ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ
เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สารนิพนธ์

ของ

นางสาวอรทัย ศรีอุทธา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2547

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

516.00712
ศ3248
ส.3

ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ
เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

- 2 มี.ค. 2547

บทคัดย่อ

ของ
นางสาวอรทัย ศรีอุทธา

S 225470

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
เมษายน 2547

อรทัย ศรีอุทธา. (2547). *ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : *รองศาสตราจารย์ ดร. ฉวีวรรณ เศวตมาลย์.*

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้การวิจัยแบบ One-Group Pretest-posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ t – test Dependent

ผลการศึกษาพบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

LABORATORY ACTIVITY PACKAGES ON " THE RELATION BETWEEN TWO DIMENSION AND THREE DIMENSION GEOMETRIC FIGURES " AT MATHAYOM SUKSA I LEVEL

AN ABSTRACT

BY

MISS ORATHAI SRIUTTHA

Presented in partial fulfillment of the requirements for

the Master of Education degree in Secondary Education

at Srinakharinwirot University

April 2004

Orathai Sriuttha. (2004). *Laboratory Activity Packages on "The Relation between Two Dimension and Three Dimension Geometric Figures" at Mathayomsuksa 1 Level.* Master Project, M.Ed. (Secondary Education).Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assoc.Prof. Dr.Chaweewan Sawetamalya.

The purposes of this research were to develop Laboratory Activity Packages on "The Relation Between Two Dimension and Three Dimension Geometric Figures", and to compare Mathayomsuksa 1 students' achievement before and after using these Laboratory Activity Packages

The simple random sampling method was applied to get 40 participants from Mathayomsuksa 1 students of Mathayom Wat Daokhanong School in the second semester of the 2003 academic year. The One – Group Pretest-Posttest Design was used for this study. The data was statistically analyzed by using t-test Dependent.

The results of this study revealed that

Mathayomsuksa 1 students who studied mathematics by using Laboratory Activity Packages on "The Relation Between Two Dimension and Three Dimension Geometric Figures " had learning achievement statistically higher than before the experiment at the .01 level of significance.

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. ฉวีวรรณ เศวตมาลย์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. ฉวีวรรณ เศวตมาลย์)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. คมเพชร ฉัตรศุภกุล)

วันที่ 11 เดือน เมษายน พ.ศ. 2547

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความช่วยเหลือตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งจาก *รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์* รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ฐูชาติ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ผู้วิจัยซาบซึ้งในความเมตตา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ณัฐ จั่นแย้ม อาจารย์สาคร กฤษดารัตน์และอาจารย์อุดมศักดิ์ นาดี ที่กรุณาช่วยตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำเรื่อง ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ แบบทดสอบ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ที่ใช้วิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์จินตนา เพิ่มทรัพย์ทวีผล และอาจารย์โรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง ทุกท่านที่ให้การสนับสนุน เอื้อเฟื้อสถานที่ บริการเป็นอย่างดี และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองครั้งนี้ประสบผลสำเร็จไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ไหญ่วินัย ค้ำมวงษ์ อาจารย์ไหญ่วิเชียร อินทจันทร์และคณะครูโรงเรียนสุเหร่าบ้านม้า เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร ทุกท่านที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุน

ความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ได้แรงผลักดันและกำลังใจจากคุณพ่อสัมฤทธ์ ศรีอุทธา นายสัญญา ใจศิริ ตลอดจนพี่สาว และเพื่อน ๆ ทุกคนที่เกี่ยวข้องซึ่งคอยให้ความช่วยเหลือคำแนะนำ ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณความดีและประโยชน์ทั้งหลายอันพึงบังเกิดขึ้นจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของคุณแม่สมาน ศรีอุทธา ที่ล่วงลับไปแล้ว และพระคุณของพ่อ ครู-อาจารย์ทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

อรทัย ศรีอุทธา

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	2
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	6
2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	7
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม	8
	ความหมายของชุดกิจกรรม	8
	ประเภทของชุดกิจกรรม	10
	องค์ประกอบของชุดกิจกรรม	13
	การสร้างชุดกิจกรรม	16
	จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม	19
	ประโยชน์ของชุดกิจกรรม	20
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม	22
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบปฏิบัติการ	24
	ความหมายของการสอนแบบปฏิบัติการ	24
	จุดมุ่งหมายของการสอนแบบปฏิบัติการ	25
	การนำวิธีการสอนแบบปฏิบัติการไปใช้	26
	ขั้นตอนของการดำเนินการสอนแบบปฏิบัติการ	29
	การจัดกลุ่มในการสอนแบบปฏิบัติการ	30
	คุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการ	31
	ข้อดีข้อเสียของการสอนแบบปฏิบัติการ	33
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการสอนแบบปฏิบัติการ	34

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2(ต่อ)	**เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**	36
	ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	36
	องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	39
	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	40
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาระความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	42
	สาระการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	42
	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	44
	มาตรฐานการเรียนรู้ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ	44
3	**วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า**	46
	ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง	46
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	46
	การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	47
	การดำเนินการทดลอง	51
	การวิเคราะห์ข้อมูล	52
	กำหนดสถิติ	52
4	**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**	55
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	55
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	56
5	**สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**	57
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	57

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2(ต่อ)	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	57
	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	57
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	59
	อภิปรายผล	60
บรรณานุกรม		63
ภาคผนวก		69
	ภาคผนวก ก	70
	ภาคผนวก ข	78
	ภาคผนวก ค	112
ประวัติย่อผู้วิจัย		114

บัญชีตาราง

ตาราง หน้า

1 แบบแผนการทดลอง..... ... 51

2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง
ระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง..... 56

3 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 68

4 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเติมคำ 68

5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก..... 69

6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
แบบเติมคำ..... 70

7 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียน
ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ 4 ตัวเลือก..... 71

8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียน
ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต
สองมิติและสามมิติ ด้วยแบบทดสอบแบบเติมคำ..... 72

9 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียน
ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต
สองมิติและสามมิติ..... 73

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 ผังความคิด (Mind Mapping)..... 43

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

ในสถานการณ์ปัจจุบันของสังคมไทย กระแสการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสื่อสารคมนาคม การรับส่งข้อมูล และวิทยาการต่าง ๆ การแพร่ขยายของวัฒนธรรมข้ามชาติ รวมถึงการแข่งขันกันอย่างรุนแรงทางเศรษฐกิจ และการค้าระดับโลกในระบบการค้าเสรี จากการที่ประเทศพัฒนาปัจจัยพื้นฐานด้านต่าง ๆ ไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่จะรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ความสามารถที่จะแข่งขันในตลาดโลก ความสามารถที่จะรับการถ่ายทอด และพัฒนาเทคโนโลยี การพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะของฝีมือแรงงาน หรือการเตรียม " คน" ให้มีคุณภาพทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ล้วนแต่ส่งผลให้เกิดวิกฤตการณ์ขึ้นในสังคมอย่างรุนแรงทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม (วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2541 : 1)

สภาพการณ์ดังกล่าวทำให้สังคมไทยต้องหันมาทบทวนการจัดการศึกษากันใหม่ เพื่อให้การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองของประเทศอย่างแท้จริง สามารถนำพาชาติบ้านเมืองรอดพ้นจากวิกฤตการณ์ไปสู่ความเจริญก้าวหน้าต่อไป ทำให้มีการปฏิรูปการศึกษาเกิดขึ้น ที่เรียกกันว่า พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หัวใจของการปฏิรูปการศึกษา คือ การปฏิรูปการเรียนรู้ หัวใจของการปฏิรูปการเรียนรู้ คือ การปฏิรูปจากการยึดวิชาเป็นตัวตั้งมาเป็นยึดมนุษย์ หรือผู้เรียนเป็นตัวตั้ง หรือที่เรียกว่า ผู้เรียนสำคัญที่สุด (คณะอนุกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้. 2544 : ก) ลักษณะผู้เรียนที่พึงประสงค์ คือ ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และคนมีความสุข การจัดกระบวนการเรียนการสอนเป็นการกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเต็มความสามารถสอดคล้องกับความต้องการความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน (ทองระย้า นัยชิต. 2545 : 10)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่ง ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และมีความสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ ไม่เฉพาะเนื้อหาเท่านั้น ยังรวมถึงการของศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง คือ ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา จิตวิทยา อีกด้วย และมีบทบาทสำคัญในการพัฒนา เศรษฐกิจสังคมและการเมือง จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการจัดกระบวนการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับการปฏิรูปการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ การสอนแบบปฏิบัติการเป็นวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมกับสื่อต่าง ๆ ที่สามารถจับต้องได้ซึ่งช่วยให้แนวความคิดทางคณิตศาสตร์ไม่เป็นนามธรรม

ไปจากโลกแห่งความเป็นจริง (Copeland. 1974 : 325 - 328) อาจจัดเป็นกลุ่มย่อยหรือเป็นรายบุคคลก็ได้ โดยมีใบคำสั่งขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นคู่มือให้นักเรียนปฏิบัติตาม หลังจากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้สรุปความรู้ และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง (Cooney. 1975 : 351 - 352) ครูเป็นเพียงผู้จัดสื่อการเรียนไว้ให้เหมาะสมกับการปฏิบัติกิจกรรม คอยแนะนำและดูแลให้ความสะดวกในการปฏิบัติกิจกรรม (สุนันท์ ฉิมวัย. 2543 : 16 - 17) สื่อการเรียนการสอนจึงควรจะเป็นสื่อที่หลากหลายเพื่อช่วยให้นักเรียนค้นพบข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรมได้เร็วขึ้นซึ่งครูสามารถสร้างชุดกิจกรรม เนื่องจากชุดกิจกรรมเป็นชุดการเรียนการสอนที่ใช้เป็นสื่อการสอนที่มีการนำนวัตกรรมและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ มาบูรณาการโดยครูเป็นผู้สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นชุดในแต่ละชุดประกอบด้วยสื่ออุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย (ธัญสินี ฐานา. 2546 : 9) เพื่อให้ผู้เรียนใช้ศึกษา ลงมือฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จในด้านการเรียน (สุดารัตน์ ไผ่พงศาวงศ์. 2543 : 52)

จากสาเหตุดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการปฏิรูปการศึกษา 2542 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด เพื่อที่จะจัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นในสังคมได้ดี ผู้วิจัยจึงสร้างชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการทดลองด้วยชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ ผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ และเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนที่จะใช้แนวทางในการพัฒนาคุณภาพในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ได้แนวคิดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ และเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนที่จะใช้แนวทางในการพัฒนาคุณภาพในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ห้องเรียน รวม 320 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียน จำนวน 320 คน ซึ่งมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนคละความสามารถของนักเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 - ม.3) เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ ดังสาระการเรียนรู้ต่อไปนี้

- ภาพของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เกิดจากการคลี่รูปเรขาคณิตสามมิติ
- ภาพสองมิติที่ได้จากการมองทางด้านหน้า (Front view) ด้านข้าง (Side view) หรือด้านบน (Top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติ
- การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์
- การเชื่อมโยงความรู้เรื่องการสร้างรูปเรขาคณิตเพื่อสร้างสรรค์ภาพสองมิติ หรือแบบจำลองสามมิติที่สวยงามและเหมาะสม

ระยะเวลาที่ใช้การศึกษาค้นคว้า

การวิจัยใช้วิธีการทดลองโดยดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ใช้เวลาในการดำเนินการทดลอง 10 ชั่วโมง (ชุดกิจกรรม 4 ชุด ชุดละ 2 ชั่วโมง รวมแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน (Pretest - Posttest) อีก 2 ชั่วโมง) โดยได้แบ่งชุดกิจกรรมตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังต่อไปนี้

• แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)	1 ชั่วโมง
• ชุดที่ 1 ทรงเปลี่ยนหน้า	2 ชั่วโมง
• ชุดที่ 2 มองต่างมุม	2 ชั่วโมง
• ชุดที่ 3 ศิลปะจากลูกบาศก์	2 ชั่วโมง
• ชุดที่ 4 สร้างสรรค์ด้วยมือเรา	2 ชั่วโมง
• แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)	1 ชั่วโมง
	รวมทั้งหมด 10 ชั่วโมง

ตัวแปรที่ศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การสอนแบบปฏิบัติการ** หมายถึง การสอนคณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง เป็นการเรียนจากประสบการณ์ตรง ปฏิบัติกิจกรรมตามแนวทางที่ครูวางไว้ เพื่อหาวิธีการข้อเท็จจริง กระบวนการพิจารณาหาข้อสรุป กฎเกณฑ์ ด้วยเหตุผลที่ถูกต้อง โดยนักเรียนกระทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1.1 **ขั้นนำ** ประกอบด้วยครูแนะนำนักเรียนถึงขั้นตอนการเรียน การปฏิบัติกิจกรรมโดยดูจากแผนผังหรือเอกสารแนะแนวทาง

1.2 **ขั้นปฏิบัติ** ประกอบด้วย

- นักเรียนศึกษาและลงมือปฏิบัติตามเอกสารแนะแนวทางที่ครูวางไว้
- นักเรียนใช้สื่อต่าง ๆ ที่ครูเตรียมไว้ให้เองเมื่อค้นหาหลักการ หรือกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง

- ครูเป็นผู้คอยให้คำปรึกษา แนะนำและควบคุมชั้นเรียนให้ดำเนินกิจกรรมด้วยดี

1.3 **ขั้นสรุป** ประกอบด้วย

- นักเรียนเสนอผลงานจากการปฏิบัติของตนเองหรือกลุ่ม โดยการอภิปราย
- นักเรียนสรุปการปฏิบัติการจนได้ข้อสรุป

1.4 **ขั้นประเมินผล**

- การปฏิบัติกิจกรรม
- แบบประเมิน

2. **ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ** หมายถึง ชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นที่ประกอบไปด้วย วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งพิมพ์ เอกสาร และกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติจริง จนเกิดการค้นพบหลักการหรือกฎเกณฑ์ด้วยตัวเอง ซึ่งประกอบด้วย

- ชื่อกิจกรรม	เป็นชื่อชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
- คำชี้แจง	เป็นส่วนอธิบายในการทำกิจกรรม
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เป็นผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดหลังจากผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรม
- เวลาที่ใช้	เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
- สื่อการเรียนรู้	เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่ามีวัสดุ อุปกรณ์ เอกสารอะไรบ้าง
- เนื้อหาสาระ	เป็นส่วนที่เสนอความรู้
- กิจกรรมแบบปฏิบัติการ	เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียน ปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล
- แบบประเมิน	เป็นแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจในขณะที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม แต่ละชุด

3. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความสามารถในการเรียนแบบปฏิบัติการด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ สูงกว่าก่อนได้รับการสอน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แยกตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
   - 1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
   - 1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม
   - 1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
   - 1.4 การสร้างชุดกิจกรรม
   - 1.5 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม
   - 1.6 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม
   - 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบปฏิบัติการ
   - 2.1 ความหมายของการสอนแบบปฏิบัติการ
   - 2.2 จุดมุ่งหมายของการสอนแบบปฏิบัติการ
   - 2.3 การนำวิธีการสอนแบบปฏิบัติการไปใช้
   - 2.4 ขั้นตอนของการดำเนินการสอนแบบปฏิบัติการ
   - 2.5 การจัดกลุ่มในการสอนแบบปฏิบัติการ
   - 2.6 คุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการ
   - 2.7 ข้อดีข้อเสียของการสอนแบบปฏิบัติการ
   - 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการสอนแบบปฏิบัติการ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
   - 3.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
   - 3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   - 3.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาระความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
   - 4.1 สาระการเรียนรู้ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
   - 4.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
   - 4.3 มาตรฐานการเรียนรู้ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (Activity Packages) มีชื่อเรียกต่างกัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนด้วยตนเอง ฯลฯ แต่เดิมชุดกิจกรรม มาจากชุดการสอนหรือชุดการเรียน ตรงกับคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package หรือ Instructional Kits (วงเดือน อินทนิเวศน์. 2544 : 16) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติในการเรียนการสอน (ธัญสินี ฐานา. 2546 : 8) ผู้วิจัยจึงขอใช้คำว่า ชุดกิจกรรม แทนชื่อต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

บราวน์ และคณะ (Brown and others. 1973 : 338) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดการสอน คือ ชุดของสื่อแบบประสมที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือครูให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกล่องหรือชุดกิจกรรมมักจะประกอบไปด้วยสิ่งของหลายอย่าง เช่น ภาพโปร่งใส ฟิล์มสตริป ภาพเหมือน โปสเตอร์ สไลด์ และแผนภูมิ บางชุดอาจประกอบด้วยเอกสารเพียงอย่างเดียว บางชุดอาจจะเป็นโปรแกรมที่มีบัตรคำสั่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง

ดวน (Duane. 1973 : 169) กล่าวถึงชุดการเรียนการสอนว่าเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล (Individual Instruction) อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนได้ตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

กู๊ด (Good.1973 : 306) ได้อธิบายถึงชุดการเรียนสำเร็จรูปหรือชุดการเรียนโปรแกรม เป็นการสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน ชุดกิจกรรมนี้ ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำเท่านั้น

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 174) ได้ให้ความหมายชุดการสอนและชุดการเรียน (Instructional Package and Learning Package) หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนต่างๆ ที่สัมพันธ์กับเนื้อหา มาส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ยุพิน พิพิธกุล (2531 : 181) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลว่า เป็นชุดการเรียนการสอนที่เรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนการสอนจะประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงานพร้อมเฉลย และบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนการสอนนั้น จะมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อม เพื่อที่ผู้เรียนจะใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ

ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538 : 39) ได้ให้ความหมายชุดการสอนว่า เป็นสื่อประสม (Multi - Media) ซึ่งรวมกันเป็นชุดของวัสดุอุปกรณ์ที่ประกอบกันขึ้น และใช้กระบวนการกลุ่มเข้าช่วยในการดำเนินกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวา และฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนให้มากที่สุด

สุดารัตน์ ไผ่พงศาวงศ์ (2543 : 52) ได้ให้ความหมาย ชุดกิจกรรม คือชุดการเรียนหรือชุดการสอนนั้นเอง ซึ่งหมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้าง ประกอบขึ้นด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิดและองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ

สำลี รักสุทธี (2544 : 19) ได้ให้ความหมายชุดการสอน คือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบและจัดอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย เนื้อหาและวัสดุอุปกรณ์ โดยกิจกรรมต่าง ๆ ดังกล่าวได้รับการรวบรวมไว้เป็นระเบียบในกล่องเพื่อเตรียมไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาประสบการณ์ทั้งหมด

วงเดือน อินทนิเวศน์ (2544 : 17) ได้ให้ความหมายชุดการเรียนการสอน ชุดการสอน หรือชุดการเรียนสำเร็จรูป หมายถึงรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้สื่อต่าง ๆ ซึ่งครูเป็นผู้ใช้เพียงผู้เดียว นักเรียนเป็นผู้ใช้ หรือทั้งครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน จะประกอบด้วย คำชี้แจง จุดประสงค์ เนื้อหา สื่อการวัดและประเมินผล เป็นต้น เพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนการสอน ชุดการสอน หรือชุดการเรียนสำเร็จรูปบรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

พรศรี บุญรอด (2545 : 10) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรม ก็คือชุดการเรียนหรือชุดการสอนที่หมายถึง สื่อการสอนซึ่งครูสร้างขึ้นประกอบไปด้วย สื่ออุปกรณ์และกิจกรรมการเรียน

การสอนอย่างหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนใช้ศึกษาด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำและความช่วยเหลือ

ธัญสินี ฐานา (2546 : 9) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดการเรียนการสอนที่ใช้เป็นสื่อการสอนที่มีการนำนวัตกรรมและกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ มาบูรณาการโดยครูเป็นผู้สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นชุด ในแต่ละชุดประกอบไปด้วยสื่ออุปกรณ์กิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย และแบบฝึกทักษะที่นำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

จากการศึกษาความหมายข้างต้น ชุดกิจกรรม หมายถึง ชุดการเรียน หรือ ชุดการสอนของสื่อแบบประสมต่าง ๆ ที่ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ครูนำมาใช้กับนักเรียน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ นักเรียนศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเองจนเกิดการเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำช่วยเหลือ และมีการนำหลักจิตวิทยามาใช้ประกอบการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึง ประเภทของชุดการสอน ชุดการเรียน ชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรม ที่ช่วยให้ผู้สร้างได้ตัดสินใจว่าจะสร้างชุดกิจกรรมในรูปแบบใด ไว้หลายท่านดังนี้

วาสนา ชาวหา (2522 : 32) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอน มี 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนสำหรับครูใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือชั้นเรียน (Teaching Package) ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ที่ครูจะใช้เสนอความรู้ให้แก่นักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนตามลำพัง (Independent Study) เป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยดำเนินขั้นตอนหรือลำดับกิจกรรมการเรียนไปตามบัตรคำสั่ง

3. ชุดการเรียนสำหรับนักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คล้ายชุดการเรียนประเภทที่ 2 แต่สิ่งสำคัญในชุดการเรียนประเภทนี้ คือ บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook)

ซูซีพ อ่อนโคกสูง (2524 : 7) แบ่งชุดการสอนออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการสอนสำหรับประกอบการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการสอนสำหรับ

ครู เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูให้พูดลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ชุดการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียว

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการสอนแบบนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนให้ได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนในรูปของศูนย์การเรียน ชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบด้วยชุดย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยในแต่ละศูนย์จะมีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนนักเรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจะจัดในรูปของรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้ที่เรียนจากชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันและกันได้เอง ระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่จัดระบบขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันเองได้ ผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้แนะแนวทางการเรียน

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

1. ชุดการเรียนสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินและควบคุมกิจกรรมนั้นหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนสำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนนี้จะฝึกการเรียนด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนแบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 174-175) ได้แบ่งชุดการเรียนการสอนตามลักษณะของการใช้ออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูใช้ คือเป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการเรียนการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนในรูปของศูนย์การเรียน ชุดการสอน แบบกิจกรรมกลุ่ม จะประกอบด้วยชุดการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียน หรือบทเรียนครบชุด ตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น การเรียนอาจจะจัดในรูปแบบของรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนจากชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อ จบการเรียนแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนเสริมเพื่อเจาะลึกสิ่งที่เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาครบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดการเรียนการสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับเมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ในระหว่างผู้เรียน และผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนนี้จัดเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนเต็มสุดขีดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนโมดูล

จากการศึกษาการแบ่งประเภทชุดกิจกรรมดังกล่าว ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ชุดกิจกรรมสำหรับครู ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมกลุ่ม และชุดกิจกรรมสำหรับรายบุคคล โดยครูจะเป็นผู้คอยชี้แนะ ให้คำปรึกษา เมื่อนักเรียนพบปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ สำหรับนักเรียนจะเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง

1.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rationale)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การทดสอบก่อนเรียน (Pre - test)
6. กิจกรรมและการประเมินผลตนเอง (Activities and Self - Evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบครั้งสุดท้าย (Post-test)

ดวน (Duane. 1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน 7 ประการ คือ

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน
7. ครูเป็นผู้ชี้แนะ

สันทัด ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2523 : 196) กล่าวว่า องค์ประกอบของชุดการสอนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญดังนี้

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับครูและผู้เรียน ตามลักษณะของชุดการสอน ภายในคู่มือครูจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการสอนเอาไว้ โดยละเอียด
2. บัตรคำสั่ง (คำแนะนำ) เพื่อให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างจะมีอยู่ในชุดการสอนแบบกลุ่ม และชุดการสอนรายบุคคล
3. เนื้อหาหรือประสบการณ์ จะถูกบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วย

บทเรียนสำเร็จรูป สไลด์ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุ กราฟิก หุ่นจำลอง ของตัวอย่างรูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดให้

4. แบบประเมินผล อาจจะอยู่ในลักษณะของแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง จับคู่ เลือกคำตอบที่ถูก หรือให้ดูผลจากการทดลอง หรือทำกิจกรรม

