บุคคลนั้นสามารถควบคุมตนเองและปฏิบัติตนตามระเบียบ กฎ กติกาของสังคม เพื่อประโยชน์สุขของตนเองและของส่วนรวม

พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความมีวินัย

- สนใจใฝ่รู้
- ควบคุมตนเอง
- รับผิดชอบ
- ซื่อสัตย์
- ขยัน
- ตรงต่อเวลา
- เชื่อมั่นในตนเอง
- อุตุน
- เป็นผู้นำ
- ความร่วมมือ
- การรับฟัง/การพความคิดเห็นผู้อื่น
- การเคารพในสิทธิของผู้อื่น
- การช่วยเหลือพึ่งพาตนเอง
- การรู้จักเสียสละและเห็นอกเห็นใจผู้อื่น
- การช่วยเหลือผู้อื่นและส่วนรวม
- การทำตามข้อตกลง
- ความเชื่อมั่นในตนเองและผู้อื่น
- การมีวินัยในการเรียนรู้

2) **ค่านิยมประชาธิปไตย** คือ คุณลักษณะทางจิตใจ และพฤติกรรมของบุคคลที่เห็นคุณค่าของตนเองและคุณค่าของผู้อื่น เคารพสิทธิและป้องกันสิทธิของตนเองและผู้อื่น ด้วยน้ำใจที่เคารพต่อคุณค่าและเสียงส่วนใหญ่ ด้วยความเข้าใจระหว่างกันและกันด้วยความสันติ

พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงค่านิยมประชาธิปไตย

- เห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น
- การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- การเคารพสิทธิ ป้องกันสิทธิของตนเอง
- การเคารพสิทธิผู้อื่น
- ความมีเหตุผล
- การเคารพกติกาของสังคม
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็น
- มีความเสียสละ
- มองโลกในแง่ดี มีความไว้วางใจผู้อื่น
- ไม่มีจิตใจเป็นเผด็จการ

3.1.2 **เป็นคนเก่ง** หมายถึง เก่งในการเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่น และเรียนรู้ที่จะทำงานกับผู้อื่น

1) **การเรียนรู้ที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง** โดยการพัฒนาทักษะการคิด (วิเคราะห์ สังเคราะห์ จำแนก จัดลำดับความสำคัญ) และทักษะการแก้ปัญหา

พฤติกรรมที่บ่งชี้ ประกอบด้วย

- รู้แหล่งข้อมูล และวิธีการแสวงหาความรู้ที่หลากหลาย
- สามารถรวบรวมข้อมูล
- สามารถสรุปความ แปลความข้อมูล
- สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการกำหนดวิธีแก้ปัญหาได้
- สามารถจัดลำดับความสำคัญของเรื่องได้
- สามารถกำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาในรูปของยุทธวิธี
- สามารถใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ
- สามารถประยุกต์ใช้และพัฒนาความรู้

2) การเรียนรู้ที่จะทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่น ด้วยการพัฒนาทักษะการจัดการ ทักษะการวิเคราะห์ตนเอง และการพัฒนาความเข้าใจและความรู้สึกของผู้อื่น

ทักษะการจัดการ พฤติกรรมที่พึงมี ประกอบด้วย

1. ความสามารถในการวางแผน พฤติกรรมที่แสดงได้แก่

- วิเคราะห์งาน
- ใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ
- กำหนดขั้นตอนการทำงาน

2. ความสามารถในการปฏิบัติงาน พฤติกรรมที่แสดงได้แก่

- ประสานงาน
- ทำงานเป็นระเบียบตามแผน
- บริหารเวลาและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

3. ความสามารถในการติดตาม ประเมินผล และสรุปรายงาน พฤติกรรมที่แสดงได้แก่

- ติดตามงานอย่างเป็นระบบ
- ประเมินผลและปรับปรุงงาน
- สรุปผลงาน

4. มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการจัดการ พฤติกรรมที่แสดงได้แก่

- เลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
- เลือกใช้วิธีการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม
- ปรับตัวได้เหมาะสมกับสถานการณ์

3.1.3 คนมีความสุข คือ คนมีความสุขจากการเรียนรู้โดยการได้ตอบสนองการใฝ่รู้ ตอบสนองการกระทำและการสร้างสรรค์ ตลอดจนการบริโภคด้วยปัญญา/ความคิด

3.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบ

3.2.1 ความหมายของความรับผิดชอบ

ได้มีผู้ให้ความหมายของความรับผิดชอบ (Responsibility) ไว้ดังนี้

ชาวล แพร์ตกุล (2514 : 22) ได้ให้ความหมายว่า หมายถึง ความสนใจ ความตั้งใจที่จะทำงาน และติดตามผลงานที่ได้ติดตามไปแล้ว เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เป็นผลสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ยอมรับในสิ่งที่ตนเองกระทำลงไปทั้งในด้านที่เป็นผลดีและผลเสีย โดยแสดงออกในรูปการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความเต็มใจ ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังอย่างมีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามที่ได้รับงานมา

ชม ภูมิภาค (2518 : 55) กล่าวว่า ความรับผิดชอบ หมายถึง การปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงไปตามเป้าหมายที่ได้รับมอบหมาย ความรับผิดชอบนี้มีความหมายรวมถึงทั้งความซื่อสัตย์ สุจริต ความตรงต่อเวลา

จรรยา สุภาพ (2520 : 84) ได้ให้ความหมายของความรับผิดชอบว่า คือ การยอมรับรู้สำนึกในการกระทำของตน ยอมรับผลแห่งการกระทำของตนด้วยความเต็มใจ ไม่ว่าจะ เป็นผลดีหรือผลร้าย ไม่ว่าจะกระทำผิดหรือถูก ไม่บิดความรับผิดชอบไปให้ผู้อื่น และพร้อมที่จะปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ความรับผิดชอบนี้เป็นสิ่งที่เกื้อหนุนให้บุคคลปฏิบัติตามหน้าที่ของตน โดยไม่ต้องมีการบังคับเข้มงวดจากผู้อื่น

วัฒนา สิงห์มฤทธิ (2536 : 5) ได้ให้ความหมายของความรับผิดชอบต่อหน้าที่การงานว่า หมายถึง การปฏิบัติหน้าที่การงานของตนด้วยความเอาใจใส่ ขยันหมั่นเพียร อดทนต่ออุปสรรคไม่ย่อท้อ มีความละเอียดรอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ไม่ละเลยทอดทิ้งหรือหลีกเลี่ยงพยายามปรับปรุงให้ดีขึ้น รู้จักวางแผนงาน และป้องกันความบกพร่องเสื่อมเสียในวงงานที่ตนรับผิดชอบ

ดังนั้น ความรับผิดชอบ หมายถึง ความตั้งใจที่จะทำงานหรือปฏิบัติหน้าที่การงานของตนด้วยความเอาใจใส่ ขยันหมั่นเพียร อดทนต่ออุปสรรค ไม่ย่อท้อ มีความละเอียดรอบคอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา ไม่ละเลยทอดทิ้งหรือหลีกเลี่ยง พยายามปรับปรุงให้ดีขึ้น รู้จักวางแผน และป้องกันความบกพร่อง เสื่อมเสียในงานที่ตนรับผิดชอบ

3.2.2 ลักษณะของบุคคลที่มีความรับผิดชอบ

ประนต เล็กสาสดี (2517 : 9) กล่าวว่า ผู้มีความรับผิดชอบจะต้องสามารถปฏิบัติในสิ่งต่อไปนี้

1. ช่วยเหลืองานของครอบครัวและส่วนรวมด้วยความเต็มใจ
2. ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ ไว้วางใจได้
3. กล้าเผชิญต่อความเป็นจริง
4. ตั้งใจทำงานโดยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคทั้งปวง
5. รับผิดชอบตนเองทั้งการเงิน การงาน และการเรียน
6. ดูแลรักษาของส่วนรวมเสมือนของตัวเอง และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
7. รักษาสิทธิและหน้าที่ของตนเอง โดยไม่ละเมิดสิทธิและหน้าที่ของผู้อื่น

สัญญา สัญญาวิวัฒน์ (2524 : 77) กล่าวว่า บุคคลที่มีความรับผิดชอบ จะต้องประกอบด้วยความขยันหมั่นเพียร ความละเอียดรอบคอบ ความสามารถและความรอบรู้ ความเอาใจใส่ และความผ่องใสแสวงหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ

ยุพา อาพันธ์สิทธิ์ (2525 : 26) กล่าวว่า ได้ศึกษาถึงลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการรับผิดชอบไว้ว่า คือ บุคคลที่รับผิดชอบต่อหน้าที่ มีความบากบั่นพากเพียร ถือศักดิ์ศรี ยึดมั่นในเกณฑ์ไม่หลีกเลี่ยงข้อบังคับ

บราวเน และคอห์น (Browne and Cohn. 1958 : 58) ได้สรุปองค์ประกอบของความรับผิดชอบไว้ว่า ความไว้วางใจได้ดี ความคิดริเริ่ม ความไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคการทำงานแข็งแรง มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความปรารถนาที่จะทำได้ดีกว่าเดิม ผู้ที่มีความรับผิดชอบต้องเป็นผู้ที่สามารถปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงไปตามเป้าหมาย มีความซื่อสัตย์สุจริต และตรงต่อเวลา

3.2.3 วิธีการปลูกฝังความรับผิดชอบ

ก่อ สวัสดิพานิชย์ (2505 : 54) ได้เสนอแนะความรับผิดชอบต่อหน้าที่การทำงาน โรงเรียนควรมุ่งสอนให้เด็กสร้างสมหลักธรรมประจำใจดังต่อไปนี้ การรู้จักสิทธิและหน้าที่ของตน และเคารพในสิทธิของผู้อื่น การทำงานให้สำเร็จเป็นชิ้นเป็นอัน โดยไม่ละทิ้งงานที่ได้รับไว้แล้ว และความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น

สุดใจ เหล่าสุนทร (2510 : 36) กล่าวว่า การสอนให้คิดและเคารพต่อเหตุผล มีความคิดเห็นของตนเอง ถ้าสามารถทำให้เกิดขึ้นได้ ในภายหน้าปัญหาความไม่กล้าแสดงออกทางความคิดก็จะมี เพราะได้สร้างอิสระภาพทางความคิดและการกระทำของคนให้มากขึ้น การศึกษาเป็นขบวนการต่อเนื่อง ถ้านักเรียนได้รับการฝึกฝนให้รู้จักคิดหาเหตุผลด้วยตนเอง ไม่รับแค่การบอกเล่าจากครู ก็จะทำให้สติปัญญาแตกฉาน เมื่อออกจากโรงเรียนไปแล้วก็จะสามารถหาหนทางศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เท่ากับเป็นการส่งเสริมให้บุคคลควบคุมตนเองได้ เกิดความรู้สึกรับผิดชอบในที่สุด

ชม ภูมิภาค (2518 : 5-51) กล่าวถึงการปลูกฝังความรับผิดชอบต่อส่วนรวมต่อบุคคลว่า จะต้องปลูกฝังด้วยการให้เขาได้กระทำ มิใช่จะเกิดขึ้นได้จากการบอกเล่ากันเท่านั้น วิธีการสอนในโรงเรียนมีส่วนสำคัญในการปลูกฝังความรับผิดชอบ การบอกให้จัดทำงานเป็นรายบุคคล ไม่ได้มีส่วนช่วยปลูกฝังความรับผิดชอบต่อส่วนรวมเลย ควรจะให้รู้จักทำงานเป็นกลุ่มเป็นคณะ ตามความเหมาะสม ในการทำงานเป็นกลุ่ม แต่ละคนจะได้รับมอบหมายให้ทำงานอันเป็นส่วนหนึ่งของงานทั้งหมด เพื่อจะให้งานส่วนรวมสำเร็จลงด้วยดี แต่ละคนก็จะทำงานในส่วนความรับผิดชอบของตนอย่างเต็มที่ งานสำเร็จลงด้วยดี แต่ละคนก็จะทำงานในส่วนความรับผิดชอบของตนอย่างเต็มที่ งานสำเร็จเมื่อแต่ละคนทำงานประสานกัน หากคนใดคนหนึ่งขาดความรับผิดชอบ งานก็จะสำเร็จลงได้ยาก นอกจากนี้ควรจัดให้มีครูให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมต่างๆ ของนักเรียนด้วย เพื่อฝึกความรับผิดชอบไปในตัว

3.2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบ

งานวิจัยต่างประเทศ

แม็คเคลแลนด์ (McClland. 1953 : 10) ได้ศึกษาลักษณะของบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง พบว่าบุคคลนั้นมีความรับผิดชอบสูงด้วย

เพค (Peck. 1958 : 347-350) พบว่าความรับผิดชอบในหน้าที่การทำงานขึ้นอยู่กับ การฝึกวินัย และการฝึกวินัยโดยอาศัยความรักนั้น จะทำให้เด็กมีพัฒนาการด้านความรับผิดชอบ ในหน้าที่การทำงานสูงขึ้นด้วย สอดคล้องกับผลการศึกษาของ เชียร์ส และเลวิน ซึ่งได้สัมภาษณ์ พ่อแม่ของเด็กอนุบาล จำนวน 379 คน เกี่ยวกับการฝึกอบรมเด็กพบว่า การให้ความรักและการยอมรับลูกในฐานะที่เป็นสมาชิกของครอบครัว และการฝึกวินัยโดยใช้เหตุผล จะช่วยให้เด็ก ทำตามที่พ่อแม่ต้องการ และทำให้เด็กมีพัฒนาการทางด้านความรับผิดชอบต่อการงานสูงขึ้น

ฟลาเฮอร์ตี้ และรุตเซล (Flaherty and Reutzel. 1965 : 409-411) ได้ศึกษาเพื่อ หาลักษณะบุคลิกภาพของนักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียนสูง และนักเรียนที่ประสบผล สำเร็จในการเรียนต่ำ โดยใช้แบบทดสอบ CPI (The California Psychological Inventory) วัดบุคลิกภาพด้านต่าง ๆ และใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการเรียนในชั้นปีที่ 1 จากการศึกษพบว่า ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงได้คะแนนบุคลิกภาพด้านความรับผิดชอบสูงกว่าผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนต่ำ

งานวิจัยในประเทศ

วริยะ บุญยะนิวาสน์ (2523 : 49) ได้ทำการทดลองพบว่า นักเรียนกลุ่มที่สอนด้วย กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ที่มีทัศนคติทางจริยธรรมด้านความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์ และ ความรับผิดชอบสูงกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีธรรมดา และหลังจากสอนไปแล้ว 1 เดือน ผลก็ยังไม่ เปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ กันยา ประสงค์เจริญ (2526 : 20-32) ได้ศึกษาถึงผลการใช้เทคนิค แม่แบบ เพื่อพัฒนาวินัยในตนเองด้านความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีจริยธรรมด้านความรับผิดชอบต่ำ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนโดยใช้บทนิทาน ประกอบหุ่นเป็นแม่แบบ มีการพัฒนาวินัยในตนเองด้านความรู้สึกรับผิดชอบสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชะอ้อน ทองส่งโสม (2525 : 35) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย และความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองเป็น รายบุคคลกับนักเรียนที่ไม่ใช่ชุดการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ความรับผิดชอบของนักเรียนกลุ่ม ที่ใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มที่ไม่ใช่ชุดการเรียนอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มที่ใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคลมีความรับผิดชอบสูง กว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งมีความรับผิดชอบสูงขึ้น แต่ไม่มีนัย สำคัญทางสถิติ

สุปราณี ศรีโสคำ (2531 : 132-138) ได้ทำการทดลองสอนการอ่านภาษาอังกฤษ โดยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้สัญญาการเรียนกับการสอนตามคู่มือครูกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ความรับผิดชอบของนักเรียนที่ใช้สัญญาการเรียนสูงกว่าการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากการวิจัยดังกล่าวนี้ แสดงให้เห็นว่า ความรับผิดชอบเป็นสิ่งที่สามารถปลูกฝังให้เกิดขึ้นได้ โดยการใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมและใช้เวลาในการฝึกไม่มากนัก โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกความมีระเบียบวินัย สามารถเรียนด้วยตนเองอย่างมีอิสระ รวมทั้งสามารถควบคุมจิตใจ และบังคับตนเองได้ โดยที่การเรียนการสอนโดยใช้สัญญาการเรียนก็เป็นวิธีหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเองอย่างมีอิสระ มีผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ดังนั้นจึงน่าจะนำวิธีการเรียนแบบนี้มาใช้ปลูกฝังให้เด็กมีความรับผิดชอบได้

3.3 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเป็นกลุ่ม

3.3.1 ความหมายของกลุ่ม

คำว่า "กลุ่ม" (Group) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้มากมายทั้งในทางจิตวิทยาและจิตวิทยาสังคม ดังนี้

ฉลอง ภิรมย์รัตน์ (2521 : 1-3) ได้ให้ความหมายของกลุ่มไว้ว่า กลุ่มหมายถึงการที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมาร่วมกันสนใจประพฤติปฏิบัติในสิ่งที่เป็นปทัสถานและจุดมุ่งหมายร่วมกันโดยที่ต่างก็มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันด้วย ลักษณะร่วมกันของการรวมกลุ่มมี 3 ประการ คือ

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

ดังนั้น ถ้าการรวมกลุ่มของบุคคลมีลักษณะดังกล่าวครบถ้วนทั้ง 3 ประการแล้ว ก็ถือว่าเป็นการรวมกลุ่มตามลักษณะของจิตวิทยาสังคมด้วย

หฤทัย อติชาติพงศ์ (ม.ป.ป. : 2-12) ได้ให้ความหมายของกลุ่มไว้ว่ากลุ่ม หมายถึงการประกอบด้วยบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ทำงานร่วมกันเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน

กัลลี (Gulley. 1960 : 453) กล่าวว่า กลุ่มควรจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะ 3 ประการ คือ

1. มีวัตถุประสงค์ร่วมกัน และวัตถุประสงค์ควรสนองความต้องการของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม
2. มีผลการทำงานอันเกิดจากความร่วมมือของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม
3. มีการสื่อสารทางวาจาหรืออย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างสมาชิกในกลุ่ม

ดังนั้นอาจกล่าวสรุปถึงความหมายของกลุ่มได้ดังนี้ คือ กลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมีความสัมพันธ์กันและมีจุดมุ่งหมายเดียวกันมาร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น

3.3.2 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม

ทฤษฎีเกี่ยวกับกลุ่มและการทำงานเป็นหมู่คณะนี้เป็นเรื่องเกี่ยวกับการที่จะพยายามสร้างแรงจูงใจในระดับสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อให้เขาเหล่านั้นสามารถทำงานร่วมกันได้ดี

ในเรื่องของทฤษฎีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนี้มีผู้เสนอทฤษฎีที่น่าสนใจไว้แตกต่างกันหลายทฤษฎี ดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีการทำงานร่วมกัน ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดย จอร์จ โฮแมนส์ (George Homans) ทฤษฎีนี้อธิบายเป็นหลักการสำคัญไว้ว่า การกระทำร่วมกันเป็นกลุ่มประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ กิจกรรม การกระทำร่วมกันและความรู้สึก องค์ประกอบทั้ง 3 จะเกี่ยวข้องกันโดยตรง กล่าวคือ ถ้าหากว่าบุคคลยังมีส่วนในกิจกรรมมากเท่าใดการกระทำร่วมกันและความรู้สึกของพวกเขาก็จะมีมากขึ้นด้วยบุคคลต่างๆ ภายในกลุ่มต้องไปเกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น ไม่เพียงแต่อยู่ใกล้ชิดกันเท่านั้น พวกเขาจะต้องทำการตัดสินใจติดต่อสื่อสาร สนับสนุน ประสานงาน และประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่มอีกด้วย สมาชิกภายในกลุ่มหรือองค์การที่เกี่ยวข้องกันในลักษณะดังกล่าว มีแนวโน้มจะรวมกันเข้าเป็นกลุ่มที่มีพลังสูงมาก (สมยศ นาวิการ. 2523 : 234)

2. ทฤษฎีตาข่ายการปฏิบัติงาน ผู้พัฒนาความคิดของทฤษฎีนี้ คือ เบลค (Blake) และมูทอน (Mouton) แห่งมหาวิทยาลัยเท็กซัส หลักการสำคัญของทฤษฎีนี้เชื่อว่าคนต้องการจะทำงานให้ได้ผลต้องมีส่วนร่วมในงานที่เขารับผิดชอบ และการที่จะให้การทำงานแบบกลุ่มเข้ามามีส่วนร่วมในผลสำเร็จ ย่อมกระทำได้ด้วยการสร้างบรรยากาศขององค์การที่จะช่วยสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์และเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นในการทำงานอย่างจริงจัง ทฤษฎีตาข่ายนี้มีความเชื่ออย่างฝังใจ ผลงานย่อมเกิดจากการบูรณาการหรือการผสมผสานความต้องการขององค์การและของคนเข้าด้วยกัน (โสภณ ปภาพจน์. 2521 : 118-119)

กล่าวโดยสรุปแล้วทฤษฎีนี้เชื่อว่า การทำงานโดยกลุ่มนั้นจะต้องให้ได้ทั้งผลงานและความร่วมมือร่วมใจของผู้ทำงานประกอบเข้าด้วยกัน

3. ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม กระบวนการกลุ่มเป็นเรื่องของการทำงานของกลุ่มคน ทฤษฎีด้านนี้มุ่งศึกษาเพื่อหาความรู้ที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของคน อันจะเป็นประโยชน์ในด้านการสร้างเสริมความสัมพันธ์ และปรับปรุงการทำงานของกลุ่มชนให้มีประสิทธิภาพ เนื้อหาของทฤษฎีนี้จึงมุ่งศึกษาถึงเรื่องธรรมชาติของคน พฤติกรรมของคน ธรรมชาติของกลุ่ม ลักษณะการรวมตัวของกลุ่ม องค์ประกอบต่างๆ ที่สำคัญของกลุ่ม กระบวนการทำงานของกลุ่ม เป็นต้น (ทิตนา แชมมณี และเยาวพา เดชะคุปต์. 2522 : 1)

3.3.3 ประโยชน์ของการทำงานเป็นกลุ่ม

ดัน (Dunn. 1972 : 154) ได้กล่าวว่า การสร้างกลุ่มเล็กๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อกันในการเรียน จะเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดมีความรู้สึกโดดเดี่ยวหรืออยู่คนเดียว การทำงานร่วมกันต่างฝ่ายต่างรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน และช่วยกันรับผิดชอบในด้านการเรียน ด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง จึงไม่เป็นการเหน็ดเหนื่อยมากเกินไปสำหรับเด็ก นอกจากนี้การเรียนโดยการทำงานเป็นกลุ่มยังทำให้รู้สึกสนุกสนาน และสร้างความสามัคคีขึ้นในกลุ่ม ต่างวางใจว่าแต่ละคนจะช่วยกันส่งเสริมให้กลุ่มมีความก้าวหน้าขึ้น

ยัง (Young. 1972 : 634) ได้อธิบายถึงข้อได้เปรียบของการเรียน โดยการทำงานเป็นกลุ่มว่า

1. ครูมีโอกาสนำพลังกลุ่มของนักเรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ทำให้ครูมีเวลามากขึ้นในการให้ความช่วยเหลือนักเรียนแต่ละคน เพราะนักเรียนจะเป็นผู้อธิบายกระบวนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มตนเอง ในขณะที่ครูอธิบายปัญหาที่นักเรียนกลุ่มอื่นสงสัยและแก้ปัญหาไม่ได้
2. การทำงานของครูมีความคล่องตัวมากขึ้น เพราะเมื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนแล้ว แทนที่ครูจะต้องตอบปัญหานักเรียน 25-40 คนทั้งชั้น ก็จะกลายเป็นว่าครูตอบปัญหาของกลุ่มเพียง 4-5 คนเท่านั้น ปัญหาที่จะต้องมาถึงครูหรือที่ครูต้องอธิบายให้ฟังก็มักจะเป็นปัญหาที่กลุ่มช่วยกันตอบแล้วตอบไม่ได้เท่านั้น
3. บรรยากาศในการเรียนจะมีความเป็นกันเองมากขึ้น นักเรียนจะรู้สึกสบายใจและไม่เกรงเกรียงเมื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
4. ช่วยแก้นิสัยที่ไม่กล้าแสดงออกของนักเรียนบางคน เพราะการทำงานร่วมกันจะทำให้ทุกคนรู้สึกว่าคุณมีความสำคัญต่อกลุ่มเท่าๆ กัน ความเชื่อมั่นในตนเองก็จะถูกกระตุ้นให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น ความเชื่อมั่นในตนเองนี้จะเริ่มขึ้นภายในกลุ่มก่อน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะมีความประหม่าน้อยหรือไม่มีเลยเมื่อเสนอปัญหาที่ข้องใจของเขาต่อกลุ่ม แต่จะประหม่ามาก ถ้าเสนอข้อข้องใจต่อนักเรียนทั้งชั้น
5. การเรียนเป็นกลุ่มจะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับระเบียบวินัยของนักเรียน
6. การเรียนเป็นกลุ่มจะเสริมสร้างความสามัคคี การรู้จักรับผิดชอบหน้าที่ของตนต่อกลุ่ม
7. ฝึกให้นักเรียนรู้จักการเสนอแนะและการซักถาม ตลอดจนส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนด้วย