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 96) กล่าวว่า ชุดการเรียนรายบุคคลประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่าผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ
3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน
4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่จัดทำไว้เพื่อให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อม
5. บัตรทดสอบ หรือบัตรปัญหา ถ้าในชุดการเรียนการสอนนั้นแยกออกเป็นหลายหน่วยย่อย แต่ละหน่วยย่อยนั้นก็จะทำข้อทดสอบก่อนเรียน และข้อทดสอบหลังเรียนไว้ และอาจจะทำข้อทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งเป็นข้อทดสอบรวมของหน่วยย่อยไว้อีกก็ได้

ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538 : 42 - 43) กล่าวว่า ส่วนประกอบของชุดการสอนในแต่ละชุดโดยทั่วไปจะประกอบด้วย

1. กล่องบรรจุขนาดเหมาะสมกับสื่อการเรียนการสอนทั้งชุด
2. สื่อการสอนและบัตรบอกชนิดสื่อเรียงตามลำดับการใช้
3. บันทึกการสอนที่ประกอบด้วย
   - 3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับวิชาและหน่วยการสอน
   - 3.2 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียน
   - 3.3 เวลา จำนวนชั่วโมง
   - 3.4 วัตถุประสงค์ทั่วไป
   - 3.5 วัตถุประสงค์เฉพาะ
   - 3.6 เนื้อหาวิชาและประสบการณ์
   - 3.7 กิจกรรมและการใช้สื่อการสอนประกอบวิธีการเรียน วิธีการสอน
   - 3.8 แบบการประเมินผล/การวัดผล/การทดสอบ Pretest / Posttest

ธัญสินี ฐานา (2546 : 15) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรม มีส่วนประกอบดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของกิจกรรม
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แล้ว
4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่ามีวัสดุ - อุปกรณ์อะไรบ้าง
6. เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้แก่นักเรียน
7. กิจกรรม เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ
8. แบบฝึกทักษะ เป็นแบบฝึกหัดภายหลังการเรียน
9. การประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุให้นักเรียนได้ประเมินความรู้ความสามารถและพฤติกรรมของตนจากการที่ได้ปฏิบัติกิจกรรม

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมหลายรูปแบบจากนักการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมจะต้องมีองค์ประกอบหลัก ดังนี้ ชื่อกิจกรรม คู่มือการใช้กิจกรรม เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ และแบบประเมินผล

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรม โดยการประยุกต์จาก คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ดวน (Duane. 1973 : 169) สันทัด ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2523 : 196) ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 96) ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538 : 42 - 43) และธัญสินี ฐานา (2546 : 15) นำมาประยุกต์รวมกัน มีหัวข้อดังนี้

- ชื่อกิจกรรม เป็นชื่อชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
- คำชี้แจง เป็นส่วนอธิบายในการทำกิจกรรม
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เป็นผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดหลังจากผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรม
- เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
- สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่ามีวัสดุ อุปกรณ์ เอกสาร อะไรบ้าง
- เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอความรู้
- กิจกรรมแบบปฏิบัติการ เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียน ปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล
- แบบประเมิน เป็นแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจในขณะที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม แต่ละชุด

1.4 การสร้างชุดกิจกรรม

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523 : 178-180) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการผลิตชุดการสอน ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดและแบ่งหน่วยการเรียนการสอน
2. พิจารณาตัดสินใจทำชุดการสอนแบบใด
3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอนโดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายถอดความรู้แก่นักเรียนได้ตามชั่วโมงที่กำหนด
4. กำหนดความคิดรวบยอด
5. กำหนดจุดประสงค์การเรียน
6. วิเคราะห์งาน คือ นำจุดประสงค์มาวิเคราะห์เพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียน
8. จัดทำสื่อ และเตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้
9. ประเมินผล
10. ทดลองใช้ชุดการสอน

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอน (2524 : 253) ได้กล่าวถึง ลำดับขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอน ดังนี้

1. เลือกหัวข้อ (topic) กำหนดขอบเขตและความลึกซึ้งของเนื้อหา
2. บอกพื้นฐานความรู้ที่จำเป็นในการเรียนชุดการเรียนการสอน
3. เขียนจุดประสงค์ของการสอน
4. สร้างแบบทดสอบ
5. คิดหากิจกรรมที่จะใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถดังที่ประสงค์
6. รวบรวม และสร้างสื่อที่จะใช้ในกิจกรรมข้อที่ 5

ชม ภูมิภาค (2524 : 103 -104) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียน ควรจะดำเนินการดังนี้

1. วิเคราะห์และกำหนดความต้องการ
2. กำหนดจุดหมายและจุดมุ่งหมาย
3. ออกแบบองค์ประกอบของระบบ

4. วิเคราะห์แหล่งวิทยากรที่ต้องการ แหล่งวิทยากรที่มีอยู่และข้อจำกัด
5. การปฏิบัติเพื่อขจัดหรือปรับปรุงข้อจำกัด
6. เลือกหรือพัฒนาวัสดุเพื่อการสอน
7. ออกแบบการประเมินผลการกระทำของนักเรียน
8. ทำการทดสอบทดลองประเมินผลเพื่อพัฒนาและฝึกอบรมครู
9. ปรับปรุงแก้ไขและประเมินผล
10. การประเมินผลเพื่อสรุป
11. การสร้างเป็นชุดหรือติดตั้งเพื่อใช้

ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538 : 48 - 49) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการผลิตชุดการสอน ควรมีแบบแผนตามลำดับดังนี้

1. แบ่งกลุ่มเลือกประธาน มีคณะกรรมการจัดทำตามสาขาที่สอน
2. เลือกเนื้อหาวิชา ชั้น จำนวนชั่วโมงที่จะมาทำเป็นหน่วย
3. กำหนดวัตถุประสงค์
4. การจัดลำดับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
5. วางแผนการจัด ดำเนินการสอน และการอภิปราย
   - วิธีสอนแบบใด
   - ใช้สื่อชนิดใด
   - กิจกรรมใดที่ใช้ประกอบ
   - การวัดผล การประเมินผล
6. เลือกหาวิธีการที่เหมาะสมตามเกณฑ์
7. ลงมือผลิตสื่อการสอน
8. ทดลองสอนกับผู้เรียน
9. วัดผล และแก้ไขข้อบกพร่องถ้ามี
10. สรุปผล
11. ผลิตชุดที่สมบูรณ์
12. การรายงานผล

อรทัย มูลคำ (2545 : 53) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนในการผลิตชุดการสอน ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอน อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและลักษณะการใช้ชุดการสอนนั้น ๆ การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดการสอนในแต่ละระดับย่อยไม่เหมือนกัน

2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม

3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วย หน่วยหนึ่ง ๆ จะใช้เวลานานเท่าใดนั้นควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นผู้เรียน

4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้แต่ละหน่วย ควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4-6 หัวข้อ

5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไร ถ้าผู้สอนเองยังไม่ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง การกำหนดกรอบความคิด หรือหลักการก็จะไม่ชัดเจน ซึ่งจะรวมไปถึงการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อ และส่วนประกอบอื่น ๆ ก็จะไม่ชัดเจนตามไปด้วย

6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน

7. กำหนดกิจกรรมการเรียน ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียน หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพการทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์โดยไม่มีการนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด

9. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ในกล่อง/แฟ้มที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ

10. สร้างข้อทดสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลังเรียนควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนด ให้เกิดการเรียนรู้โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นกรอบความรู้สำคัญใน

ประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจำเพียงอย่างเดียว และเมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

11. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องนำชุดการสอนนั้น ๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง

จากการศึกษาค้นคว้าการสร้างชุดกิจกรรม ดังกล่าวผู้วิจัยได้นำเอาการสร้างชุดกิจกรรมของวิชัย วงษ์ใหญ่ คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอน ชาญชัย อินทรสุนานนท์ และอรทัย มูลคำ นำมาประยุกต์รวมกัน เพื่อให้เหมาะกับงานวิจัยในครั้งนี้

1.5 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม

บลูม (Bloom. 1976 : 115 - 124) กล่าวว่า การสอนที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วยลักษณะที่ สำคัญ 4 ประการคือ

1. การให้แนวทาง (Cues) คือคำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้ว จะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง

2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน

3. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวติชม หรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and Corrections) จะต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

เปรื่อง กุมุท (2519 : 42) ได้กล่าวถึงเทคนิคการเรียนด้วยชุดการสอน ดังนี้

1. สอนด้วยวิธีให้ผู้เรียนกระทำหรือตอบสนองอยู่ตลอดเวลา

2. ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบ ก็จะได้รับรู้ผลการสนองตอบของตนทันทีว่าถูกหรือ ผิด และคำตอบที่ถูกเป็นอย่างไร

3. สอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ โดยพยายามทำให้เขาได้ทำสิ่งที่ต้องการ ให้เขาทำหรือตอบถูกต้อง เป็นส่วนมาก หรือถูกทั้งหมด เพื่อที่เขาจะได้ไม่เบื่อที่จะเรียน และมีกำลังใจเรียน

4. สอนไปตามลำดับขั้นตอน ครั้งละเล็กละน้อย ไม่ยัดเยียดให้ครั้งละจำนวนมาก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 119) ได้เสนอแนวความคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนที่นำมาสู่การผลิตชุดการสอน ดังนี้

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยการให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนใหม่ ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยการสอนของครู
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป เปลี่ยนจากครูเป็นผู้นำเป็นผู้มีอิทธิพลต่อนักเรียนมาก

จากการศึกษาจิตวิทยาที่นำมาในชุดกิจกรรมของนักการศึกษา สรุปได้ว่า การเรียนการสอนหรือการจัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือ เปิดโอกาสนักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง สนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งนี้ต้องมีจิตวิทยาเข้ามาแทรกด้วยไม่ว่าจะเป็นการเสริมแรง ข้อมูลย้อนกลับ อื่น ๆ เข้ามาในกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

1.6 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

วาสนา ชาวหา (2522 : 34) ได้กล่าวถึง คุณประโยชน์ของการใช้ชุดกิจกรรมดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคล โดยไม่ต้องอาศัยครูเป็นผู้สอน และเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียน ในอัตราความเร็วของแต่ละคนโดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทันหรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน
2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดหรือเวลาใดก็ได้ที่ตนสะดวกและพอใจ
3. แก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนครูได้ในบางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียนเนื่องจากครูไม่เพียงพอหรือมีความจำเป็นมาสอนไม่ได้ ซึ่งการเรียนจากชุดการเรียนนี้ยังส่งผลทางด้านคุณภาพการเรียนรู้ด้วย
4. มีนักเรียนให้เรียนรู้โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสภาพการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติเป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางและเป็นการเน้นขบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหาวิชา (content)

สันทัด ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2523 : 199) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรม

1. ช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาส

ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด

2. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง และเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ หรือความต้องการของตนเอง

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน

5. ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอด ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือความคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดการสอนช่วยถ่ายทอดเนื้อหาได้ ดังนั้นครูที่พูดไม่เก่งก็สามารถสอนให้มีประสิทธิภาพได้

7. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย

8. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที

9. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครูผู้ชำนาญ เพราะชุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย

10. ช่วยสร้างเสริมการเรียนแบบต่อเนื่อง หรือการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการสอนสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

11. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน

12. เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

ชูชีพ อ่อนโคกสูง (2524 : 11) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมในการขจัดปัญหาการศึกษาว่า

1. ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของครู

2. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลและส่งเสริมการศึกษารายบุคคลตามความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน

3. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู ชุดการสอนทำให้ผู้เรียนเรียนได้โดยอาศัยความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ทั้งสามารถเรียนด้วยตนเอง ครูคนหนึ่งจึงสามารถสอนนักเรียนได้เป็นจำนวนมากขึ้น

4. ช่วยในการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการสอนสามารถนำไปใช้เรียนได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

จากการศึกษาประโยชน์ของชุดกิจกรรมจากนักการศึกษา สรุปได้ว่า ประโยชน์ของชุดกิจกรรม สามารถช่วยให้นักเรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ได้ทุกเวลาทุกสถานที่ เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม และตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้ถูกต้อง สำหรับครู ช่วยครูในทางด้านการสอนที่ขาดครู เพราะเรียนเป็นจำนวนมากได้ ช่วยครูที่มีประสบการณ์น้อย และช่วยครูทางด้านให้นักเรียนเข้าใจการเรียนรู้ได้รวดเร็วขึ้น

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

งานวิจัยต่างประเทศ

บรอว์เลย์ (Brawley. 1975 : 4260) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ชุดการใช้ชุดการเรียนแบบสื่อผสม สอนเรื่องการบอกเวลากับเด็กที่เรียนช้า กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มเด็กที่เรียนช้าโดยการทดสอบเรื่อง Time Appreciation Test, Stanford Achievement Test for Primary Level มาใช้ ทดสอบก่อนการเรียน และหลังการเรียน ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการเรียนบอกเวลาต่อเนื่องของบรอว์เลย์ (Brawley's Experimental Sequence on Time telling) ซึ่งประกอบด้วยชุดอุปกรณ์และสื่อการสอน 12 ชุด ใช้เวลาสอน 15 วัน มีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้ชุดการเรียน

เอดเวอร์ด (Edward. 1975 : 43) ได้กล่าวถึงการวิจัยของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่อง "ประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาค" โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำจากครู กับการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีผู้แนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยจำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คน ผลการทดลองปรากฏว่าทั้ง 2 กลุ่มมีผลการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยผู้แนะนำ ถ้าชุดการเรียนนั้นได้สร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามกระบวนการแล้ว ผู้เรียนจะสามารถเรียนด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน

วิลสัน (Wilson. 1989 : 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการบวกการลบ ผลการวิจัยพบว่าครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติ อันเป็น

วิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กนักเรียนช้า

งานวิจัยในประเทศ

ประภาพรรณ เกตุศร (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเอง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องร้อยละ ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษามีอยู่ 1 ชุด คือ ชุดการเรียนการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเอง เรื่องร้อยละ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 ความหมายของร้อยละ ตอนที่ 2 การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ และตอนที่ 3 การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ จำนวน 45 คน เลือกโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่าชุดการเรียนการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ปฐมาพร อาสน์วิเชียร (2541 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสนใจในการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 80 คน เนื้อหาที่สอน เรื่อง เลขยกกำลัง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าสถิติ t – test Difference Score ผลการทดลอง พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 มีความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สุดารัตน์ ไผ่พงศาวงศ์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้จัดการเรียนการสอน CIPPA MODEL เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลการสอนพบว่าหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ยืดหยุ่นเวลาได้ สามารถใช้กับเด็กที่

เรียนอ่อน และสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ กิจกรรม สื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ จะช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียน ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้ ส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบปฏิบัติการ

2.1 ความหมายของการสอนแบบปฏิบัติการ

ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายและกล่าววิธีการสอนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

มาร์คส์ (Marks. 1970 : 23) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์การเรียนแบบปฏิบัติการมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบแนวคิดทางคณิตศาสตร์จากการปฏิบัติการทดลองเช่นการวัด การชั่งน้ำหนัก การพับกระดาษ กิจกรรมที่ทำด้วยมือแบบต่าง ๆ การสังเกต และการทดลองแบบวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นให้นักเรียนสรุปข้อเท็จจริง และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ

โค้บแลนด์ (Copeland. 1974 : 325 - 328) กล่าวว่า วิธีสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมกับวัตถุที่พบเห็นซึ่งช่วยให้แนวความคิดทางคณิตศาสตร์ไม่เป็นนามธรรมไปจากโลกแห่งความเป็นจริง ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนามโนมติทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดีจาก การได้เรียนโดยปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ

คูเนย์ (Cooney. 1975 : 351 – 352) กล่าวว่า วิธีสอนแบบปฏิบัติการเป็นวิธีสอนที่จัดให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยหรือเป็นรายบุคคล โดยมีใบคำสั่งขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นคู่มือให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตาม หลังจากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนได้สรุปความรู้ และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง สื่อที่ใช้ในการสอนได้แก่ บทเรียนกิจกรรม (Activity lesson) และบทเรียนปฏิบัติการ (Laboratory lesson)

บราวน์ และคณะ (Brown & others. 1982 : 93) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบปฏิบัติการว่าหมายถึงการสอนโดยผ่านประสบการณ์ตรง จากการใช้วัสดุในการสืบสวนหรือการทดลอง มีทั้งการปฏิบัติหรือการสังเกต สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนได้ทั้งการสอนเป็นกลุ่มย่อยและรายบุคคล

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 140) กล่าวว่า วิธีสอนแบบปฏิบัติการหมายถึง กระบวนการสอนที่ใช้ประสบการณ์ตรงเพื่อให้ได้ผลผลิต หรือข้อเท็จจริงจากข้อสังเกต และการทดลองเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม

อารีย์ คำปล้อง (2536 : 5) กล่าวว่า การสอนปฏิบัติการหมายถึง การสอนที่ให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนปฏิบัติการ ซึ่งนักเรียนจะต้องเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเองหรือปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย เพื่อพิจารณาหาข้อสรุป ข้อความจริง หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ หลังจากนั้นครูและนักเรียนจะร่วมกันอภิปรายผลงานของนักเรียนเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องแล้วฝึกทักษะ

สุนันท์ ฉิมวัย (2543 : 16 -17) กล่าวว่าการสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อค้นหาวิธีการ กระบวนการ แนวคิดทางคณิตศาสตร์จากประสบการณ์ตรง สามารถสรุปเป็นกฎ สูตร ได้ด้วยตนเอง ซึ่งครูเป็นเพียงผู้จัดสื่อการเรียนไว้ให้เหมาะสมกับการปฏิบัติกิจกรรม คอยแนะนำและดูแลให้ความสะดวกในการปฏิบัติกิจกรรม การจัดกิจกรรมอาจจัดเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยก็ได้

วงเดือน อินทนิเวศน์ (2544 :-39) กล่าวว่า วิธีสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ทดลองทำ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มอันจะนำไปสู่การค้นพบ ข้อสรุปมโนมติ กฎ สูตรของเนื้อหาด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่คอยจัดสื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ให้เหมาะสมกับการปฏิบัติกิจกรรม

จากการศึกษาความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เป็นการสอนที่ให้นักเรียนลงมือทดลองปฏิบัติด้วยตนเองเพื่อเกิดการเรียนรู้ ค้นพบ สูตร กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยประสบการณ์ตรง ทำให้นักเรียนมองเห็นภาพชัดเจน เข้าใจยิ่งขึ้น การจัดกิจกรรมอาจจัดเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยก็ได้ โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำ ชี้แนะ จัดสื่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้ให้เหมาะสมกับการปฏิบัติกิจกรรม

2.2 จุดมุ่งหมายของการสอนแบบปฏิบัติการ

จุดมุ่งหมายการสอนแบบปฏิบัติการได้มี นักการศึกษากำหนดไว้ดังนี้

อบรม สินภิบาล และกุลชลี องค์ศิริพร (2524 : 202) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรงโดยการสังเกต และการทดลอง

2. เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการทดลอง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสนใจในบทเรียนมากขึ้น

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 86) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนแบบปฏิบัติการ ดังนี้

1. เพื่อเรียนรู้ด้านวิธีการ (Learning a technique) โดยนักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการสังเกต และการทดลอง

2. เพื่อฝึกทักษะ (Practicing a skill) ควรเป็นทักษะขั้นพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ส่วนการนำไปใช้ควรฝึกเพิ่มเติมนอกเหนือการปฏิบัติ

3. เพื่ออธิบายหลักการ (Illustrating a principle) คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม จึงต้องอาศัยการปฏิบัติให้เข้าใจจากรูปธรรม

4. เพื่อฝึกการใช้เครื่องมือ (Learning to use equipment) เป็นการพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือในการทดลอง

5. เพื่อรวบรวมข้อมูลและแปลความ (Gathering data and gaining experience in its interpretation) โดยผู้เรียนมีโอกาสในการรวบรวมข้อมูล จัดหมวดหมู่ แล้วสรุปผลหรือนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

6. เพื่อปฏิบัติการสร้างสรรค์ (Performing Creative work) เปิดโอกาสให้นักเรียนทดลองด้วยวิธีต่าง ๆ และการแสดงความคิด

สรุปจากจุดมุ่งหมายในการสอนแบบปฏิบัติการดังกล่าวข้างต้น เพื่อทำให้นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงโดยการสังเกต ทดลอง เรียนรู้วิธีการ ฝึกปฏิบัติด้วยตัวเอง ฝึกการใช้เครื่องมือ รู้จักรวบรวมข้อมูล จัดหมวดหมู่ สรุปผล แล้วนำไปแก้ปัญหา และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดปฏิบัติกิจกรรมอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียนมากขึ้น

2.3 การนำวิธีการสอนแบบปฏิบัติการไปใช้

ลาวัลย์ พลกล้า (2523 : 3 – 85) กล่าวถึงวิธีการสอนแบบปฏิบัติการไปใช้ดังนี้

ข้อควรระวังก่อนนำวิธีสอนแบบปฏิบัติการไปใช้

1. ต้องให้นักเรียนเข้าใจบทบาทในการเรียนแบบนี้ว่า นักเรียนต้องทำตามข้อปฏิบัติอย่างมีเหตุผล

2. ต้องมีการเตรียมบทเรียนอย่างดีให้มีความยากง่าย เหมาะกับความสามารถของนักเรียน เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความผิดหวังหรือรู้สึกล้มเหลวในการเรียนแบบปฏิบัติการ และครูต้องให้นักเรียนปรับตัวให้คุ้นเคยกับวิธีการเรียนแบบนี้

3. การทำงานเป็นรายบุคคลและแบบกลุ่มย่อย ๆ ต้องมุ่งให้นักเรียนรู้จักระดมความคิด การหาเหตุผล เพื่อให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาอย่างถ่องแท้

ส่วนการวางแผนการสอนแบบปฏิบัติการมีลำดับขั้นดังนี้

1. เลือกเนื้อหาที่จะสอน
2. กำหนดความสามารถที่ต้องการจะฝึก
3. สื่อการเรียนการสอน
4. การจัดการ
5. การรายงานผลและการประเมินผล

1. เลือกเนื้อหาที่จะสอน

เนื้อหาคณิตศาสตร์บางเนื้อหาเท่านั้นที่เหมาะสมจะทำเป็นบทเรียนให้นักเรียนมีกิจกรรมปฏิบัติด้วยตนเอง ตัวอย่างเนื้อหาที่เหมาะสม เช่น การวัด สมบัติของรูปสามเหลี่ยม ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม เป็นต้น ดังนั้นครูต้องเลือกเนื้อหาที่สามารถนำมาเป็นบทเรียนแบบปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม เมื่อเลือกเนื้อหาแล้วต้องกำหนดขอบเขตและมโนมติของเนื้อหานั้น

2. กำหนดความสามารถที่ต้องการจะฝึก

ครูพิจารณาว่าเนื้อหาที่เลือกมานั้นครูจะฝึกความสามารถด้านใด และครูต้องกำหนดเกณฑ์ไว้ว่าในกิจกรรมปฏิบัติการนั้น ๆ ครูคาดหวังจะให้นักเรียนทำอะไรได้ มีพฤติกรรมอย่างไร และนักเรียนจะได้ประโยชน์อะไรจากการกระทำนั้น

3. สื่อการเรียนการสอน

วิธีสอนแบบปฏิบัติการต้องอาศัยสื่อการเรียนการสอนเป็นหลัก ซึ่งครูจะต้องเตรียมไว้ให้พร้อมสื่อการเรียนสำหรับวิธีสอนแบบปฏิบัติการได้แก่

บทเรียนปฏิบัติการ (Laboratory Lesson) เป็นสื่อการเรียนที่ให้นักเรียนได้เรียนตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนต้องทำตามข้อปฏิบัติ (Laboratory Direction) ทำการทดลอง บันทึกข้อมูลแล้วสรุปหาข้อความจริง สูตร กฎเกณฑ์ต่าง ๆ จากข้อมูลเหล่านั้นด้วยตนเอง

บทเรียนกิจกรรม (Activity Lesson, Activity Card, Activity Sheet) เป็นบทเรียนที่บอกให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามข้อปฏิบัติ โดยใช้ข้อเสนอแนะเพื่อช่วยให้ตอบคำถามได้

หาข้อสรุปได้บทเรียนกิจกรรมจึงช่วยให้นักเรียนที่เรียนปานกลาง หรือเรียนอ่อน ได้รับการฝึกวิธีคิด เพราะมีคำถามนำ และมีข้อมูลเสนอแนะเพื่อช่วยให้นักเรียนหาข้อสรุปได้ ทำให้นักเรียนเกิดกำลังใจมีความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งจะนำนักเรียนไปสู่ความสำเร็จในการเรียนรู้

บทเรียนปฏิบัติการกับบทเรียนกิจกรรมมีความแตกต่างกันตรงที่บทเรียนปฏิบัติการนั้นนักเรียนจะต้องหาข้อสรุปโดยพิจารณาจากข้อมูลต่างๆ ที่ตนเองหามา แล้วคิดหาวิธีหรือข้อสรุปด้วยความคิดของตน ส่วนบทเรียนกิจกรรมนั้นจะมีข้อมูล ข้อเสนอแนะ และคำถามให้เพื่อช่วยในการหาข้อสรุป

บัตรงาน (Work Card, Work Sheet) เป็นสื่อการสอนที่ฝึกนักเรียนให้เกิดทักษะในการคิดคำนวณ เป็นการนำความรู้จากข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎีต่าง ๆ ไปใช้หลังจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหานั้น ๆ แล้ว

4. การจัดการ

การจัดการสำหรับการสอนแบบปฏิบัติการ ได้แก่ การจัดชั้น การสั่งงานให้นักเรียน เข้าใจถึงงานที่จัดทำว่า เขาจะต้องทำอะไร อย่างไร เมื่อใด รวมทั้งวางแผนเตรียมงานเผื่อสำหรับนักเรียนทำงานที่สั่งไว้เรียบร้อยแล้ว การจัดการมีขั้นตอนดังนี้

1. สำรวจสื่อที่จะใช้ว่าในเนื้อหานั้น ๆ จะใช้สื่ออะไรบ้างนำมาจัดลำดับ และแยกประเภทว่าบทเรียนใดจะใช้เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มย่อย
2. วางแผนสำหรับการสั่งการ เช่น เขียนเป็นแผนผังการปฏิบัติการของนักเรียนติดไว้ ให้นักเรียนดูล่วงหน้าก่อนวันปฏิบัติการหรืออัดสำเนา ให้นักเรียนเก็บไว้เป็นคู่มือ กรณีที่นักเรียนทำงานกลุ่มต้องคิดว่าจะแบ่งงกลุ่มอย่างไร จัดชั้นอย่างไร
3. จัดที่สำหรับบทเรียนและอุปกรณ์

5. การรายงานผลและประเมินผล

ครูต้องวางแผนว่าครูจะตรวจงานอย่างไร และถ้าข้อสรุปของนักเรียนไม่ถูกต้องครูจะทำอย่างไร จะให้นักเรียนอภิปราย รายงานวิธีคิดและเหตุผลอย่างไร การประเมินผลนั้นต้องประเมินจากกระบวนการและวิธีคิดของนักเรียนด้วย หากข้อสรุปของนักเรียนไม่ถูกต้องครูควรจะได้รับรู้วิธีคิดเหตุผลของนักเรียนและชี้แจงให้นักเรียนรู้ว่านักเรียนผิดพลาดอย่างไร หรือชี้แนะเพิ่มเติมเสริมความรู้บางอย่างที่นักเรียนบกพร่อง เพื่อช่วยให้นักเรียนหาข้อสรุปได้ถูกต้อง นอกจากนั้นควรคำนึงถึงความก้าวหน้าของนักเรียนในการเรียนโดยการปฏิบัติการ นับเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลด้วย เพื่อให้นักเรียนเกิดกำลังใจในการเรียน

ยุพิน พิพิธกุล (2523 : 82) ได้ให้หลักการวิธีสอนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้การเตรียมการสอนของครูได้แก่

1. ครูจะต้องเตรียมคำแนะนำที่ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนทราบว่าในกิจกรรมการเรียนจะต้องปฏิบัติการอย่างไร ใช้วัสดุอะไรบ้าง

2. ครูต้องเตรียมวัสดุให้เพียงพอ และเหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน

3. ห้องเรียนควรอยู่ในสภาพที่ยืดหยุ่นได้ โต๊ะ เก้าอี้อาจเคลื่อนย้ายเมื่อทำกิจกรรมกลุ่ม

จากการศึกษาข้างต้นสรุปการนำวิธีการสอนแบบปฏิบัติการไปใช้ ควรจะให้นักเรียนเข้าใจบทบาทในการเรียน ต้องทำตามข้อปฏิบัติอย่างมีเหตุผล เลือกสื่อ เนื้อหาให้เหมาะสมกับกิจกรรม เนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายาก ครูต้องมีการวางแผนในการปฏิบัติการเป็นอย่างดี และเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม

2.4 ขั้นตอนของการดำเนินการสอนแบบปฏิบัติการ

โค้บแลนด์ (Copeland. 1974 : 351) ได้เสนอถึงขั้นตอนการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการว่าให้เริ่มจากการแจกบัตรสั่งการ (Assignment Card) ให้ผู้เรียน ซึ่งบัตรนี้จะบอกขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรม เช่นให้วัด เปรียบเทียบ จัดเข้าพวก ขั้นต่อไปให้นักเรียนเสนอผลการทดลองเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามที่บัตรสั่งการกำหนดไว้ หลังปฏิบัติการทดลอง ให้นักเรียนเสนอผลการทดลองเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามที่บัตรสั่งการกำหนดไว้ หลังปฏิบัติการทดลองให้นักเรียนเสนอผลการทดลองและอภิปรายปัญหาที่ครูเตรียมไว้ โดยใช้ความรู้จากการทดลองภายหลัง อภิปรายปัญหาจนค้นพบคำตอบ ข้อสรุป ก็ให้บันทึกคำตอบในรูปแบบต่างๆ เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ

ยุพิน พิพิธกุล (2523 : 82) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. ขั้นนำ (Introduction step) เป็นขั้นของการปฐมนิเทศเพื่อสร้างความสนใจให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการ โดยครูจะต้องเตรียมทุกอย่างให้พร้อม และให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจนว่าจะต้องทำอะไร โดยใช้เอกสารแนะแนวทาง หรือคู่มือปฏิบัติการเป็นเครื่องมือ

2. ขั้นการปฏิบัติ (Work period) เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการทดลอง อาจจะทดลองเดี่ยวหรือกลุ่มย่อยก็ได้ตามคำสั่ง โดยใช้สื่อที่ครูกำหนดให้ มีการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล นอกจากนี้นักเรียนจะต้องสังเกตกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นด้วย

3. ขั้นสรุปผล (Culminating activities)

3.1 เสนอผลการปฏิบัติ เป็นการสรุป อธิปรายผลการทดลอง รายงานข้อมูลและแสดงวัสดุที่ใช้ในการทดลอง

3.2 วัดและประเมินผล โดยวิธีการสังเกตการปฏิบัติงาน การอภิปราย การสรุปผลความพร้อมในการปฏิบัติงานกลุ่ม นอกจากนี้ยังประเมินจากกระบวนการในการปฏิบัติงานอีกด้วย

วงเดือน อินทนิเวศน์ (2544 : 43) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบปฏิบัติการประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

1. ขั้นนำ ได้แก่การนำเข้าสู่บทเรียนเอกสารแนะแนวทาง
2. ขั้นปฏิบัติ ให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่ครูเตรียมไว้ให้
3. ขั้นสรุป นักเรียนสรุปผลจากการปฏิบัติ หรือเสนองานเป็นกลุ่มย่อย
4. ขั้นประเมินผล นักเรียนทำแบบทดสอบ ใบงานเกม เป็นต้น

สรุปจากนักการศึกษาข้างต้น ขันตอนการสอนแบบปฏิบัติการประกอบด้วย

1. ขั้นนำ เป็นการทำความเข้าใจขั้นตอนต่างๆ ของการปฏิบัติกิจกรรมจากเอกสารแนะแนวทาง

2. ขั้นปฏิบัติการ เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือทดลอง ปฏิบัติด้วยตัวเอง อาจจะทำเป็นกลุ่มหรือบุคคลก็ได้ โดยจะมีการบันทึก สังเกต หาเหตุผล และวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สื่อต่างๆ ที่ครูเตรียมไว้ให้ จนสรุปผลที่เกิดขึ้นได้

3. ขั้นสรุป ขั้นนี้เป็นการนำเสนอผลงานของนักเรียน อภิปรายผลของการทดลองปฏิบัติขั้นประเมินผล ขั้นนี้นักเรียนทำแบบทดสอบ ใบงาน เกม ฯลฯ นอกจากนี้ยังประเมินจากการปฏิบัติงานอีกด้วย

2.5 การจัดกลุ่มในการสอนแบบปฏิบัติการ

การปฏิบัติกิจกรรมของการสอนแบบปฏิบัติการนั้น มีทั้งเป็นรายบุคคลและกลุ่มย่อย งานที่ทำเป็นรายบุคคลนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนมีอิสระที่จะพัฒนาความคิดรวบยอดของตนเอง ส่วนการทำงานเป็นกลุ่มย่อยจะสนองความต้องการทางด้านสังคม ความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เรียนรู้การอยู่ร่วมกับผู้อื่น และการได้แสดงความคิดเห็น เป็นการส่งเสริมพัฒนาการด้านการพูด (Copeland. 1974 : 329 - 331)

สำหรับจำนวนสมาชิกที่เหมาะสมในการจัดกลุ่มย่อยนั้น ดันน์ (Dunn. 1976 : 64) กล่าวว่า จำนวนสมาชิกที่จัดเข้ากลุ่มเพื่อปฏิบัติกิจกรรมในลักษณะกลุ่มย่อย ควรเป็น 4 - 6 คน ซึ่งเป็นจำนวนที่ใกล้เคียงกับที่ ลาวัลย์ พลกล้า (2523 : 17) เสนอไว้ว่า ในการจัดให้นักเรียนเรียนแบบปฏิบัติการ ถ้าเป็นกลุ่มย่อยควรมีสมาชิก 2 - 4 คน สำหรับในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มนั้นในแต่ละกลุ่มควรมีนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อจะได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (ยุพิน พิพิธกุล. 2519 : 75)

อารีรัตน์ สุดเกตุ (2529 : 17) กล่าวว่า การปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่มย่อยเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกความร่วมมือกับกลุ่มในการปฏิบัติงาน และได้แสดงความคิดเห็นในกลุ่มของตน กลุ่มที่มีสมาชิกไม่มากทำให้มีการแบ่งงานกันทั่วถึง นักเรียนทุกคนมีโอกาสร่วมกิจกรรม การจัดกลุ่มแบบคละที่มีทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนนั้น เป็นการส่งเสริมให้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันและทำให้การดำเนินการเรียนการสอนไม่ติดขัด เพราะนักเรียนแต่ละกลุ่มจะทำกิจกรรมเสร็จในเวลาไล่เลี่ยกัน

สรุปจากการศึกษาข้างต้น การจัดกลุ่มของการเรียนแบบปฏิบัติการจัดได้ทั้งเป็นรายบุคคลและกลุ่ม งานที่ทำเป็นรายบุคคลจะเป็นงานพัฒนาด้านความคิดรวบยอดของตนเอง คิดสร้างสรรค์ งานกลุ่มจะเป็นงานที่ฝึกการอยู่ร่วมในสังคม กลุ่มที่ดีควรจะมีสมาชิก 2 - 6 คน ภายในกลุ่มควรจะมีการคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ในกลุ่มเดียวกันซึ่งจะทำให้ช่วยทำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมเสร็จในเวลาใกล้เคียงกัน

2.6 คุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการ

คิดด์ (Kidd. 1970 : 172 - 178) ได้สรุปคุณค่าในการสอนแบบปฏิบัติการต่อวิชาคณิตศาสตร์ไว้ 5 ประการ คือ

1. ช่วยให้ครูได้ใช้วัสดุเพื่อพัฒนามโนมติ (Concept) ของนักเรียน การที่ได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับสภาพแวดล้อม จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และซาบซึ้งถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์
2. ช่วยในการสื่อความหมายให้นักเรียนเข้าใจได้ เนื่องจากนักเรียนได้จับต้องวัสดุซึ่งวัสดุและกิจกรรมจะเชื่อมโยงไปถึงสัญลักษณ์ นักเรียนจะมีความสามารถในการสื่อความหมายที่เป็นนามธรรมมากขึ้น

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนจะเห็นคุณค่าของตัวเองมากขึ้น ไม่กลัวความผิดพลาดและความล้มเหลว

4. ช่วยให้ครูได้ศึกษานิสัยในการทำงาน และความคิดของนักเรียน จากการทดลองการแก้ปัญหา

5. สร้างแรงจูงใจแก่นักเรียนในการปรับปรุงสมรรถภาพด้านทักษะและมโนมติทางคณิตศาสตร์ จากการปฏิบัติที่ประสบผลสำเร็จ

ลาวัลย์ พลกล้า (2523 : 3) ได้สรุปคุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเกิดมโนมิติในเรื่องนั้น เกิดจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ในการค้นหากระบวนการและวิธีการต่าง ๆ

2. นักเรียนจะสามารถโยงคณิตศาสตร์เข้ากับโลกภายนอกห้องเรียน หรือชีวิตจริง เพราะคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเรียนนั้น นักเรียนเรียนจากกิจกรรมที่ปฏิบัติจริง ทำให้เกิดมโนภาพในเรื่องนั้น ๆ นักเรียนจะไม่รู้สึกว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งลึกลับ

3. การเรียนจากการปฏิบัติจริง นักเรียนจะเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำให้เกิดความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสิ่งที่พึงประสงค์อย่างยิ่งของการศึกษา

4. บรรยากาศในชั้นจะเป็นแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนต้องทำกิจกรรมตลอดเวลา

5. การเรียนโดยการสอนแบบปฏิบัติการ ทำให้นักเรียนอยู่ในบรรยากาศที่ไม่เคร่งเครียด ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

6. เปิดโอกาสในการนำปัญหาต่าง ๆ มาให้นักเรียนคิด โดยอาศัยวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์โจทย์นั้นให้เป็นรูปธรรม หรือกึ่งรูปธรรม ให้เกิดภาพพจน์ เข้าใจปัญหาโจทย์

7. ช่วยเร้าให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา

8. เสริมสร้างทักษะในการคิดคำนวณ

สรุปคุณค่าของการสอนแบบปฏิบัติการ ช่วยให้ครูใช้วัสดุเพื่อพัฒนามโนมติของนักเรียน สื่อความหมายให้นักเรียนเข้าใจโดยการปฏิบัติด้วยประสบการณ์ตรงที่เป็นนามธรรม ให้นักเรียนเห็นคุณค่าของตนเอง ช่วยครูได้ศึกษานิสัยของนักเรียนแต่ละคน สร้างแรงจูงใจให้นักเรียน นักเรียนสามารถโยงคณิตศาสตร์ให้เข้ากับชีวิตจริงได้ ให้นักเรียนเข้าใจอย่างถ่องแท้ด้วยการปฏิบัติจริง

สร้างบรรยากาศในการเรียนที่ดีทำให้ไม่เคร่งเครียดกับการเรียน นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหา และเสริมทักษะในการคิดคำนวณด้วย

2.7 ข้อดีข้อเสียของการสอนแบบปฏิบัติการ

จอห์นสัน และไรซิง (Johnson and Rising. 1969 : 302) กล่าวถึงบทบาทของการสอนแบบปฏิบัติการดังนี้

1. นักเรียนได้ฝึกทักษะตามความสามารถของแต่ละคน
2. ได้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ
3. ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
4. ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้
5. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม นักเรียนแต่ละคนได้คิด ได้เก็บข้อมูล เล่นเกมหรือทดลองซึ่งจะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน

ไฮเมอร์ และทรูบลัด (Heimer and Trueblood. 1977 : 29) กล่าวว่าการสอนแบบปฏิบัติการข้อดีอย่างน้อย 2 ประการคือ

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง จากการปฏิบัติกิจกรรม
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้

ยุพิน พิพิธกุล (2523 : 88) ได้กล่าวถึงข้อเสียของการสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. ไม่สามารถใช้ได้กับทุกบทเรียน เพราะบางบทเรียนใช้วิธีนี้จะทำให้เสียเวลามาก
2. ทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ในด้านการค้นพบความจริง มากกว่าการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. ถ้าครูจะต้องเตรียมเครื่องมือหลายชุด บางโรงเรียนอาจจะไม่สามารถจัดหาได้
4. นักเรียนอาจจะไม่ประสบผลสำเร็จถ้าคำแนะนำไม่ชัดเจนพอ หรือเครื่องมือที่เตรียมมาไม่เหมาะสม
5. ไม่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
6. ถ้าครูวางแผนและชี้แจงไม่ดี นักเรียนอาจจะเล่นเครื่องมือที่ใช้ทดลองนั้น ๆ มากกว่าจะค้นหาความจริง ชั้นเรียนใหญ่ ๆ จึงไม่เหมาะ เพราะครูจะต้องเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล

7. นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่สามารถจะค้นพบความจริงจากการทดลองบางเรื่องนอกจากจะเป็นเรื่องง่าย

8. นักเรียนอาจจะลอกผลการทดลองกัน ซึ่งครูจะต้องระมัดระวัง

จากการศึกษาข้อดีข้อเสียการสอนแบบปฏิบัติการ สรุปได้ว่า ข้อดีของการสอนแบบปฏิบัติการ ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะความสามารถของแต่ละคน ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้ มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมและเปิดโอกาสให้นักเรียนค้นพบด้วยตัวเองส่งผลให้นักเรียนเข้าใจการเรียนมากขึ้น สำหรับข้อเสีย ใช้ได้บางบทเรียน เคยชินกับการเรียนคณิตศาสตร์กับการปฏิบัติทำให้นักเรียนให้เหตุผลไม่เป็น สื่อมีมากบางโรงเรียนอาจจัดหาไม่ได้ สื่ออาจไม่เหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ครูดำเนินการไม่ดีนักเรียนอาจจะเล่นอุปกรณ์มากกว่าเรียน นักเรียนที่เรียนอ่อนไม่สามารถค้นพบด้วยตนเองจากการทดลองได้ และนักเรียนบางคนอาจจะลอกผลการทดลองได้

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการสอนแบบปฏิบัติการ

งานวิจัยต่างประเทศ

เกทส์ (Gates. 1977 : 4193 - A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิตใน CUPM คณิตศาสตร์ระดับ 1 (Level 1) และเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกการประถมศึกษา ที่เรียนจากการสอนแบบปฏิบัติการและการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างคือ นักการศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนคณิต 3391 ที่มหาวิทยาลัยอาร์กันซอ (Arkanasas) ผลของการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบปฏิบัติการและการสอนปกติแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และเจตคติของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คอร์วิน (Corwin. 1978 : 6584 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิตของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปฏิบัติการและมีการพับกระดาษเป็นรูปทรงเรขาคณิตเป็นเครื่องช่วยกับการสอนแบบบรรยายและอภิปราย ได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาถึงการตอบสนองของครูที่มีต่อการสอนแบบปฏิบัติการ การวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยครู 8 คนโดยครูแต่ละคนสอนนักเรียน 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งสอนแบบปฏิบัติการ อีกกลุ่มหนึ่งสอนโดยวิธีการบรรยาย และอภิปราย ผลการวิจัยพบว่าเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

และนอกจากนี้ยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติมีความสัมพันธ์กันทางบวก สำหรับครูนั้นพบว่ามีเจตคติในทางบวกต่อการสอนแบบปฏิบัติการ ทั้งครูและนักเรียนรู้สึกว่าการใช้เทคนิคพับกระดาษเป็นรูปทรงเรขาคณิตช่วยให้นักเรียนเห็นภาพพจน์ และเข้าใจมโนมติได้ดี

เบลานท์ (Blount. 1980 : 1990 - A) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนให้ห้องปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์เพื่อเสริมการสอนปกติในชั้นเรียน โดยศึกษาในแง่ของเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำการทดลองกับนักศึกษาปีที่ จำนวน 166 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าการสอนแบบปฏิบัติการซึ่งสลับกับการสอนปกติในชั้นเรียนส่งผลต่อเจตคติในทางบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มปกติส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นไม่แตกต่างกัน

งานวิจัยในประเทศ

อารีย์ คำปล้อง (2536 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การสอนแบบปฏิบัติการเรื่องคุณสมบัติเกี่ยวกับวงกลมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 311 ของโรงเรียนอิสลามวิทยาลัยแห่งประเทศไทย โดยสุ่มเป็นกลุ่มทดลองสอนแบบปฏิบัติการโดยนักเรียนได้เรียนจากบทเรียนปฏิบัติการและบัตรงาน กลุ่มทดลองสอนตามปกติ เมื่อสิ้นสุดการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สุนันท์ ฉิมวัย (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน สุ่มอย่างง่ายแบ่งเป็น ใช้แบบแผนการวิจัย Randomized Control – group Pretest – posttest Design สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลคือ T - Test Independent ในรูปของ Difference – Score พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วงเดือน อินทนิเวศน์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ใช้เวลาในการสอน 14 คาบ ๆ ละ 50 นาที แบบแผนการทดลอง One – Group Pretest – Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าสถิติ t - test Dependent พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

สรุปจากการศึกษางานวิจัยข้างต้น พบว่าการสอนแบบปฏิบัติการทำให้นักเรียนมีมโนมติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถสร้างขั้นตอนการพิสูจน์ หรือทฤษฎี มีเหตุผลในการแก้ปัญหา โดยการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิลสัน-(Wilson. 1971 : 643 - 696) ได้แบ่งพฤติกรรมทางการเรียนรู้พึงประสงค์ด้านสติปัญญา ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาออกเป็น 2 ด้าน คือ

1. Cognitive Domain
2. Affective Domain

สำหรับพฤติกรรมด้านความรู้และการคิด (Cognitive Domain) แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

1. **ความรู้ ความจำ ด้านการคิดคำนวณ** (Computation)

พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความหมายที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามจะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability of Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. **ความเข้าใจ** (Comprehension)

เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณแต่ซับซ้อนมากกว่า แบ่งได้เป็น 6 ขั้นดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติ (Concept) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนมตินามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนมตินั้นได้โดยใช้คำพูดของตน หรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปใหม่ หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่าง ไปจากที่เคยเรียนในชั้น มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงในกรณีทั่วไป (Principles, Rules, and Genearalizations) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหา จนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเห็นเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements From One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดไว้ เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นรูปสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมท้ายที่สุดของพฤติกรรมกับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability fo Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application)

เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problem) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจ และเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to MaKe Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบที่กำลังประสบอยู่หรืออาจต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns, Isomorphisms, and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดให้จากโจทย์ปัญหาที่พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis)

เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา

พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุด ของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพทางสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ขั้น คือ

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซ้ำซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนมติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ และสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา แทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมา แล้วใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยามทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาช่วยในการแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในขั้นนี้ เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ความสามารถในการวิจารณ์เป็นพฤติกรรมที่ยุ่งยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดจากมโนมติ หลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถเกี่ยวกับการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalization) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิมและต้องสมเหตุสมผลด้วย คือการจะถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์ หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่ พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แคร์รอล (Carroll. 1963 : 723 - 733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961 : 14 – 16) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพกายด้านร่างกาย ข้อบกพร่องทางกาย และบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจเจตคติของนักเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

จากการศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น พบว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลมากที่สุดคือ นักเรียนเอง ไม่ว่าจะเป็นทางด้านร่างกาย อารมณ์ สิ่งแวดล้อม การพัฒนาตน การปรับตัว เป็นต้น องค์ประกอบที่มีอิทธิพลรองลงมา คือ ครู เวลา และหลักสูตร

3.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สาเหตุของการสอบตก และการออกจากโรงเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษา เรวัต และคุปตะ (Rawat and Cupta. 1970 : 7 - 69) ได้กล่าวว่า มาจากสาเหตุหลายประการได้แก่

1. นักเรียนขาดความรู้สึกในการมีส่วนร่วมกับโรงเรียน
2. ความไม่เหมาะสมของการจัดการเรียน
3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาของบุตร
4. นักเรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์
5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคม

7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี

8. การสอบตกซ้ำซั้น เพราะระบบการวัดผลไม่ดี

9. อายุน้อยหรือมากเกินไป

10. สาเหตุอื่น ๆ เช่น การคมนาคมไม่สะดวก อพยพย้ายที่อยู่ เป็นต้น

สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนวิชาคณิตศาสตร์ วัชรี บูรณสิงห์ (2525 : 435) จะมีลักษณะดังนี้

1. ระดับปัญญา (I . Q.) อยู่ระดับ 75 ถึง 90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 30

2. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนคนอื่น ๆ

3. มีความสามารถทางการเรียนต่ำ

4. จำหลักเกณฑ์ หรือความคิดรวบยอดเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้

5. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ

6. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป

7. มีพื้นความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย สังเกตจากการสอบตกทางคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง

8. มีเจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์

9. มีความกดดัน และสับสนต่อความล้มเหลวทางด้านการเรียนของตนเอง และบางครั้งรู้สึกดูถูกตนเอง

10. ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง

11. อาจมาจากสภาพครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนคนอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน

12. ขาดทักษะในการฟัง และไม่มีความตั้งใจเรียน หรือมีความตั้งใจเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น ๆ

13. มีข้อบกพร่องด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาทางด้านการฟัง และข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ

14. ไม่ประสบผลสำเร็จในด้านการเรียนทั่ว ๆ ไป

15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้น ๆ

16. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำทั้งทางด้านอารมณ์ และสังคม

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเห็นได้ว่า สาเหตุ และองค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตรงคือ การจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะจัดหาวิธีเหมาะสมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาระความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

เนื่อ เจากสาระความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติเป็นสาระใหม่ในหลักสูตรพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อจะเป็นประโยชน์กับการทำวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึง ดังนี้

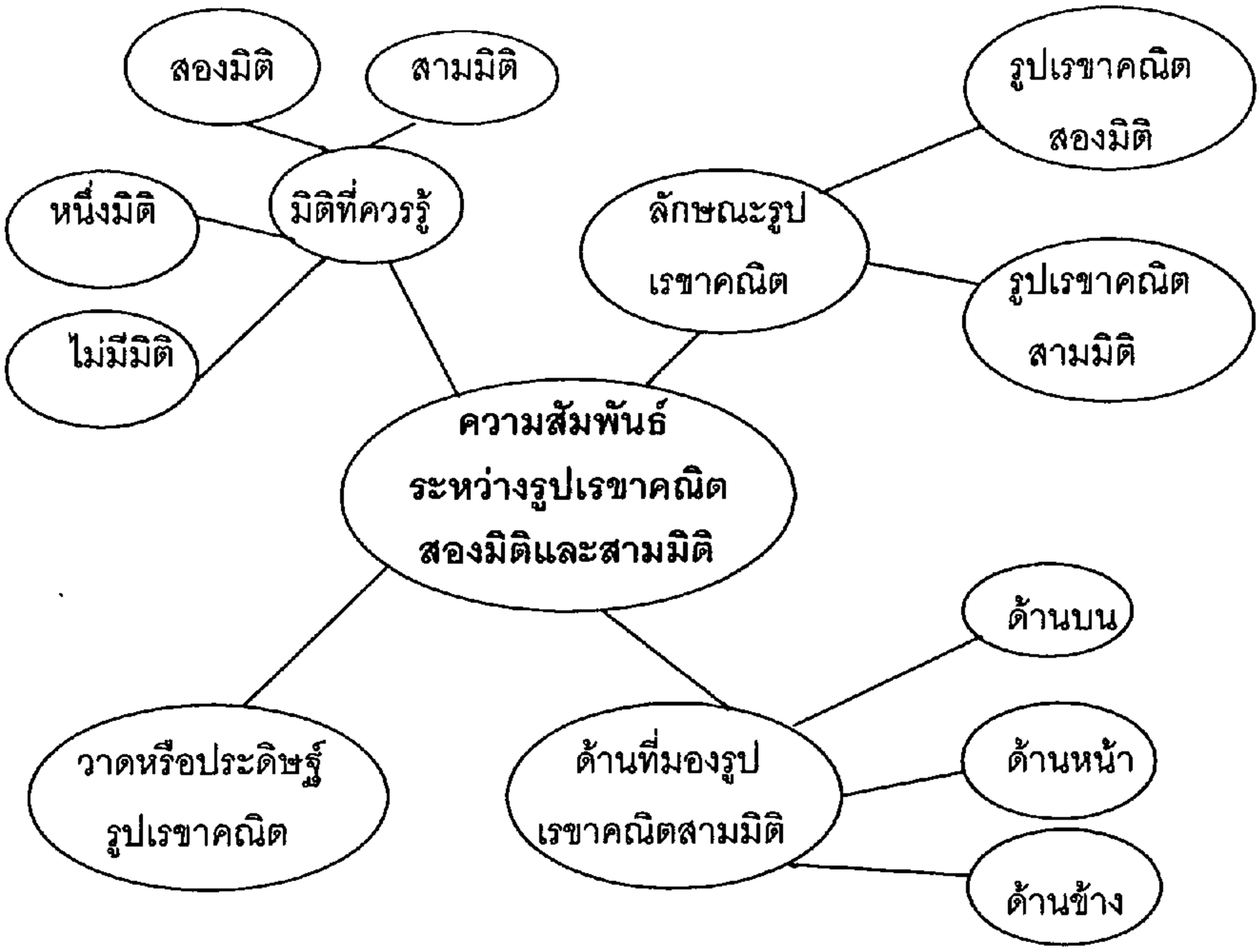
4.1 สาระการเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ และคณะ (2545. 125 - 126) ได้กล่าวถึงสาระความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ดังนี้

รูปเรขาคณิตสองมิติ คือ รูปที่มองเห็นเพียงด้านเดียวไม่มีความหนา

รูปเรขาคณิตสามมิติ คือ ทรงที่มองเห็นพร้อมกันทั้ง 3 ด้าน เห็นทรงที่เป็นจริง มีส่วนลึก ส่วนหนา และเห็นส่วนที่ถูกบังทั้งหมด

การศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิตินี้ มุ่งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการมองทรงสามมิติ ซึ่งอาจเป็นวัตถุจริง หรือรูปเรขาคณิตสามมิติใดก็ได้ โดยมองเห็นทรงที่เป็นจริงทุกด้าน แม้แต่ด้านที่ถูกบังไว้ แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาเป็นภาพสองมิติได้ ในทางตรงข้ ม ผู้เรียนก็สามารถมองภาพสองมิติที่กำหนดให้แล้วถ่ายทอดออกมาเป็นทรงสามมิติที่มีลักษณะต่าง ๆ กันได้ ซึ่งการเรียนรู้เรื่องนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการสร้างและประดิษฐ์ชิ้นงานใหม่ ๆ เพื่อนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ต่อไป



ภาพประกอบ 1 ผังความคิด (Mind Mapping)

(ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ และคณะ. 2544 : 125)

นวลน้อย เจริญผล (2545 : 19 - 29) ได้กล่าวถึงสาระการเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ไว้ดังนี้

1. อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติ
2. การอธิบายภาพสองมิติที่ได้จากการมองทางด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ
3. การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง หรือด้านบน
4. การเชื่อมโยงความรู้เรื่องการสร้างรูปเรขาคณิต เพื่อสร้างสรรค์ภาพสองมิติ หรือแบบจำลองสามมิติที่สวยงามและเหมาะสม

คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2546 : 84) ได้กล่าวถึงสาระความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ดังนี้

1. ภาพของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เกิดจากการคลี่รูปเรขาคณิตสามมิติ

2. ภาพสองมิติที่ได้จากการมองทางด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

3. การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

จากการศึกษาสาระความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ข้างต้นสรุปได้ดังนี้

1. ภาพของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เกิดจาการคลี่รูปเรขาคณิตสองมิติ

2. ภาพสองมิติที่ได้จากการมองทางด้านหน้า (Front view) ด้านข้าง (Side view หรือด้านบน (Top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

3. การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

4. การเชื่อมโยงความรู้เรื่องการสร้างรูปเรขาคณิตเพื่อสร้างสรรค์ภาพสองมิติ หรือแบบจำลองสามมิติที่สวยงามและเหมาะสม

4.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

กรม วิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 124) คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2546 : 16) และ ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ และคณะ (2545 : 125 - 126) ได้กล่าวถึงสาระที่ 3 เรขาคณิต มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 - ม.3) วิเคราะห์ลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติได้ มีผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีดังนี้

1. อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติที่กำหนดให้ได้

2. ระบุภาพสองมิติที่ได้จากการมองทางด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ได้

3. วาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองทางด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือด้านบน(top view) ให้

4.3 มาตรฐานการเรียนรู้ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ และคณะ (2545 : 126) ได้กล่าวถึงมาตรฐานการเรียนรู้

ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ดังนี้

อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

ยุพิน พิพิธกุล (2546 : 1 - 10) ได้กล่าวถึงหน่วยการเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเขาคณิตสามมิติ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.1 - 3 ดังนี้

1. วิเคราะห์ลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติได้

2. การอธิบายภาพสองมิติที่ได้จากการมองทางด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ

3. การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (Side view) หรือด้านบน (Top view)

4. การเชื่อมโยงความรู้เรื่องการสร้างรูปเรขาคณิต เพื่อสร้างสรรค์ภาพสองมิติ หรือแบบจำลองสามมิติที่สวยงามและเหมาะสม

สรุปมาตรฐานการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ จากนักการศึกษาข้างต้น ได้ว่านักเรียนสามารถ อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ วาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (Side view) หรือด้านบน (Top view) และเชื่อมโยงความรู้เรื่องการสร้างรูปเรขาคณิต เพื่อสร้างสรรค์ภาพสองมิติ หรือแบบจำลอง สามมิติที่สวยงามและเหมาะสมได้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. กำหนดสถิติ

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ห้อง รวม 320 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียน จำนวน 320 คน ซึ่งมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยคละความสามารถของนักเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 **ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง** ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. **เตรียมงานด้านวิชาการ** ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าสิ่งที่เกี่ยวข้องก่อนลงมือสร้างชุดกิจกรรม

1.1 ศึกษาหลักสูตร สาระการเรียนรู้จากเอกสารต่าง ๆ ดังนี้ สาระมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ชุดปฏิรูปการเรียนรู้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ม.1 - 3 เอกสารประกอบการอบรมเรื่องกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของสหวิทยาเขตกรุงธนบุรี 1 และวารสารคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 530 – 532 ปี 2546

1.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในหัวข้อต่อไปนี้

1.2.1 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

1.2.2 กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการ

1.2.3 คัดเลือกเนื้อหาสาระ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยผู้วิจัย แบ่งเป็นชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ชุด ตามผลที่คาดหวังดังนี้

- ชุดที่ 1 ทรงเปลี่ยนหน้า 2 ชั่วโมง

(อธิบายภาพสองมิติที่ได้จากภาพสองมิติได้)

- ชุดที่ 2 มองต่างมุม 2 ชั่วโมง

(อธิบายภาพสองมิติที่ได้จากการมองทางด้านหน้า (Front view)

ด้านข้าง (Side view) และด้านบน (Top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติได้)

- ชุดที่ 3 ศิลปะจากลูกบาศก์ 2 ชั่วโมง

(วาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ได้)

- ชุดที่ 4 สร้างสรรค์ด้วยมือเรา 2 ชั่วโมง

(เชื่อมโยงความรู้เรื่องการสร้างรูปเรขาคณิต เพื่อสร้างสรรค์ภาพสองมิติ หรือแบบจำลองสามมิติ ที่สวยงามและเหมาะสมได้)

2. **สร้างชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ** ในการสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แต่ละชุด ผู้วิจัยได้ปรับรูปแบบชุดกิจกรรมจากแนวคิดของ คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973 : 150) ดวน (Duane. 1973 : 169) สันทัด ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2523 : 196) ยุพิน พิพิธกุล (2531 : 175 - 176) ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538 : 42) และธัญลินี ฐานา (2546 : 15) มาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เหมาะสมกับวิชา และความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งแต่ละชุดกิจกรรมประกอบด้วย

- ชื่อกิจกรรม เป็นชื่อชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
- คำชี้แจง เป็นส่วนอธิบายในการทำกิจกรรม
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เป็นผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดหลังจากผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรม
- เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
- สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุในกิจกรรมนั้นว่ามีวัสดุ อุปกรณ์ เอกสารอะไรบ้าง
- เนื้อหาสาระ เป็นส่วนที่เสนอความรู้
- กิจกรรมแบบปฏิบัติการ เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียน ปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล
- แบบประเมิน เป็นแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจในขณะที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม แต่ละชุด

2.1 นำชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ อาจารย์ณัฐ จั่นแย้ม อาจารย์สาคร กฤษดารัตน์ และอาจารย์อุดมศักดิ์ นาดี เพื่อตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมและการจัดการเรียนการสอน จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.2 นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุง แล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย

2.3 นำชุดกิจกรรมไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง โรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร (โรงเรียนเดียวกับกลุ่มทดลอง)

2.4 นำชุดกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

2.5 ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง

3.2 **แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์** เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวัดเป็นแบบทดสอบ 30 ข้อ แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน

แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

1. ศึกษาหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้ แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสารและตำรา เกี่ยวกับเทคนิคการสร้าง และวิเคราะห์ข้อสอบของ ชวาล แพรัตกุล (2520 : 1 – 40)

2. สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ร่วมกับอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จำนวน 3 ท่าน

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

4. นำแบบทดสอบที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 117) นำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้เรียนชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยไม่สามารถนำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ได้ เพราะว่าสาระนี้เป็นสาระใหม่จะเริ่มใช้ พ.ศ. 2546 เทอม 2 กันทั่วประเทศ ดังนั้นจึงต้องใช้กับกลุ่มนี้เท่านั้น

6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจแล้ว (โดยให้คะแนนการตรวจ ให้ 1 คะแนนตอบถูกให้ 0 คะแนน ตอบไม่ถูกหรือตอบมากกว่า 1 ข้อ) ไปหาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของจุงเตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3 - 22) เลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.26 - 0.74 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.70 เลือกแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ

7. นำแบบทดสอบไปสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน แล้วนำผลการตรวจไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตร KR –20 (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 – 199) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.72

8. ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบแบบเติมคำ

1. ศึกษาหลักสูตร เครื่องมือวัดผลและประเมินผล คู่มือการจัดการการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวกับเทคนิคการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบของชวาล แพรัตกุล (2520 : 1 - 407) และ ไพศาล หวังพานิช (2526 : 57 - 62)

2. สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรมวิชาการ พ.ศ. 2544 โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ร่วมกับอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) จำนวน 3 ท่าน

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 15 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

4. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน การตรวจแบบทดสอบแบบเติมคำ ซึ่งผู้วิจัย เป็นผู้ตรวจเอง โดยพิจารณาคำตอบและรูปภาพที่วาดออกมา ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 1 เมื่อตอบถูกต้องหรือวาดภาพถูกต้องทั้งหมด ให้คะแนน 0 เมื่อตอบไม่ถูกต้องหรือวาดรูปไม่ถูกต้องทั้งหมด

5. นำแบบทดสอบแบบเติมคำที่ตั้งขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงในเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2538 : 117) หลังจากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบทดสอบแบบเติมคำที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบพิจารณาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

7. นำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ตรวจให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือวาดรูปไม่ถูกต้องทั้งหมดให้ 0 คะแนน แล้วนำมาหาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ภายในเกณฑ์ ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป

8. เลือกแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ ที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.36 - 0.77 ค่าอำนาจจำแนก 0.24 - 0.61

9. นำข้อสอบไปทดสอบเด็กที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR – 20 (Kuder – Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ .2538 : 197 - 199) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.62

10. ปรับปรุงแก้ไขนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

4. การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาและทดลอง ที่ผู้วิจัยดำเนินการตามแบบแผนการวิจัย One Group Pretest – Posttest (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2535 : 65)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

X แทน การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยกระบวนการกลุ่ม

T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

E แทน กลุ่มทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง แล้วบันทึกคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

4.2 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง วิธีการแบ่งกลุ่ม ให้นักเรียนแบ่งสมาชิกกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ใช้วิธีจัดเรียงคะแนนตามเกณฑ์จากคะแนนสูงมายังคะแนนต่ำ โดยจัดแบ่งกลุ่มคะแนนสูงร้อยละ 25 กลุ่มคะแนนปานกลางร้อยละ 50 และกลุ่มคะแนนต่ำร้อยละ 25 ซึ่งสมาชิกภายในกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับ สูง ปานกลาง และต่ำ คละความสามารถอยู่ภายในกลุ่ม

4.3 เมื่อดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมครบทั้ง 4 ชุด เป็นเวลา 8 ชั่วโมง แล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้งด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม แล้วบันทึกผลการสอนไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน (Posttest)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t – test dependent

6. กำหนดสถิติ

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย ของคะแนนโดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 59)

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

เมื่อ $\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 63)

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

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538

สูตร $IC = \frac{\sum R}{N}$

IC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analyais) โดยใช้เทคนิค 27% จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3 – 32)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร KR – 20 (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 :197 – 199)

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

เมื่อ r_{tt} หมายถึง ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n หมายถึง จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ

p หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อ ๆ หนึ่ง หรือ $\frac{\text{จำนวนคนที่ถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ คือ 1 – p

S_t^2 หมายถึง คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนี้

3. **สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน**

3.1 ใช้สถิติ t- test Dependent เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ จากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 104)

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

เมื่อ $\sum D$ หมายถึง ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบ หลังใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการกับก่อนใช้ชุดกิจกรรม

$\sum D^2$ หมายถึง ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างทดสอบหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการกับ ก่อนใช้ชุดกิจกรรม

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการอ่านผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์การวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\overline{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการกับก่อนใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้เสนอ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการทดลองใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติโดยการนำคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบโดยใช้ t – test Dependent ปรากฏในตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง

	N	$\bar{x}$	$\sum D$	$\sum D^2$	t
Pre-test	40	16.20			
			302	2,596	16.78**
Post-test	40	26.25			

** มีนัยสำคัญที่ .01

$t_{(.01,df=39)} = 2.426$

จากตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อสร้างชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สูงกว่าก่อนได้รับการสอน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งหมด 8 ห้องเรียน รวม 320 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนักเรียน 8 ห้องเรียน จำนวน 320 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่1 ภาคเรียนที่ 2 ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 - ม.3) เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ใช้เวลาในการทดลอง 10 ชั่วโมง

เครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ชุด

ชุดที่ 1 ทรงเปลี่ยนหน้า

ชุดที่ 2 มองต่างมุม

ชุดที่ 3 ศิลปะจากลูกบาศก์

ชุดที่ 4 สร้างสรรค์ด้วยมือเรา

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ นำมาหาค่า (P) ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.26 - 0.74 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22 - 0.70 และมีความเชื่อมั่น 0.72 และแบบทดสอบแบบเติมคำ 10 ข้อ นำมาหาค่า (P) ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.36 - 0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.24 - 0.61 และมีความเชื่อมั่น 0.62

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนที่ทำการศึกษาทดลองสอน จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการทดลองศึกษาค้นคว้า ที่ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เพื่อที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดลองครั้งนี้

4. ดำเนินการทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนกลุ่มตัวอย่างเอง ระยะเวลาในการทดลอง 10 ชั่วโมง (รวมสอบก่อน – หลัง ด้วย)

5. ทำการทดลองหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

6. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนแบบทดสอบและนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์ทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

ใช้ค่าสถิติ t – test Dependent เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังการได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการจัดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อารีย์ คำปล้อง (2536 : 44) กฤษฎา ศรีชนะ (2537 : 74) สุนันท์ ฉิมวัย (2543 : 60) วงเดือน อินทนิเวศน์ (2544 : 59) ซึ่งพอสรุปได้ว่ามาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นอย่างมีระบบ โดยศึกษาจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) เนื้อหาสาระ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หลักการและวิธีการสสร้างชุดกิจกรรม โดยได้กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระ และวัยของผู้เรียน ในแต่ละชุดกิจกรรมประกอบไปด้วย ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เวลาที่ใช้ สื่อการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมแบบปฏิบัติการและแบบประเมินที่เป็นแบบฝึกทักษะ เพื่อทดสอบความเข้าใจในขณะที่นักเรียนได้ปฏิบัติ พร้อมทั้งสร้างแบบทดสอบ ทดสอบก่อนและหลังเรียน พร้อมกับเฉลยทันทีที่นักเรียนทำเสร็จเพื่อให้นักเรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 88) ที่กล่าวว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนได้มีโอกาสทราบผลได้อย่างชัดเจนในทันทีทันใดนั้นเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เป็นอย่างดี ในชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการแต่ละชุดมีการสอดแทรกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เป็นการผสมผสานระหว่างความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่กับความรู้ใหม่ที่นักเรียนได้รับทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน และสนุกกับการเรียน

2. การจัดกลุ่มในการสอนแบบปฏิบัติการนั้น ผู้วิจัยได้จัดมีทั้งเป็นรายบุคคลและกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน สมาชิกภายในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับ สูง ปานกลาง และต่ำ คละความสามารถอยู่ภายในกลุ่ม ซึ่งเป็นจำนวนที่ใกล้เคียงกับลาวัลย์ พลกล้า (2523 : 17) เสนอไว้ว่า ในการจัดให้นักเรียน เรียนแบบปฏิบัติการ ถ้ากลุ่มย่อยควรมีสมาชิก 2 – 4 คน สำหรับในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มนั้นในแต่ละกลุ่มควรมีนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อจะได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เรียนรู้การอยู่ร่วมกับผู้อื่นและการได้แสดงความคิดเห็น เป็นการส่งเสริมพัฒนาการด้านการพูด (Copeland. 174 : 2 - 331)

นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม และครู รู้จักการบริหารงานภายในกลุ่ม ทำให้บรรยากาศในการเรียนสนุกสนาน เพราะกิจกรรมมีหลากหลาย

3. สื่อการเรียนการสอนเป็นของจริง นักเรียนสามารถจับต้องได้ ช่วยให้นักเรียนเห็นภาพพจน์ และเข้าใจมโนมติได้ดี มีจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ (Corwin. 1978 : A) เช่น ใบกิจกรรม รูปทรงต่าง ๆ ที่นักเรียนสร้างขึ้น สีกับกระดาษในการออกแบบลวดลายต่าง ๆ ใบความรู้แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบค่อยเป็นค่อยไป และสามารถตรวจคำตอบจากใบเฉลยด้วยตนเอง นักเรียนได้ทราบถึงความก้าวหน้า มีความกระตือรือร้นที่จะขวนขวายหาความรู้ต่อไป ซึ่งส่งผลทำให้นักเรียนสามารถโยงคณิตศาสตร์เข้ากับโลกภายนอกห้องเรียนหรือชีวิตจริง เพราะคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเรียนนั้น นักเรียนเรียนจากกิจกรรมที่ปฏิบัติจริง ทำให้เกิดมโนภาพในเรื่องนั้น ๆ นักเรียนจะไม่รู้สึกว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งลึกลับ จากการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง นักเรียนจะเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำให้สามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสิ่งที่พึงประสงค์อย่างยิ่งของการศึกษา ส่งผลทำให้บรรยากาศในชั้นจะเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนต้องทำกิจกรรมตลอดเวลา ทำให้บรรยากาศไม่เคร่งเครียด นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และเปิดโอกาสในการนำปัญหาต่างๆ มาให้นักเรียนคิด โดยอาศัยวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์โจทย์นั้นให้เป็นรูปธรรม หรือกึ่งรูปธรรม ให้เกิดภาพพจน์ เข้าใจปัญหาโจทย์ (ลาวัลย์ พลกล้า. 2523 : 3)

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

จากการทดลองสอนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ผู้วิจัยได้พบข้อสังเกตบางประการจากการศึกษาค้นคว้า ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. ในช่วงแรก ๆ ของการใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ นักเรียนไม่คุ้นเคยกับขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะต้องปฏิบัติ ผู้วิจัยจึงได้อธิบายใหม่ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง มีบางกลุ่มไม่เข้าใจผู้วิจัยต้องเข้าไปให้คำชี้แนะเป็นรายกลุ่ม

2. นักเรียนมีความสนใจต่อชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเป็นอย่างมาก เพราะนักเรียนสนใจในรูปภาพ การประกอบรูปทรงต่าง ๆ การระบายสี ความคิดสร้างสรรค์จากตัวเขาเอง ทุกคนได้ลงมือฝึกปฏิบัติและมีการสนทนากันอย่างมีเหตุผล ส่งผลทำให้นักเรียนทำกิจกรรมสำเร็จไปได้ด้วยดี

3. นักเรียนไม่คุ้นเคยกับการแบ่งกลุ่มคละความสามารถ เพราะนักเรียนส่วนมากอยากอยู่กับเพื่อนที่ตนสนิทเท่านั้น ผู้วิจัยจึงได้อธิบายถึงการแบ่งกลุ่มให้นักเรียนฟัง นักเรียนจึงเข้าใจและไม่มีปัญหาในการแบ่งกลุ่ม

4. นักเรียนที่เรียนอ่อนส่วนมากวาดรูปได้สวยงามมากและตั้งใจทำกิจกรรมที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์มากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนที่เรียนอ่อนด้วยแบบทดสอบแบบเติมคำส่วนมากอยู่ในระดับดี เนื่องจากเป็นการวาดรูปและตอบคำถามเกี่ยวกับรูป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ส่งเสริมให้นำการสอนแบบปฏิบัติการไปใช้สอนคณิตศาสตร์ ได้ในบางเรื่องในโรงเรียนทั่ว ๆ ไป เพราะการสอนแบบปฏิบัติการเป็นการสอนที่ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเองจะทำให้นักเรียนจดจำได้นาน เป็นความรู้ที่แท้จริง นักเรียนที่เรียนอ่อนก็สามารถเรียนกับเพื่อน ๆ ได้ดี และยังทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้น สนุกกับการเรียน

1.2 ในการสอนแบบปฏิบัติการ โต๊ะ เก้าอี้สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย เพื่อสะดวกในการจัดกลุ่ม และปฏิบัติกิจกรรม

1.3 ควรเลือกเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับการฝึกปฏิบัติด้วย

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการสอนชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการกับเนื้อหาอื่น ๆ และกับนักเรียนในชั้นอื่น

2.2 ควรมีการศึกษาการสอนแบบปฏิบัติการกับวิธีการสอนแบบอื่น ๆ เช่น วิธีการสอนแบบทดลอง วิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวน วิธีการสอนแบบอุปนัย เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการกับตัวแปรอื่น เช่น ความรับผิดชอบ ความร่วมมือต่อกลุ่ม ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กฤษฎา ศรีชนะ. (2537). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์วิชาคณิตศาสตร์เรื่องรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านตูม อำเภอศรีรัตนะ จังหวัดศรีสะเกษ ที่ได้รับการสอนปฏิบัติการกับวิธีสอนแบบปกติ*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). *วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. (2524). *ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.

คณะอนุกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้. (2544). *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพาณิชย์ จำกัด.

คณะอนุกรรมการพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

ฉวีวรรณ เศวตมาลย์และคณะ. (2545). *ชุดการปฏิรูปการเรียนรู้หลักสูตร พ.ศ. 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-3)*. กรุงเทพฯ : ประสานมิตร.

ชวาล แพรัตกุล. (2520). *เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ*. ม.ป.พ.

ชม ภูมิภาค. (2524). *เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ประสานมิตร.

ชาญชัย อินทรสุนานนท์. (2538). *ศูนย์การเรียนและชุดการสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ชูชีพ อ่อนโคกสูง. (2524). *การผลิตชุดการสอนระดับประถมศึกษา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้น ป. 3 เรื่องเสียง*. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.

ชัยยงค์ พรหม์วงศ์. (2523). *นวตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ทองระย้า นัยชิต. (2545). *การจัดกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การระดมความคิด เพื่อสร้างองค์ความรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช สำราญราษฎร์.

ธัญสินี ฐานา. (2546). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางด้านทักษะกระบวนการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นวลน้อย เจริญผล. (2545 - 2546). *เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ วารสารคณิตศาสตร์.* 46 (530 - 532) : หน้า 7.

ปฐมาพร อาสน์วิเชียร. (2541). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสนใจการเรียนและความภาคภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนเป็นคู่ (Learning Cell).* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ประภาพรรณ เกตุศร. (2539). *การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียน การสอนสำหรับเรียนด้วยตนเอง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องร้อยละ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

เปรื่อง กุมุท. (2519). *เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม.* กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พรศรี บุญรอด. (2545). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.* สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2535). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.* สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

_____. (2538). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.* กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา.* กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ยุพิน พิพิธกุล. (2519). *การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา.* กรุงเทพฯ : กรุงเทพการพิมพ์.

_____. (2523). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2530). *การสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2531). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____.(2546). *เอกสารประกอบการอบรมเรื่องกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.* กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ สหวิทยาเขตกรุงธนบุรี.

ล้วน และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

ลาวัลย์ พลกล้า. (2523). *การสอนคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วงเดือน อินทนิเวศน์. (2544). *การพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการเรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

วัชรี บูรณสิงห์.(2525)."*การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล*" ในเอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อจำกัด.

วาสนา ชาวหา. (2522). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ชลบุรี. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่*. พิมพครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สันทัด ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข. (2523). *การใช้สื่อการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พีรพัธนา.

สำลี รักสุทธี. (2544). *เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอน และเขียนแผนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพมหานคร : พัฒนาศึกษา.

สุดารัตน์ ไผ่พงศาวงศ์. (2543). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่องเส้นขนานและความคล้ายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

สุนันท์ ฉิมวัย. (2543). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ในระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา), กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อบรม สินภิบาล และกุลชลี องค์ศิริพร. (2524). *ประสบการณ์วิชาชีพภาคปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

อรทัย มูลคำ. (2545). *20 วิธีจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณธรรมค่านิยมและการเรียนรู้ โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.

อารีย์ คำปล้อง. (2536). *การสอนแบบปฏิบัติการเรื่องคุณสมบัติเกี่ยวกับวงกลมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

อารีรัตน์ สุดเกตุ. (2529). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติในวิชาคณิตศาสตร์ และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอนแบบปฏิบัติการกับการสอนตามแผนการสอนของกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาส่วนกลางกลุ่มที่ 4 กรุงเทพมหานคร.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

Bloom, Benjamin S. (1976). *Taxonomy of Education Objective Handbook* : Cognitive Domain. New York : David Mckay Company Inc.

Brawley, Oletha Daniels. (1975, January). " A Study to Evaluate the Effects of Using Multimedia Instructional Modules to Teach Time - Telling to Retarded Learnerd," *Dissertation Abstracts*. 35(s) :4280-A.

Brown, A.L. & Others. (1973). "Learning, Remembering, and Understanding, " *Handbook of Child Psychology : Cognitive Development* . New York : Wiley.

Blount, Moris Alonzo. (1980, November). "Effect of a Recycling Laboratory on Attitude Toward and Achievement on Mathematics Among College Freshmen," *Dissertation abstracts.* 41(5) : 1990 - A.

Brown, Nacino R., Oks, Festus & Brown, Desmond P. (1982). *Curriculum and Instruction.* Hong Kong : The Macmillian Press Ltd.

Cardarelli, Sally M. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material.* Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology Publication.

Carroll, John B.(1963, May). "A Model of School Learning," *Teacher College Record*. 64 : 726 - 733.

Cooney,Thomas J. *(1975). Dynamic of Teaching Secondary School Mathematics*. Boston : Houghton Mifflin. Co.

Copeland, Richard W. (1974). *How Children Learn Mathematics*. New York : Macmillian Press, Ltd.

Corwin, Vera - Anna Whittier Verafelf. (1978, may)." A Comparison of Learning Geometry With or Without Laboratory Activities Using Manipulative Aids and Paper Folding Techniques, " *Dissertation Abstracts International*. 11 (65) : 6584A - 6585A .

Dawkins, George Ricardo. (1999, Febuary). " Interactive Teaching In Mathematics," *Dissertation Abstracts International* . 36(01A) :

Duane , Jame. (1973). *Individualized Instructional Program and Materials*. Englewood Cliffs. New Jersey : Educational Technology.

Dunn, Rita & Dunn, Keneth . (1976). *Teaching Students Through Their Individual learning styles :* A Practical Approach. New York : Reston.

Edward, C. H. (1975, February). " Changing Teacher Behavior Through Self- Instruction and Supervised Teaching in a Competency Based Program, " *The Joumal of Education Research.* 87 (2) : 43.

Fan, Chung-Teh. (1952). *Item Analysis Table.* Princeton, New Jersey : Education Testing Service.

Gates, Mary Jane. (1977, January)."Activity Learning as an Antidote for Attitude Problems: The Treatment of Geometry in a CUPM Level I Mathematics Course For Elementary Education Majors," *Dissertation Abstracts International.* 37(7) : 4193 - A.

Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education.* Edited by Carter V. Good. New York : Mc Graw - Hill Book Company, Inc.

Heimer, Ralph T., & Trueblood, Cecil R. (1977). *Strategies for Teaching Children Mathematics.* Washington D.C. : Addison - Wesley Publishing company, Inc.

Johnson, Donovan A., & Rising, Gerald R. (1969). *Guidelines for Teaching Mathematics.* California : Wadswerth Publishing company, Inc.

Kidd, Keneth P, Myers, Shirley S., & Ciley, David M. (1970). *The Laboratory Approach to* Mathematics. Ciley : Science Research Associates, Inc.

Marks, John L. (1970). *Teaching Elementary School Mathematics for Understanding.* New York : Mc Graw - Hill,Inc.

Prescott, Daniel A. (1961). " Report of Conference on Child Study," *Educational Bulletin.* Faculty of Education, Chulalongkorn University.

Rawat, D.S., & Cupta, S.L. (1970). *Educational Wastage at the Primary Level* : A Hand Book for Teacher. New Delhi : S. K. Ditchula at Nalanda Press.

Wilson, Cynthia Louise. (1989, August)." An Analysis of a Direct Instruction Produce in Teaching Word Problem - Solving to Learning disabled Student, " *Dissertation Abstracts International.* 50 (02A) : 416.

Wilson, James W. (1971). " Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics," *in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning.* Edited by Benjamin S. Bloom. PR. 643 - 696. U.S.A. : Mc Graw - Hill.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตาราง 3 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

ข้อที่	p	r	ข้อที่	P	r
1	0.72	0.26	11	0.67	0.44
2	0.72	0.33	12	0.61	0.70
3	0.69	0.48	13	0.63	0.67
4	0.41	0.22	14	0.26	0.37
5	0.50	0.41	15	0.65	0.56
6	0.72	0.33	16	0.54	0.63
7	0.63	0.44	17	0.67	0.67
8	0.74	0.44	18	0.59	0.52
9	0.72	0.41	19	0.61	0.41
10	0.54	0.63	20	0.70	0.52

ตาราง 4 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบเติมคำ

ข้อที่	P	r
1	0.66	0.27
2	0.76	0.46
3	0.66	0.52
4	0.63	0.46
5	0.77	0.24
6	0.61	0.61
7	0.73	0.27
8	0.36	0.36
9	0.79	0.27
10	0.76	0.27

ตาราง 5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	P	q	pq
1	0.26	0.74	0.19	11	0.92	0.08	0.07
2	0.76	0.24	0.18	12	0.76	0.24	0.18
3	0.90	0.10	0.09	13	0.91	0.09	0.08
4	0.80	0.20	0.16	14	0.86	0.14	0.12
5	0.33	0.67	0.22	15	0.83	0.17	0.14
6	0.42	0.58	0.24	16	0.86	0.14	0.12
7	0.97	0.03	0.03	17	0.77	0.23	0.18
8	0.71	0.29	0.21	18	0.11	0.89	0.10
9	0.85	0.15	0.13	19	0.67	0.33	0.22
10	0.71	0.29	0.21	20	0.63	0.37	0.23

ค่า $\sum pq = 3.11$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$S_t^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

$$= \frac{1,074.91}{100-1}$$

$$= 10.86$$

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

$$= \frac{100}{99}\left\{1 - \frac{3.1069}{10.86}\right\}$$

$$= 0.72$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.72

ตาราง 6 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบเติมคำ

ข้อที่	p	q	pq
1	0.72	0.28	0.20
2	0.79	0.21	0.17
3	0.68	0.32	0.22
4	0.63	0.37	0.23
5	0.78	0.22	0.17
6	0.60	0.40	0.24
7	0.78	0.22	0.17
8	0.30	0.70	0.21
9	0.79	0.21	0.17
10	0.78	0.22	0.17

ค่า $\sum pq = 1.95$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$S_t^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

$$= \frac{499.4604}{100-1}$$

$$= 5.045$$

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

$$= \frac{100}{99}\left\{1 - \frac{1.9489}{5.045}\right\}$$

$$= 0.62$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.62

ตาราง 7 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียนชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ 4 ตัวเลือก

คนที่	Pre-test (20คะแนน)	Post-test (20 คะแนน)	คนที่	Pre-test (20คะแนน)	Post-test (20 คะแนน)
1	13	16	21	11	15
2	14	17	22	12	16
3	12	17	23	7	18
4	7	15	24	12	16
5	11	14	25	5	10
6	6	10	26	10	14
7	12	16	27	5	13
8	12	15	28	15	18
9	6	10	29	10	15
10	14	18	30	10	13
11	6	14	31	9	16
12	12	16	32	10	18
13	11	17	33	10	13
14	12	16	34	7	12
15	6	14	35	9	17
16	13	16	36	12	17
17	4	11	37	5	16
18	13	16	38	11	15
19	15	18	39	3	17
20	12	14	40	8	14

ตาราง 8 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียนชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ด้วยแบบทดสอบแบบเติมคำ

คนที่	Pre-test (10คะแนน)	Post-test (10 คะแนน)	คนที่	Pre-test (10คะแนน)	Post-test (10 คะแนน)
1	6	9	21	8	9
2	7	8	22	9	10
3	7	8	23	8	9
4	7	10	24	8	9
5	8	10	25	7	8
6	7	8	26	3	7
7	7	9	27	3	6
8	5	7	28	6	8
9	3	8	29	6	9
10	8	9	30	6	8
11	4	9	31	6	9
12	8	9	32	8	9
13	9	10	33	5	7
14	8	10	34	6	7
15	5	9	35	5	7
16	8	9	36	9	10
17	6	7	37	8	9
18	9	10	38	6	8
19	7	10	39	7	9
20	6	10	40	7	9

ตาราง 9 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนกับหลังเรียนชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

คนที่	Pre-test (30 คะแนน)	Post-test (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D^2	คนที่	Pre-test (30 คะแนน)	Post-test (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	D^2
1	19	25	6	36	21	19	25	6	36
2	21	25	4	16	22	21	26	5	25
3	19	25	6	36	23	15	27	12	144
4	14	25	11	121	24	20	25	5	25
5	19	24	5	25	25	12	18	6	36
6	13	18	5	25	26	13	21	8	64
7	19	25	6	36	27	8	19	11	121
8	17	22	5	25	28	21	26	5	25
9	9	18	9	81	29	16	24	8	64
10	12	27	15	225	30	16	21	5	25
11	10	23	13	169	31	15	25	10	100
12	20	25	5	25	32	18	27	9	81
13	20	27	7	49	33	15	20	5	25
14	20	26	6	36	34	13	19	6	36
15	11	23	12	144	35	14	24	10	100
16	21	25	4	16	36	21	27	6	36
17	10	18	8	64	37	13	25	12	144
18	22	26	4	16	38	17	23	6	36
19	22	28	6	36	39	10	26	16	256
20	18	24	6	36	40	15	23	8	64

การคำนวณค่า t – test Dependent

$$\sum D = 302 \quad , \quad \sum D^2 = 2{,}596 \quad , N = 40$$

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

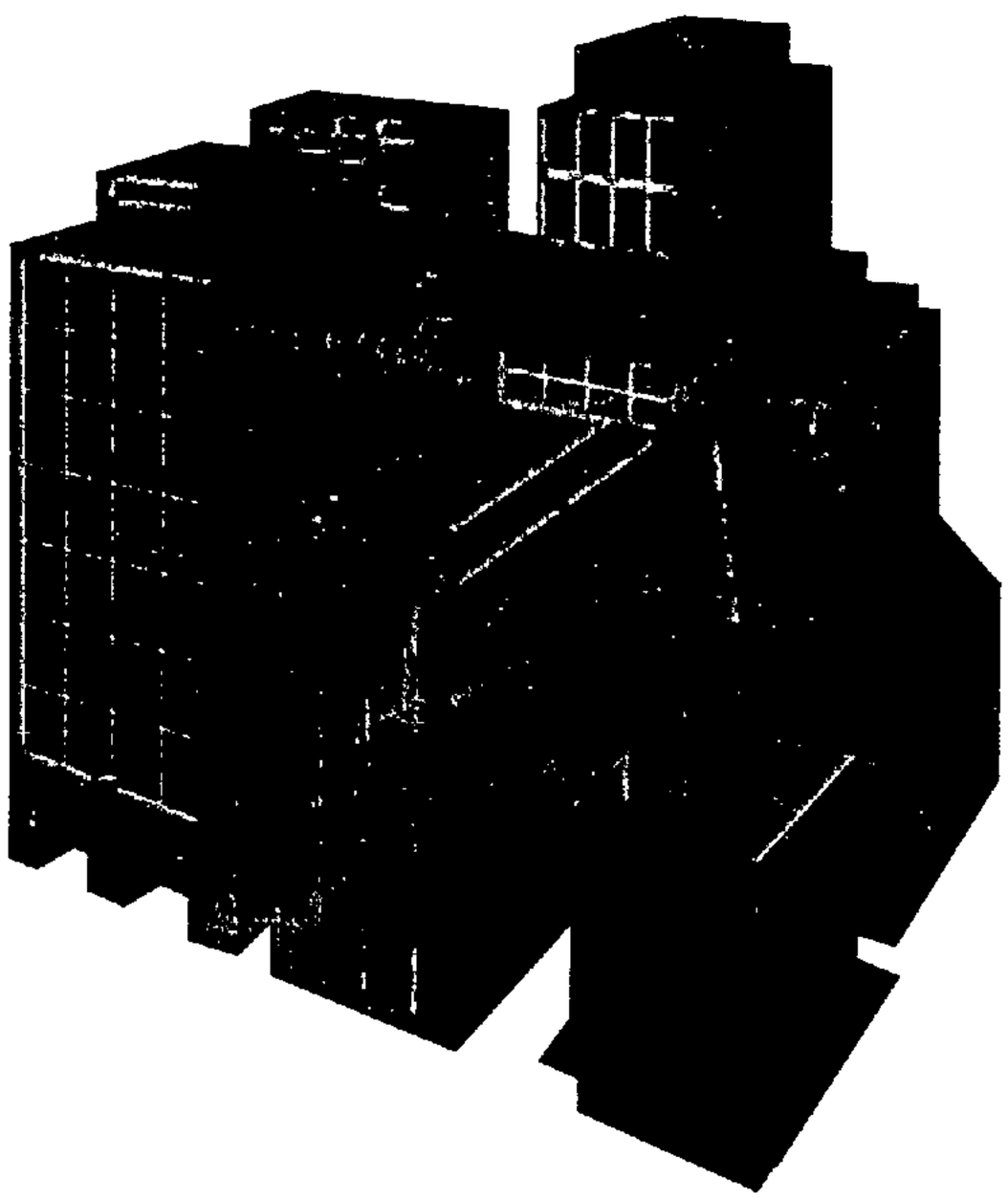
$$t = \frac{302}{\sqrt{\frac{40(2{,}596) - (302)^2}{40-1}}} = 16.78$$

ภาคผนวก ข

- ตัวอย่างชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
- แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ

ชุดที่ 1 ทรงเปลี่ยนหน้า



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต สองมิติและสามมิติ

ชุดที่ 1 ทรงเปลี่ยนหน้า

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

คำชี้แจง

1. ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ ชุดที่ 1 ประกอบไปด้วย 3 ส่วนคือ

   - ใบกิจกรรม 2 ชุด
   - ใบความรู้ 3 ชุด
   - แบบฝึกทักษะ 1 ชุด

2. ให้นักเรียนจับกลุ่ม 4 – 5 คน ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัดด้วยความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
3. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 เสร็จแล้วมารับใบเฉลยที่ครู
4. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่ 2 เสร็จแล้วมารับใบเฉลยที่ครู
5. ให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ 1 และ ใบความรู้ที่ 2 จากนั้นลงมือทำแบบฝึกทักษะเสร็จแล้วให้มารับใบเฉลยที่ครูมาตรวจคำตอบ
6. ถ้ามีข้อสงสัยใด ๆ นักเรียนสามารถสอบถามหรือขอคำแนะนำจากครูได้ทุกเวลา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถวาดรูปเรขาคณิตสองมิติ จากการคลี่รูปเรขาคณิตสามมิติได้
2. นักเรียนสามารถตอบปัญหาเกี่ยวกับการคลี่รูปเรขาคณิตได้

เวลา

1. ใบกิจกรรม 60 นาที
2. ใบความรู้ 20 นาที
3. แบบฝึกทักษะ 40 นาที

สื่อ

1. ใบกิจกรรม 2. ใบความรู้ 3. แบบฝึกทักษะ 4. กรรไกร 5. เทปใส 6. สี

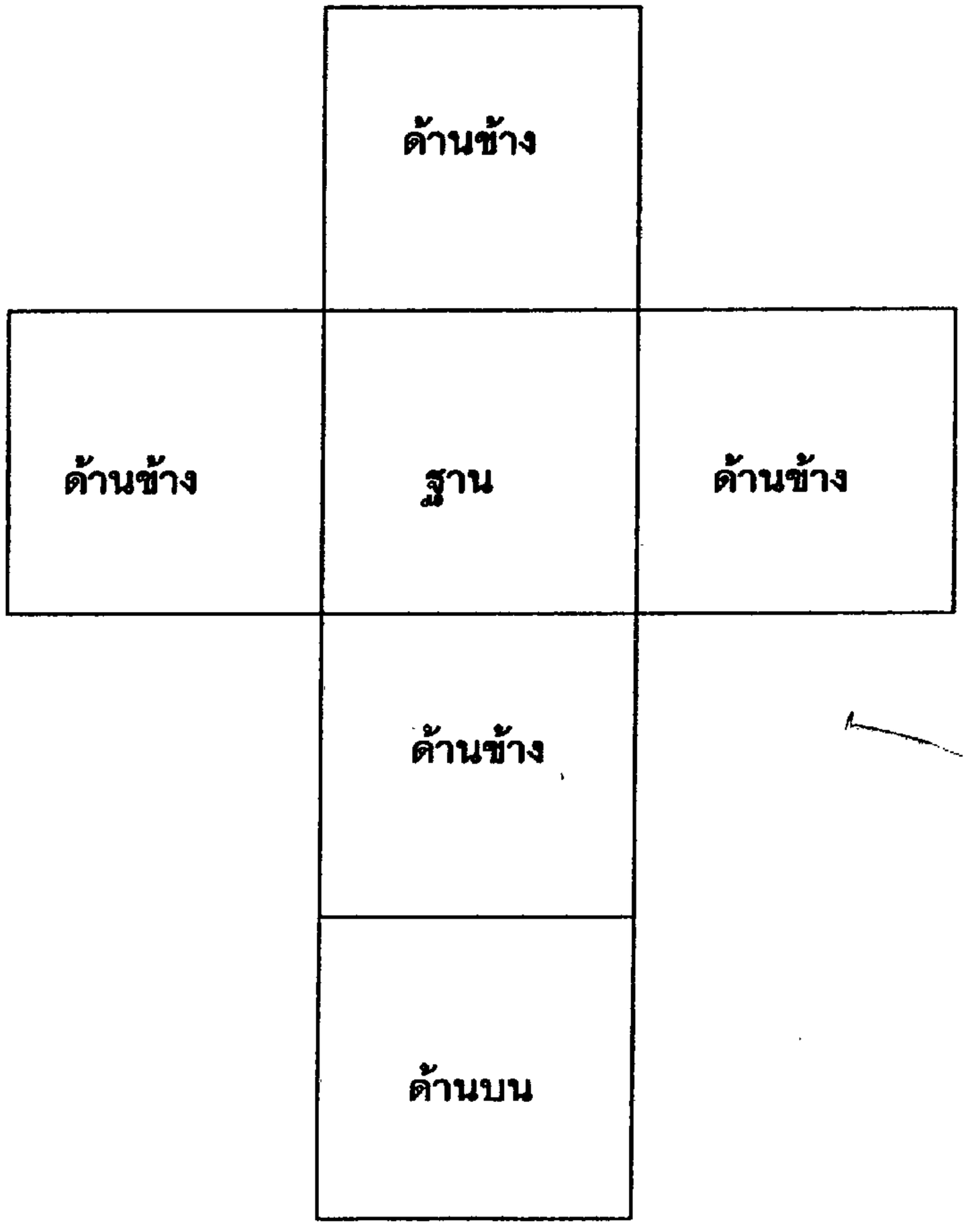
เนื้อหา

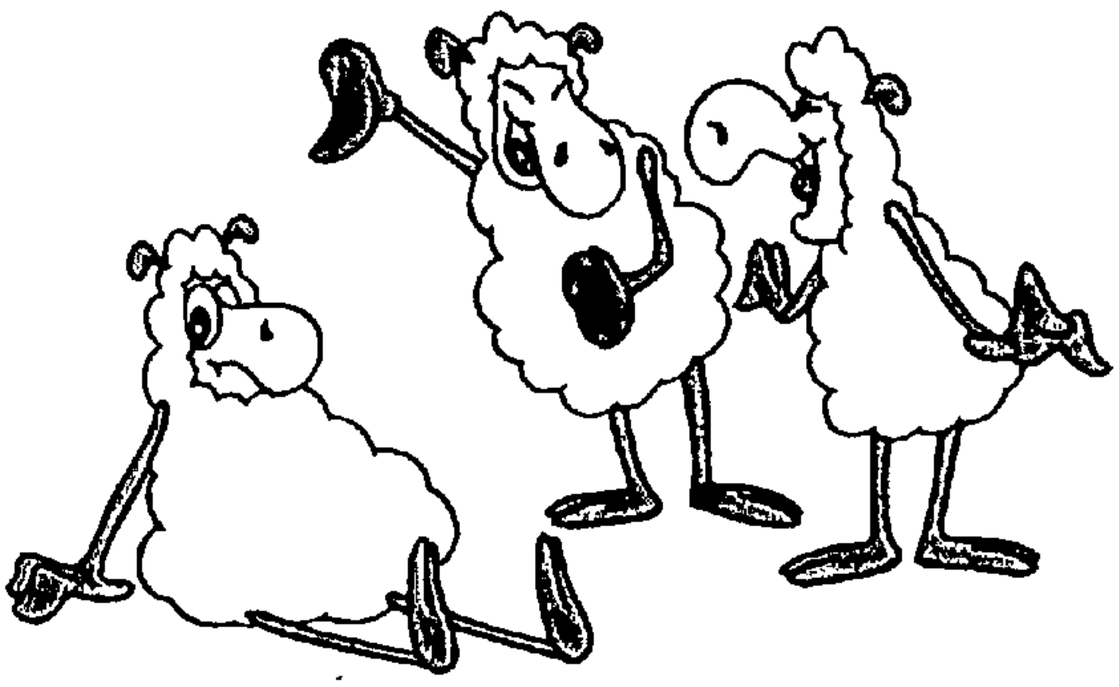
ภาพของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เกิดจากการคลี่รูปเรขาคณิตสามมิติ