3.3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานเป็นกลุ่ม

งานวิจัยในประเทศ

เสียง ชูสกุล (2525 : 46) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่มและการเรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้บทเรียนโมดูล กับการเรียนตามแผนการสอนของ สสวท. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคล และเรียนตามแผนการสอนของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สุรพล ประยงค์พันธ์ (2530 : 41-44) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น กลุ่มตามความสามารถ และเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มตามความสามารถกับเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นไม่แตกต่างกัน แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม สูงกว่านักเรียนที่เรียนกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นและที่เรียนเป็นกลุ่มตามความสามารถ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

อุบล แสงทอง (2531 : 61) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการเรียนเพื่อรู้และการเรียนด้วยตนเองในกลุ่ม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการเรียนเพื่อรู้และการเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่มไม่แตกต่างกัน และความคงทนในการเรียนรู้ก็ไม่แตกต่างกัน

มนิตย์ อัดตะ (2534 : 123) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบระบบการสอนส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล และที่เรียนเป็นกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันโดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนปานกลางและต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แม้ว่าผลจากการศึกษาเปรียบเทียบการเรียนเป็นกลุ่มย่อย กับการเรียนในชั้นแบบปกติจะให้ผลไม่สอดคล้องกันอยู่บ้าง แต่มีแนวโน้มว่าการเรียนเป็นกลุ่มย่อยจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ ถ้าหากว่าครูเตรียมบทเรียนที่มีประสิทธิภาพหรือนักเรียนเข้าใจวิธีเรียนแบบนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

ยัง (Young. 1972 : 630-634) ได้ทำการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 โดยให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อยเพื่อต้องการศึกษาว่าการเรียนแบบนี้สามารถช่วยแก้ปัญหาในเรื่องนักเรียนไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรได้หรือไม่ โดยวิธีการเรียนการสอนดังนี้

1. ให้นักเรียนร่วมกันทำงานเป็นคู่ และปรึกษาหารือไต่ระหว่างคู่ของตนในขณะที่ทำงาน แต่จะปรึกษากับกลุ่มอื่นไม่ได้

2. ไม่มีการให้การบ้าน ดังนั้นครูจึงไม่ต้องตรวจงานและไม่มีการให้คะแนนเพราะการให้คะแนนทำให้นักเรียนสนใจคะแนนมากกว่าความผิดพลาดของตนเอง และการแก้ไขข้อผิดพลาดทำให้เกิดการเบียดเบียน

3. ความก้าวหน้าของการเรียนนั้นขึ้นอยู่กับอัตราความสามารถของตนเอง

4. การทดสอบย่อย (Quiz) หรือการทดสอบ (Test) นั้น นักเรียนแต่ละกลุ่มจะช่วยกันแก้ปัญหาปรึกษาหารือกันได้ คะแนนสอบแต่ละครั้ง สมาชิกของกลุ่มจะได้เท่ากัน

5. ก่อนจะมีการทดสอบ มีการทบทวนเนื้อหาต่างๆ ที่เรียนไปแล้ว เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเข้าใจบทเรียนเป็นอย่างดี โดยทบทวนจากเทปบันทึกเสียงและจากเอกสารประกอบคำบรรยาย ซึ่งจะอธิบายเนื้อหาเป็นขั้นๆ โดยละเอียด ซึ่งครูเป็นผู้จัดทำให้

6. เมื่อทดสอบเสร็จครูจะตรวจให้ทันที พร้อมทั้งอธิบายสิ่งที่ผิด ทำให้นักเรียนชอบและครูสามารถแก้ความเข้าใจผิดของนักเรียนได้

7. เครื่องมือที่ช่วยในการเรียนการสอน คือ บทเรียนโปรแกรม

8. สำหรับครูผู้สอนมีหน้าที่สร้างบทเรียนโปรแกรม แบ่งกลุ่มนักเรียนเตรียมแผนการสอนประจำวัน เตรียมเอกสารประกอบคำบรรยาย เตรียมแบบเฉลยคำตอบ เตรียมแบบทดสอบ เตรียมแผนภูมิแสดงความก้าวหน้าของนักเรียนและเป็นที่ปรึกษาระหว่างการเรียนการสอน

ผลการทดลอง ปรากฏว่า เมื่อนักเรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อยทำให้ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นจนทำให้ผู้ปกครองแปลกใจที่นักเรียนของตน ได้คะแนนในการสอบวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และนักเรียนก็ชอบการเรียนแบบนี้มาก

3.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความเชื่อมั่นในตนเอง

3.4.1 ความหมายของความเชื่อมั่นในตนเอง

ซูชีพ อ่อนโคกสูง (2526 : 7) ให้ความหมายของความเชื่อมั่นในตนเองไว้ว่า หมายถึงความแน่ใจหรือมั่นใจ หรือความกล้าหาญของบุคคลที่จะกระทำการต่างๆ ให้สำเร็จลุล่วงได้ตามที่บุคคลนั้นตั้งใจไว้ แม้จะมีเหตุการณ์หรือสิ่งอื่นใดเป็นอุปสรรคก็ไม่บังเกิดความย่อท้อแต่อย่างไวยังคงตั้งใจกระทำการนั้นๆ ต่อไปด้วยความมั่นใจว่าตนเองสามารถกระทำการที่กระทำอยู่นั้นสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความถูกต้องเหมาะสม

สุชา จันทน์โฮม (2521 : 152) กล่าวว่า บุคคลที่มีความเชื่อมั่นในตนเอง จะเป็นคนที่มีความสามารถตัดสินใจได้อย่างฉับพลัน ไม่มีจิตใจเรวรนทั้งสิ้น จะทำให้มีลักษณะของความ เป็นผู้นำ เป็นที่เชื่อถือและไว้วางใจของผู้อื่น ทำให้ผู้อื่นอยากทำงานร่วมกับ

สมิท (Smith. 1961 : 185) ให้ความหมายของความเชื่อมั่นในตนเองว่า หมายถึง ความพึงพอใจในตนเอง ความภูมิใจในตนเองหรือการยอมรับตนเอง ความเชื่อมั่นในตนเองจะมีในบุคคลใดมากน้อยเพียงใดนั้น สามารถพิจารณาได้จากความขัดแย้งระหว่างตนตามอัศภาพ กับตนตามปณิธาน ถ้าความขัดแย้งมากจะเป็นเหตุให้คนรู้สึกว่ามีค่า ไม่เหมาะสมและไม่พึงพอใจในตนเอง อันหมายถึงการขาดความเชื่อมั่นในตนเอง เกิดความวิตกกังวล ขาดความอบอุ่นใจ ชอบพึ่งผู้อื่น

แบลร์ (Blair. 1968 : 138) กล่าวว่า คนที่ยอมรับสถานการณ์ใหม่ๆ ที่ตนประสบ โดยปราศจากความกลัว ความล้มเหลว จะเป็นบุคคลที่มีความเชื่อมั่นในตนเอง การที่มีความเชื่อมั่นในตนเอง การที่บุคคลจะเผชิญสถานการณ์ใดๆ ด้วยความไม่กลัว เขาเชื่อมั่นในใจว่า สถานการณ์นั้นๆ จะไม่ทำให้เขาได้รับความเดือดร้อนไม่สบายใจ มีความเชื่อมั่นในตนเองว่า ที่ตนกระทำไปนั้นเป็นสิ่งที่ดีงาม

3.4.2 องค์ประกอบของความเชื่อมั่นในตนเอง

ในด้านพฤติกรรมที่แสดงถึงความเชื่อมั่นในตนเองของบุคคลนั้น พบว่า คนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองจะเป็นคนที่รู้จักอยู่กับความจริง และยอมรับในข้อผิดพลาดของตน รู้จักที่จะพิจารณาถึงความจริงของเหตุการณ์ต่างๆ ด้วยความรอบคอบ ชูชีพ อ่อนโคกสูง ได้สรุปพฤติกรรมของ ผู้ที่มีความเชื่อมั่นในตนเองไว้ดังนี้ (ชูชีพ อ่อนโคกสูง. 2516 : 25-17)

1. มั่นใจในการทำงานของตน และมั่นใจว่าจะพบความสำเร็จในสิ่งที่กระทำลงไป
2. ไม่หลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและมีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

ได้ดี

3. กล้าแสดงความคิดเห็น กล้าตัดสินใจ และกล้าเผชิญความจริง
4. มีความรับผิดชอบสูง
5. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. ไม่เชื่อผู้อื่นโดยไร้เหตุผล
7. ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ใหม่ได้ง่าย

3.4.3 แนวทางในการสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง

การสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง ส. สายสุเมธ (2519 : 37-43) กล่าวไว้ดังนี้คือ วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการสร้างความเชื่อมั่นให้กับตนเอง

1. ศึกษาความรู้อย่างไม่ลดละ การศึกษาเป็นบ่อเกิดแห่งความรู้ เป็นพลังอันยิ่งใหญ่ของมนุษย์ คนที่รักความก้าวหน้าจะต้องเป็นนักศึกษา นักค้นคว้า คนที่ยิ่งฉลาดมากยิ่งขึ้นเกิดความเชื่อมั่นในตนเองมาก คนที่ไม่ยอมศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ ก็ไม่มีทางที่จะก้าวหน้าไปได้ไกล อนาคตก็จะไม่แจ่มใส การศึกษาอาจปฏิบัติได้ดังนี้คือ อ่านให้มาก ฟังให้มาก บันทึกให้มาก และคิดให้มาก

2. แผนงานที่ดี ใครก็ตามทำงานโดยไม่มีแผนงาน จะทำงานใหญ่ไม่สำเร็จได้ไม่ดังคำกล่าวที่ว่า ในการทำงานทุกชนิดหากวางแผนที่ดีไว้ก่อน งานนั้นก็เท่ากับว่าสำเร็จไปแล้วครึ่งหนึ่ง

3. ทำใจดีสู้เสือ หรือยิ้มรับได้เมื่อภัยมา เช่น ในการพูดต่อที่ชุมชน เมื่อผู้พูดเกิดความประหม่า ไม่มีความมั่นใจในตนเอง วิธีแก้ก็คือ ปลุกใจตนเองให้เข้มแข็ง ทำใจดีสู้เสือ นึกเสียว่าเราก็คงเขาก็คง จะไปเกรงกลัวทำไม

4. ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สิ่งสุดท้ายที่จะทำให้ความเชื่อมั่นในตนเองก็คือ ลงมือหรือปฏิบัติ การที่เราเรียนรู้สิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะละเอียดหรือหยาบเพียงใดก็ตาม ถ้าเราไม่เคยปฏิบัติแล้วก็เปรียบเสมือนคนที่เรียนแต่ทฤษฎี

3.4.4 ความเชื่อมั่นในตนเองกับความสำเร็จในการเรียน

นักจิตวิทยาเรื่องตนเองเชื่อว่า ทศนคติเป็นตัวกำหนดพฤติกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทศนคติที่เกี่ยวกับตนเอง ทั้งนี้หมายความว่าพฤติกรรมทุกอย่างที่คนแสดงออกมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับความนึกคิดเกี่ยวกับตน ผลการวิจัยเป็นจำนวนมากชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นต้นว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความนึกคิดเกี่ยวกับตนกับสัมฤทธิ์ผลในการเรียน เด็กที่มีความนึกคิดดีเกี่ยวกับตนมักจะมีพฤติกรรมที่นำไปสู่การประสบความสำเร็จในการเรียน ในขณะที่เด็กที่มีปัญหาหรือออกจากโรงเรียนกลางคันมักจะมี ความนึกคิดเกี่ยวกับตนในทางที่ไม่ดี ความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กเป็นส่วนหนึ่งของความนึกคิดที่ดีเกี่ยวกับตนของเด็ก และได้พัฒนาขึ้นมาควบคู่ไปกับความนึกคิดที่ดีเกี่ยวกับตนในด้านอื่นๆ ดังนั้นความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กจึงมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนของเด็กด้วย

นักเรียนเป็นจำนวนมากมีความลำบากหรือมีปัญหาในการเรียน อันเนื่องมาจากความนึกคิดที่ว่าตนไม่มีความสามารถที่จะเรียน ทั้งนี้ความจริงแล้วนักเรียนเหล่านั้นอาจไม่ได้มีปัญหาหรือสติปัญญาต่ำต้อยหรือข้อบกพร่องทางสรีระ เช่น การฟังไม่ชัดเจน ถ้านักเรียนคนหนึ่งพูดก่อนสอบว่า "ฉันไม่มีวันที่จะสอบผ่านวิชานี้ได้เลย ฉันบอกไม่ได้ว่าเพราะอะไรจึงต้องตก ฉันเพียงแต่รู้ว่าฉันต้องสอบตกแน่" ผู้ที่ได้ยินคำพูดประโยคนี้ จะรู้ได้ทันทีว่านักเรียนผู้นี้มีความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับความสามารถของตนอย่างไร และนอกจากนี้ยังอาจจะพยากรณ์พฤติกรรมของผู้พูดได้ด้วยว่า เขาจะทำข้อสอบวิชานั้นไม่ได้ดี ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ตรงตามกับผู้พูดคิดไว้ ผลการวิจัยพบว่า การที่นักเรียนเรียนได้ดีไม่ได้ขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาของเขาอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับความรู้สึกนึกคิดของเขาที่ว่าตนเองมีความฉลาดและยอมรับความสามารถของตนเองมากน้อยเพียงใดด้วย ตัวอย่างเช่น นักเรียนที่รู้ว่าตนมีระดับเชาวน์ปัญญา 125 โดยไม่มีความเชื่อหรือมั่นใจในตนเองควบคู่ไปกับระดับสติปัญญาดังกล่าว เชาวน์ปัญญา 125 จะไม่ทำให้นักเรียนผู้นั้นแตกต่างไปจากผู้ที่มีระดับสติปัญญาดำกว่านั้นเลย

ความนึกคิดเกี่ยวกับตนเองของเด็กจะเกิดขึ้นก่อนเด็กมาโรงเรียน ความนึกคิดเหล่านั้นเป็นผลของการเลี้ยงดูของพ่อแม่ ดังนั้นเมื่อเด็กเข้าโรงเรียนจึงนำเอาความนึกคิดที่มีเกี่ยวกับตนเองมามากมาย พวกเด็กที่คิดว่าตนไม่มีความสามารถมักจะเห็นว่าตนขาดคุณลักษณะที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการเรียน เมื่อรู้ว่าขาดหรือพยายามเท่าไรไม่ประสบความสำเร็จก็จะยิ่งขาดความมั่นใจในตัวเอง และเกิดความท้อถอย คิดหาช่องทางหรือข้อแก้ตัวต่างๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการทำการบ้าน การทบทวนบทเรียน หรือแม้แต่การร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน โดยอ้างว่าถึงทำไปก็เท่านั้น ไม่มีประโยชน์อะไรเกิดขึ้น ลักษณะดังกล่าวนี้เปรียบได้เหมือนกับคนที่คิดว่าตนเป็นคนที่ไม่มีใครชอบ ก็เลยหลบเลี่ยงหนีหน้าผู้คนโดยที่ไม่คิดถึงสิ่งที่ยาจเป็นสาเหตุให้ตนไม่ชอบตน เช่น ตนอาจเป็นคนจู้จี้ขี้บ่นเกินไป หรือมีลักษณะท่าทางหยาบกระด้าง ก้าวร้าว จนกระทั่งไม่มีใครอยากเข้าใกล้ เมื่อไม่คิดแก้ปัญหาเอง แต่หลีกเลี่ยง ปัญหาที่ว่าไม่ชอบตนเองก็จะยังอยู่ต่อไป

สรุปได้ว่า ความเชื่อมั่นในตนเองมีผลต่อการกำหนดพฤติกรรมและการเรียนของเด็กที่มีความเชื่อมั่นว่าตนมีความสามารถในการเรียนอยู่ในระดับใด ก็จะพยายามปรับตัวให้มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนเท่าที่ตนคิดว่าควรจะเป็น นักเรียนที่รู้ว่าตนมีความสามารถและเกิดความเชื่อมั่นในความสามารถนั้นของตน มักจะประสบความสำเร็จในการเรียนมากกว่านักเรียนที่รู้ว่าตนมีความสามารถแต่ไม่มีความเชื่อมั่นในตนเอง ถึงแม้ว่าการเปลี่ยนแปลงความนึกคิดที่ไม่ดีต่อตนเองของเด็กจะทำได้ยาก แต่หากได้มีการช่วยเหลือให้เด็กได้มีโอกาสสำรวจความสามารถอันแท้จริงของตนบ้างแล้ว การเปลี่ยนแปลงความนึกคิดในทางที่ดีเกี่ยวกับตนก็อาจจะเกิดขึ้น

ได้บ้าง เพราะเมื่อนักเรียนประสบความสำเร็จ ความเชื่อมั่นในตนเองจะติดตามมา และจะเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนปรับปรุงตัวให้เข้ากับภาพพจน์ใหม่ของตน อิทธิพลของความนึกคิดที่ดีต่อตนเอง รวมทั้งการมีความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กมีผลต่อความสำเร็จในการเรียนของเด็ก นอกจากนี้ผลการวิจัยยังเห็นว่านักเรียนที่มีความนึกคิดที่ดีเกี่ยวกับตน มีความเชื่อมั่นในตนเอง มักจะเป็นนักเรียนที่มีความสำเร็จในทางการเรียนและมีความสามารถปรับตัวทางด้านอารมณ์ และสังคมได้ดีอีกด้วย รวมทั้งมองเห็นคนอื่นในลักษณะเดียวกับที่ตนมองตนเอง

3.4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับความเชื่อมั่นในตนเอง

งานวิจัยในประเทศ

ชูชีพ อ่อนไกรสูง (2516 : 88) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพแสดงตัว ความวิตกกังวล ความเชื่อมั่นในตนเอง และคุณธรรมแห่งความเป็นพลเมืองดี กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งชายและหญิง ประจำปีการศึกษา 2515 จำนวน 300 คน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ความเชื่อมั่นในตนเองมีความสัมพันธ์ทางลบกับความวิตกกังวลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสัมพันธ์ทางบวกกับบุคลิกภาพแสดงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิพนธ์ แจ้งเอี่ยม (2519 : 51-53) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาบุคลิกภาพแสดงตัว ความเชื่อมั่นในตนเอง และความภาคภูมิใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดอุดรดิตถ์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2518 จากโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดอุดรดิตถ์ รวมทั้งหมด 240 คน เป็นนักเรียนชาย 127 คน นักเรียนหญิง 113 คน พบว่า บุคลิกภาพแสดงตัวมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงกับความเชื่อมั่นในตนเองคือ คนที่มีบุคลิกภาพแสดงตัวมากจะมีเชื่อมั่นในตนเองสูง ส่วนคนที่มีบุคลิกภาพแสดงตัวน้อย (เก็บตัว) จะมีความเชื่อมั่นในตนเองต่ำ และยังพบว่า ความเชื่อมั่นในตนเอง มีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงกับความภาคภูมิใจในตนเองคือ คนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงจะมีความภาคภูมิใจในตนเองสูง ส่วนคนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองต่ำ จะมีความภูมิใจในตนเองต่ำ

งานวิจัยต่างประเทศ

เลอวิน และลิปพิทท์ (McKinnon. 1942 : 8 ; citing Lewin and Lippitte. n.d.) ได้ศึกษาเด็กทั้งชายและหญิงกลุ่มเดียวกัน ซึ่งได้รับการทดลองอบรมเลี้ยงดูในบรรยากาศ 3 แบบ คือ แบบประชาธิปไตย (Democratic) อัตตาธิปไตย (Autocratic) และแบบเสรีนิยม (Laissez - Faire) พบว่า บรรยากาศแบบประชาธิปไตยดีกว่าอย่างอื่น เด็กมีลักษณะเป็นมิตร มีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น ไม่ค่อยแสดงความก้าวร้าว

มุสเสน (Musson. 1969 : 261) ได้ศึกษาพบว่า พ่อแม่ที่ปล่อยให้เด็กเป็นอิสระใน การช่วยเหลือตนเองและสนองความต้องการในด้านความอยากรู้อยากเห็น จะทำให้เกิดมีความ รู้สึกเป็นตัวของตัวเอง ฟุ้งตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กล้าคิด กล้าตัดสินใจ กล้าพูด กล้าแสดงออก สามารถเผชิญสถานการณ์ใหม่ โดยไม่วิตกกังวล มีความเชื่อมั่นในตนเอง

จะเห็นได้ว่าการที่บุคคลจะมีค่านิยมเชื่อมั่นในตนเอง ย่อมขึ้นอยู่กับการอบรมเลี้ยงดู ซึ่งเป็นเหตุให้บุคคลบังเกิดความรู้สึก หรือทัศนคติต่อการแสดงออกในเรื่องความเชื่อมั่นในตนเอง อีกทั้งความเชื่อมั่นในตนเองของบุคคลนั้นยังส่งผลถึงการเรียนของบุคคลนั้นด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับ คือ

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า
4. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
6. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
7. วิธีการดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล
8. การวิเคราะห์ข้อมูล
9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมคงคา เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ที่สมัครเข้าร่วมกิจกรรม 47 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมคงคา เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ที่มีความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ แล้วสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากที่สมัครมาจำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยเรื่อง

- พหุนาม
- ระบบสมการเชิงเส้น
- การหาพื้นที่
- การหาปริมาตร
- วงกลม
- เลขยกกำลัง

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ใช้เวลาทดลอง 8 คาบ คาบละ 50 นาที (ปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ 6 คาบ ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) 2 คาบ)

แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนาและทดลอง ที่ศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 249)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- E แทน กลุ่มทดลอง
- X แทน การจัดกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
- T₁ แทน การสอบก่อนการจัดกระทำทดลอง (Pre – test)
- T₂ แทน การสอบหลังการจัดกระทำทดลอง (Post – test)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้
 - 1.1 กิจกรรมร่วมกันคิด...มิตรสัมพันธ์ (พหุนาม)
 - 1.2 กิจกรรมระดมพลังสมอง (ระบบสมการเชิงเส้น)
 - 1.3 กิจกรรมคณิตคิดสร้างสรรค์ (การหาพื้นที่)
 - 1.4 กิจกรรมโอริกามิ และไม้บล็อกลมหัตถกรรม (ปริมาตร)
 - 1.5 กิจกรรมปริศนาพาเพลิน (วงกลม)
 - 1.6 กิจกรรมโดมิโน (เลขยกกำลัง)
2. แบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. ชุดกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และหนังสืออ่านประกอบเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เช่น วารสารคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์คิดสนุก ค่ายคณิตศาสตร์ วารสาร สสวท. เป็นต้น

1.2 ศึกษารายละเอียดวิธีการสร้างชุดกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 สร้างชุดกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ โดยยึดเนื้อหาในระดับความรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแนวคิดการสร้างชุดกิจกรรมของ คาร์ดาเรลลี (Carderxlli. 1973 : 150) และปฐมพร อาสนวิเชียร (2541 : 7) ซึ่งประกอบด้วย

1. ชื่อกิจกรรม
2. เนื้อหา
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม
4. เวลาที่ใช้
5. สถานที่
6. สื่อ
7. กิจกรรม
8. การประเมินผล

1.4 นำชุดกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ครูผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ท่าน คือ อาจารย์ลักขณา กุลสวัสดิ์ และอาจารย์สุดา พิมสาร เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมถูกต้องตามเนื้อหา กิจกรรมและการ ประเมินผลนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล และอาจารย์ชูลีพร สุกธีระ ตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมของชุด กิจกรรมคณิตศาสตร์ จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอ ต่อประธานกรรมการตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย แล้วจึงนำไป ทดสอบหาคุณภาพและประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้า ครั้งนี้

1.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมตามข้อเสนอของประธานกรรมการและผู้ เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมไปดำเนินการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ยร้อยละ 80/80 ตามขั้นตอนดังนี้

1.6.1 การหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล (1 : 3)

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ทั้งหมด 6 ชุด ไปทดลองเป็นรายบุคคลกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมคงคา เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร โดยทดลองกับผู้เรียน จำนวน 3 คน ที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษาและกิจกรรมที่จัดไว้ ในชุดกิจกรรม เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด สัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนตรวจดูผลงานจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรม

1.6.2 การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่ม (1 : 12)

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลอง ขั้นทดลองเป็น รายบุคคลทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมคงคา เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร โดยทดลองกับผู้เรียน จำนวน 12 คน โดยการจัดเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ที่มี นักเรียนเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน จำนวน 3 กลุ่ม โดยสังเกตพฤติกรรม อย่างใกล้ชิด เพื่อดูข้อบกพร่องเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรม และเวลาว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่ จากนั้นนำข้อบกพร่องทั้งหมดของชุดกิจกรรม คณิตศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

1.6.3 ขั้นตอนการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพภาคสนาม

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อ 1 และข้อ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมคงคา เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร จำนวนนักเรียน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก ประเมินจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรม โดยนำคะแนนของนักเรียนมารวมกันทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง ประเมินจากที่นักเรียนเสร็จสิ้นจากการศึกษาชุดกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากผลการทำแบบประเมินท้ายชุดกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ นำคะแนนนักเรียนมารวมกันทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

2. แบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบลิเกิต (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแบบสอบถามตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบ ความร่วมมือต่อกลุ่ม ความมั่นใจในตนเอง ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ พิสมัย ศรีอำไพ (2532) อมรพรรณ พิชัยภาพ (2535) และ คำเพียร ปราณีราช (2542) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ข้อความในแบบสอบถามเป็นการสำรวจคุณลักษณะและพฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การให้คะแนนแบบสอบถามมี 2 กรณี คือ

กรณีที่ 1 ข้อความมีความหมายทางบวก ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้	5	คะแนน
มาก	ให้	4	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
น้อย	ให้	2	คะแนน
น้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

กรณีที่ 2 ข้อความมีความหมายทางลบ ให้คะแนนดังนี้

มากที่สุด	ให้	1	คะแนน
มาก	ให้	2	คะแนน
ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
น้อย	ให้	4	คะแนน
น้อยที่สุด	ให้	5	คะแนน

2.2 นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยปรับปรุงแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ สีสัจรสกุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ พงษ์ศักดิ์ พงษ์โสภา ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษาในแต่ละข้อ ให้มีความชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น หลังจากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.3 นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมคงคา จำนวน 100 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาตรวจให้คะแนน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม โดยแบ่งกลุ่มที่ได้คะแนนสูงออกมา 25% เป็นกลุ่มสูง และกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำออกมา 25% และนำมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้สถิติ t-distribution (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210) เลือกเอาเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก โดยพิจารณาจากค่า t ตั้งแต่ 2.10-7.78

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha - Coefficient) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.89

วิธีการดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากได้กลุ่มตัวอย่าง โดยการคัดเลือกจากนักเรียนที่มีความสมัครใจและสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม โดยใช้วิธีให้นักเรียนสมัครมาร่วมกิจกรรม และสุ่มอย่างง่ายจากที่สมัครมา จำนวน 30 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำการวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างก่อนเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. ดำเนินการตามกำหนดการของกิจกรรม โดยใช้ชุดกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลา 8 คาบ คาบละ 50 นาที

3. ทำการวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังการเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบสอบถามชุดเดียวกับที่ใช้สอบถามก่อนเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

4. เปรียบเทียบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร E_1 / E_2

2. เปรียบเทียบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างก่อนกับหลังการเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติแบบ t-test Dependent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 คะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

1.2 ค่าความแปรปรวน (Variance) คำนวณจากสูตร

$$S^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 77)

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity)

หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร

$$r_{IC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ ลักษณะพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เนื้อหาทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 117)

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีของการแจกแจงที (t-distribution)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S^2_H}{n_H} + \frac{S^2_L}{n_L}}}$$

เมื่อ t	แทน	ค่าแจกแจงแบบ t
$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
S^2_H	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
S^2_L	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
n_H	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
n_L	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 216)

2.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach)

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

α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
n	แทน	จำนวนข้อในแบบสอบถาม
S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 200)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ใช้สูตร (E_1/E_2) (เสาวนีย์ ลิกขามันติต. 2528 : 295) เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

สูตรที่ 1

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

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดและหรือการประกอบกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
	N	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และหรือกิจกรรมการเรียน

สูตรที่ 2

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

เมื่อ	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน และหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	B	คือ	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน และหรือกิจกรรมหลังเรียน

3.2 ใช้วิธีการสถิติแบบ t-test Dependent เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนสอบระหว่างก่อนกับหลังการเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จากสูตร

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
	D	แทน	ความแตกต่างรายคู่ของคะแนนสอบก่อนและหลัง
	n	แทน	จำนวนคู่

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 165)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
ΣD	แทน	ผลรวมของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการตอบแบบสอบถาม วัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์หลังและก่อนใช้ชุดกิจกรรม
ΣD^2	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการตอบ แบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์หลังและก่อนใช้ชุดกิจกรรม
t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา (t-test Dependent)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองมีลำดับขั้นดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการปฏิบัติกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ปรากฏผลในตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ชุดกิจกรรม	เกณฑ์ 80/80	
	E ₁	E ₂
ชุดที่ 1 กิจกรรมร่วมกันคิด...มิตรสัมพันธ์ เรื่อง พหุนาม	82.00	87.83
ชุดที่ 2 กิจกรรมระดมพลังสมอง เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น	80.88	87.83
ชุดที่ 3 กิจกรรมคณิตคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การหาพื้นที่	96.00	87.83
ชุดที่ 4 กิจกรรมโอริกามิและไม้บล็อกลมหัตถกรรม เรื่อง ปริมาตร	84.67	87.83
ชุดที่ 5 กิจกรรมปริศนาพาเพลิน เรื่อง วงกลม	93.33	87.83
ชุดที่ 6 กิจกรรมโดมิโน เรื่อง เลขยกกำลัง	88.00	87.83
เฉลี่ย	87.78	87.83

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ทั้ง 6 ชุด มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรม โดยนำคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังปฏิบัติกิจกรรมมาเปรียบเทียบ โดยใช้ t-test Dependent ปรากฏผลในตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์

	N	$\bar{X}$	S ²	ΣD	ΣD^2	t
Pretest	30	134.33	237.20	-	-	
				287	10365	3.23**
Posttest	30	143.90	124.23			

$$t_{(0.01, 29)} = 2.462$$

** มีนัยสำคัญที่ .01

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า คะแนนแบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนก่อนและหลังปฏิบัติกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนแบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการปฏิบัติกิจกรรมสูงกว่าก่อนปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาโดยมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปฏิบัติกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลังทำกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมคงคา เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ที่สมัครเข้าร่วมกิจกรรม 47 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมคงคา เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร ที่มีความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ แล้วสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากที่สมัครมาจำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 ชุดกิจกรรมที่ใช้ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 ชุด

2.2 แบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและพัฒนาจากแบบสอบถามวัดความรับผิดชอบ ความร่วมมือ ต่อกลุ่ม และความมั่นใจในตนเองต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของพิสมัย ศรีอำไพ (2532) อมรพรรณ พิชัยภาพ (2535) และคำเพียร ปราณีราช (2542) เพื่อใช้วัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยใช้วิธีของลิเกิต (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ นำไปหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ ซึ่งใช้วิธีการของการแจกแจงที (t-distribution) ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 2.10-7.78 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

3. วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 ทำการทดสอบก่อนเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.2 ดำเนินการปฏิบัติกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้คอยชี้แนะ โดยใช้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม 8 คาบ คาบละ 50 นาที

3.3 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติกิจกรรมทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.4 ตรวจให้คะแนนแบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ โดยใช้สูตร E_1/E_2

4.2 เปรียบเทียบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการปฏิบัติกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติแบบ t-test Dependent

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มีประสิทธิภาพดังนี้

ตาราง 4 สรุปผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ชุดกิจกรรม	เกณฑ์ 80/80		ผลที่ได้
	E ₁	E ₂	
ชุดที่ 1 กิจกรรมร่วมกันคิด...มิตรสัมพันธ์ เรื่อง พหุนาม	82.00	87.83	สูงกว่าเกณฑ์
ชุดที่ 2 กิจกรรมระดมพลังสมอง เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น	80.88	87.83	สูงกว่าเกณฑ์
ชุดที่ 3 กิจกรรมคณิตคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การหาพื้นที่	96.00	87.83	สูงกว่าเกณฑ์
ชุดที่ 4 กิจกรรมโอริกามิและไม้บล็อกมหัศจรรย์ เรื่อง ปริมาตร	84.67	87.83	สูงกว่าเกณฑ์
ชุดที่ 5 กิจกรรมปริศนาพาเพลิน เรื่อง วงกลม	93.33	87.83	สูงกว่าเกณฑ์
ชุดที่ 6 กิจกรรมโดมิโน เรื่อง เลขยกกำลัง เฉลี่ย	88.00	87.83	สูงกว่าเกณฑ์
	87.78	87.83	

จากตาราง 4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ทั้ง 6 ชุด เท่ากับ 87.78/87.83

2. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ หลังการปฏิบัติกิจกรรมสูงกว่าก่อนปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. ชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 ชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีกิจกรรมให้นักเรียนประกอบกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ร่วมมือร่วมใจกันปฏิบัติกิจกรรม มีความรับผิดชอบร่วมกัน ทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มรู้สึกว่าคุณค่าของตนเองมีความสำคัญต่อกลุ่มเท่าๆ กัน มีการแสดงความคิดเห็นและหาข้อสรุปร่วมกัน ส่งผลให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ยัง (Young, 1972 : 634) ซึ่งกล่าวว่าการเรียนโดยการให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นหาคำตอบเป็นกลุ่ม นักเรียนจะอธิบาย

กระบวนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มตนเอง มีอิสระในการเรียนรู้ ได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบหน้าที่ของตนต่อกลุ่ม มีความเชื่อมั่นในตนเอง บรรยายภาคในการเรียนเป็นกันเอง ทำให้รู้สึกสบายใจไม่เคร่งเครียด มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ช่วยให้การสอนของครูมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ญประภา แสนลี (2542 : 57) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และงานวิจัยของ สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ (2543 : 64) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครูมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.2 ชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ได้ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขในด้านเนื้อหาสาระให้กระชับชัดเจน ภาษาที่ใช้สามารถสื่อกับนักเรียนได้ง่าย กิจกรรมน่าสนใจและมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน การจัดกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ จึงสร้างความสนใจนักเรียนเป็นอย่างมาก ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนและปฏิบัติกิจกรรมมากยิ่งขึ้น จึงทำให้นักเรียนทำแบบทดสอบและแบบประเมินท้ายชุดกิจกรรมได้ดี

2. ผลการเปรียบเทียบคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ปรากฏผลว่า คุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

2.1 ชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ทำให้ทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง มีกำลังใจและสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้และการทำงานร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ แฮริส เบอร์เกอร์ (อุษา คำประกอบ. 2530 : 33 ; อ้างอิงจาก Harris Berger. 1973 : 201-205) และวีระ ไทยพานิช (2529 : 137)

2.2 ชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์อาจส่งผลต่อคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน เนื่องจากห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์เป็นห้องที่มีความพร้อมสูงต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นห้องที่มีสื่อและอุปกรณ์การเรียนที่จัดเตรียมไว้อย่างดี เป็นศูนย์วิทยาการสำหรับศึกษาวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉพาะซึ่งส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ พัฒนาความสามารถเชิงคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการคิดและการปฏิบัติจริง นักเรียนเรียนรู้จากวิธีการค้นพบและจะเกิดมโนคติ เกิดจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้น อีกทั้งช่วยเสริมสร้างลักษณะนิสัยที่พึงประสงค์ เช่น ความเชื่อมั่นในตนเอง การทำงานเป็นกลุ่ม ความมีวินัย ความรับผิดชอบ (ลาวัลย์ พลกล้า. 2526 : 267)

2.3 ชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาค้างนี้ประกอบด้วย เป็นสื่อประสมที่ประกอบด้วย สื่อและอุปกรณ์ เกม ซึ่งเป็นกิจกรรมที่สร้างความสนใจ และสร้างความสนุกสนาน ผิดความรับผิดชอบ และกล้าแสดงออก ส่งเสริมให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และการเล่นเกมเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาการ มีการแข่งขันกันระหว่างกลุ่ม โดยมีรางวัลคือคะแนนและคำชมเชย เป็นเครื่องล่อใจและกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม มีการผลัดเปลี่ยน วางแผนกันทำงานเสนอและรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม นักเรียนจะรู้สึกว่าเป็นส่วนสำคัญ ทำให้เกิดกำลังใจและเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง ปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุข ซึ่งก่อให้เกิดพฤติกรรมที่เป็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้ง 3 ด้าน คือ ความรับผิดชอบในการปฏิบัติกิจกรรม การทำงานเป็นกลุ่มและความเชื่อมั่นในตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ ซึ่งตรงกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 โดยมีสาระสำคัญกำหนดไว้ในหมวดที่ 4 มาตรา 22 หลักการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสำคัญที่สุด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 9) กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มีความรู้คู่คุณธรรม มีลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ มีความรับผิดชอบ มีวินัยในตนเอง มีความรับผิดชอบในตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

1. จากการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับเกม นักเรียนจะมีความสุขในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเห็นได้ชัด และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. จากการศึกษาพบว่า ในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม มีสมาชิกบางคนเฉยเมย ขาดความมั่นใจในตนเอง แต่เมื่อมีกติกาว่าทุกคนในกลุ่มต้องเวียนกันมาปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้น เมื่อมีกิจกรรมที่มีการแข่งขันระหว่างกลุ่ม นักเรียนคนนั้นมีความมั่นใจในตนเองอย่างเห็นชัด เพราะเพื่อน ๆ ในกลุ่มคอยเชียร์และให้กำลังใจ
3. จากการศึกษาผู้วิจัยพบว่า เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่ม ในการวิเคราะห์กระบวนการหาข้อสรุปของกลุ่มนั้น นักเรียนสามารถวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นได้เป็นอย่างดีจนเป็นที่ยอมรับซึ่งกันและกัน และส่งผลให้นักเรียนเกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เกิดความอบอุ่นและความไว้วางใจ ทำให้นักเรียนแต่ละคนกล้าแสดงความคิดเห็น มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความรับผิดชอบมากยิ่งขึ้น

4. จากการศึกษาผู้วิจัยพบว่า ในการจัดกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ในขั้นหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมหลังจากที่ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมให้นักเรียนแล้ว นักเรียนจะแบ่งบทบาทหน้าที่ในการปฏิบัติกิจกรรม แต่ยังมีบางกลุ่มไม่ยอมเป็นประธาน ผู้วิจัยได้อธิบายหลักการและวิธีการให้นักเรียนเข้าใจว่าทุกคนจะต้องหมุนเวียนกันในการปฏิบัติกิจกรรมนี้เท่าเทียมกัน หลังจากนั้นนักเรียนเข้าใจแล้วให้การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนมีความร่วมมือกันภายในกลุ่มมากขึ้น มีความกระตือรือร้น เพราะทุกคนมีกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ มีหน้าที่ที่จะต้องรับผิดชอบ เป็นการฝึกให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกให้นักเรียนเป็นประชาธิปไตย ฝึกการตัดสินใจร่วมกัน และทำให้การทำงานของกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

5. ห้องที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมควรเป็นห้องปฏิบัติการโดยเฉพาะ เพราะในการปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนจะส่งเสียงดังมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นนั้น ควรนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ในระดับอื่นบ้างตามความเหมาะสม

1.2 ควรประยุกต์ชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์คู่กับกิจกรรมการเรียนการสอนปกติ

1.3 ผู้ที่จะนำชุดกิจกรรมไปใช้ประกอบการสอน ควรศึกษาวิธีการใช้จากคำชี้แจงอย่างละเอียด เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะวิธีการในการปฏิบัติกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ไปศึกษากับตัวแปรอื่นๆ บ้าง เช่น เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

2.2 ควรทำการวิจัยขยายผล โดยขยายขอบเขตของการวิจัยให้กว้างขึ้น เช่น แยกประเด็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนให้มากกว่านี้

2.3 ควรนำชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนหลายๆ โรงเรียน เพื่อศึกษาว่าชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้กับนักเรียนได้มากน้อยเพียงใด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- ✓ กรมวิชาการ, กรม. (2541). แง่คิดข้อสังเกตเกี่ยวกับการปฏิรูปการศึกษา. โครงการปฏิรูปกระบวนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- X _____ . กรม. (2542). แนวการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างเสริมคุณลักษณะดี เก่ง มีความสุข. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- ก่อ สวัสดิพานิชย์. (2505). การสอนอ่านในชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- เกษม วิจิโน. (2533). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- X คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. (2524). ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
- คำเพียร ปราณีราช. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติ และความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สัญญาการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- จรรยา สุภาพ. (2520). แบบเรียนสังคมศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ฉลองชัย สุวัฒน์บุรณ์. (2528). การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : ภาคเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ฉลองรัตน์ ภิรมย์รัตน์. (2521). กระบวนการกลุ่ม. กรุงเทพฯ : คู่มือประกอบการเรียนวิชา 325
หลักสูตรสภาการฝึกหัดครู พุทธศักราช 2519.

✓ ชม ภูมิภาค. (2518). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประสานมิตร.

_____. (2524). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

ชวาล แพรัตกุล. (2514). เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.

ชะอ้อน ทองสงโสม. (2525). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย และความรับผิดชอบ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้และไม่ใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล.
ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2520, กันยายน). "แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการสอนสำหรับหลักสูตรประถม
ศึกษา," ประชากรศึกษา. 15-18.

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (ม.ป.ป.) เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์
ในโรงเรียน. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

ชูชีพ อ่อนโคกสูง. (2516). ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพแสดงตัว ความกังวล ความเชื่อมั่น
ในตนเอง กับคุณธรรมแห่งพลเมืองดี. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เชิดศักดิ์ ศรีสง่า. (2532, สิงหาคม). "การประเมินค่าหรือสร้างขอบเขตคำตอบของโจทย์ปัญหา
วิชาคณิตศาสตร์," สารพัฒนาหลักสูตร. 89(2) : 13.

X เดชา พุ่มพันธ์. (2525). ผลของการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ในด้านผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความภาคภูมิใจในตนเองและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

✓ ทิศนา ขมมณี และเยาวพา เดชะคุปต์. (2522) กลุ่มสัมพันธ์ ทฤษฎี และแนวทางปฏิบัติ เล่ม 1.
กรุงเทพฯ : บุรพาการพิมพ์.

X นพพร พานิชสุข. (2522). คู่มือครุคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ :
คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

นิพนธ์ แจ้งเอี่ยม. (2519). การศึกษามูลคณภาพแสดงตัว ความเชื่อมั่นในตนเอง และความภูมิใจ
ในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดอุดรดิตถ์.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.

นิรมล จำลอง. (2527). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเป็นพุทธศาสนิกชน และความรู้สึกที่มีต่อ
พุทธศาสนาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสร้าง
เสริมลักษณะนิสัยความเป็นพุทธศาสนิกชน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

บุญเกื้อ คอรรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

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

บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา.
กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ปฐมพร อาสน์วีเชียร. (2541). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสนใจในการเรียนและ
ความสนใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ประณต เล็กสวาสดี. (2517). ความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดู การฟังผู้อื่น พฤติกรรม
ด้านความเป็นผู้นำและความรู้สึกรับผิดชอบ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ประภาพรรณ เกตุศร. (2539). การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสำหรับเรียนด้วย
ตนเอง วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องร้อยละ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.
(คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ปราณีต สุขอุดม. (2524) การเปรียบเทียบสังคมประกิต และบุคลิกระหว่างคนไทยและคนจีน.
วิทยานิพนธ์. ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ปรียา ตรีศาสตร์. (2530). การสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาภาษาไทยเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้วิชาภาษาไทยและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนสาธิต ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปานทอง กุลนาถศิริ. (2527, มกราคม-กุมภาพันธ์). "การนำเกมหรือปริศนามาใช้ในการเรียน
การสอนคณิตศาสตร์," วารสารคณิตศาสตร์. 27 : 21-22.
- เป็รื่อง กุมุท. (2520). เทคนิคการอบรม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ :
ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิสมัย ศรีอำไพ. (2532). ทศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความวิตกกังวลในการเรียนคณิตศาสตร์
และผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเพศและแผนการสอน. มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- เพ็ญประภา แสนลี. (2542). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการเรื่องพหุนาม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มนิตย์ อัดตะ. (2534). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และความสนใจในวิชา
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการสอนแบบระบบการสอน
ส่วนบุคคลที่เรียนเป็นรายบุคคล และสอนเป็นกลุ่ม กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
วิทยานิพนธ์. กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- ยุพา อานันทสิทธิ์. (2525). การศึกษาผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวนในวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ
ความคิดแบบสอบถาม ความถนัดทางการเรียนในความรู้สึกรับผิดชอบ. วิทยานิพนธ์.
กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

~~ยพิน~~ พิพิฐกุล. (2532). เสริมการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ :
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รวิวรรณ ฐมชัย. (2525). วิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตร
และการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4
กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ลัดดา สุขปรีดี. (2523). เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : พิตเนศ.

~~ลววัลย์~~ พลกล้า. (2523). การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เลขา ปิยะอัจฉริยะ. (2531). การพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองของเด็ก, ในเอกสารการสอนชุดวิชา
การพัฒนาพฤติกรรมเด็ก หน่วยที่ 6-10, หน้า 237-280. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

วรรณิ์ โสมประยูร. (2534). “วรรณกรรมการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ,” เอกสารการสอนชุดวิชา
วรรณกรรมประถมศึกษา หน่วยที่ 1-7. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช.

วัฒนา สิงห์สัมฤทธิ์. (2536). การสร้างแบบทดสอบวัดจริยธรรมด้านความรับผิดชอบ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดยะลา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วาทีณี ชีระตระกูล. (2534). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ
เรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่อง เรื่องเวลา ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการสอนซ่อมเสริมกับการสอนซ่อมเสริมตามปกติ.
ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วาสนา ชาวหา. (2522). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.

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

- วิชาการ, กรม. (2535). หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- _____ กรม. (2538). ผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับประถมศึกษา ปีการศึกษา 2535 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2536 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2536. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ.
- _____ กรม. (2540). ผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2538. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ.
- วิมล พงษ์ปาลิต. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิริยะ บุญยะนิวาสน์. (2523). การเปรียบเทียบการสอนจริยธรรมโดยวิธีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ กับการสอนแบบธรรมดาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริวรรณ โพธิ์สุวรรณ. (2531). การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนเพื่อสอนซ่อม เสริมการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ส. สายสุเมธ. (2519, ตุลาคม). "เรื่องความสำเร็จ," วัฒนธรรมไทย. 15(10) : 37-40.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2529). รายงานผลการวิจัยและประเมินผล วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี.
- สมยศ นาวิการ. (2523). การบริหารตามสถานการณ์. กรุงเทพฯ : บรรณกิจ.

สมหญิง กลั่นศิริ. (2523). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สัญญา สัญญาวิวัฒน์. (2524). การพัฒนาคุณภาพประชากรไทย. กรุงเทพฯ : แพร์พิตยา.

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2533). เอกสารการสอนชุดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุชา จันทน์เอม. (2521). จิตวิทยาในห้องเรียน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สุดใจ เหล่าสุนทร. (2510). "การศึกษาเพื่ออาชีพในโรงเรียนมัธยม," เอกสารการวิจัยส่วนบุคคล ในลักษณะวิชาสังคมจิตวิทยา. วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2533). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุปราณี ศรีไธสง. (2531) การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษ ความรับผิดชอบ และความสนใจในการเรียนการสอนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้สัญญาการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุภา ยธิกุล. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติโดยใช้สื่อประสมกับการสอนแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสววิทยา จังหวัดชุมพร. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ. (2543). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สุพล ประยงค์พันธ์. (2530). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น กลุ่มตามความสามารถและเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). การเรียนการสอนเป็นรายบุคคล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เสียง ชูสกุล. (2525). การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากการเรียนเป็นกลุ่ม รายบุคคล โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการเรียนตามแผนการสอนของ สสวท. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อมรพรรณ พิชัยภาพ. (2535). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเชื่อมั่นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยหลักการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุบล แสงทอง. (2531). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้และการเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- Blair, Glenn Myers. (1968). *Educational Psychology*. New York : The Macmillan Company.
- Bloom, Benjamin S., et al. (1976). *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York : McGraw-Hill Book.
- Brawley, Oletha Daniels. (1975, January). "A student of Evaluate the effects of Using Multimedia Instructional Modules to teacher Time-Telling to Retarded Learner," *Dissertation Abstracts*. 35 : 4280-A.
- Brown, James W. (1973). *A.V. Instruction Technology, Media and Methods*. New York : McGraw-Hill.