กิจกรรมที่ 1

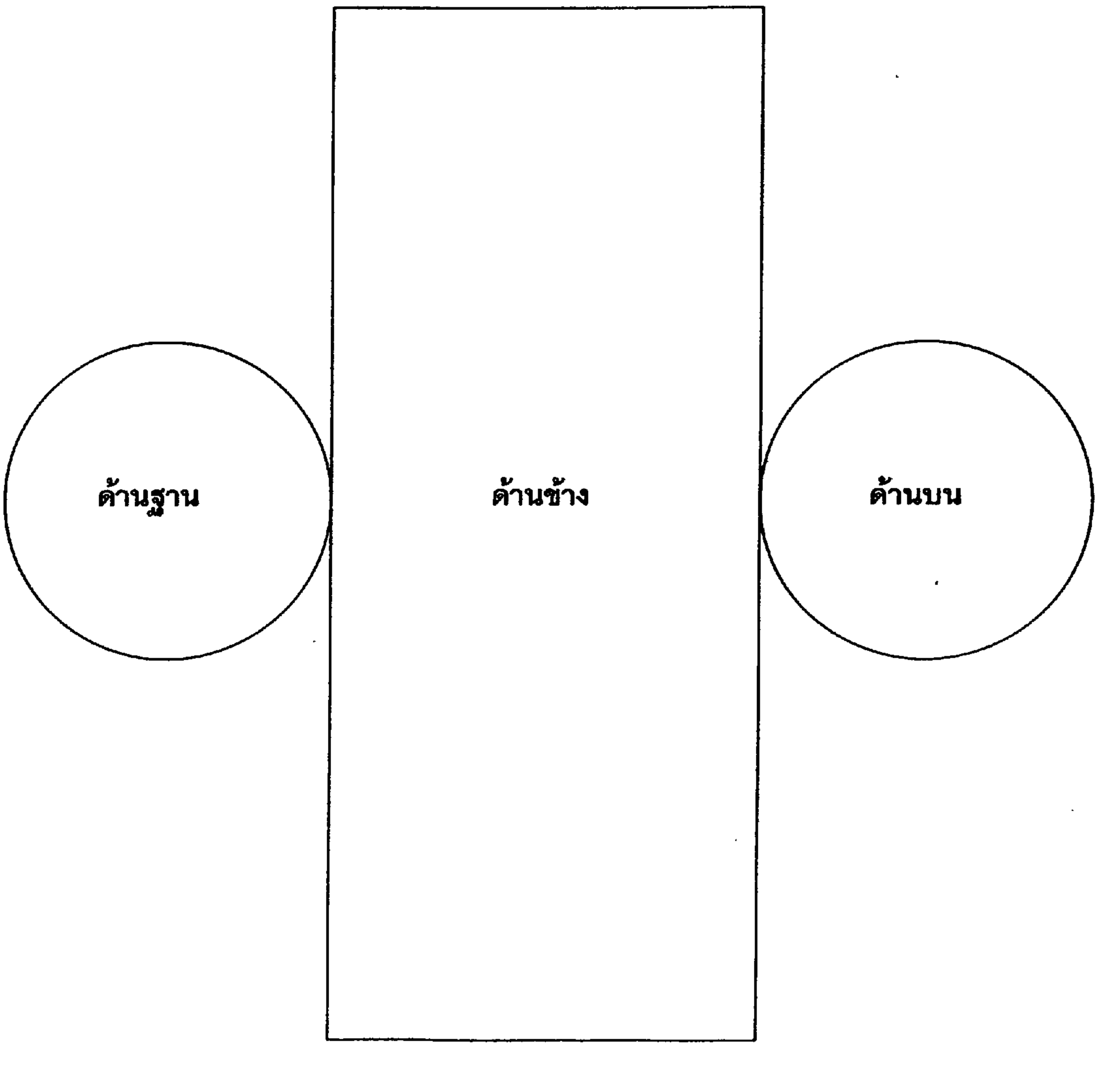
นักเรียนตัดรูปต่อไปนี้ประกอบขึ้นเป็นทรงต่าง ๆ

ลูกบาศก์

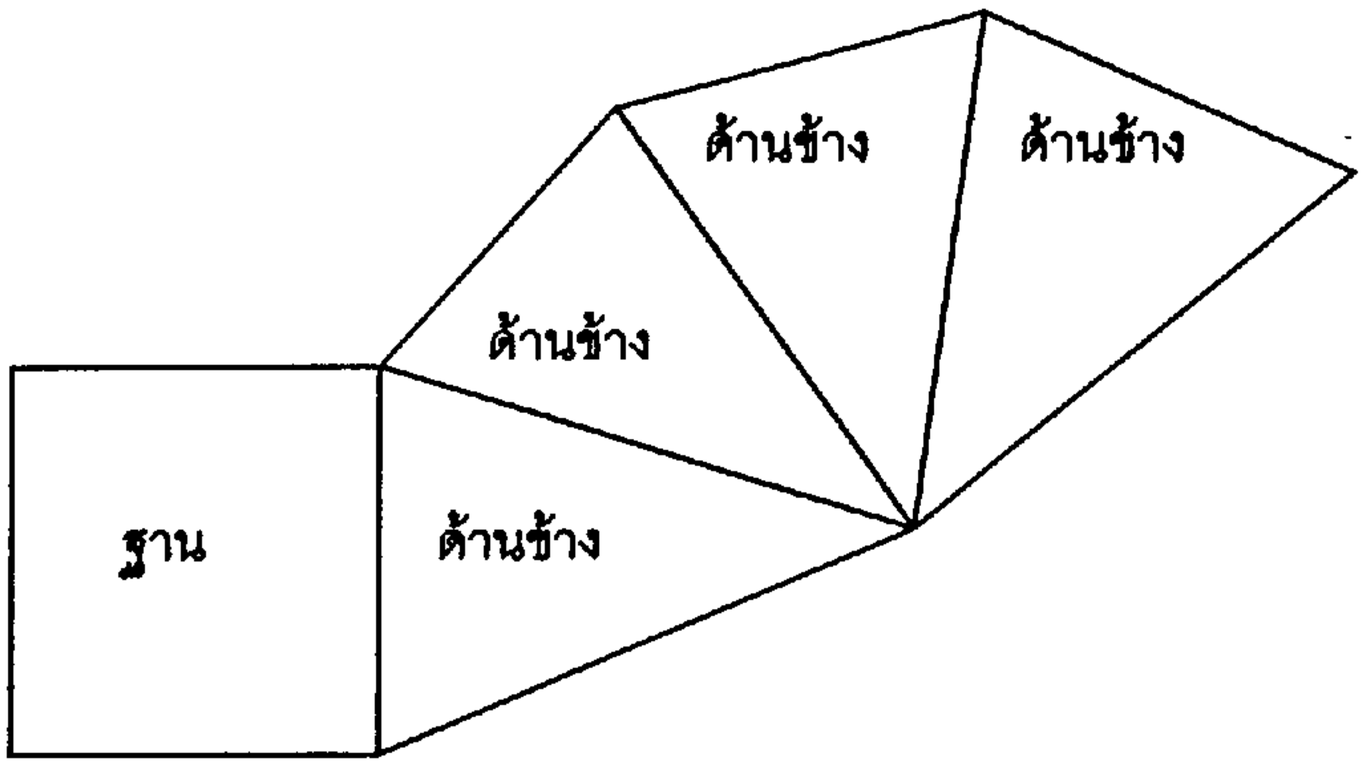




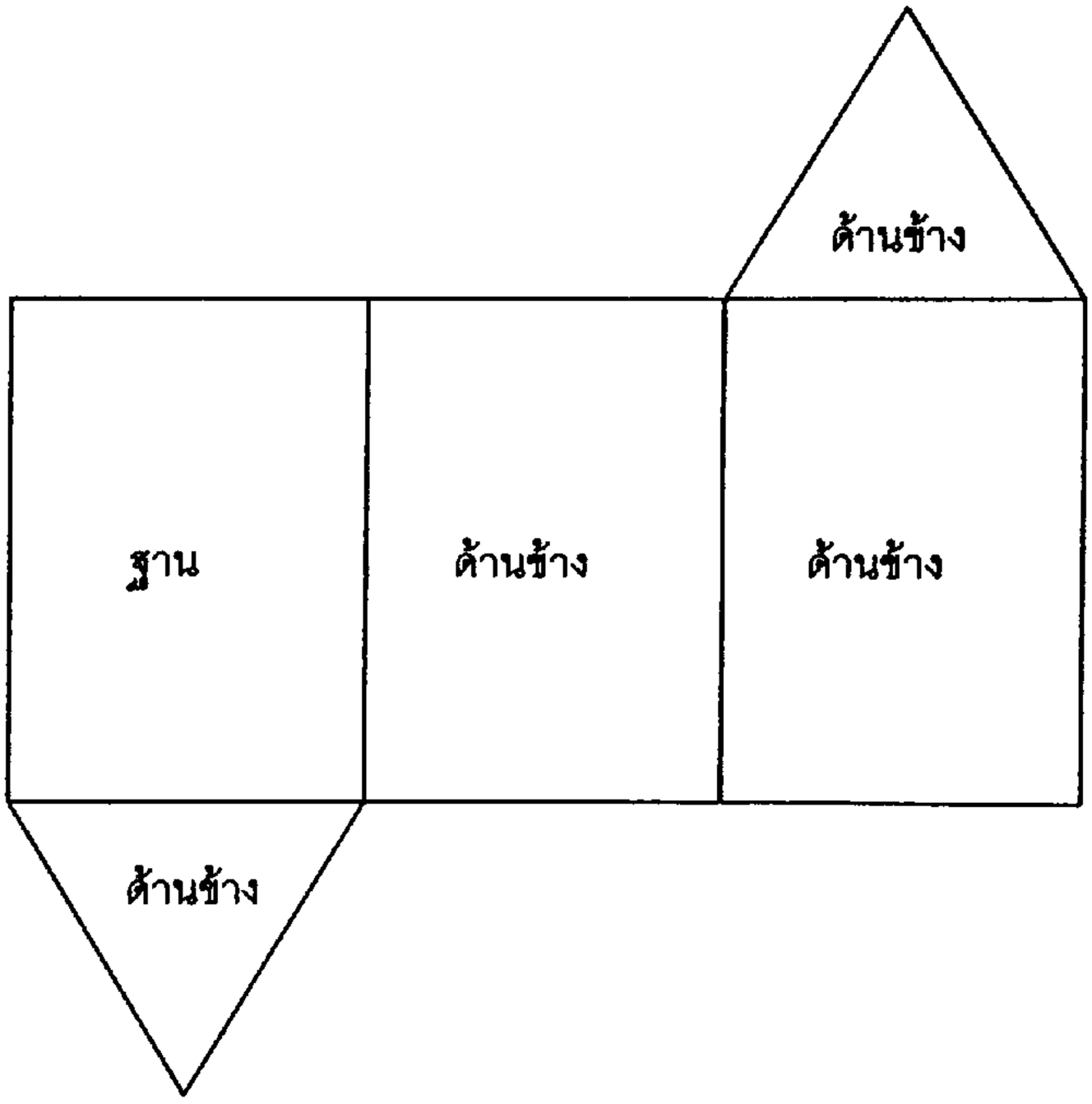
ทรงกระบอก



พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม



ปริซึมฐานสามเหลี่ยม



จากการปฏิบัติกิจกรรมข้างต้น

ให้นักเรียนตอบคำถามให้ถูกต้อง

1. การประกอบเป็นลูกบาศก์ 1 ลูก มีรูปเรขาคณิตอะไรบ้าง

   ตอบ.....

2. การประกอบเป็นลูกบาศก์ 1 ลูก มีรูปเรขาคณิตทั้งหมดกี่รูป

   ตอบ.....

3. การประกอบเป็นทรงกระบอก 1 อัน มีรูปเรขาคณิตอะไรบ้าง

   ตอบ.....

4. การประกอบเป็นทรงกระบอก 1 อัน มีรูปเรขาคณิตอย่างละกี่รูป

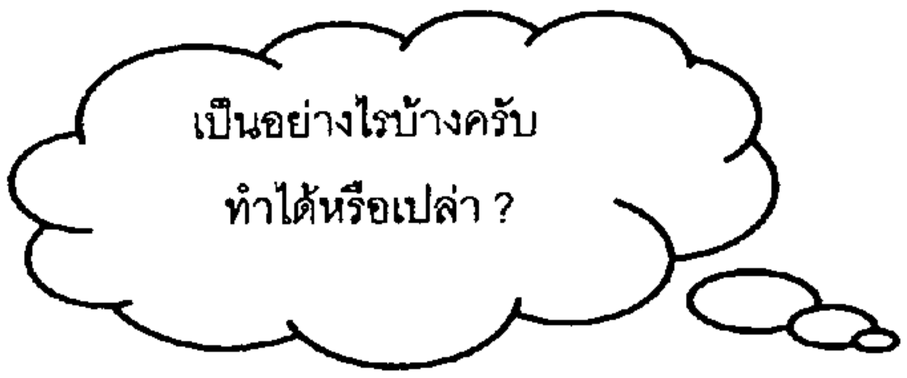
   ตอบ.....

   .....

5. การประกอบเป็นทรงกระบอก 1 อัน มีรูปเรขาคณิตทั้งหมดกี่รูป

   ตอบ.....

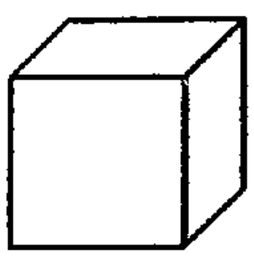
คะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้..... คะแนน



กิจกรรมที่ 2

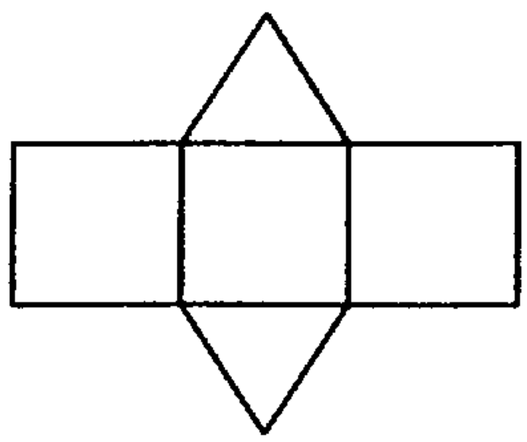
1. นักเรียนโยงเส้นระหว่างรูปเรขาคณิตสามมิติกับภาพเรขาคณิตสองมิติต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1.1

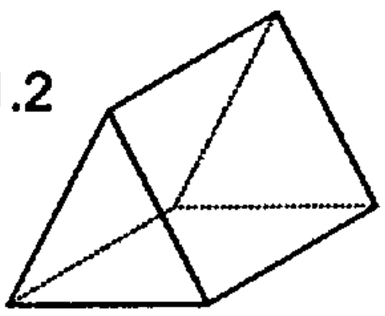


ก

A

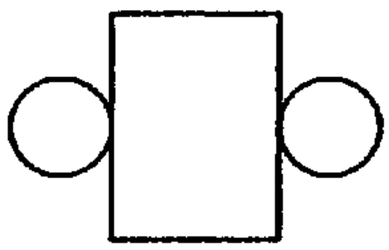


1.2

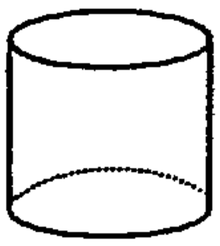


ข

B

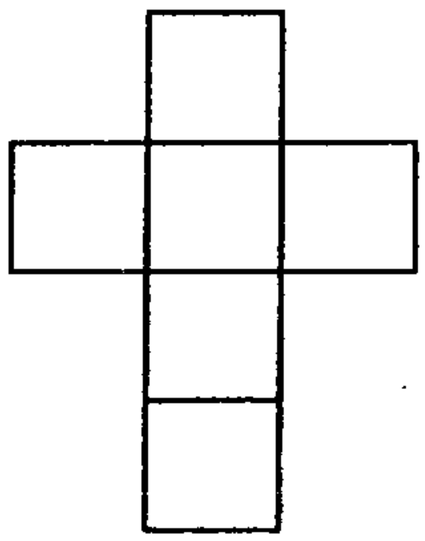


1.3



ค

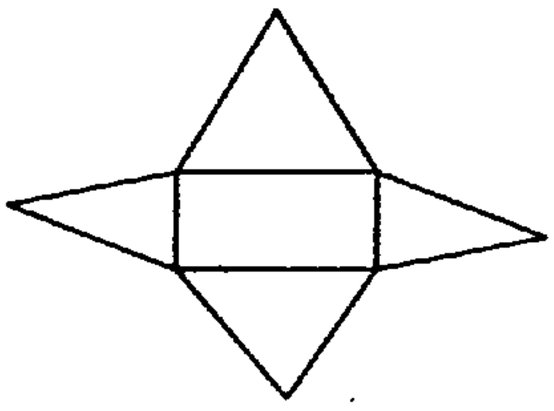
C



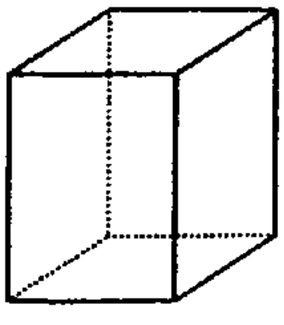
1.4

ง

D

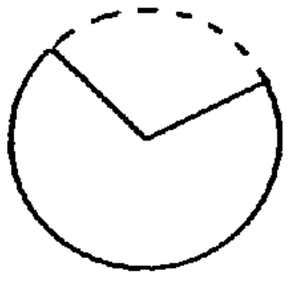


1.5

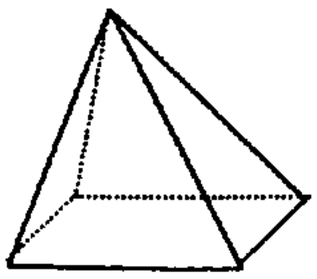


จ

E

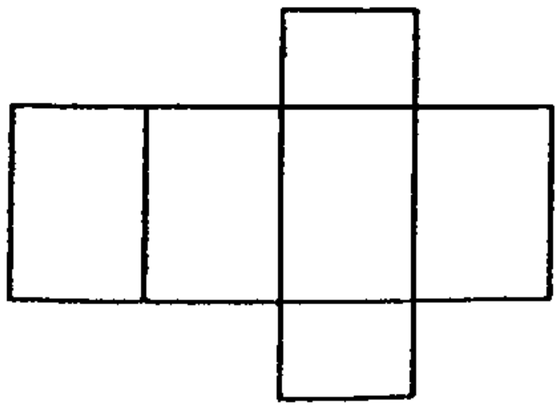


1.6

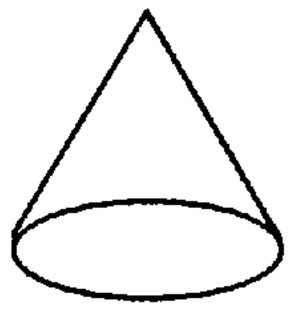
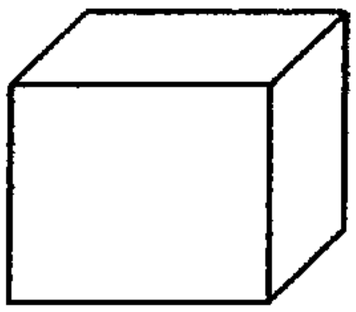
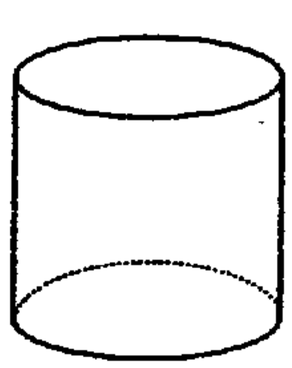
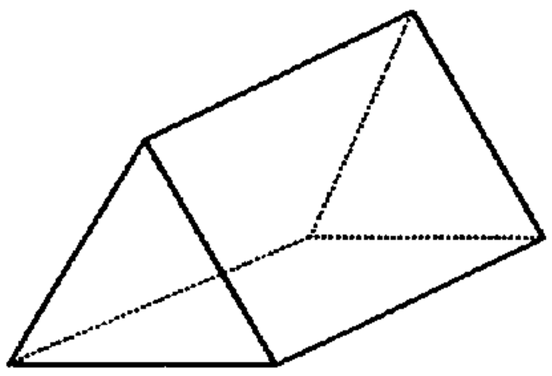
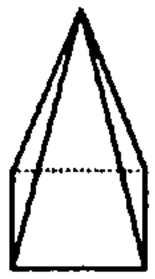


ฉ

F



2. ให้นักเรียนวาดรูปเรขาคณิตสองมิติที่ได้จากการคลี่รูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้ พร้อมทั้งระบายสี

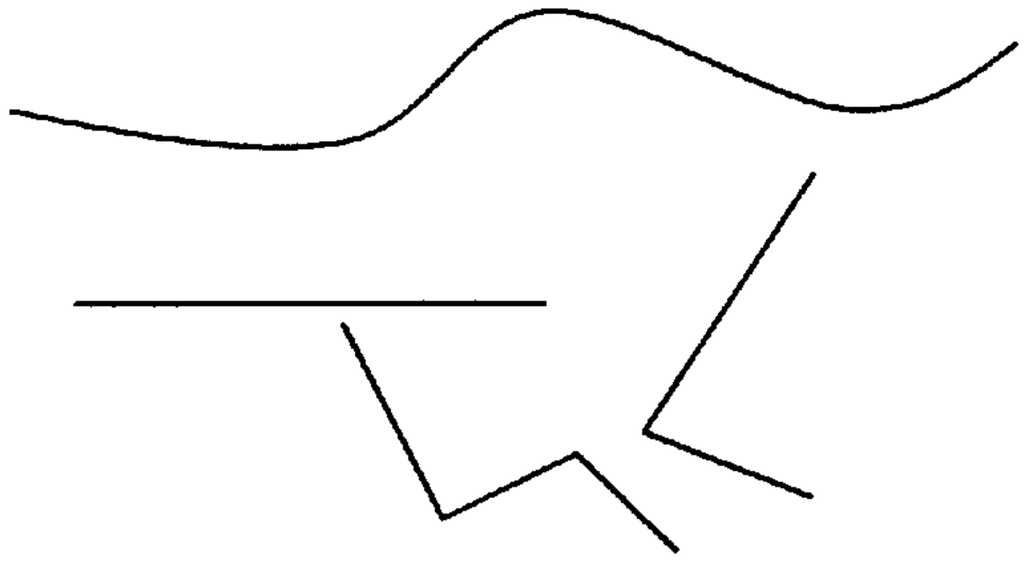
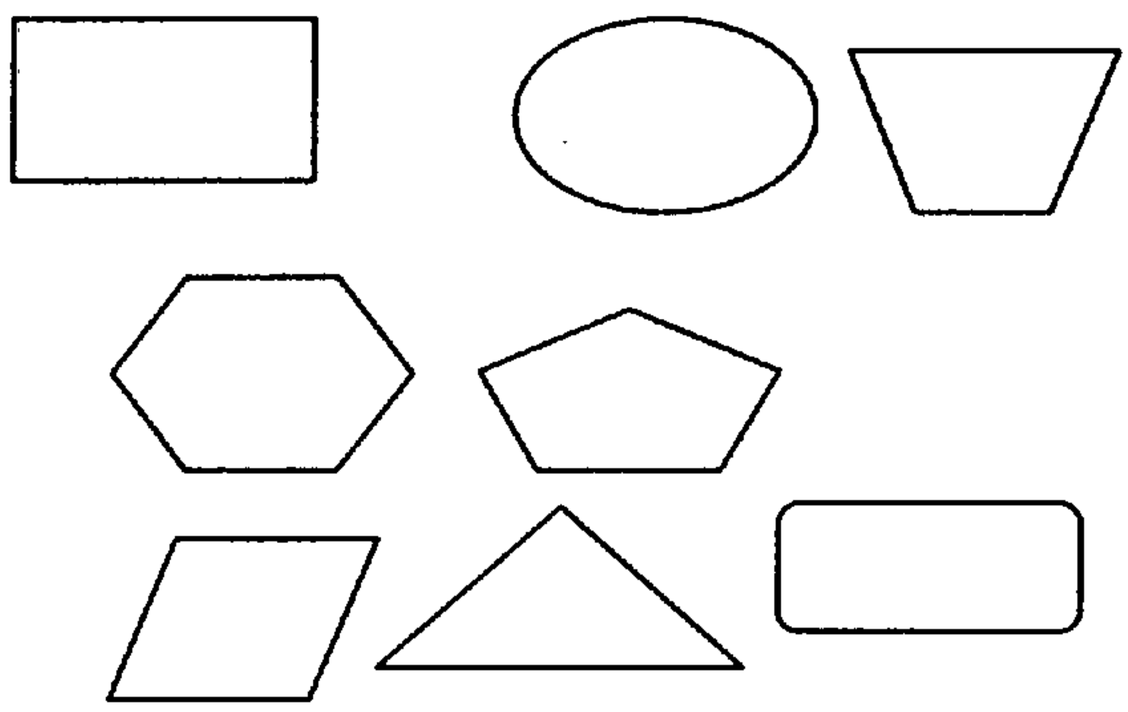
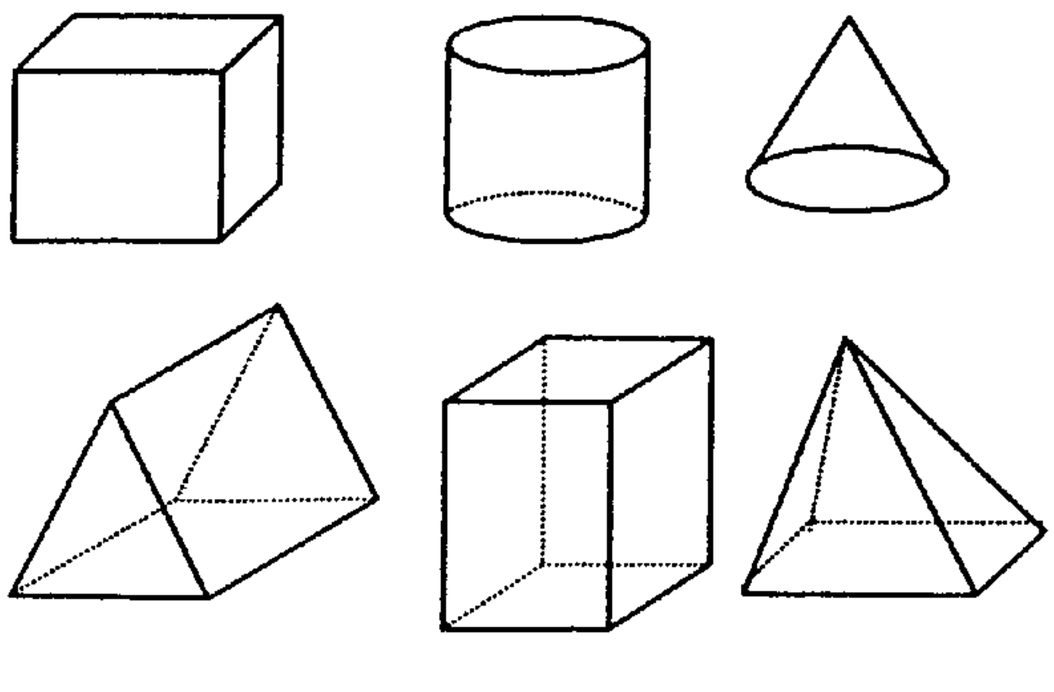
ข้อที่	ภาพสามมิติ	ภาพวาดระบายสี
2.1		
2.2		
2.3		
2.4		
2.5		

วาดรูปสวย จังเลย

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ได้.....คะแนน

ใบความรู้ที่ 1

มิติที่ควรรู้จัก

รูป	ลักษณะ	มิติ
	เส้นต่าง ๆ	1 มิติ
	รูปแบนหรือระนาบ	2 มิติ
	ทรงต่างๆ (มองเห็น 3 ด้าน ส่วนลึก ส่วนหนา และส่วนสูง)	3 มิติ

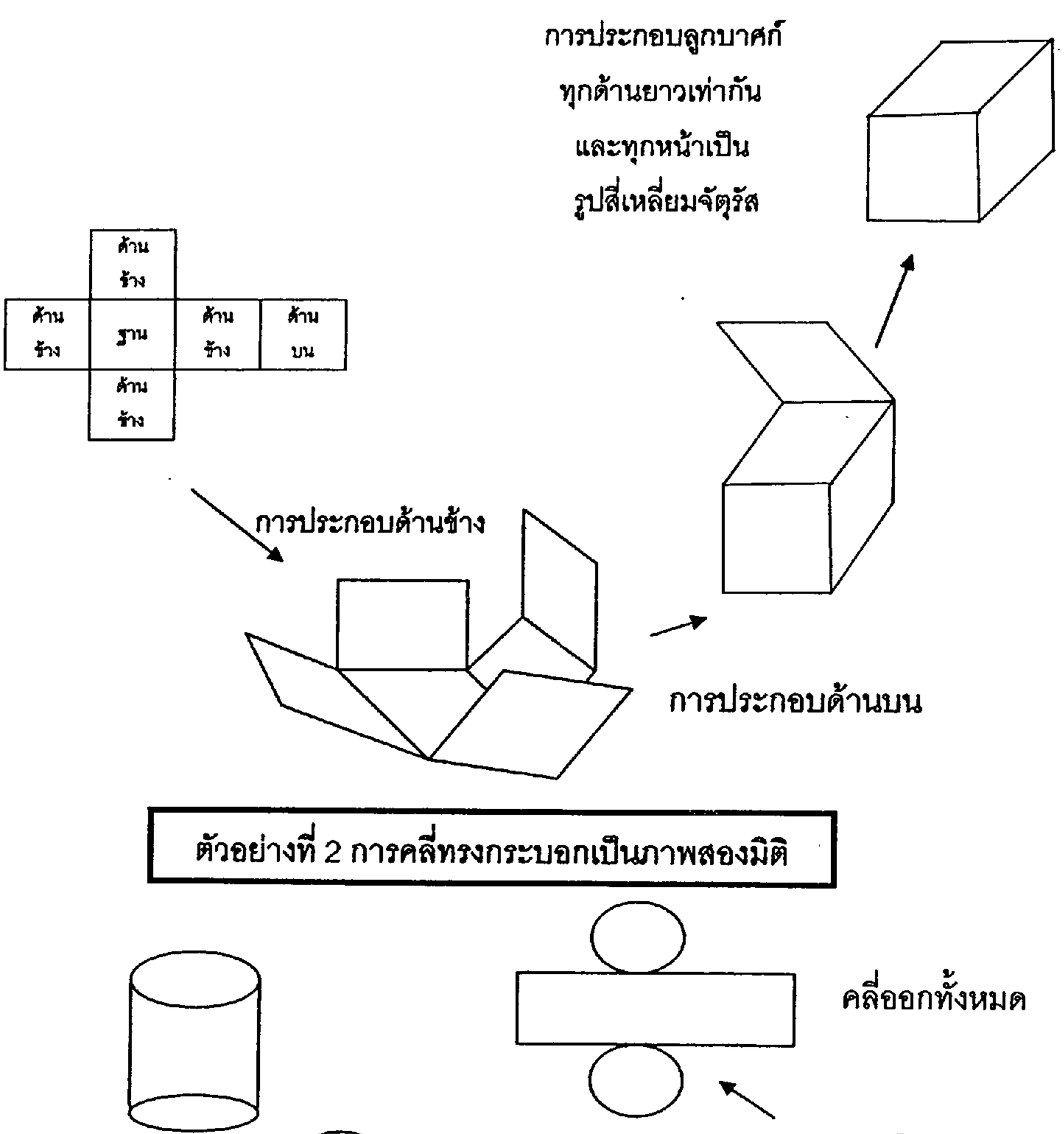
รูปเรขาคณิตสองมิติ คือ รูปที่มองเห็นเพียงด้านเดียว ไม่มีความหนา

รูปเรขาคณิตสามมิติ คือ ทรงที่มองเห็นพร้อมกันทั้ง 3 ด้าน เห็นทรงที่เป็นจริง มีส่วนลึก ส่วนหนา และเห็นส่วนที่ถูกบังทั้งหมด

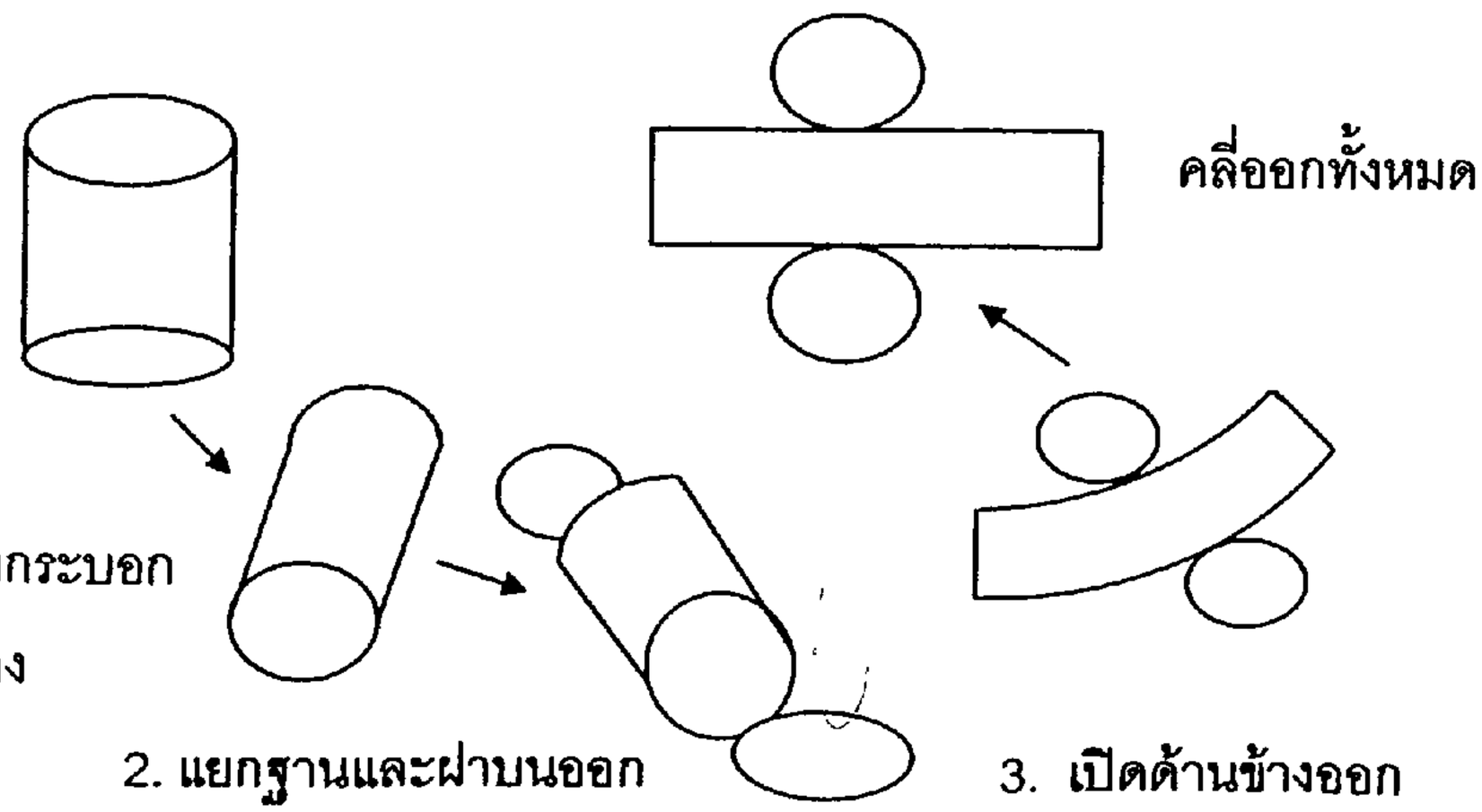
ใบความรู้ที่ 2

นักเรียนดูภาพจากตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 การประกอบเป็นรูปลูกบาศก์

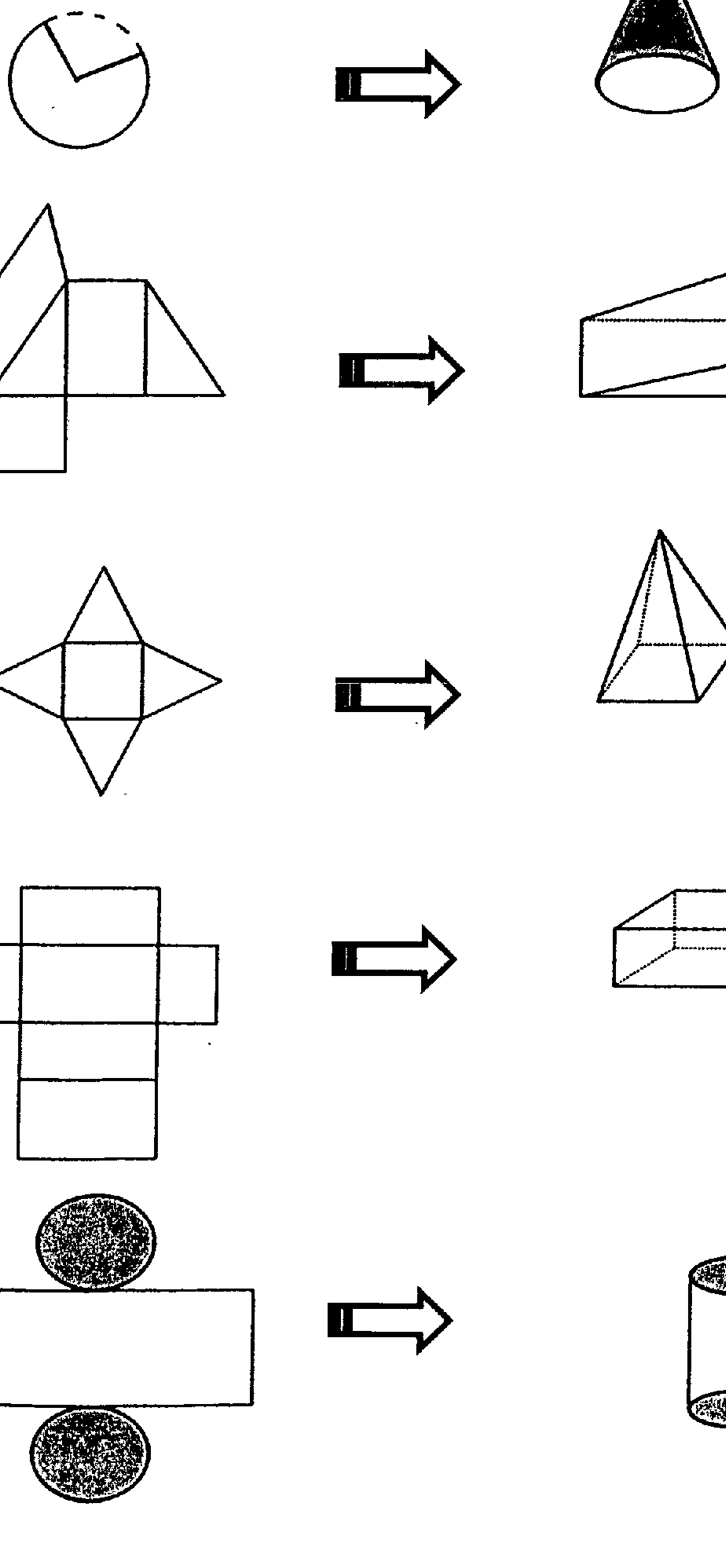


ตัวอย่างที่ 2 การคลี่ทรงกระบอกเป็นภาพสองมิติ



ใบความรู้ที่ 3

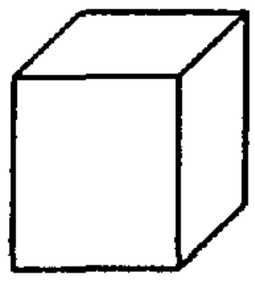
ภาพของรูปเรขาคณิตสองมิติกับรูปเรขาคณิตสามมิติ

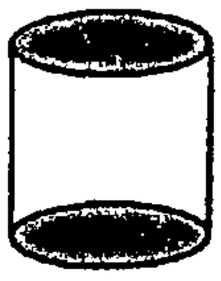


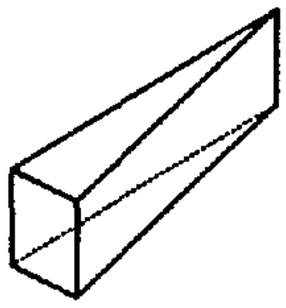
แบบฝึกทักษะ

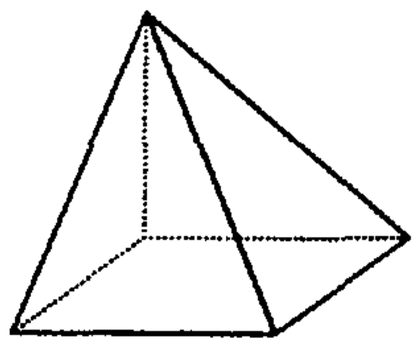
1. ให้นักเรียนเขียนภาพเรขาคณิตสองมิติที่ประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1.1

1.2 

1.3 

1.4 

1.5 

2.ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

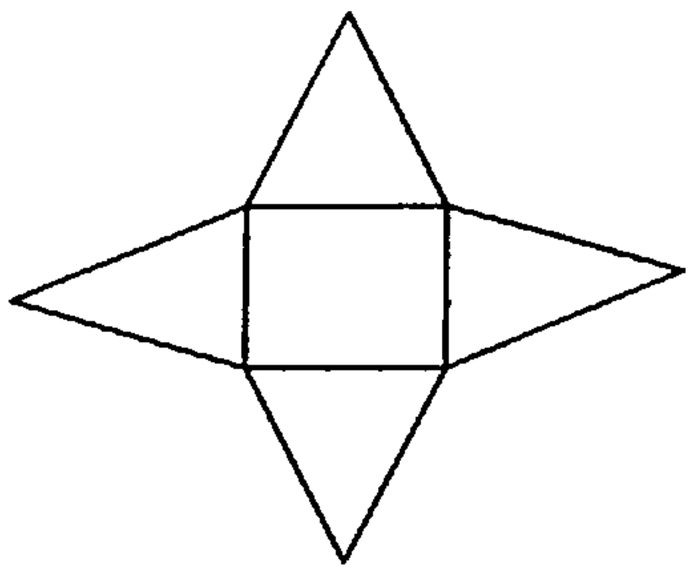
2.1 ภาพสองมิติมีลักษณะเป็นแบบใด.....

.....

2.2 ภาพสามมิติมีลักษณะเป็นแบบใด.....

.....

2.3

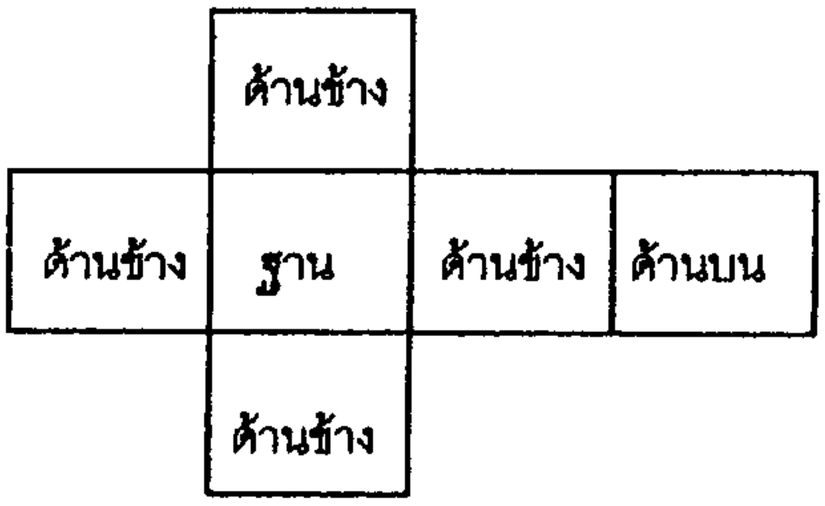


ประกอบเป็นภาพสามมิติอะไร.....

2.4

ประกอบเป็นภาพสามมิติอะไร.....