- ✓ Browne, Cg. And Thomas S. Cohn. (1958). *The Study of Leadership*. Illinois : The Interstate Printer and Publishers, Inc.,
- Bruce, Meeks Elija. (1972, Febuary). "Learning Packages Versus Conventional Methods of Instruction," *Dissertation Abstracts*. 32 : 429-A.
- Cardarellum, Sally M. (1973). *Individualized instruction Programmed and Material*. New York : McGraw-Hill.
- Duane, Jame E. (1973). *Individualized-Programs and Materials*. Englewood Cliffes, New Jersey : Educational Technology.
- ✓ Dunn, Rita. (1972). "Team Learning and Circles of knowledge," *Practical approaches to Individualizing*. New York : Packer Pubishing Company Inc.,
- ✓ Edward Clefford H. (1975, February). "Changing Teacher Behaviour throug Self-Instruction and Supervised Micro Teaching in a Competency Based Program," *The Journal of Educational Research*.
- Flahenty, Rita M. and Reutzel Eileen. (1965, May-June). "Personality Traits of High and Low Achievers in College," *The Journal of Educational Research*. 59(9) : 409-411.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw-Hill, Book Company.
- Gulley, Halbert E. (1960). *Discussion, Conference and Group Process*. New York : Holt, Rinehant and Winton, Inc.,
- Heathers, Glan. (1964). "A Working Definition of Individualized Instructional." *The Journal of the Educational Leadership*. 8 : 342-344.
- Houston, Robert W. et al. (1972). *Development Instructional Modules ; A Modular System for Writing Modules*. Houston, College of Education Texas : University of Houston, 188p.

- Irving, A. (1966, December). "Mental Growth and the Art of Teaching," *The Mathematics Teacher*. 8 : 706-707.
- Johnson, Donavan A. and Rising, Gerald R. (1967). *Guidelines for Teaching Mathematics*. Belmont, California : Woodsworth Publishing.
- McClelland, David C. and Others. (1953). *The Achievement Motive*. New York : Appleton-Century Crofts, Inc., 1953.
- 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.
- Musson, Harry P. and other. (1969). *Children Development and Personality*. New York : Harper & Row.
- Peck, R.F. and Havighurst, R.J. (1958). *Child Development and Personality*. New York : John Willey & Sons Inc.,
- Smith, Henry C. (1961). *Personality Adjustment*. New York : McGraw-Hill Inc.,
- Vivas, David A (1985, September) "The Design and Evaluation of Course in Thinking Operations for First Grades in Venezuela (Cognitive, Elementary Learning)," *Dissertation Abstracts International*. 46(03A) : 603.
- Wilson, Cynthia Lavise. (1989, August). "An Analysis of a Direct Instruction Produce in Teaching Word Problem – Solving to Learning Disabled Student," *Dissertation Abstracts International*. 50(02A) : 416.
- Young, Carolyn. (1972). "Team Learning," *The Arithmetic Teacher*. 19 : 630-634 ; December.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

1. ตารางค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีแจกแจง(*t-distribution*)ของแบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์
2. ตารางค่า X และ X^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของ แบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น($\alpha - Coefficient$)
3. ตารางค่า S , และ S^2 ในการหาค่าความเชื่อมั่น($\alpha - Coefficient$) ของแบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ตาราง 5 ค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีแจกแจง(t-distribution)ของแบบสอบถามวัดคุณ
ลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(t)	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(t)
1	4.87	21	3.47
2	3.07	22	4.07
3	4.72	23	4.56
4	5.32	24	4.54
5	3.61	25	4.06
6	4.88	26	3.50
7	5.33	27	4.16
8	7.78	28	5.23
9	4.25	29	3.86
10	1.29	30	3.41
11	4.94	31	4.17
12	4.63	32	4.30
13	4.30	33	3.37
14	5.81	34	2.39
15	5.57	35	5.65
16	5.32	36	2.71
17	3.74	37	1.92
18	3.89	38	4.59
19	3.33	39	1.98
20	3.93	40	2.09

ตาราง 6 ค่า X และ X^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น

คนที่	X	X^2	คนที่	X	X^2
1	137	18769	27	140	19600
2	166	27556	28	136	18496
3	177	31329	29	139	19321
4	168	28224	30	157	24649
5	145	21025	31	147	21609
6	129	16641	32	120	14400
7	113	12769	33	149	22201
8	127	16129	34	141	19881
9	135	18225	35	131	17161
10	143	20449	36	136	18496
11	122	14884	37	161	25921
12	139	19321	38	139	19321
13	131	17161	39	165	27225
14	131	17161	40	130	16900
15	168	28224	41	126	15876
16	167	27889	42	143	20449
17	137	18769	43	124	15376
18	159	25281	44	129	16641
19	129	16641	45	132	17424
20	103	10609	46	143	20449
21	102	10404	47	149	22201
22	116	13456	48	142	20164
23	122	14884	49	121	14641
24	136	18496	50	133	17689
25	121	14641	51	121	14641
26	139	19321	52	142	20164

ตาราง 6 (ต่อ)

คนที่	X	X ²	คนที่	X	X ²
53	132	17424	77	134	17956
54	151	22801	78	142	20164
55	145	21025	79	162	26244
56	139	19321	80	125	15625
57	127	16129	81	147	21609
58	129	16641	82	133	17689
59	131	17161	83	123	15129
60	174	30276	84	153	23409
61	131	17161	85	115	13225
62	135	18225	86	137	18769
63	150	22500	87	117	13689
64	121	14641	88	147	21609
65	166	27556	89	137	18769
66	127	16129	90	155	24025
67	143	20449	91	150	22500
68	139	19321	92	126	15876
69	129	16641	93	146	21316
70	134	17956	94	132	17424
71	143	20449	95	127	16129
72	151	22801	96	125	15625
73	149	22201	97	138	19044
74	147	21609	98	140	19600
75	128	16384	99	150	22500
76	158	24964	100	152	23104
ผลรวม				13850	1939948

การคำนวณหาค่าความแปรปรวน (S^2)

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{100(1939948) - (13850)^2}{100(100-1)} \\
 &= 219.42
 \end{aligned}$$

เมื่อ S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ตาราง 7 ค่า S_i และ S_i^2 ในการหาค่าความเชื่อมั่นของ แบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	S_i	S_i^2	ข้อที่	S_i	S_i^2
1	0.89	0.80	21	0.73	0.53
2	0.92	0.84	22	0.69	0.48
3	0.73	0.53	23	0.69	0.48
4	0.98	0.97	24	0.71	0.50
5	0.66	0.43	25	0.66	0.43
6	0.94	0.88	26	0.97	0.94
7	0.97	0.95	27	1.05	1.10
8	0.89	0.79	28	0.83	0.69
9	0.66	0.43	29	0.97	0.94
10	0.99	0.98	30	0.87	0.75
11	0.81	0.66	31	0.93	0.87
12	0.68	0.46	32	0.99	0.99
13	0.78	0.61	33	1.01	1.02
14	0.69	0.47	34	1.03	1.07
15	0.68	0.46	35	0.86	0.75
16	0.72	0.52	36	0.93	0.86
17	0.85	0.72	37	0.76	0.57
18	0.74	0.54	38	0.87	0.76
19	0.66	0.44	39	0.91	0.82
20	0.67	0.45	40	1.10	1.21
ผลรวม					28.68

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (α - Coefficient)

$$\begin{aligned}\alpha &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right] \\ &= \frac{40}{40-1} \left[1 - \frac{28.68}{219.42} \right] \\ &= 0.89\end{aligned}$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนแต่ละข้อ
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของของเครื่องมือทั้งฉบับ
	n	แทน	จำนวนข้อในแบบสอบถาม

ภาคผนวก ข.

1. ตารางคะแนนคุณลักษณะของนักเรียนที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังปฏิบัติกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
2. ตารางประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1
กิจกรรมร่วมกันคิด..มิตรสัมพันธ์ เรื่องพหุนาม
3. ตารางประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2
กิจกรรมระดมพลังสมอง เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น
4. ตารางประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3
กิจกรรมคณิตคิดสร้างสรรค์ เรื่อง พื้นที่
5. ตารางประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4
กิจกรรมโอริกามิและไม้บล็อกมหัศจรรย์ เรื่อง ปริมาตร
6. ตารางประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5
กิจกรรมปริศนาพาเพลิน เรื่อง วงกลม
7. ตารางประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6
กิจกรรมโดมิโน เรื่อง เลขยกกำลัง

ตาราง 8 คะแนนคุณลักษณะของนักเรียนที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ก่อน
และหลังปฏิบัติการกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	D	D ²	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	D	D ²
1	127	152	25	625	16	144	150	6	36
2	137	135	-2	4	17	137	154	17	289
3	122	157	35	1225	18	147	128	-19	361
4	128	130	2	4	19	133	124	-9	81
5	118	142	24	576	20	150	174	24	576
6	117	133	16	256	21	131	155	24	576
7	122	147	25	625	22	130	152	22	484
8	124	130	6	36	23	167	148	-19	361
9	110	144	34	1156	24	132	134	2	4
10	126	139	13	169	25	151	134	-17	289
11	134	140	6	36	26	133	146	13	169
12	98	137	39	1521	27	168	158	-10	100
13	139	140	1	1	28	145	161	16	256
14	122	144	22	484	29	149	149	0	0
15	151	143	-8	64	30	138	137	-1	1
ผลรวม								287	10365

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการปฏิบัติการ (t-test dependent)

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n(\sum D^2) - (\sum D)^2}{n-1}}}, \quad df = n-1 \\
 &= \frac{287}{\sqrt{\frac{30(10365) - (287)^2}{30-1}}} \\
 &= 3.233 \\
 df &= 29
 \end{aligned}$$

ตาราง 9 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1
กิจกรรมร่วมกันคิด..มิตรสัมพันธ์ เรื่องพหุนาม

นักเรียน. คนที่	คะแนนฝึก ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนน ทดสอบท้าย ชุดกิจกรรม (20 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนฝึก ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนน ทดสอบท้าย ชุดกิจกรรม (20 คะแนน)
1	23	18	16	21	17
2	24	17	17	23	18
3	24	18	18	27	18
4	21	18	19	24	18
5	21	17	20	23	18
6	21	18	21	23	18
7	27	18	22	21	19
8	28	17	23	24	17
9	27	16	24	27	18
10	28	18	25	27	16
11	28	16	26	28	18
12	21	16	27	23	19
13	24	17	28	28	18
14	23	18	29	27	18
15	28	19	30	24	16

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (E_1/E_2)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 = \frac{\frac{738}{30}}{30} \times 100 = 82.00$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \times 100 = \frac{\frac{527}{30}}{20} \times 100 = 87.83$$

ตาราง 10 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2
กิจกรรมระดมพลังสมอง เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

นักเรียน คนที่	คะแนนฝึก ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนทดสอบ ท้ายชุดกิจกรรม (20 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนฝึก ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนทดสอบ ท้ายชุดกิจกรรม (20 คะแนน)
1	28	18	16	27	17
2	17	17	17	28	18
3	17	18	18	27	18
4	27	18	19	17	18
5	27	17	20	28	18
6	27	18	21	28	18
7	27	18	22	27	19
8	23	17	23	17	17
9	23	16	24	27	18
10	23	18	25	27	16
11	23	16	26	23	18
12	27	16	27	28	19
13	17	17	28	23	18
14	28	18	29	27	18
15	23	19	30	17	16

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (E_1/E_2)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 = \frac{\frac{728}{30}}{30} \times 100 = 80.88$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \times 100 = \frac{\frac{527}{30}}{20} \times 100 = 87.83$$

ตาราง 11 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3
กิจกรรมคณิตคิดสร้างสรรค์ เรื่อง พื้นที่

นักเรียน. คนที่	คะแนนฝึก ระหว่างเรียน (15คะแนน)	คะแนนทดสอบ ท้ายชุดกิจกรรม (20 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนฝึก ระหว่างเรียน (15 คะแนน)	คะแนนทดสอบ ท้ายชุดกิจกรรม (20 คะแนน)
1	12	18	16	15	17
2	15	17	17	12	18
3	15	18	18	15	18
4	15	18	19	15	18
5	15	17	20	12	18
6	15	18	21	12	18
7	15	18	22	15	19
8	15	17	23	15	17
9	15	16	24	15	18
10	15	18	25	15	16
11	15	16	26	15	18
12	15	16	27	12	19
13	15	17	28	15	18
14	12	18	29	15	18
15	15	19	30	15	16

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (E_1/E_2)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 = \frac{\frac{432}{30}}{15} \times 100 = 96.00$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \times 100 = \frac{\frac{527}{30}}{20} \times 100 = 87.83$$

ตาราง 12 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4
กิจกรรมโอริกามิและไม้บล็อกมหัศจรรย์ เรื่อง ปริมาตร

นักเรียน. คนที่	คะแนนฝึก ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนทดสอบ ท้ายชุดกิจกรรม (20 คะแนน)	นักเรียน. คนที่	คะแนนฝึก ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนทดสอบ ท้ายชุดกิจกรรม (20 คะแนน)
1	30	18	16	28	17
2	22	17	17	30	18
3	22	18	18	20	18
4	28	18	19	22	18
5	28	17	20	30	18
6	28	18	21	30	18
7	20	18	22	28	19
8	27	17	23	22	17
9	20	16	24	20	18
10	27	18	25	20	16
11	27	16	26	27	18
12	28	16	27	30	19
13	22	17	28	27	18
14	30	18	29	20	18
15	27	19	30	22	16

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (E_1/E_2)

$$E_1 = \frac{\sum X}{\frac{N}{A}} \times 100 = \frac{762}{\frac{30}{30}} \times 100 = 84.67$$

$$E_2 = \frac{\sum X}{\frac{N}{B}} \times 100 = \frac{527}{\frac{30}{20}} \times 100 = 87.83$$

ตาราง 13 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5
กิจกรรมปริศนาพาเพลิน เรื่อง เลขยกกำลัง

นักเรียน. คนที่	คะแนนฝึก ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนทดสอบ ท้ายชุดกิจกรรม (20 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนฝึก ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนทดสอบ ท้ายชุดกิจกรรม (20 คะแนน)
1	15	18	16	15	17
2	13	17	17	15	18
3	13	18	18	12	18
4	15	18	19	13	18
5	15	17	20	15	18
6	15	18	21	15	18
7	12	18	22	15	19
8	15	17	23	13	17
9	12	16	24	12	18
10	15	18	25	12	16
11	15	16	26	15	18
12	15	16	27	15	19
13	13	17	28	15	18
14	15	18	29	12	18
15	15	19	30	13	16

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (E_1/E_2)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 = \frac{420}{30} \times 100 = 93.33$$

$$E_2 = \frac{\sum X}{N} \times 100 = \frac{527}{30} \times 100 = 87.83$$

ตาราง 14 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6
กิจกรรมโดมิโน เรื่อง เลขยกกำลัง

นักเรียน. คนที่	คะแนนฝึก ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนทดสอบ ท้ายชุดกิจกรรม (20 คะแนน)	นักเรียน คนที่	คะแนนฝึก ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	คะแนนทดสอบ ท้ายชุดกิจกรรม (20 คะแนน)
1	29	18	16	27	17
2	25	17	17	29	18
3	25	18	18	28	18
4	27	18	19	25	18
5	27	17	20	29	18
6	27	18	21	29	18
7	28	18	22	27	19
8	23	17	23	25	17
9	28	16	24	28	18
10	23	18	25	28	16
11	23	16	26	23	18
12	27	16	27	29	19
13	25	17	28	23	18
14	29	18	29	28	18
15	23	19	30	25	16

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (E_1/E_2)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 = \frac{\frac{792}{30}}{30} \times 100 = 88.00$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{B} \times 100 = \frac{\frac{527}{30}}{20} \times 100 = 87.83$$

ภาคผนวก ค.

1. ชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์
2. แบบประเมินท้ายชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
3. แบบสอบถามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์
4. แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

กิจกรรมร่วมกันคิด...มิตรสัมพันธ์

เรื่อง

พหุนาม

เวลา 50 นาที

โรงเรียนปทุมคงคา

กลุ่มที่ _____

ชื่อ

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

กิจกรรมร่วมกันคิดมิติสัมพันธ์

เรื่อง... พหุนาม



คำชี้แจง

กิจกรรมร่วมกันคิดมิติสัมพันธ์ มีทั้งหมด 3 ชุดกิจกรรมคือ

ชุดที่ 1 การบวกลบพหุนาม

ชุดที่ 2 การคูณพหุนาม

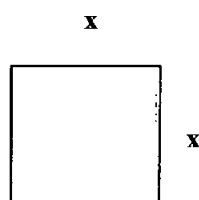
ชุดที่ 3 การแยกตัวประกอบของ $a^2 - b^2$

ชุดที่ 4 การแยกตัวประกอบของ $(a + b + c)^2$

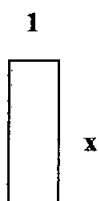
ข้อตกลง

1. กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก (สี่ชมพู) แทน จำนวนบวก มี 3 ขนาด ซึ่งมีพื้นที่ ดังนี้

(ของที่ 1)



รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่ x^2 ตารางหน่วย



รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่ x ตารางหน่วย



รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้มีพื้นที่ 1 ตารางหน่วย

2. กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก (สีฟ้า) แทนจำนวนลบ มี 3 ขนาด ซึ่งมีพื้นที่ดังนี้

(ช่องที่ 2)



รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้แทนขนาด $-x^2$



รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้แทนขนาด $-x$

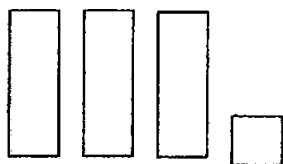


รูปสี่เหลี่ยมรูปนี้แทนขนาด -1

3. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากสีเหมือนกันให้วางเรียงต่อกัน รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากสีต่างกันให้วางซ้อนกัน แล้วหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่เหลือ
4. บริเวณที่วางซ้อนกันมีค่าเท่ากับศูนย์

ตัวอย่าง การบวกลบพหุนาม

ก.



หมายถึง $3x + 1$

ข.



หมายถึง $-2x + 3$

ค. นำรูปสี่เหลี่ยมข้อ ก. และ ข. มาวางเรียงกันได้ดังนี้ (รูปสี่เหลี่ยมสีเหมือนกันให้วางเรียงต่อกัน รูปสี่เหลี่ยมสีต่างกันให้วางซ้อนกัน แล้วหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่เหลือ)



ดังนั้น ประโยคสัญลักษณ์ คือ $(3x + 1) + (-2x + 3) = x + 4$

เรื่อง พหุนาม



จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียน

1. บวก ลบ คูณ พหุนามเชิงรูปภาพได้
2. แยกตัวประกอบของ $a^2 - b^2$ เชิงรูปภาพได้
3. แยกตัวประกอบของ $(a + b + c)^2$ เชิงรูปภาพได้
4. ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
5. ได้รับความสนุกสนาน

เวลา 80 นาที

สถานที่ ห้องปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรม
2. กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
3. กาว
4. กรรไกร

วิธีดำเนินกิจกรรม

ขั้นนำ

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของกิจกรรม
2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน

ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. ครูแจกซองงานและคำชี้แจงให้สมาชิกในแต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนและครูช่วยกันอภิปรายถึงข้อตกลงในการทำกิจกรรม
3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และครูคอยสังเกตการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่มเพื่อแนะนำกรณีที่เกิดปัญหา

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปถึงความรู้เกี่ยวกับพหุนาม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งใบกิจกรรม

ขั้นประเมินผล

1. ตรวจใบกิจกรรม (ทำถูกต้องข้อละ 1 คะแนน ถ้าทำถูกบางส่วนให้คะแนนตามความเหมาะสม)
2. แบบสังเกตพฤติกรรมในการปฏิบัติกิจกรรม

ใบกิจกรรมร่วมกันคิด...มิตรลัมพันธ์

98

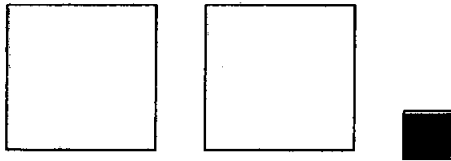
ชุดที่ 1 เรื่อง ... การบวก ลบ พหุนาม



ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่มที่ _____

กิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์จากการเรียงรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ก.



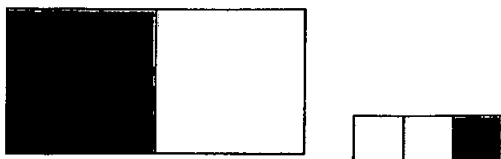
หมายถึง _____

ข.



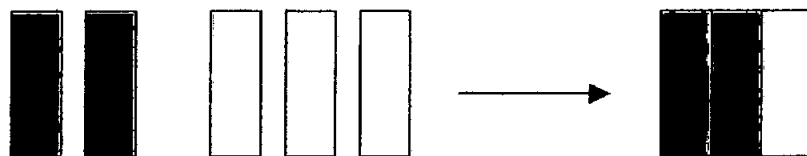
หมายถึง _____

1) นำรูปสี่เหลี่ยมตามข้อ ก. และข้อ ข. มาวางเรียงกันได้ดังนี้



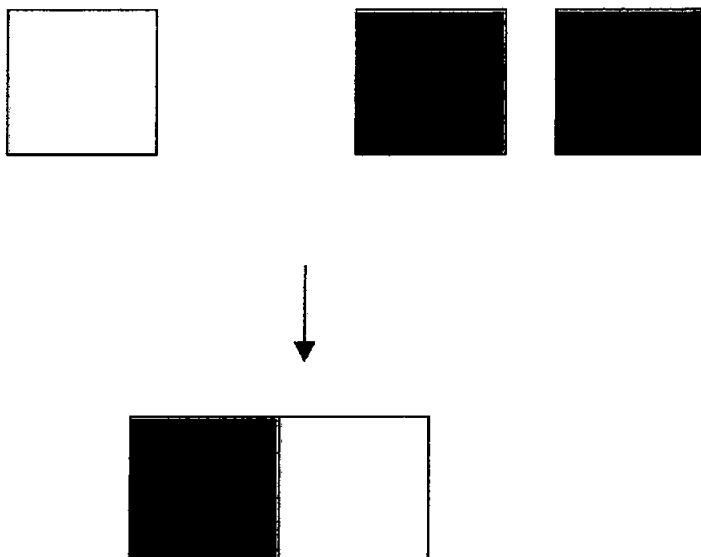
ดังนั้นประโยคสัญลักษณ์ คือ _____

2)



ประโยคสัญลักษณ์ที่ได้ คือ _____

3)



ประโยคสัญลักษณ์ที่ได้ คือ _____

กิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนนำกระดาษแข็งเขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากมาวางเรียงกันตามจำนวนที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ แล้วนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันช่วยอภิปรายเติมผลลัพธ์ลงในช่องว่าง โดยเติมลงในแบบฝึกปฏิบัติของแต่ละคน

1. $(4x + 2) + (-3x + 1) =$ _____

2. $(-2x^2 + 3) + (x^2 - 2) =$ _____

3. $(x^2 - 2x) + (x - 4) =$ _____

4. $(-x^2 + 1) + (x^2 - 4) =$ _____

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

เฉลยกิจกรรมที่ 1

ก. $2x^2 - 1$

ข. $-x^2 + 3$

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

2. $(-2x) + 3x = x$

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

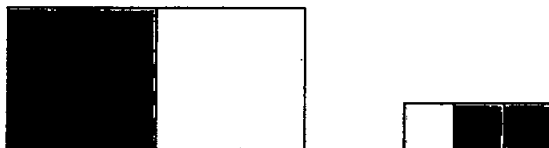
เฉลยกิจกรรมที่ 2

1)



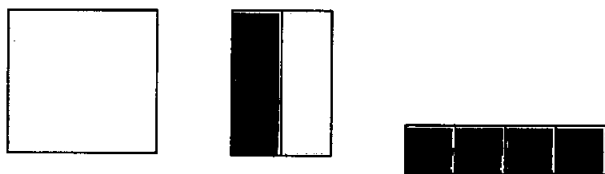
ดังนั้น $(4x + 2) + (-3x + 1) = x + 3$

2)



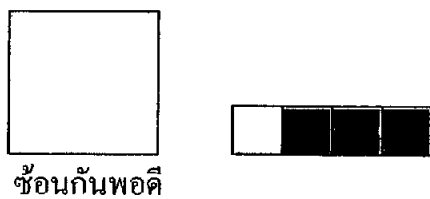
ดังนั้น $(-2x^2 + 3) + (x^2 - 2) = -x^2 + 1$

3)



ดังนั้น $(x^2 - 2x) + (x - 4) = x^2 - x - 4$

4)



ดังนั้น $(-x^2 + 1) + (x^2 - 4) = -3$

5)



ดังนั้น $(2x^2 - 3x + 2) + (-x^2 + x - 3) = x^2 - 2x - 1$

กิจกรรมร่วมกันคิดมิตรสัมพันธ์

ชุดที่ 2 เรื่อง การคูณพหุนาม

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่มที่ _____

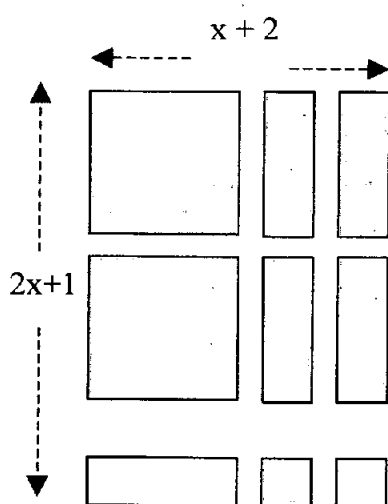
ข้อตกลงในการปฏิบัติกิจกรรม

1. จัดเรียงรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยให้บริเวณของสี่เหลี่ยมแทนจำนวนบวกเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเสมอ
2. สี่เหลี่ยมกันให้วางติดต่อกันไป
3. สี่เหลี่ยมกันให้วางซ้อนกัน
4. บริเวณที่วางซ้อนกันมีค่าเท่ากับศูนย์

ตัวอย่าง เช่น

1) จงหาผลคูณของ $(2x + 1)(x + 2)$

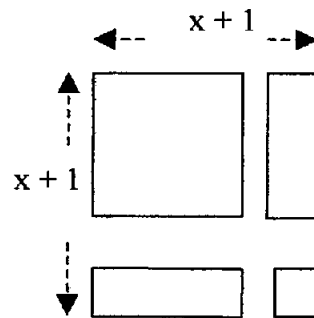
1. จัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากได้ ดังนี้



2. คิดจากภาพ จะได้ผลคูณของ $(2x + 1)(x + 2) = 2x^2 + 5x + 2$

2) จงหาผลคูณของ $(x + 1)(x + 1)$

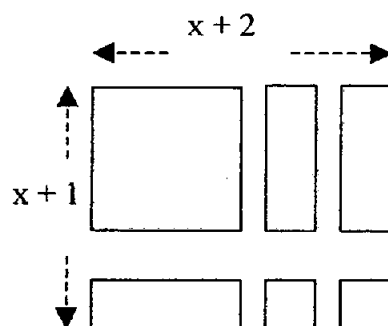
1. จัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากได้ ดังนี้



2. คิดจากภาพ จะได้ผลคูณของ $\dots (x + 1)(x + 1) = x^2 + 2x + 1 \dots$

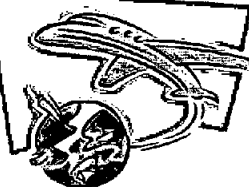
3) จงหาผลคูณของ $(x + 1)(x + 2)$

1. จัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากได้ ดังนี้



2. คิดจากภาพ จะได้ผลคูณของ $\dots (x + 1)(x + 2) = x^2 + 3x + 2 \dots$

ไปกิจกรรมร่วมกันคิด...มิตรสัมพันธ์



ชุดที่ 2 เรื่อง การคูณพหุนาม

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่มที่ _____

1) จงหาผลคูณของ $(x + 2)(x + 2)$

2) จงหาผลคูณของ $(x + 3)(x + 2)$

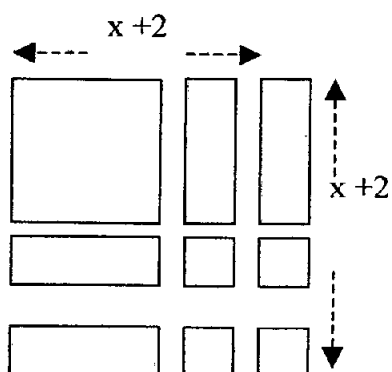
3) จงหาผลคูณของ $(x + 4)(x + 5)$

4) จงหาผลคูณของ $(x - 1)(x - 1)$

5) จงหาผลคูณของ $(x - 1)(2x - 1)$

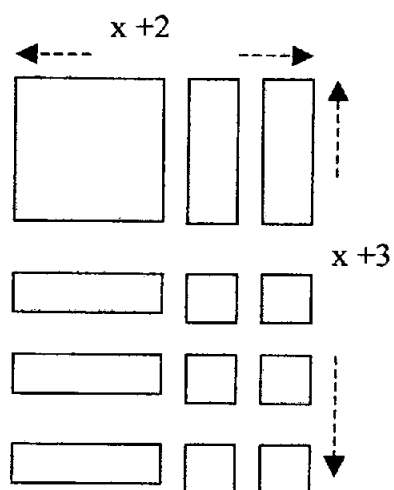
เนตยกิจกรรมชุดที่ 2

1)



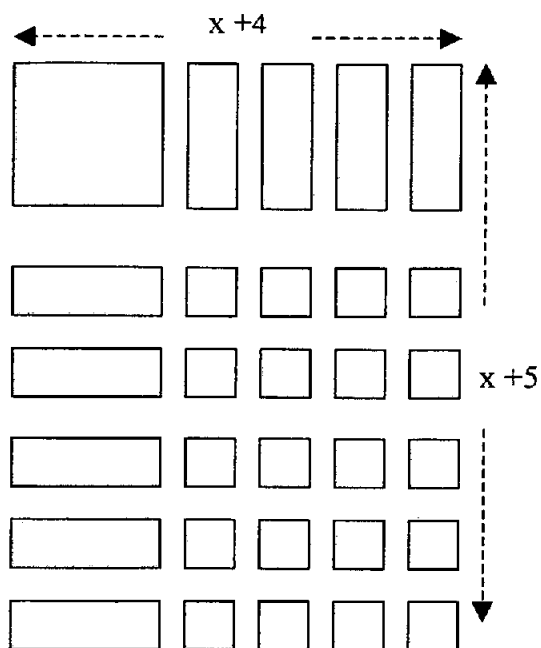
คิดจากภาพ จะได้ผลคูณของ $\dots (x+2)(x+2) = x^2 + 4x + 4 \dots$

2)



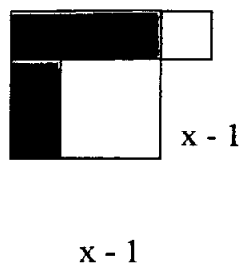
คิดจากภาพ จะได้ผลคูณของ $\dots (x+3)(x+2) = x^2 + 5x + 6 \dots$

3)



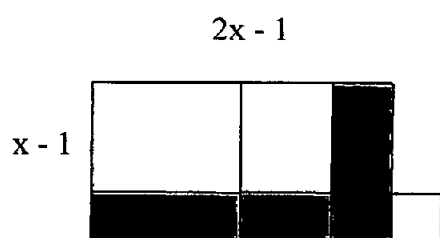
คิดจากภาพ จะได้ผลคูณของ $(x+4)(x+5) = x^2 + 9x + 20$

4) จัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากได้ ดังนี้



คิดจากภาพ จะได้ผลคูณของ $(x-1)(x-1) = x^2 - 2x + 1$

5) จัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากได้ ดังนี้



คิดจากภาพ จะได้ผลคูณของ $(x - 1)(2x - 1) = 2x^2 - 3x + 1$



กิจกรรมร่วมกันคิด.....มิตรสัมพันธ์

ชุดที่ 3 เรื่อง การแยกตัวประกอบ $a^2 - b^2$

ชื่อ ชั้น เลขที่ กลุ่มที่

กิจกรรม

1. ให้นักเรียนตัดกระดาษเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 2 รูป มีขนาดต่างกัน ให้ความยาวของด้านของรูปใหญ่และรูปเล็กเท่ากับ a และ b ตามลำดับ

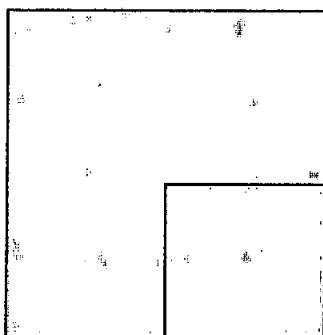
เขียน “ a ”, “ b ” กำกับด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสทั้งสอง

1.1 พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปใหญ่ = _____

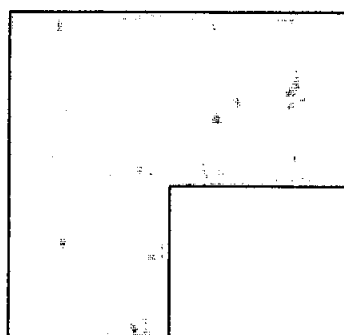
1.2 พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปเล็ก = _____

2. นำรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปเล็กไปซ้อนบนรูปใหญ่ให้มุมหนึ่งซ้อนกันดังในรูป (1) และเมื่อตัดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปใหญ่ตามแนวของด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปเล็กแล้วจะได้รูป

(2)



รูป (1)



รูป (2)

พื้นที่ของรูป (2) = _____

3. หาวิธีตัดรูป (2) ออกเป็น 2 ชิ้น แล้วนำมาต่อเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปใหญ่
วิธีตัดแบบที่ 1

ด้านกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = _____

ด้านยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = _____

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = _____

4. จากข้อ 2 และข้อ 3

จะสรุปผลได้ว่า _____ = _____

5. หาวิธีตัดรูป (2) แบบอื่น ๆ แล้วทดสอบดูว่ายังคงได้ข้อสรุปเหมือนข้อ 4 หรือไม่

วิธีตัดแบบที่ 2

สรุป _____ = _____

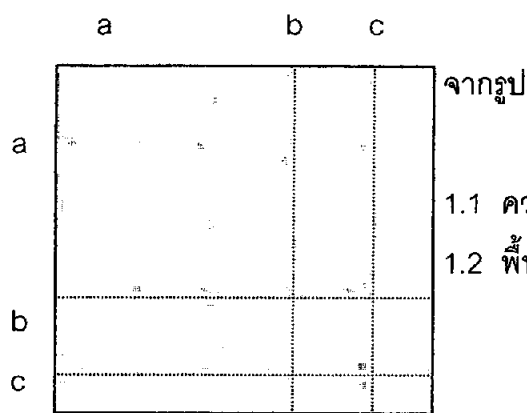
กิจกรรมร่วมกันคิด...มิตรสัมพันธ์

ชุดที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบ $(a + b + c)^2$

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่มที่ _____

ใบกิจกรรมที่ 2

1. กำหนดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังนี้

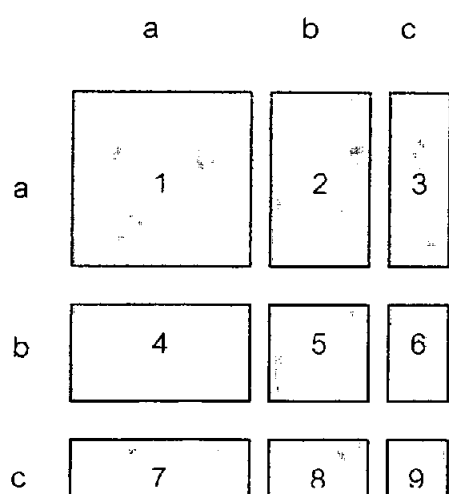


1.1 ความยาวแต่ละด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส คือ _____

1.2 พื้นที่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัส คือ _____

2. ให้นักเรียนตัดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตามรอยประ

จะได้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทั้งหมด _____ รูป ดังนี้



จากรูป

2.1 พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก 1 คือ _____

2.2 พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก 2 คือ _____

2.3 พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก 3 คือ _____

2.4 พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก 4 คือ _____

2.5 พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก 5 คือ _____

2.6 พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก 6 คือ _____

2.7 พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก 7 คือ _____

2.8 พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก 8 คือ _____

2.9 พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก 9 คือ _____

3. สรุปผลจากข้อ 1. และ 2. สรุปได้ว่า

_____ = _____

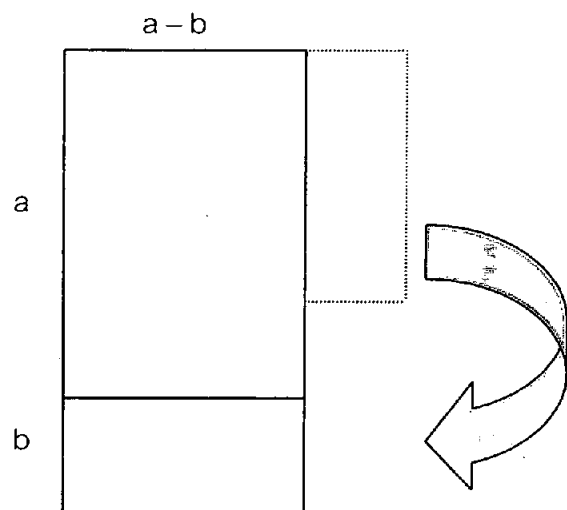
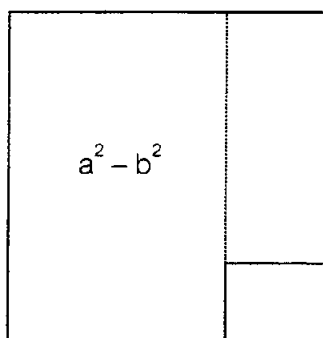
เฉลยกิจกรรม ชุดที่ 3

กิจกรรมที่ 1

1.1 a^2 1.2 b^2

1.2 $a^2 - b^2$

1.3 วิธีที่ 1



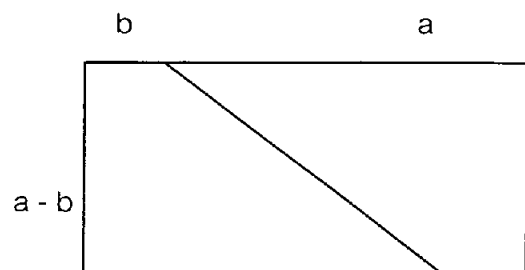
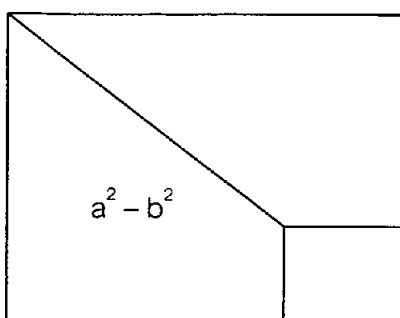
ด้านกว้างสี่เหลี่ยมผืนผ้า $= a + b$

ด้านยาวสี่เหลี่ยมผืนผ้า $= a - b$

พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า $= (a + b)(a - b)$

4. สรุป $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

5. วิธีที่ 2



เฉลยกิจกรรม

ชุดที่ 4

กิจกรรมที่ 2

1.

1.1 ความยาวของแต่ละด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัส คือ $a + b + c$

1.2 พื้นที่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัส คือ $(a + b + c)^2$

2. 9 รูป

2.1 a^2

2.2 ab

2.3 ac

2.4 ab

2.5 b^2

2.6 bc

2.7 ac

2.8 bc

2.9 c^2

3. สรุป $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$

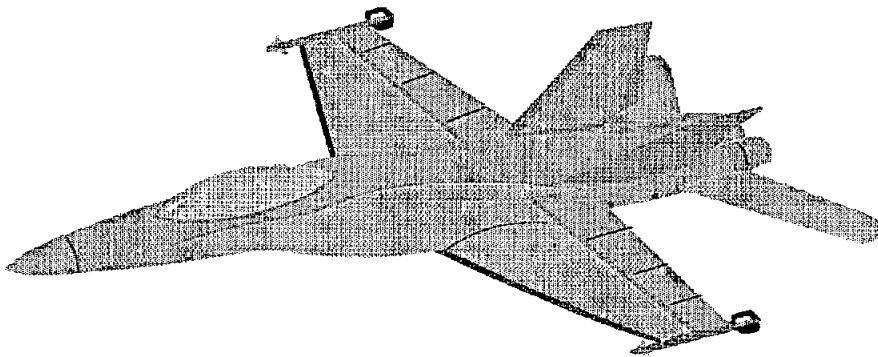
ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

ชุดที่ 2

กิจกรรมระดมพลังสมอง

เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

เวลา 20 นาที



โรงเรียนปทุมคงคา

กลุ่มที่ _____

ชื่อ

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

กิจกรรมระดมพลังสมอง

เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

จุดประสงค์	1. เพื่อเป็นการพัฒนาด้านสติปัญญา 2. เสริมประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้น 3. เพื่อฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม 4. เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน
เวลา	40 นาที
สถานที่	ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์
วัสดุอุปกรณ์	1. ใบกิจกรรม 2. บัตรคำถาม 3. แผ่นบิงโก(บัตรเล่น)
วิธีการดำเนินการ	
ขั้นนำ	1. ครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม 2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน
ขั้นดำเนินการ	1. นักเรียนรับใบกิจกรรม และอุปกรณ์ กลุ่มละ 2 ชุด 2. นักเรียนอ่านใบกิจกรรม และกติกาการเล่น โดยครูอธิบายเพิ่มเติม ถ้านักเรียนมีข้อสงสัย 3. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม
ขั้นสรุป	นักเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม
การประเมินผล	1. จากใบกิจกรรม 2. จากการสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน



กิจกรรมระดมพลังสมอง เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่ม _____

ใบกิจกรรมที่ 1

กติกาการเล่น

1. นักเรียนรับบัตรเล่น พร้อมอุปกรณ์การเล่น กลุ่มละ 2 ชุด (สีชมพูและสีเขียว)
2. ครูอ่านบัตรคำถามทีละข้อ ให้ผู้เล่นคิดหาคำตอบว่ามีในบัตร เล่นหรือไม่ ถ้ามีให้ใช้เบี้ยวางทับในช่องคำตอบนั้นๆ
3. นักเรียนที่วางเบี้ยในตารางได้ในแนวนอน หรือ แนวตั้ง หรือแนวทแยงได้ครบก่อน เป็นผู้ชนะ
4. เกณฑ์การให้คะแนน นักเรียนที่วางเบี้ยตรงกับคำตอบของ สมการจะได้คะแนน 1 คะแนน กลุ่มชนะมีรางวัล



กิจกรรมระดมพลังสมอง เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่ม _____

บัตรคำถาม

1. $x+y = 8$

2. $3x-y = 8$

3. $4x+y = -5$

4. $2x-4y = 0$

5. $2x-y = 4$

6. $5x+y+1=0$

7. $6x-2y=16$

8. $2x-y-10 = 0$

9. $2x+3y = 9$

10. $x-5y = 10$

11. $6x-12y = 0$



กิจกรรมระดมพลังสมองเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่ม _____



ชมพู

เขียว

$(-1, -1)$	$(-5, -14)$	$(-3, -5)$
$(-5, -3)$	$(-1, -4)$	$(-1, -12)$
$(-1, 9)$	$(-5, -23)$	$(-2, -1)$

$(2, -6)$	$(2, 1)$	$(0, 3)$
$(-2, 3)$	$(-2, 10)$	$(5, -1)$
$(-4, -12)$	$(-2, -14)$	$(-2, -9)$

$(-3, 7)$	$(-3, -10)$	$(-6, 7)$
$(-10, -4)$	$(-3, -14)$	$(-2, -14)$
$(-3, 11)$	$(-1, -11)$	$(4, 2)$

$(3, -4)$	$(6, 3)$	$(9, -3)$
$(-4, 11)$	$(0, 8)$	$(10, 0)$
$(-2, -8)$	$(0, -8)$	$(0, 1)$

ชมพู

(0,-5)	(-1,-6)	(-9,9)
(-15,-5)	(1,6)	(-3,-16)
(1,7)	(1,-5)	(8,4)

เขียว

(4,-2)	(10,5)	(12,-5)
(1,-9)	(2,6)	(15,1)
(0,-4)	(2,-2)	(2,11)



กิจกรรมระดมพลังสมอง เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่ม _____



ชมพู

เขียว

(2,-13)	(1,-2)	(3,1)
(-20,-6)	(3,6)	(0,-10)
(3,5)	(3,1)	(12,6)

(5,0)	(-4,-2)	(-12,11)
(-5,15)	(4,4)	(20,2)
(2,0)	(4,4)	(4,12)

(3,-17)	(3,2)	(6,-1)
(0,2)	(-4,-19)	(1,-8)
(5,3)	(5,7)	(-6,-3)

(6,2)	(-8,-4)	(-15,13)
(4,-2)	(6,2)	(25,3)
(4,4)	(6,10)	(5,26)



กิจกรรมระดมพลังสมอง เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่ม _____



บิงโกครั้งที่ 1

ชมพู

เขียว

1	2	4

	4	
	1	
	2	

ตารางคำตอบแต่ละข้อ

ชมพู

เขียว

ข้อทำตอบ	1	2	4
	$(-1,9)$	$(-5,-23)$	$(-2,-1)$
	$(-3,11)$	$(-1,-11)$	$(4,2)$
	$(1,7)$	$(1,-5)$	$(8,4)$
	$(3,5)$	$(3,11)$	$(12,6)$
	$(5,3)$	$(15,7)$	$(-6,-3)$

ข้อทำตอบ	4	1	2
	$(2,1)$	$(-2,10)$	$(-2,-14)$
	$(6,3)$	$(0,8)$	$(0,-8)$
	$(10,5)$	$(2,6)$	$(2,-2)$
	$(-4,-2)$	$(4,4)$	$(4,4)$
	$(-8,-4)$	$(6,2)$	$(6,10)$

กิจกรรมระดมพลังสมอง เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่ม _____



บิงโกครั้งที่ 2

ชมพู

เขียว

	5	
	6	
	7	

5	7	6

ตารางคำตอบแต่ละข้อ

ชมพู

เขียว

ข้อคำตอบ	5	6	7
	(-5,-14)	(-1,-4)	(-5,-23)
	(-3,-10)	(-3,-14)	(-1,-11)
	(-1,-6)	(1,6)	(1,-5)
	(1,-2)	(3,16)	(3,1)
	(3,2)	(-4,-19)	(5,7)

ข้อคำตอบ	5	7	6
	(-4,-12)	(-2,-14)	(-2,-9)
	(-2,-8)	(0,-8)	(0,1)
	(0,-4)	(2,-2)	(2,11)
	(2,0)	(4,4)	(4,21)
	(4,4)	(6,10)	(5,26)

กิจกรรมระดมพลังสมอง เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่ม _____



บิงโกครั้งที่ 3

ชมพู

เขียว

		9
		8
		11

8	11	9

ตารางคำตอบแต่ละข้อ

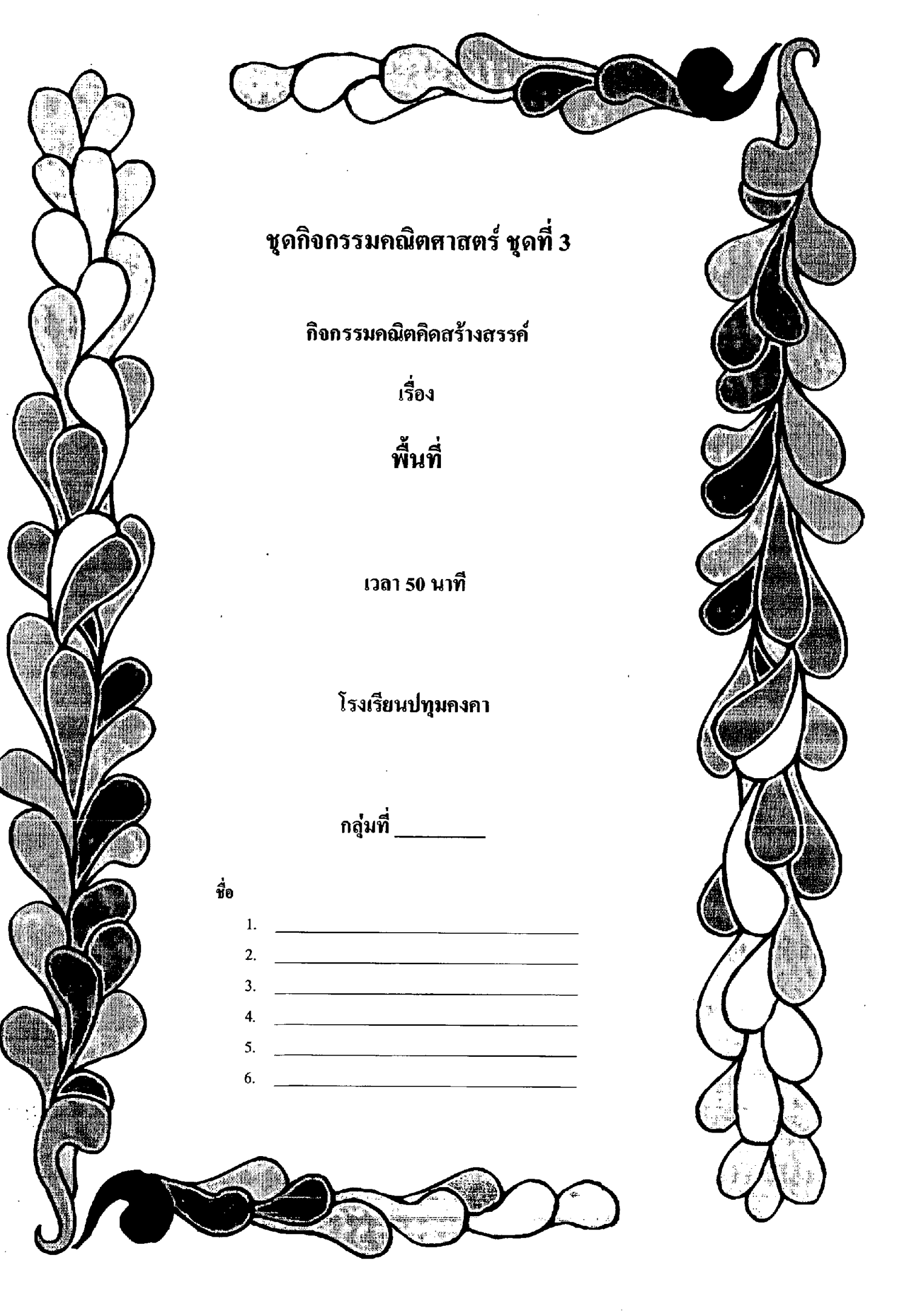
ชมพู

เขียว

ข้อ/คำตอบ	9	8	11
	$(-3,5)$	$(-1,-12)$	$(-2,-1)$
	$(-6,7)$	$(-2,-14)$	$(4,2)$
	$(-9,9)$	$(-3,-16)$	$(8,4)$
	$(3,1)$	$(0,-10)$	$(12,6)$
	$(6,-1)$	$(1,-8)$	$(-6,-3)$

ข้อ/คำตอบ	8	11	9
	$(2,-6)$	$(2,1)$	$(0,3)$
	$(3,-4)$	$(6,3)$	$(9,-3)$
	$(4,-2)$	$(14,5)$	$(12,-5)$
	$(5,0)$	$(-4,2)$	$(-12,11)$
	$(6,2)$	$(-8,-4)$	$(-15,13)$





ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3

กิจกรรมคณิตคิดสร้างสรรค์

เรื่อง

พื้นที่

เวลา 50 นาที

โรงเรียนปทุมคงคา

กลุ่มที่ _____

ชื่อ

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

กิจกรรมคณิตคิดสร้างสรรค์

เรื่อง พื้นที่

- จุดประสงค์**
1. เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
 2. สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้
 3. เพื่อเป็นการพัฒนาด้านสติปัญญา

เวลา 50 นาที

สถานที่ ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

- วัสดุอุปกรณ์**
1. กระดาษแทนแกรม
 2. กาว
 3. กรรไกร
 4. ใบกิจกรรม
 5. ดินสอ

วิธีดำเนินกิจกรรม

- ขั้นนำ**
1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของกิจกรรม
 2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 6 คน

ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. ครูแจกใบกิจกรรม ชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรม
2. นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนด
3. ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอข้อมูล

ขั้นสรุป

1. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปผลที่ได้จากกระบวนการทำกิจกรรม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งใบกิจกรรม

การประเมินผล

1. จากการสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน
2. จากใบกิจกรรม (ประกอบภาพเป็นรูปเหลี่ยมได้ถูกต้อง ได้คะแนนเต็ม 15 คะแนน)

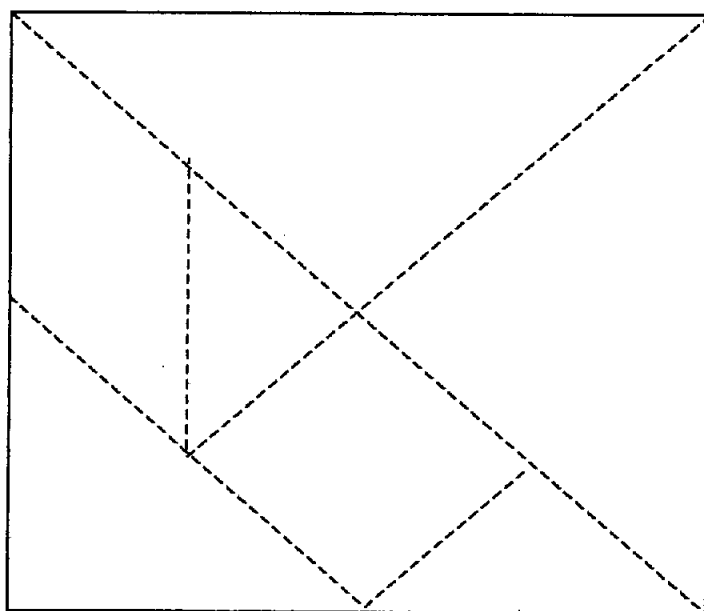


กิจกรรมคณิตคิดสร้างสรรค์ เรื่อง... พื้นที่

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่มที่ _____



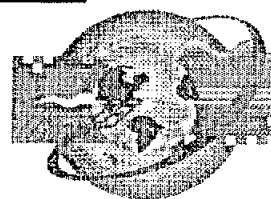
ให้นักเรียนตัดรูปตามรอยที่ประไว้



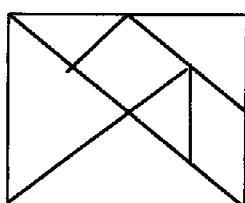
ชุดแทนแกรม

เฉลยกิจกรรมคณิตคิดสร้างสรรค์

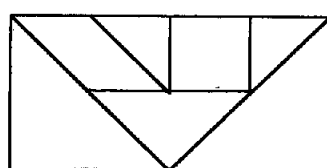
เฉลยกิจกรรมแทนแกรม



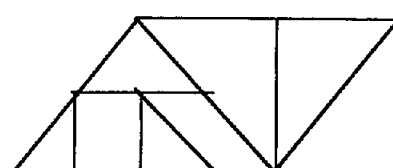
รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



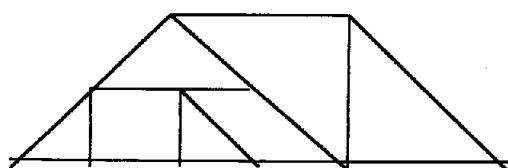
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า



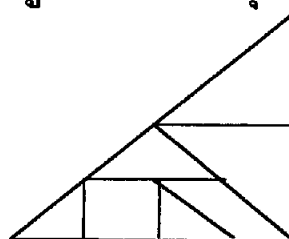
รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน



รูปสี่เหลี่ยมคางหมู



รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก

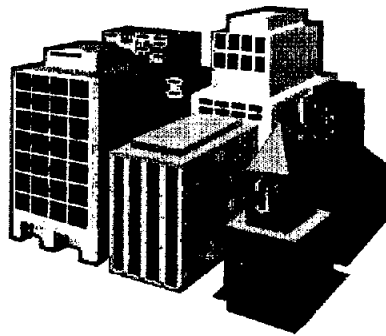


ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4

กิจกรรมโอริกามิ และไม้บล็อกมหัศจรรย์

เรื่อง ปริมาตร

เวลา 50 นาที



โรงเรียนปทุมคงคา

กลุ่มที่ _____

ชื่อ _____

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

กิจกรรมโอริกามิ และไม้บล็อกมหัศจรรย์ เรื่องปริมาตร

จุดประสงค์ เพื่อให้พิจารณา

- 1.หาค่าของ $(a+b)^3$ ทรงสามมิติได้
- 2.หาค่าของ $(a+b+c)^3$ ทรงสามมิติได้
- 3.พัฒนาด้านสติปัญญา
- 4.เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เวลา 50 นาที

สถานที่ ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

วัสดุอุปกรณ์

- 1.กระดาษสี
- 2.ใบกิจกรรม
- 3.ไม้บล็อก
- 4.กาว
- 5.กรรไกร

วิธีดำเนินการ

ขั้นนำ

- 1.ชี้แจงจุดประสงค์ของกิจกรรม
- 2.แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 6 คน

ขั้นดำเนินกิจกรรม

- 1.ครูแจกใบกิจกรรมพร้อมทั้งอุปกรณ์ และชี้แจงการดำเนินกิจกรรม
- 2.นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนด
- 3.ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานจากการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูช่วยกันสรุปผล ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรม

การประเมินผล

- 1.จากการตรวจใบกิจกรรม (ข้อละ 1 คะแนน)
- 2.การพับกระดาษ (พับสำเร็จและถูกต้อง ข้อละ 2 คะแนน)

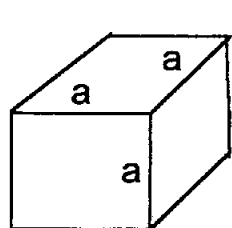
กิจกรรมโอริกามิ และไม้บล็อกมหัศจรรย์

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่มที่ _____

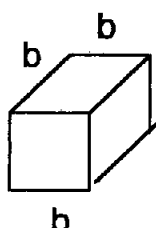
ใบกิจกรรม 1 การหาค่า $(a+b)^3$

คำชี้แจง 1.นักเรียน แต่ละกลุ่มมารับใบกิจกรรม และอุปกรณ์ ไม้บล็อกรูปทรงสี่เหลี่ยม 8 ชิ้น จากครู

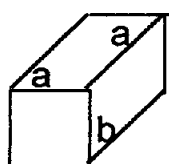
อุปกรณ์ ทรงสี่เหลี่ยม 8 ชิ้น



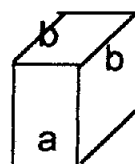
1 ชิ้น



1 ชิ้น



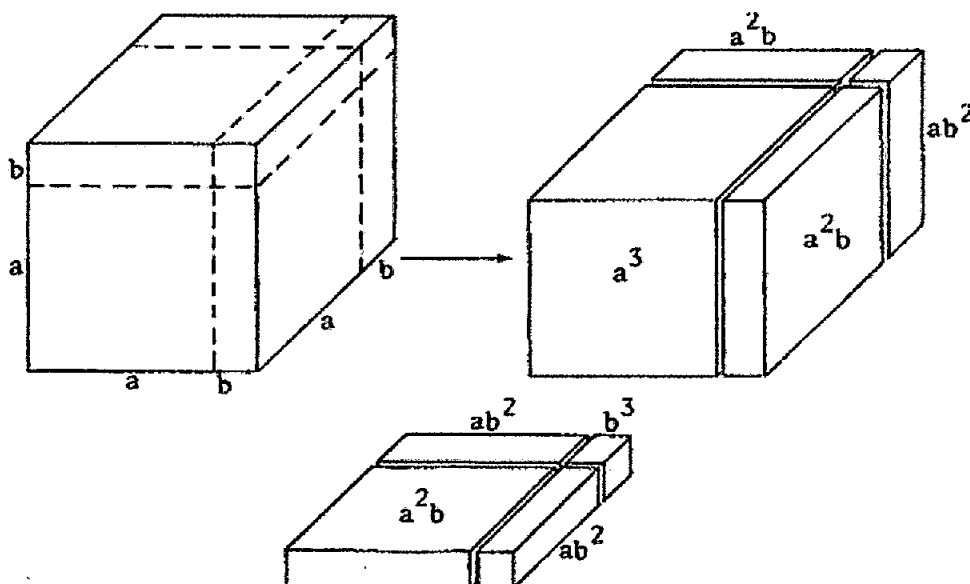
3 ชิ้น



3 ชิ้น

2.หาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมทั้ง 8 ชิ้น แล้วบันทึกในตาราง

ทรงที่	1	2	3	4	5	6	7	8
ปริมาตร								



3. นำทรงทั้ง 8 ชิ้น มาจัดเป็นรูปลูกบาศก์จะได้

3.1 ความยาวของด้านของลูกบาศก์ = _____

3.2 ความกว้างของด้านของลูกบาศก์ = _____

3.3 ความสูงของด้านของลูกบาศก์ = _____

3.4 ปริมาตรของลูกบาศก์ = _____

4. ผลจากข้อ 2-3 สรุปว่า _____ = _____

5. ใช้ข้อสรุปจากข้อ 2-4 เพื่อหาค่าต่อไปนี้

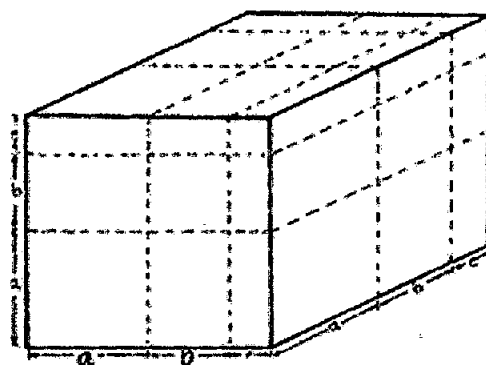
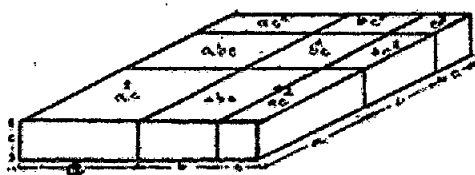
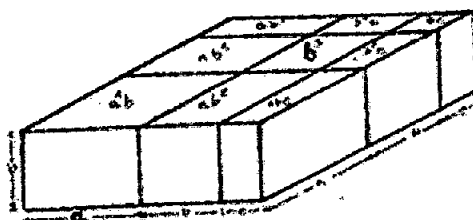
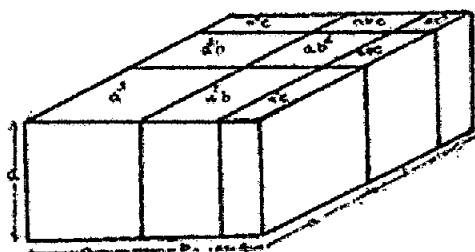
5.1 $(1+x)^3$ = _____

5.2 $(2a+b)^3$ = _____

5.3 $(a+3b)^2$ = _____



ปริมาตรของทรงทั้ง 27 ชิ้น คือ _____



3. นำทรงทั้ง 27 ชิ้น มาจัดเป็นรูปลูกบาศก์ จะได้

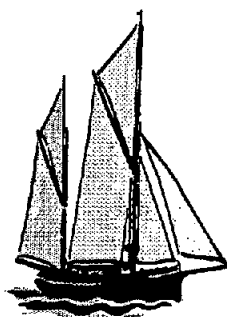
3.1 ความยาวของด้านของลูกบาศก์ = _____

3.2 ความกว้างของด้านของลูกบาศก์ = _____

3.3 ความสูงของด้านของลูกบาศก์ = _____

3.4 ปริมาตรของลูกบาศก์ = _____

4. ผลสรุปจากข้อ 2-3 สรุปว่า _____ = _____



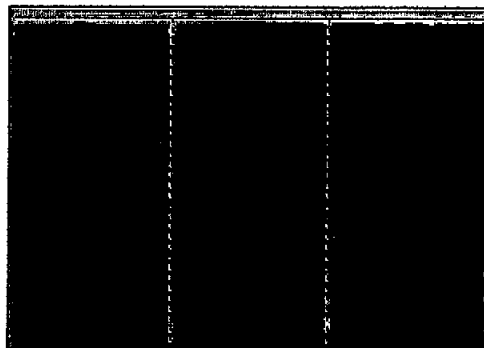
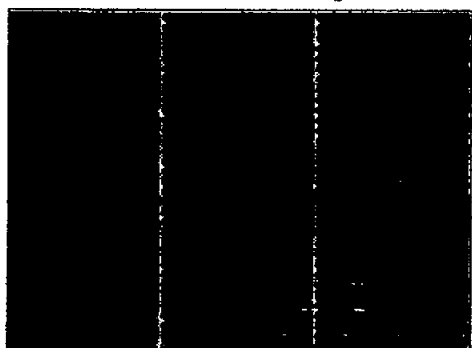
กิจกรรมโอริกามิ และไม้บล็อกมหัศจรรย์

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____ กลุ่มที่ _____

กิจกรรมที่ 3 โอริกามิ

ทรงพีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า

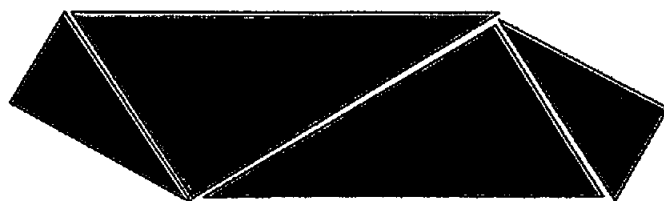
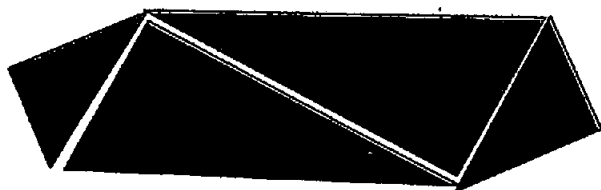
ขั้นที่ 1 ตัดกระดาษเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จำนวน 2 ชิ้นโดยใช้สีที่แตกต่างกันและพับแบ่งกระดาษออกเป็น 3 ส่วนเท่าๆกันดังรูป



ขั้นที่ 2 แบ่งกระดาษออกเป็นสามส่วนเท่าๆกัน และพับเป็นสี่เหลี่ยมด้านขนาน ดังรูป

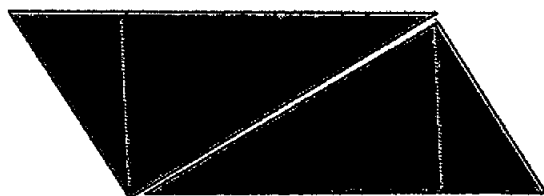
ชิ้นที่ 1

ชิ้นที่ 2

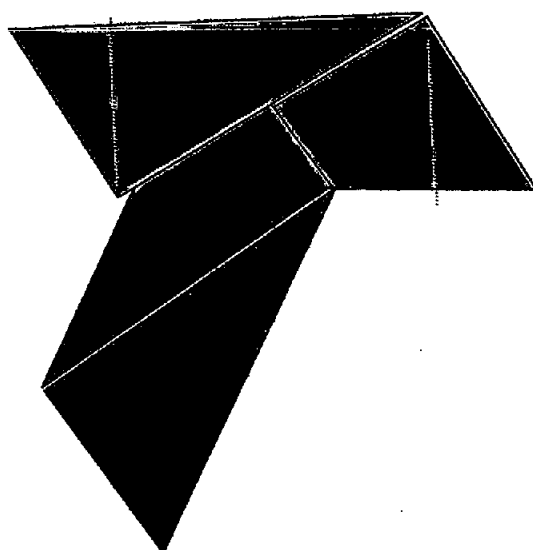


ขั้นที่ 3 พับให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ดังรูป
ขั้นที่ 1

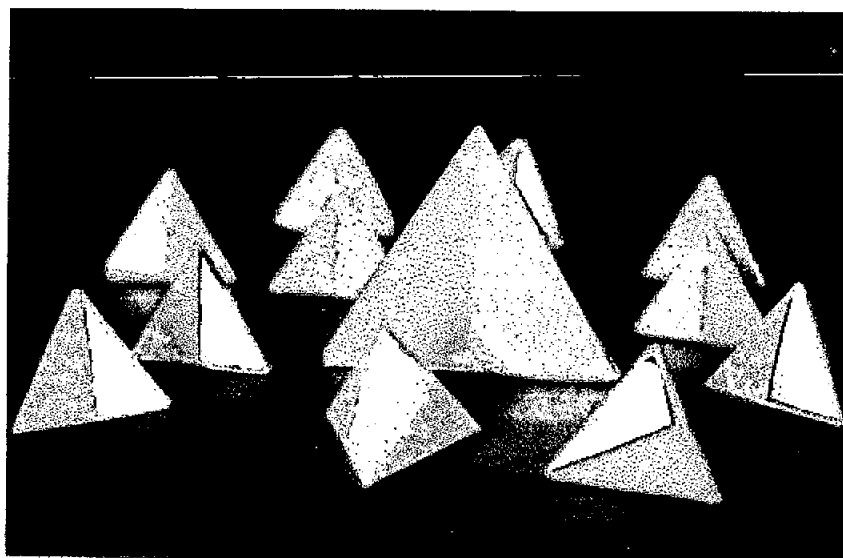
ขั้นที่ 2



ขั้นที่ 4 สอดกระดาษดังรูป



ขั้นที่ 5 รูปสำเร็จ



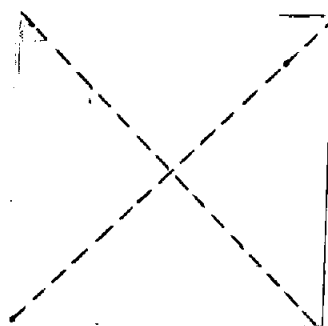
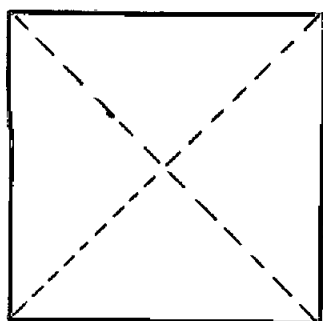
ขั้นที่ 6 เมื่อนักเรียนพับเป็นทรงพีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่าได้แล้ว ถ้าให้ความสูงของพีระมิดคือ 2 นิ้ว ให้เรียนหาปริมาตรของพีระมิด

ปริมาตรพีระมิด = _____ ลูกบาศก์นิ้ว

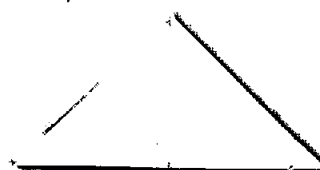
ผลิกสารส้ม

ขั้นที่ 1 > ตัดกระดาษเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสจำนวน 6 รูป โดยใช้สีที่แตกต่างกัน 3 สี สีละ 2 รูป

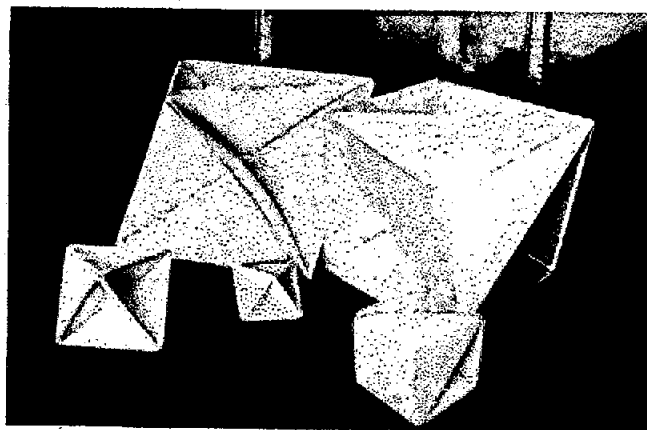
> พับตามแนวเส้นทแยงมุม ดังรูป



ขั้นที่ 2 > พับตามแนวเส้นทแยงมุมให้เป็นสามเหลี่ยมดังรูป



ขั้นที่ 3 > นำรูปสี่เหลี่ยมมาประกบกัน และสอดเป็นรูปผลิกสารส้มเป็นรูปสำเร็จดังรูป

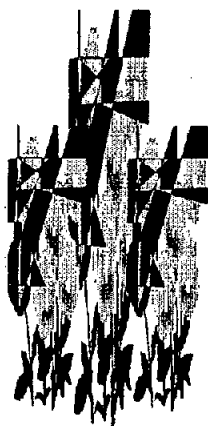


ขั้นที่ 4 > ให้นักเรียนนำผลิกสารส้มที่พบได้ (พระมิดฐานสีเหลี่ยมจัตุรัส) มาวัดความยาวแล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. พื้นที่ฐานพระมิดฐานสีเหลี่ยมจัตุรัส = _____ ตารางนิ้ว

2. ส่วนสูง = _____ นิ้ว

3. ปริมาตรของพระมิดฐานสีเหลี่ยมจัตุรัส = _____ ลูกบาศก์นิ้ว



เฉลยกิจกรรมไอริกามิ และไม้บล็อกมหัศจรรย์

เฉลยกิจกรรมที่ 1

2.

ทรงที่	1	2	3	4	5	6	7	8
ปริมาตร	a^3	b^3	ab^2	ab^2	ab^2	a^2b	a^2b	a^2b

3. 3.1) $(a + b)$

 3.2) $(a + b)$

 3.3) $(a + b)$

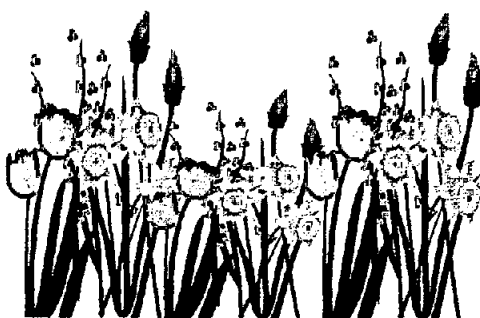
 3.4) $(a + b)^3$

4. $(a + b)^3 = a^3 + 3ab^2 + 3a^2b + b^3$

5. 5.1) $(1 + x)^3 = x^3 + 3x^2 + 3x + 1$

 5.2) $(2a + b)^3 = 8a^3 + 12a^2b + 6ab^2 + b^3$

 5.3) $(a + 3b)^2 = a^2 + 9a^2b + 27ab^2 + 27b^3$



เฉลยกิจกรรมที่ 2

2.

รูปที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ปริมาตร	a^3	b^3	c^3	a^2b	a^2b	a^2b	a^2c	a^2c	a^2c
รูปที่	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ปริมาตร	ab^2	ab^2	ab^2	ac^2	ac^2	ac^2	bc^2	bc^2	bc^2
รูปที่	19	20	21	22	23	24	25	26	27
ปริมาตร	b^2c	b^2c	b^2c	Abc	abc	abc	abc	abc	abc

รวมปริมาตร 27 ชิ้น $= a^3 + b^3 + c^3 + 3a^2b + 3a^2c + 3b^2c + 3ab^2 + 3ac^2 + 3bc^2 + 6abc$

3.

3.1) $(a+b+c)$

3.2) $(a+b+c)$

3.2) $(a+b+c)$

3.3) $(a+b+c)^3$

4.

$$(a+b+c)^3 = a^3 + b^3 + c^3 + 3a^2b + 3a^2c + 3b^2c + 3ab^2 + 3ac^2 + 3bc^2 + 6abc$$

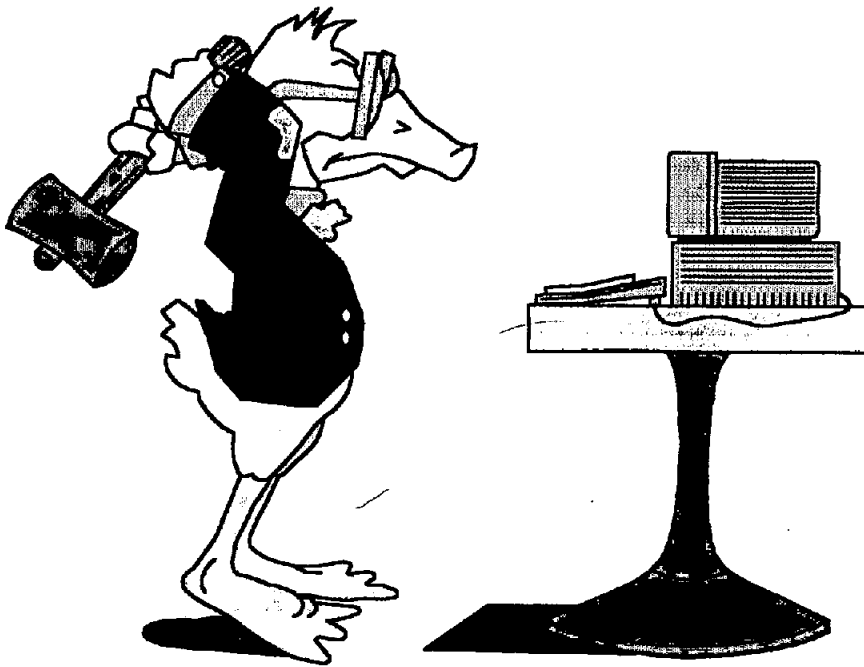


ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5

กิจกรรมปริศนาพาเพลิน

เรื่อง วงกลม

เวลา 50 นาที



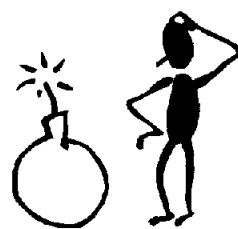
โรงเรียนปทุมคงคา

กลุ่มที่.....

- ชื่อ 1.
2.
3.
4.
5.
6.



กิจกรรมปริศนาพาเพลิน



จุดประสงค์ เพื่อให้นักเรียน

1. ได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับวงกลม เพิ่มเติมจากบทเรียน
2. ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม

เวลา 50 นาที

สถานที่ ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

วัสดุอุปกรณ์ 1. ใบกิจกรรม

2. วงเวียน

3. กรรไกร

4. กาว



วิธีดำเนินกิจกรรม

ขั้นนำ ครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรมให้นักเรียนทราบ

ขั้นดำเนินการ 1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับใบกิจกรรม และอุปกรณ์

2. นักเรียนอ่านใบกิจกรรม และให้นักเรียนซักถามกรณีที่นักเรียนมีข้อสงสัย

3. นักเรียนร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม โดยมีครูคอยสังเกตการปฏิบัติกิจกรรม และให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีปัญหา

ขั้นสรุป

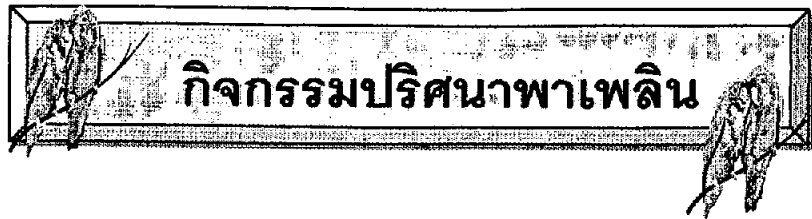
1. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปถึงประโยชน์ของการปฏิบัติกิจกรรม

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งใบกิจกรรม

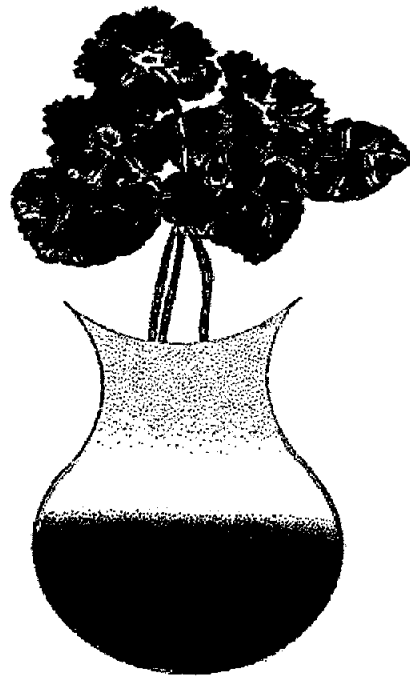
ขั้นประเมินผล

1. ตรวจใบกิจกรรม

2. แบบสังเกตพฤติกรรมในการปฏิบัติกิจกรรม



ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่มที่.....



ใบกิจกรรมที่ 1

ปรีศนาคำกลอน

แจกัน
ตัดเปิดเสร็จ
แต่สามชิ้น
ก็ต้องได้
พิสูจน์ด้วย
ไม่ต้องกลัว
ช่วยพิสูจน์
ตอบมาเลย

รูปนี้
เป็นสามส่วน
นี้ต่อกัน
จัดรัส
ว่าทำได้
พิสูจน์นี้
กันมา
ง่ายจริงจริง

มีที่เด็ด
ควรทำได้
นั้นคราใด
ชัดเจนเลย
ไม่ใช่มั่ว
มีเฉลย
อย่ากลัวเขย
ปึงหรือยัง?



กิจกรรมปริศนาพาเพลิน

เรื่อง วงกลม



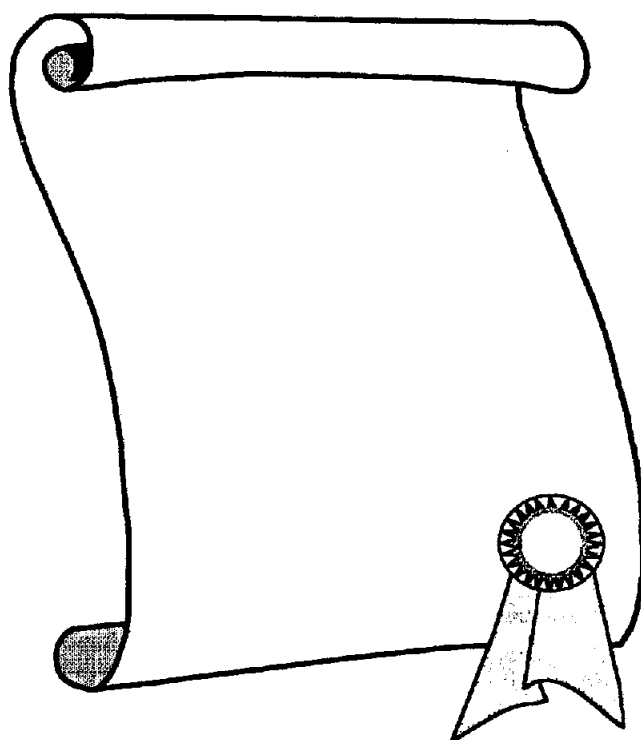
ชื่อ..... เลขที่..... กลุ่มที่.....

วิธีการสร้างแจกัน

1. สร้างรูปวงกลม 4 วงที่มีขนาดเท่ากัน โดยให้จุดศูนย์กลางของวงกลมอยู่บนจุดมุมของสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรัศมีของวงกลมเป็นครึ่งหนึ่งของด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัส
2. สร้างรูปแจกัน จากวงกลมทั้งสี่
3. ตัดแจกันออกมาเป็นสามส่วน และนำมาต่อให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

วิธีการประเมินผล

1. สร้างรูปแจกันได้ให้ 5 คะแนน
2. ตัดรูปแจกันออกเป็น 3 ส่วน แล้วต่อเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ได้ให้ 5 คะแนน
3. คะแนนเต็ม 10 คะแนน





ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ใบกิจกรรมที่ 1

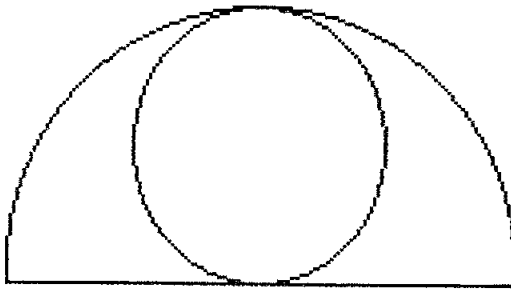
สร้างรูปแจกัน

ตัดแจกันมาเป็นสามส่วนและต่อเป็น สีเหลี่ยมจัตุรัส

กิจกรรมปริศนาพาเพลิน
เรื่อง วงกลม

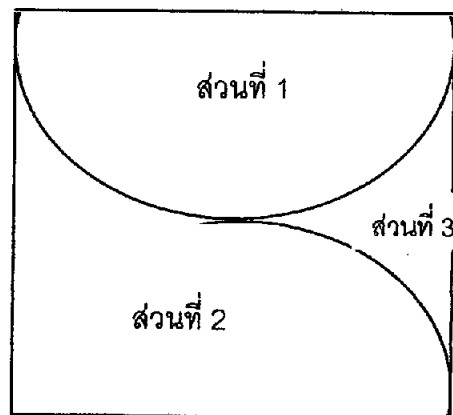
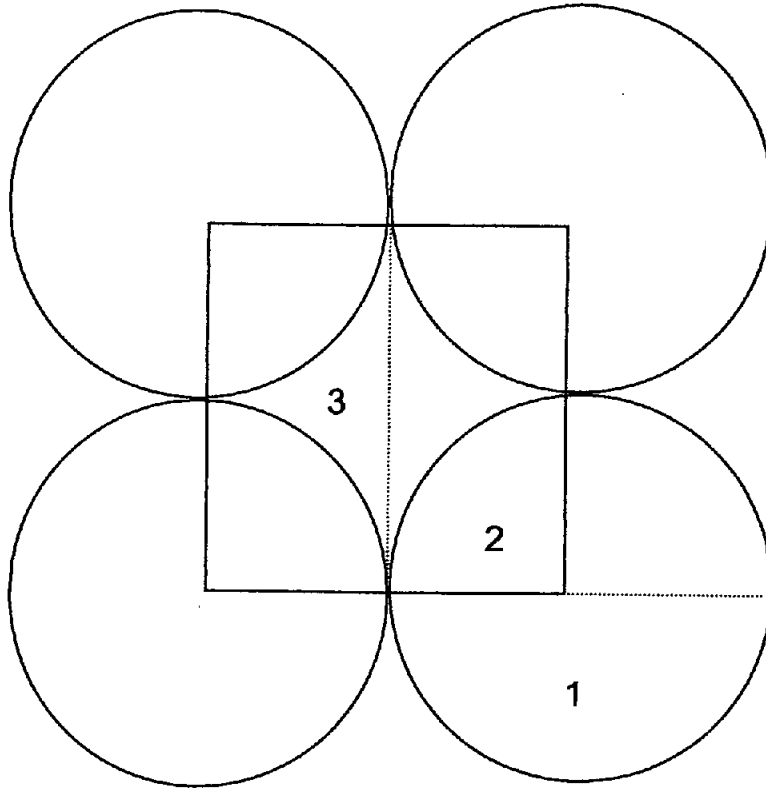
ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

ใบกิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนหาพื้นที่ของส่วนที่แรเงา คิดเป็นเศษส่วนเท่าไรของพื้นที่ทั้งหมด



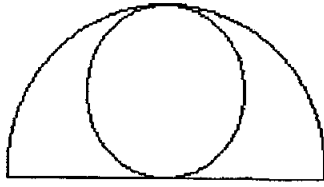


เฉลยกิจกรรมที่ 1



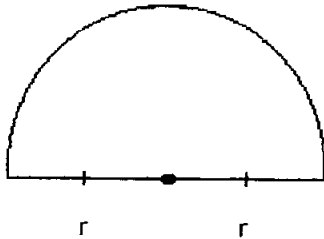
เฉลยกิจกรรมที่ 2

จากรูป



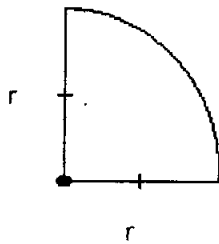
วิธีทำ

(ก.)



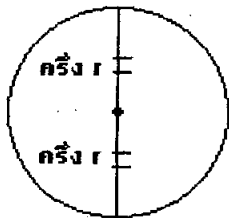
จากรูป มีพื้นที่เท่ากับ πr^2 หารด้วย 2

(ข.)



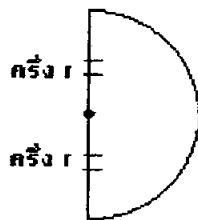
จากรูป มีพื้นที่เท่ากับครึ่งหนึ่งของพื้นที่รูป (ก.) คือ πr^2 หารด้วย 4

(ค.)



จากรูป มีพื้นที่เท่ากับ $(\pi \text{คูณ} (\text{ครึ่ง } r)^2) = (\pi r^2 \text{หาร } 4)$

(ง.)



จากรูป มีพื้นที่เท่ากับครึ่งหนึ่งของพื้นที่รูป (ค.) คือ $(\pi r^2 \text{หาร } 8)$

(จ.) จากรูป



มีพื้นที่เท่ากับ $(\pi r^2 \text{หาร } 4) - (\pi r^2 \text{หาร } 8) =$
 $(\pi r^2 \text{หาร } 8)$

$\therefore$ พื้นที่ของส่วนที่แรเงาคิดเป็น $\frac{1}{4}$ ของพื้นที่ทั้งหมด

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6

กิจกรรมโดมิโน

เรื่อง...

เลขยกกำลัง

เวลา 50 นาที

โรงเรียนปทุมคงคา

กลุ่มที่ _____

ชื่อ

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____



เรื่อง...เลขยกกำลัง

- จุดประสงค์**
1. ฝึกทักษะการคิดเรื่องเลขยกกำลัง
 2. ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
 3. เพื่อให้นักเรียนได้รับความสนุกสนาน

เวลาที่ใช้ ชุดที่ 1 เวลา 15 นาที ชุดที่ 2 เวลา 15 นาที ชุดที่ 3 เวลา 20 นาที

สถานที่ ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

- วัสดุอุปกรณ์**
1. ใบกิจกรรม
 2. แผ่น chart (ดิब्ตร โดมิโน)
 3. บัตรโดมิโนชุดที่ 1 จำนวน 30 บัตร บัตรชุดที่ 2 จำนวน 45 บัตร
 4. บัตรคำเลขยกกำลัง
 5. กรรไกร
 6. กระดาษขาว 2 หน้า

วิธีดำเนินกิจกรรม

ขั้นนำ ครูแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ พร้อมทั้งบอกกติกาแข่งขัน

ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 พร้อมทั้งแจกบัตร โดมิโน
2. นักเรียนช่วยกันตอบบัตรคำตอบลงในแผ่น chart ที่ 1
3. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 2 และนักเรียนสลับกันมาตอบบัตรคำตอบบนแผ่น chart ที่ 2
4. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 3 และนักเรียนช่วยกันหาคำตอบลงในใบกิจกรรมที่ 3

ขั้นสรุป นักเรียนและครูช่วยกันสรุปผลที่ได้จากการดำเนินกิจกรรม

- การประเมินผล**
1. ใบกิจกรรม
 2. แบบสังเกตพฤติกรรม



เกมโดมิโน

ใบกิจกรรมที่ 1

กติกาการเล่น

1. แจกบัตร โดมิโนให้นักเรียนกลุ่มละ 6 บัตร แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสลับกันตอบบัตรให้ด้านที่จะนำมาต่อกันได้นั้นต้องมีค่าเท่ากัน
2. กลุ่มใดที่ต่อบัตรได้หมดก่อนหรือเหลือน้อยที่สุด ก็จะเป็นผู้ชนะ
3. กลุ่มใดที่ต่อบัตรหมดก่อน จะได้คะแนนข้อละ 1 คะแนน
4. กลุ่มใดมีบัตรเหลือ คะแนนจะคิดลบบัตรละ 1 คะแนน

$\frac{3^2}{a^6}$	$\frac{a^2 \cdot a^4}{X^4}$	$\frac{X^6 \div X^2}{1}$	$\frac{2^0}{9}$	$\frac{2^0 + 2^3}{X}$
$\frac{X^4 \div X^3}{64}$	$\frac{2^6}{a^9}$	$\frac{(a^3)^3}{125}$	$\frac{5^3}{2^4 + 4^2}$	$\frac{32}{18}$
$\frac{3^2 + 3^2}{12}$	$\frac{2^3 + 2^2}{2^0 + 2^2}$	$\frac{5}{(X^3)^2}$	$\frac{X^6}{4^9}$	$\frac{2^{18}}{3^6 \div 3^4}$
$\frac{2^a + 2^b}{5^0 + 5^2}$	$\frac{26}{4^3}$	$\frac{2^6}{81}$	$\frac{3^4}{3^{12}}$	$\frac{81^3}{2^{16}}$
$\frac{(2^4)}{144}$	$\frac{2^4 \cdot 3^2}{a^5}$	$\frac{a^2 \cdot a^3}{343}$	$\frac{7^3}{13}$	$\frac{2^2 + 3^2}{\frac{1}{4}}$
$\frac{(\frac{1}{2})^2}{65}$	$\frac{4^0 + 4^3}{(\frac{1}{2})^0}$	$\frac{1}{12^3}$	$\frac{3^3 \cdot 2^6}{169}$	$\frac{13^2}{2^{a+b}}$



แผ่น chart ที่ 1





เกมโดมิโน เรื่อง...เลขยกกำลัง

กิจกรรมชุดที่ 2

กติกาการเล่น

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสั้กกันมาหยิบบัตรค่าและนำไปติดลงบนแผ่น chart ให้เท่ากับตัวเลขที่กำหนดให้
2. กลุ่มใดติดบัตรค่าหมดก่อนและถูกต้อง ได้ข้อละ 1 คะแนน
3. กลุ่มใดมีบัตรค่าผิด คะแนนจะติดลบบัตรละ 1 คะแนน

บัตรค่า

$2 \cdot 2^7$	$2^2 \cdot 2^6$	$2^3 \cdot 2^5$	$2^4 \cdot 2^2$	$\frac{2^7 \cdot 2^3}{2^2}$
$3 \cdot 3^6$	$3^2 \cdot 3^5$	$3^3 \cdot 3^4$	$3^4 \cdot 3^3$	$\frac{3^{12} \cdot 3^0}{3^5}$
$3^2 \cdot 3^7$	$3^3 \cdot 3^6$	$3^4 \cdot 3^5$	$3^8 \cdot 3$	$\frac{3^{15}}{3^6}$
$2^2 \cdot 2^7$	$2^3 \cdot 2^6$	$2^4 \cdot 2^5$	$2^8 \cdot 2$	$\frac{2^{12} \cdot 2}{2^4}$
$4 \cdot 4^9$	$4^2 \cdot 4^8$	$4^3 \cdot 4^7$	$4^4 \cdot 4^6$	$4^4 \cdot 4^5 \cdot 4^3$
$(-3)^2 \cdot (-3)^7$	$(-3)^3 \cdot (-3)^4$	$(-3)^0 \cdot (-3)^7$	$(-3) \cdot (-3)^6$	$\frac{(-3)(-3)^{10}}{(-3)^4}$
$(-3)^4 \cdot (-3)^5$	$(-3)^6 \cdot (-3)^3$	$(-3)^7 \cdot (-3)^2$	$(-3)^8 \cdot (-3)$	$(-3)^2(-3)^2(-3)^4$
$a^7 \cdot a^5$	$a^8 \cdot a^4$	$a^3 \cdot a^9$	$a^{10} \cdot a^2$	$\frac{a^{15} \cdot a^3}{a^6}$
$(0.3)^{12} \cdot (0.3)$	$(0.3)^7 \cdot (0.3)^6$	$(0.3)^8 \cdot (0.3)^5$	$(0.3)^9 \cdot (0.3)^4$	$(0.3)^5(0.3)^4(0.3)^3$

แผ่น chart กิจกรรมโดมิโน
เรื่อง...เลขยกกำลัง



ชุดที่ 2

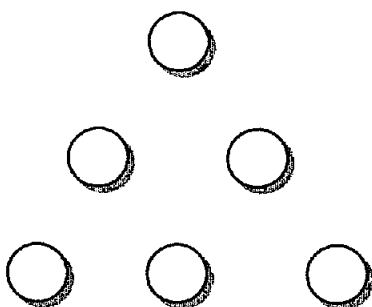
เลขยกกำลัง	บัตรคำตอบ
2^8	
3^7	
3^9	
2^9	
a^{12}	
$(-3)^9$	
$(-3)^7$	
4^{10}	
$(0.3)^{13}$	



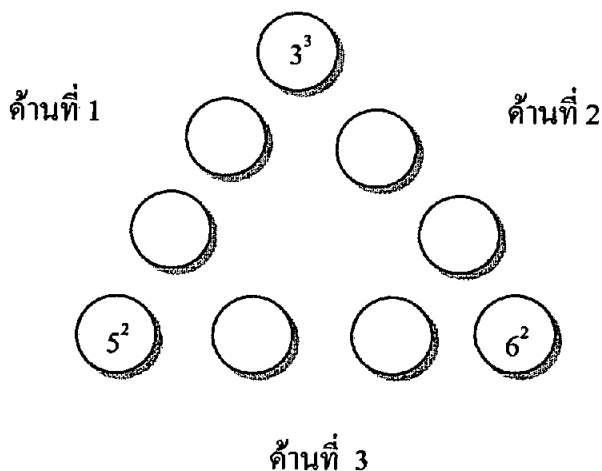
กิจกรรมโตมิโน เรื่อง...เลขยกกำลัง

ใบกิจกรรม ชุดที่ 3

- มีรูปวงกลมเรียงกันเป็นรูปสามเหลี่ยม ด้านละ 3 วง ให้นักเรียนหาผลลัพธ์ของเลขยกกำลัง $2^4 - 1$, 2^4 , $3^2 + 2^3$, $2(3^2)$, $3^3 - 2^3$, $2^4 + 2^2$ แล้วใส่ในวงกลมแต่ละรูปให้ครบและให้ผลบวกแต่ละด้านมีค่าเท่ากับ 51



- โยกวงกลมด้วยเส้นตรงติดต่อกันเป็นรูป 3 เหลี่ยม มีอยู่ด้วยกัน 3 ด้าน ด้านหนึ่งมีวงกลมด้านละ 4 วง 2^2 , 5, 7, 2^3 , 3^2 , 4^2 ให้นักเรียนเอาตัวเลขใส่ลงในช่องว่างแต่ละวงให้ครบ โดยให้ผลบวกแต่ละด้านมีค่าเท่ากับ 75



เฉลยกิจกรรมโตมิโน เรื่อง...เลขยกกำลัง

ชุดที่ 3

ข้อที่ 1.

$$2^4 - 1 = 15$$

$$2^4 = 16$$

$$3^2 + 2^3 = 17$$

$$2(3^2) = 18$$

$$3^3 - 2^3 = 19$$

$$2^4 + 2^2 = 20$$

17

19

18

15

20

16



ข้อ 2.

วิธีคิดด้านที่ 1

$$3^3 + 5^2 + x = 75$$

$$52 + x = 75$$

$$x = 75 - 52$$

$$x = 23$$

ดังนั้นหาจำนวนที่บวก
กันได้ 23 คือ 4^2 กับ 7

วิธีคิดด้านที่ 3

$$5^2 + 6^2 + x = 75$$

$$x = 75 - 61$$

$$x = 14$$

จำนวนที่บวกกันได้ 14 คือ 3^2 กับ 5

วิธีคิดด้านที่ 2

$$3^3 + x + 6^2 = 75$$

$$x + 63 = 75$$

$$x = 12$$

จำนวนที่บวกกันได้ 12

คือ $2^2, 2^3$

3^2

7

2^2

4^2

2^3

5^2

3^2

5

6^2

แบบประเมินท้ายชุดกิจกรรมที่ใช้ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดโดยระบายทึบ (=) หลังข้อที่ถูกต้อง

1. $(x^2)^3$ หมายถึงข้อใด

ก. $x^2 + x^2 + x^2$

ข. $x^3 + x^3$

ค. $x^2 \times x^2 \times x^2$

ง. $x^3 \times x^2$

2. ประโยคในข้อใดต่อไปนี้เป็นเท็จ

ก. $(x^{-4})^0 = 1$, เมื่อ $x \neq 0$

ข. $4 \times 2^3 = 32$

ค. $3^2 + 27 = 3^5$

ง. $\frac{a^2 \times b \times c}{c^2 \times b^2 \times a \times 5} = \frac{a}{5bc}$

3. $\left(\frac{1}{x^3}\right)^2 (x^3)^2$ เมื่อ $x \neq 0$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 0

ข. 1

ค. x

ง. x^2

4. ค่าของ $\frac{(a^{x+1} a^{2x-1})^2}{a^{3x}}$ เมื่อ $a \neq 0$ ตรงกับข้อใด

ก. 1

ข. a

ค. $3a^{2x}$

ง. a^{3x}

5. สัมประสิทธิ์ของ $\frac{3x^5 y^2}{x^2} + \frac{x^3 y^3}{y}$ เมื่อ $x, y \neq 0$

ก. 4

ข. 5

ค. 7

ง. 9

6. $x^3y + 2x^2y^2z + 5x^4 + 12$ เป็นพหุนามที่มีดีกรีเป็นเท่าใด

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 7

7. ค่าของ $(3x^5 + 4x^3 + 7) + (2x^3 + 4x + 1) + (7x + 4x^3 + 2)$ ตรงกับข้อใด

ก. $5x^5 - 10x^2 + 11x - 10$

ข. $5x^5 + 10x^2 + 11x + 10$

ค. $3x^5 - 10x^3 + 11x - 10$

ง. $3x^5 + 10x^3 + 11x + 10$

8. $a - [3a - (a - 2)]$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $a - 2$

ข. $a + 2$

ค. $-a - 2$

ง. $2a + 2$

9. ค่าของ $(2x + 3y)(3x - 2y)$ คือข้อใด

ก. $6x^2 + 5xy - 6y^2$

ข. $6x^2 + 8xy + 6y^2$

ค. $6x^2 + 3xy - 6y^2$

ง. $6x^2 + 13xy + 6y^2$

10. ค่าของ $(2x + 3)(3x^2 - 2x + 5)$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. $6x^3 - 5x^2 + 4x + 15$

ข. $6x^3 + 5x^2 + 4x + 15$

ค. $6x^3 - 5x^2 + 4x - 15$

ง. $6x^3 + 5x^2 - 4x - 15$

11. ประโยคในข้อใดเป็นเท็จ

ก. $9x^2 - 4y^2 = (3x - 2y)(2x + 3y)$

ข. $x^2 - 4 = (x + 2)(x - 2)$

ค. $16x^2 - a^2 = (4x + a)(4x - a)$

ง. $a^2 - 25y^2 = (a - 5y)(a + 5y)$

12. ค่าของ $(372)^2 - (352)^2$ มีค่าตรงกับข้อใด

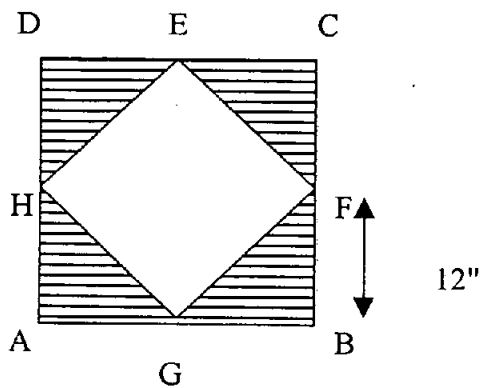
ก. 1,448

ข. 7,240

ค. 17,240

ง. 14,480

13. สี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD มี E,F,G และ H เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน และความยาวของด้านแต่ละด้านเป็น 24 นิ้ว พื้นที่ส่วนที่ไม่ได้แรเงาเป็นเท่าไร ถ้าสามเหลี่ยมที่แรเงาทั้ง 4 รูปมีพื้นที่เท่ากัน



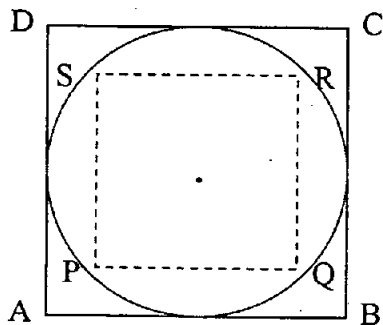
ก. 144 ตารางนิ้ว

ข. 288 ตารางนิ้ว

ค. 320 ตารางนิ้ว

ง. 576 ตารางนิ้ว

14. จากรูปวงกลม O มีรัศมียาว a หน่วย ผลต่างระหว่างพื้นที่ของจัตุรัสทั้งสอง คือข้อใด



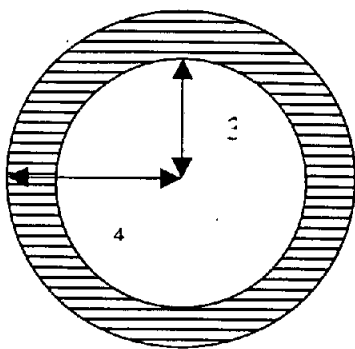
ก. $2a^2$ ตารางนิ้ว

ข. $3a^2$ ตารางนิ้ว

ค. $4a^2$ ตารางนิ้ว

ง. $6a^2$ ตารางนิ้ว

15. จากรูปพื้นที่วงแหวนตรงกับข้อใด



ก. ๙

ข. 3 ๙

ค. 7 ๙

ง. 9 ๙

16. นำเชือกยาว 44 เซนติเมตร มาทำเป็นวงกลม และมาทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปทั้งสองจะมีพื้นที่ต่างกันเท่าไร

ก. 154 เซนติเมตร

ข. 121 เซนติเมตร

ค. 33 เซนติเมตร

ง. 30 เซนติเมตร

17. อัตราส่วนระหว่างเส้นรอบวงกับพื้นที่ของวงกลมที่มีรัศมี 5 มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 2 ๙ : 5

ข. 2 : 5

ค. 5 : 2

ง. 5 : 2 ๙

18. พีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า ซึ่งมีด้านยาวด้านละ 6 นิ้ว และพีระมิดสูง 6 นิ้ว จะมีปริมาตรตรงกับข้อใด

ก. $\sqrt{3}$ ลูกบาศก์นิ้ว

ข. $3\sqrt{3}$ ลูกบาศก์นิ้ว

ค. $9\sqrt{3}$ ลูกบาศก์นิ้ว

ง. $18\sqrt{3}$ ลูกบาศก์นิ้ว

19. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 12 เมตร สูง 8 เมตร จะมีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เมตร

ก. 288

ข. 384

ค. 478

ง. 576

20. เมื่อ x, y เป็นจำนวนนับ คำตอบของสมการ $x + y = 6$ ตรงกับข้อใด

ก. (0,6)

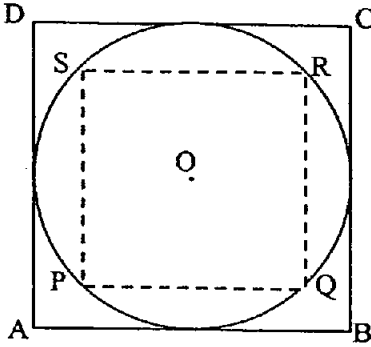
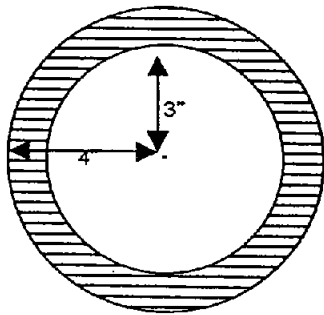
ข. (-1,7)

ค. (2,4)

ง. (7, -1)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ
1. นักเรียนสามารถนำนิยามและสมบัติต่างๆของเลขยกกำลังไปใช้ได้ถูกต้อง	1. $(x^2)^3$ หมายถึงข้อใด ก. $x^2 + x^2 + x^2$ ข. $x^3 + x^3$ ค. $x^2 \times x^2 \times x^2$ ง. $x^3 \times x^2$ เฉลย ค. ถูก เพราะ $(x^2)^3 = x^2 \times x^2 \times x^2$ 2. ประโยคในข้อใดต่อไปนี้<u>เป็นเท็จ</u> ก. $(x^{-4})^0 = 1$ ข. $4 \times 2^3 = 32$ ค. $3^2 + 27 = 3^5$ ง. $\frac{a^2 \times b \times c}{c^2 \times b^2 \times a \times 5} = \frac{a}{5bc}$ เมื่อ $a,b,c \neq 0$ เฉลย ก. ถูก เพราะ $(x^{-4})^0 = 1$ เป็นจริงเพราะ $a^0 = 1$ $4 \times 2^3 = 32$ เป็นจริงเพราะ $4 \times 8 = 32$ $3^2 + 27 = 3^5$ เป็นเท็จเพราะ $3^3 + 3^3 = 36$ $\frac{a^2 \times b \times c}{c^2 \times b^2 \times a \times 5} = \frac{a^{2-1}}{5b^{2-1}c^{2-1}} = \frac{a}{5bc}$ เป็นจริง
2. นักเรียนสามารถหาผลคูณของจำนวนที่เขียนในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มได้	3. $(\frac{1}{x})^2(x^3)^2$ เมื่อ $x \neq 0$ มีค่าตรงกับข้อใด ก. 0 ข. 1 ค. x ง. x^2

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ
	14. จากรูปวงกลม O มีรัศมียาว a หน่วย ผลต่างระหว่างพื้นที่ของจัตุรัสทั้งสอง คือข้อใด  ก. $2a^2$ ตารางหน่วย ข. $3a^2$ ตารางหน่วย ค. $4a^2$ ตารางหน่วย ง. $6a^2$ ตารางหน่วย เฉลย ก. ถูก เพราะ พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD $= 2a \times 2a = 4a^2$ ตารางหน่วย พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส PQRS $= \frac{1}{2} \times \text{ผลคูณของเส้นทแยงมุม} = \frac{1}{2} \times 2a \times 2a = 2a^2$ ตารางหน่วย ดังนั้นผลต่างระหว่างจัตุรัสทั้งสอง $= 4a^2 - 2a^2 = 2a^2$ ตารางหน่วย
11. นักเรียนสามารถหาพื้นที่วงกลมและนำสมบัติเกี่ยวกับวงกลมไปประยุกต์ใช้ได้	15. จากรูปพื้นที่วงแหวนตรงกับข้อใด  ก. π ข. 3π ค. 7π ง. 9π เฉลย ค. ถูก เพราะ พื้นที่วงแหวน $= \text{พื้นที่วงกลมนอก} - \text{พื้นที่วงกลมใน}$ $= \pi(4^2 - 3^2)$ $= \pi(16 - 9)$ $= 7\pi \text{ ตารางนิ้ว}$

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ
	16. นำเชือกยาว 44 เซนติเมตร มาทำเป็นวงกลม และมาทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปทั้งสองจะมีพื้นที่ต่างกันเท่าไร ก. 154 ตารางเซนติเมตร ข. 121 ตารางเซนติเมตร ค. 33 ตารางเซนติเมตร ง. 30 ตารางเซนติเมตร เฉลย ค. ถูก เพราะ เส้นรอบวงของวงกลม = $2\pi r$ $44 = 2 \times \frac{22}{7} \times r$ $r = \frac{44 \times 7}{2 \times 22} = 7 \text{ เซนติเมตร}$ พื้นที่วงกลม = πr^2 $= \frac{22}{7} \times 7 \times 7 = 154 \text{ ตร.ซม.}$ ความยาวของด้านสี่เหลี่ยมจัตุรัส = $\frac{44}{4} = 11 \text{ เซนติเมตร}$ ดังนั้น พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส = $11 \times 11 = 121 \text{ ตร.ซม.}$ พื้นที่วงกลมกับพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่ต่างกัน = $154 - 121$ $= 33 \text{ ตร.ซม.}$
	17. อัตราส่วนระหว่างเส้นรอบวงกับพื้นที่ของวงกลมที่มีรัศมี r มีค่าตรงกับข้อใด ก. $2\pi : 5$ ข. $2 : 5$ ค. $5 : 2$ ง. $5 : 2\pi$ เฉลย ข. ถูก เพราะ เส้นรอบวงกลม : พื้นที่วงกลม $= 2\pi(5) : \pi(5)^2$ $= \frac{10\pi}{25\pi}$ $= \frac{2}{5}$ $= 2 : 5$

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ
12. นักเรียนสามารถหาปริมาตรของพีระมิดได้	18. พีระมิดฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า ซึ่งมีด้านยาวด้านละ 6 นิ้ว และพีระมิดสูง 6 นิ้ว จะมีปริมาตรตรงกับข้อใด ก. $\sqrt{3}$ ลูกบาศก์นิ้ว ข. $3\sqrt{3}$ ลูกบาศก์นิ้ว ค. $9\sqrt{3}$ ลูกบาศก์นิ้ว ง. $18\sqrt{3}$ ลูกบาศก์นิ้ว เฉลย ง. ถูก เพราะ $\begin{aligned} \text{พื้นที่สามเหลี่ยมด้านเท่า} &= \frac{\sqrt{3}}{4} (\text{ด้าน})^2 \\ &= \frac{\sqrt{3}}{4} (36) \\ &= 9\sqrt{3} \text{ ตารางนิ้ว} \\ \text{ปริมาตรพีระมิด} &= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ &= \frac{1}{3} \times 9\sqrt{3} \times 6 \\ &= 18\sqrt{3} \text{ ลูกบาศก์นิ้ว} \end{aligned}$
	19. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 12 เมตร สูง 8 เมตร จะมีปริมาตรกี่ลูกบาศก์เมตร ก. 288 ข. 384 ค. 478 ง. 576 เฉลย ข. ถูก เพราะ $\begin{aligned} \text{ปริมาตรพีระมิด} &= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ &= \frac{1}{3} \times (12 \times 12) \times 8 \\ &= 384 \text{ ลูกบาศก์เมตร} \end{aligned}$

แบบสอบถามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียน วิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

ในการตอบคำถาม ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งต่อไปนี้

1. ในการตอบแบบสอบถามนี้ นักเรียนต้องเป็นตัวของตัวเอง โดยไม่ต้องปรึกษาเพื่อนขณะที่กำลังทำ
2. ขอให้นักเรียนตอบตรงตามความเป็นจริง และคำตอบของนักเรียนจะได้รับการรักษาไว้เป็นความลับ
3. คำตอบของนักเรียนไม่มีผิด และไม่มีผลต่อคะแนนการเรียน
4. ขอให้นักเรียนอ่านตัวอย่างให้ละเอียดจนเข้าใจแล้วลงมือทำ

วิธีการตอบแบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ให้นักเรียนตอบ โดยการกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่ต้องการในข้อหนึ่งๆ จะมีช่องให้เลือก 5 ช่อง แต่ละช่องจะมีระดับมากน้อยของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ให้นักเรียนสำรวจว่าคุณลักษณะแต่ละข้อนั้นตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนในช่องใด

ตัวอย่างแบบสอบถาม

คุณลักษณะ	พฤติกรรม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0 ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์		... ✓ ...			
00 วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ				... ✓ ...	

แบบสอบถามวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 จงกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมมากที่สุด

คุณลักษณะที่พึงประสงค์	พฤติกรรม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความรับผิดชอบในการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์					
1. ข้าพเจ้าอ่านหนังสือหรือเตรียม บทเรียนคณิตศาสตร์ล่วงหน้าก่อนที่ครูจะสอน					
2. ข้าพเจ้าเตรียมอุปกรณ์การเรียนคณิตศาสตร์ เช่น สมุด หนังสือ ปากกา พร้อมบนโต๊ะก่อนที่ครูจะสอน					
3. ข้าพเจ้างัดใจทำงานที่ครูมอบหมายในชั่วโมงโดยไม่เล่น ไม่คุย ถึงแม้ครูจะอยู่ในห้องหรือไม่ก็ตาม					
4. ข้าพเจ้าลอกการบ้านเพื่อนส่งครู					
5. ข้าพเจ้างัดใจเรียนและปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ตั้งแต่ต้นชั่วโมงถึงท้ายชั่วโมง					
6. ข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ครบตามจำนวนที่ครูให้ทำ					

คุณลักษณะที่พึงประสงค์	พฤติกรรม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
7. เมื่อมีปัญหาหรือไม่เข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้า จะซักถามครูให้เข้าใจ					
8. เมื่อทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ผิด ข้าพเจ้าพยายามหาสาเหตุและวิธีการปรับปรุงแก้ไขด้วยตนเอง					
9. ข้าพเจ้าปฏิบัติกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ ที่ครูมอบหมายโดยไม่ละเลยหรือเพิกเฉย					
10. ข้าพเจ้าทำแบบฝึกหัดในวิชาคณิตศาสตร์ไม่ได้ ข้าพเจ้าจะเลิกทำทันที					
ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม					
11. ข้าพเจ้ากระตุ้นให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการวางแผนงานของกลุ่ม					
12. ข้าพเจ้าปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความกระตือรือร้นในการทำงาน					
13. ข้าพเจ้าเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนแสดงความคิดเห็น					
14. ข้าพเจ้าปฏิบัติงานโดยให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีกับสมาชิก					

คุณลักษณะที่พึงประสงค์	พฤติกรรม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
15. ข้าพเจ้าประสานความคิดของสมาชิกให้เป็นประโยชน์ต่อกลุ่ม					
16. ข้าพเจ้าแสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะในการทำกิจกรรม					
17. ข้าพเจ้าตัดสินใจแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงเสียงส่วนมาก					
18. ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตามสมาชิกส่วนใหญ่					
19. ข้าพเจ้าพยายามแบ่งบทบาทหน้าที่ตามความสามารถของสมาชิก					
20. ข้าพเจ้าปฏิบัติงานกลุ่มโดยคำนึงถึงประโยชน์ของกลุ่ม					
21. ข้าพเจ้าให้กำลังใจยกย่องชมเชยผู้ปฏิบัติงาน					
22. ข้าพเจ้าปฏิบัติงานกลุ่มโดยใช้ความสามารถอย่างเต็มที่					
23. ข้าพเจ้าพอใจกับผลของการปฏิบัติงานกลุ่ม					
24. ข้าพเจ้าช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกทุกคนในการปฏิบัติงานกลุ่ม					
25. ข้าพเจ้าเตือนให้เพื่อนทำงาน แบ่งและหยิบของให้เพื่อนในการปฏิบัติงาน					
ความเชื่อมั่นในการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์					
26. ข้าพเจ้าสามารถเรียนวิชาอื่นๆ ได้ดีแต่พอถึงวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักจะพลาด					

คุณลักษณะที่พึงประสงค์	พฤติกรรม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
27. เมื่อใกล้จะถึงวันสอบวิชาคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามีความรู้สึกวิตกกังวล					
28. ข้าพเจ้าคิดว่าสามารถทำคณิตศาสตร์ ระดับที่ยากขึ้นไปได้	...		...		
29. ขณะปฏิบัติกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อมีปัญหาข้าพเจ้ากล้าถามครู					
30. เวลาปฏิบัติกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ ถ้ามีครูมายืนดู ข้าพเจ้ารู้สึกว่าจะคิดไม่ ค่อยออก					
31. ข้าพเจ้ามักลังเลใจ ไม่กล้าทำโจทย์ คณิตศาสตร์เพราะไม่แน่ใจว่าจะทำถูก					
32. ข้าพเจ้าไม่ชอบ โต้แย้งกับเพื่อนเกี่ยวกับ คณิตศาสตร์ เพราะไม่ค่อยมั่นใจ ในความคิดของตนเองว่าจะถูกต้อง					
33. ข้าพเจ้าอาสาทำโจทย์คณิตศาสตร์หน้า ชั้นเรียน					
34. ข้าพเจ้าเคยเลิกล้มความตั้งใจในการ เรียนคณิตศาสตร์ เพราะคิดว่าตนเอง ไม่มีความสามารถที่จะเรียน คณิตศาสตร์ได้ดี					
35. ในการตัดสินใจทำโจทย์คณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักจะทำด้วยความมั่นใจ					
36. มีเหตุผลบางประการที่ไม่ว่าข้าพเจ้าจะ พยายามศึกษามากเพียงใด วิชา คณิตศาสตร์ก็ยังคงดูเหมือนว่ายาก สำหรับข้าพเจ้าอยู่เสมอ					

คุณลักษณะที่พึงประสงค์	พฤติกรรม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
37. ข้าพเจ้าเชื่อว่าความสำเร็จในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับความมั่นใจ ของตนเอง					
38. ข้าพเจ้าเคยคิดแก้ปัญหาโจทย์ คณิตศาสตร์ที่ยากและท้าทาย					
39. ข้าพเจ้ามีความมั่นใจในการคิดหาวิธี ใหม่ๆ ในการทำโจทย์คณิตศาสตร์					
40. เมื่อเจอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ ยากๆ ข้าพเจ้ารู้สึกท้อแท้ ไม่อยากทำ					

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรม ในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

คำชี้แจง แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์เพื่อประเมินการปฏิรูปกิจกรรมของนักเรียนว่าอยู่ในระดับใด โดยแต่ละข้อจะมีระดับคะแนนของการปฏิบัติ 5 ระดับ คือ

- 5 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติมากที่สุด (ประมาณ 80-100 %ของการปฏิบัติ)
- 4 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติมาก (ประมาณ 71-80 % ของการปฏิบัติ)
- 3 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติปานกลาง (ประมาณ 61-70 % ของการปฏิบัติ)
- 2 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติน้อย (ประมาณ 51-60 % ของการปฏิบัติ)
- 1 คะแนน หมายถึง ปฏิบัติน้อยมาก (น้อยกว่า 51 % ของการปฏิบัติ)

การแปลผล ใช้เกณฑ์ ดังนี้

คะแนน 17 - 20	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 13 - 16	หมายถึง	ดี
คะแนน 9 - 12	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนน 1 - 8	หมายถึง	ควรปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมในห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์

ชื่อกิจกรรม _____

กลุ่มที่	เลขที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมในการปฏิบัติกิจกรรม				ผล การ ประ เมิ น รวม (20)
			ความรับ ผิดชอบ (5)	ความร่วม มือกับหมู่ คณะ (5)	ความเชื่อ มั่นในตัว เอง (5)	ยอมรับใน ความคิด เห็นของผู้ อื่น(5)	
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							

ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ (ชุดกิจกรรม)

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
3. อาจารย์ลักขณา กุลสวัสดิ์
อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนปทุมคงคา
4. อาจารย์ชุลีพร สุภธีระ
นักวิชาการศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้เชี่ยวชาญด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา
ภาควิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

စိတ်

นางสาวพรทิพย์ แก้วใจดี

วัน เดือน ปีเกิด

20 เมษายน 2502

สถานที่เกิด

อำเภอเข็ญใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช

สถานที่อยู่อาศัย

80/78 ถ. นวมิตร แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม
กรุงเทพมหานคร

ตำแหน่งหน้าที่การงาน

อาจารย์ 2 ระดับ 6

สถานที่ทำงานในปัจจุบัน

โรงเรียนปทุมคงคา ถ. สุขุมวิท เขตคลองเตย
กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2520

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.ศ.3) โรงเรียนสภาราชนิ

จ. ตรัง

W. 2523

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ม.ศ.5) โรงเรียนอำมาตย์พานิชนุกูล

จ. กระบี่

47
พ.ศ. 2527

ศษ.บ.(คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง

พ.ศ. 2544

กศ.ม. การมัธยมศึกษา(การสอนคณิตศาสตร์)
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