2.5

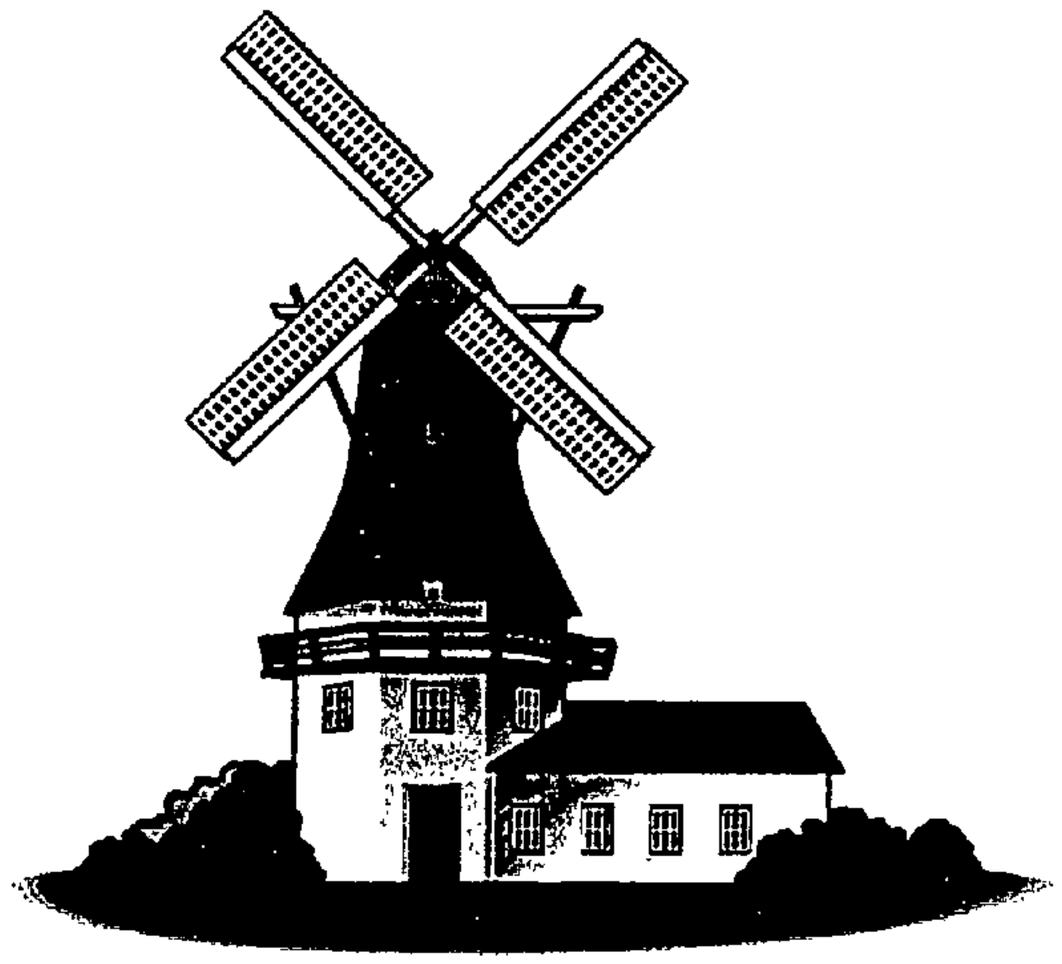


ประกอบเป็นภาพสามมิติอะไร.....

ทั้งหมด 10 คะแนน	
ข้อ 1	**5 คะแนน**
ข้อย่อยข้อละ	**1 คะแนน**
ข้อ 2	**5 คะแนน**
ข้อย่อยข้อละ	**1 คะแนน**

ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ

ชุดที่ 2 มองต่างมุม



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต สองมิติและสามมิติ

ชุดที่ 2 มองต่างมุม

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

คำชี้แจง

1. ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ ชุดที่ 2 ประกอบไปด้วย
   - ใบกิจกรรม 2 ชุด
   - ใบความรู้ 1 ชุด
   - แบบฝึกทักษะ 1 ชุด
2. ให้นักเรียนจับกลุ่ม 4 - 5 คน ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 และ กิจกรรมที่ 2 ด้วยความซื่อสัตย์ต่อตนเองเสร็จแล้ว นักเรียนมารับใบเฉลยจากครูไปตรวจคำตอบ
4. นักเรียน ศึกษาใบความรู้ที่ 1
5. นักเรียนลงมือทำแบบฝึกทักษะ เสร็จแล้วให้นักเรียนมารับใบเฉลยจากครูไปตรวจคำตอบ
6. ถ้านักเรียนมีข้อสงสัยใด ๆ นักเรียนสามารถสอบถามหรือขอคำแนะนำจากครูได้ทุกเวลา

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

นักเรียนสามารถเขียนภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (Front view) ด้านข้าง (Side view) และด้านบน (Top view) ได้

เวลาที่ใช้

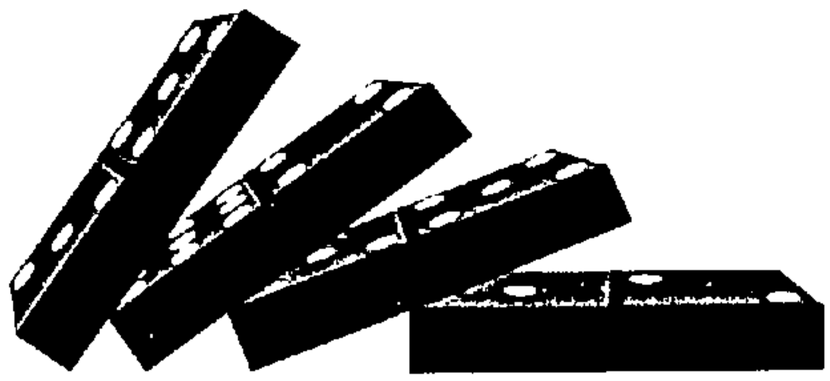
1. กิจกรรมที่ 1 และกิจกรรมที่ 2	70 นาที
2. ใบความรู้	20 นาที
3. แบบฝึกทักษะ	30 นาที

สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม 2. ใบความรู้ 3. แบบฝึกทักษะ 4. กรรไกร 5. เทปใส

เนื้อหาสาระ

ภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (Front view) ด้านข้าง (Side view) และด้านบน (Top view)

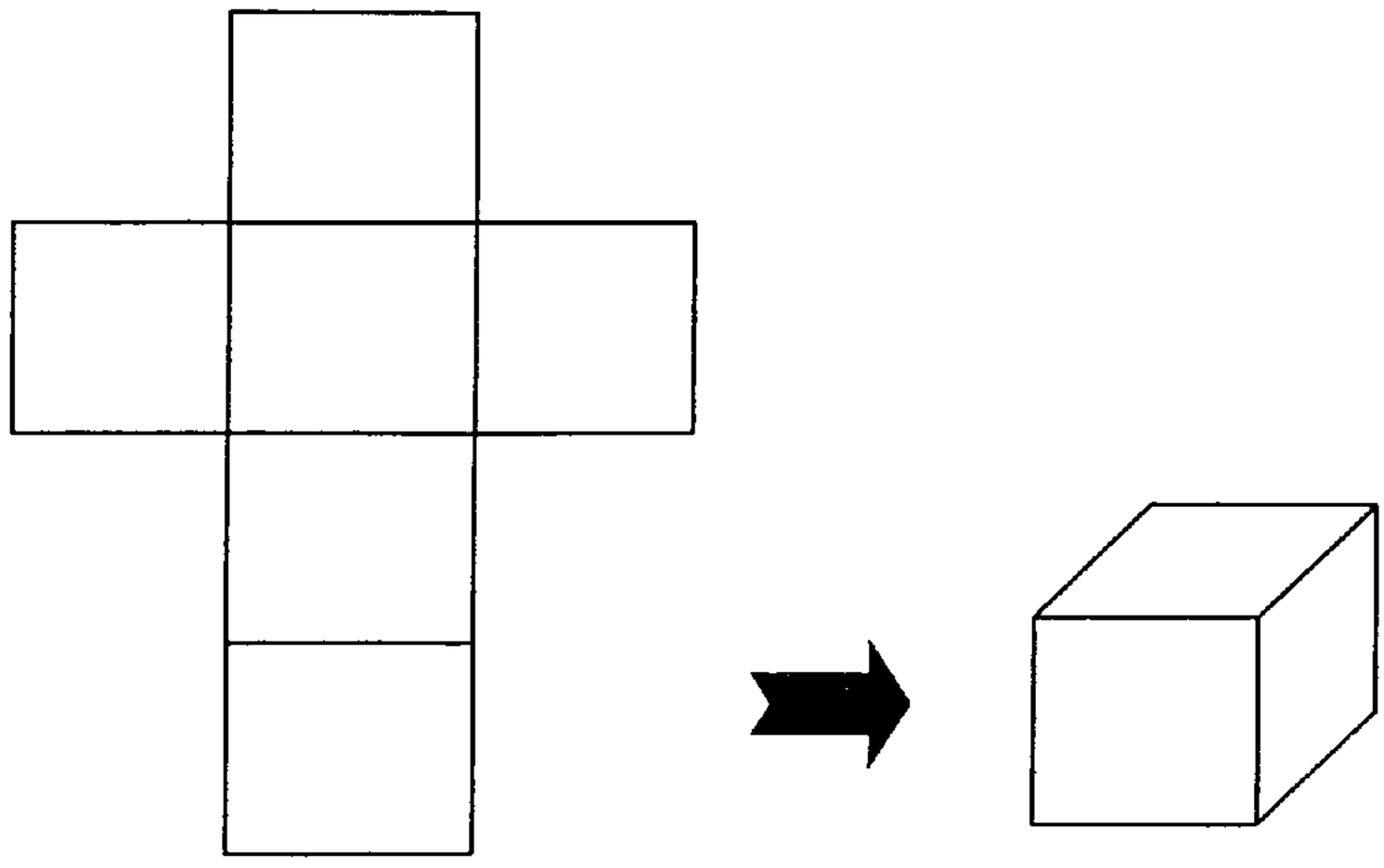


กิจกรรมที่ 1

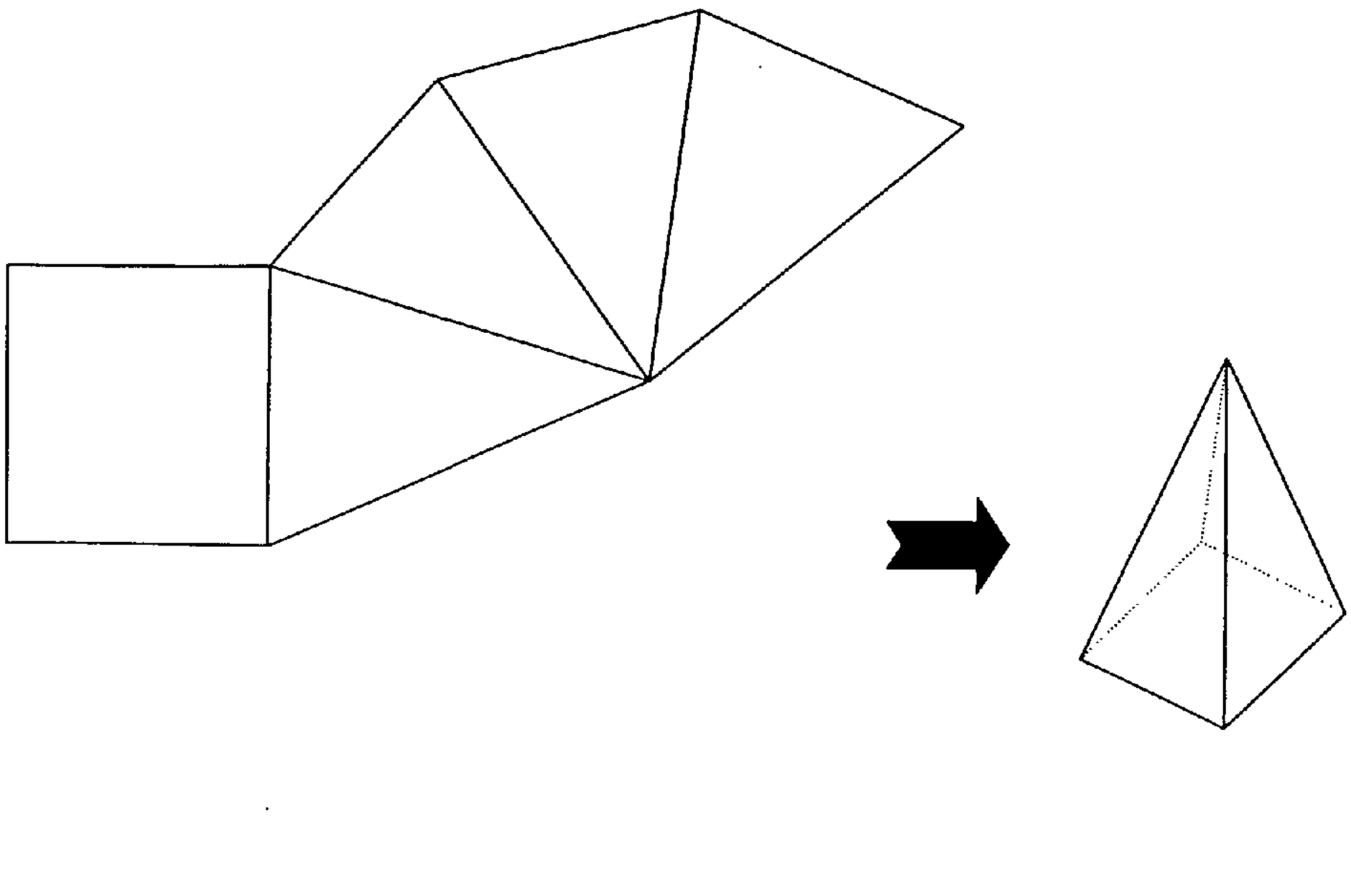
ทรงต่าง ๆ

นักเรียนแต่ละกลุ่มตัดกระดาษรูปเรขาคณิต
ต่อไปนี้ ประกอบขึ้นเป็นทรงต่าง ๆ
(ใช้เทปใสติดตรงรอยต่อ)

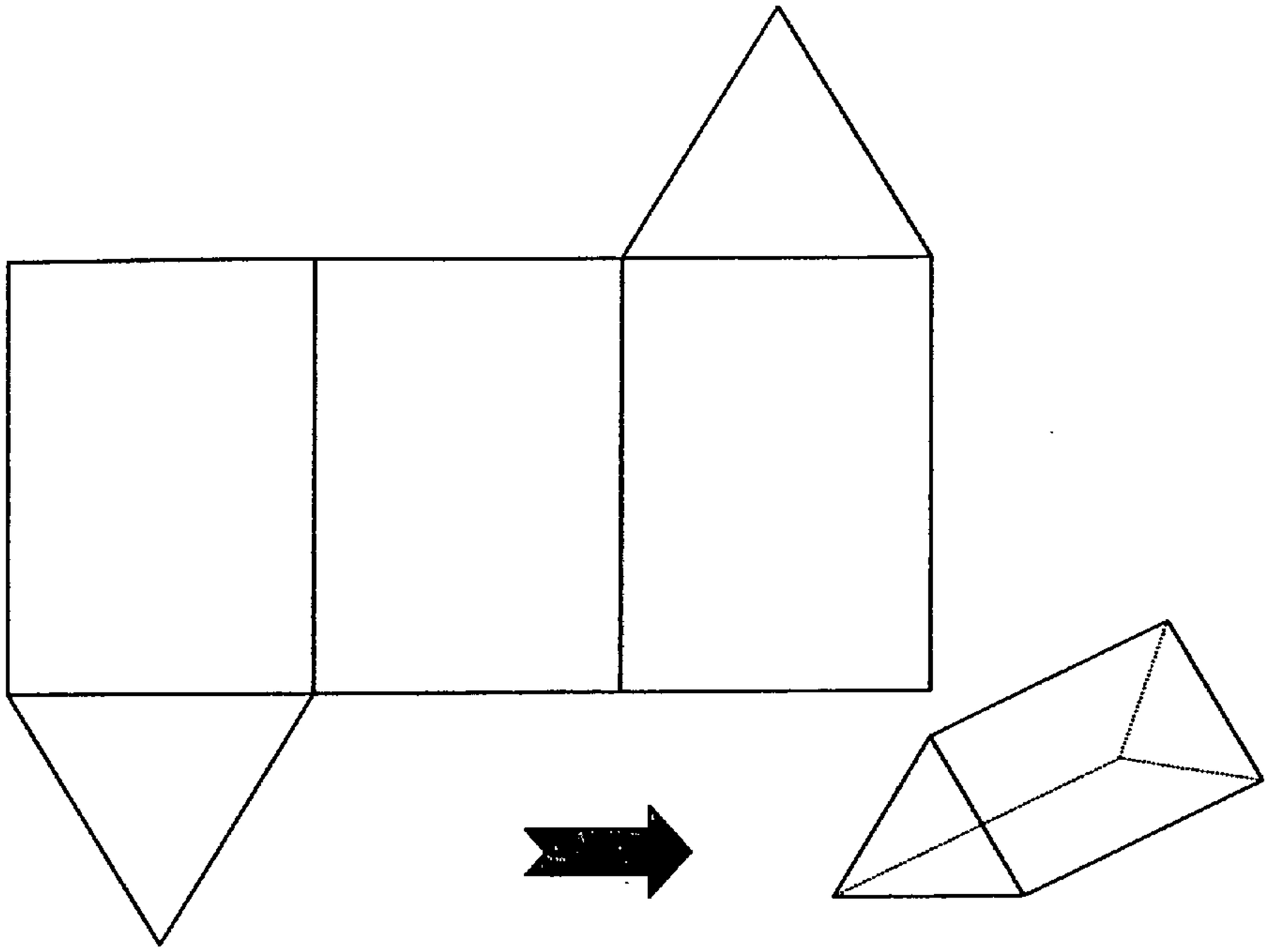
ลูกบาศก์



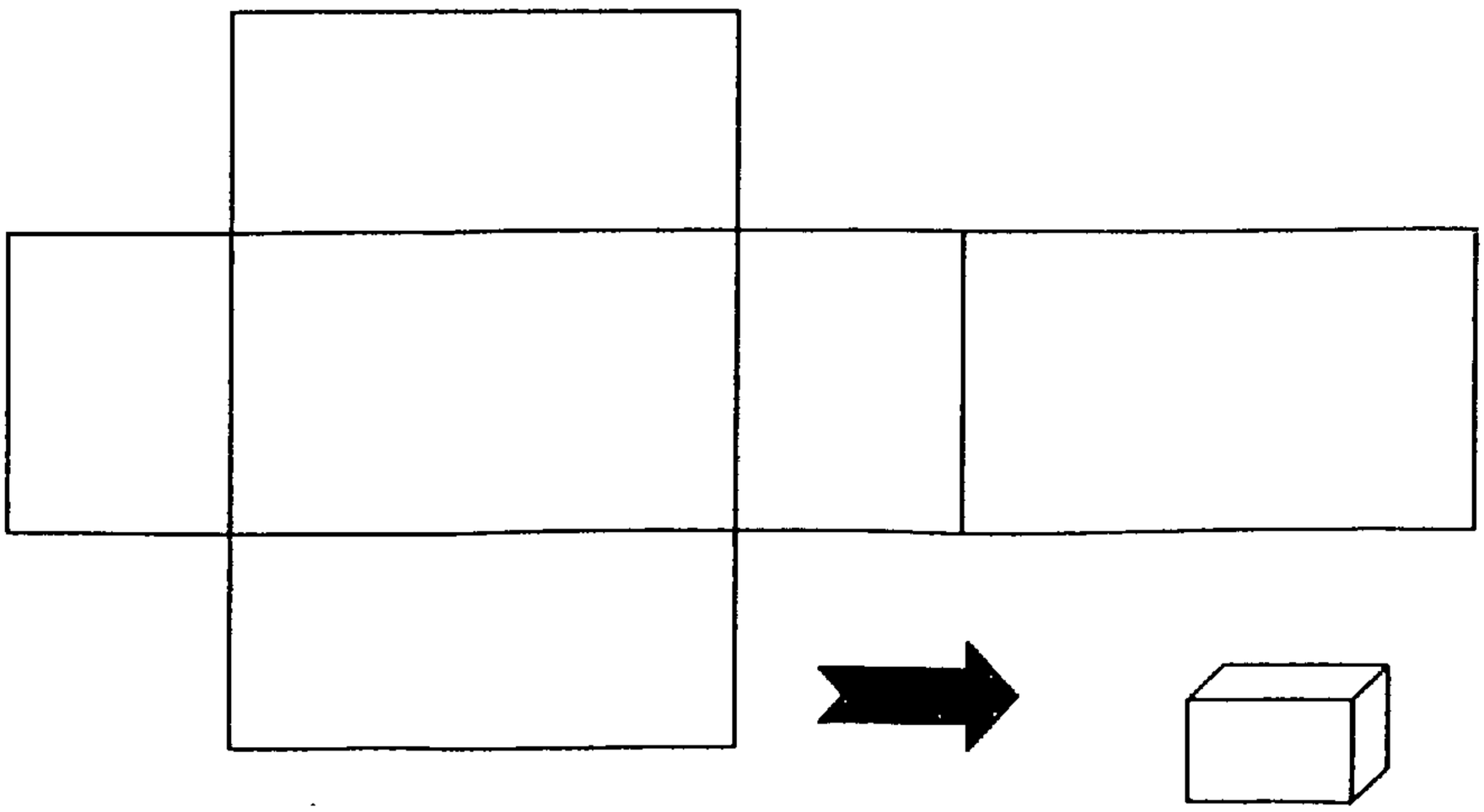
พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม



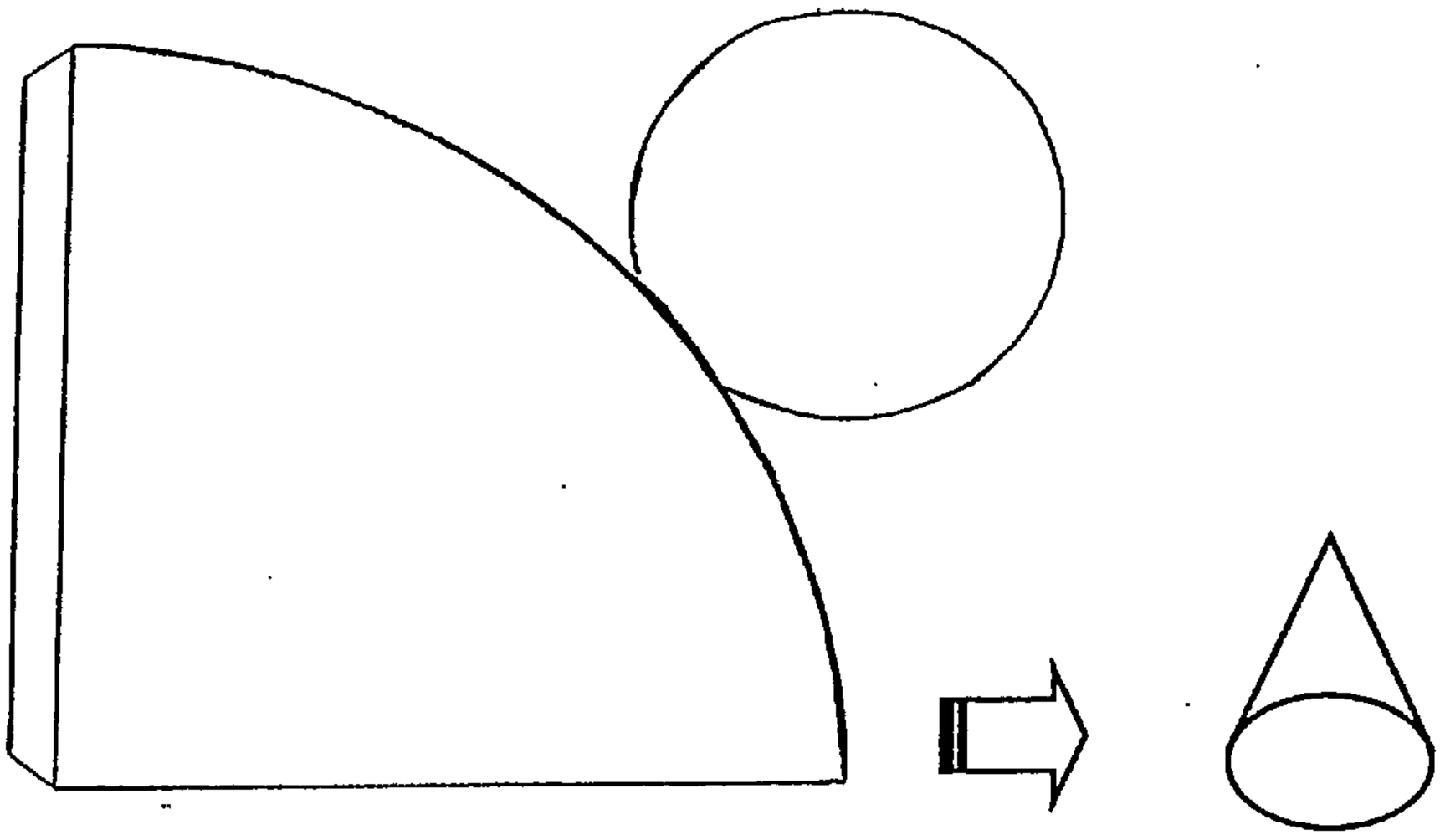
ปริซึมฐานสามเหลี่ยม



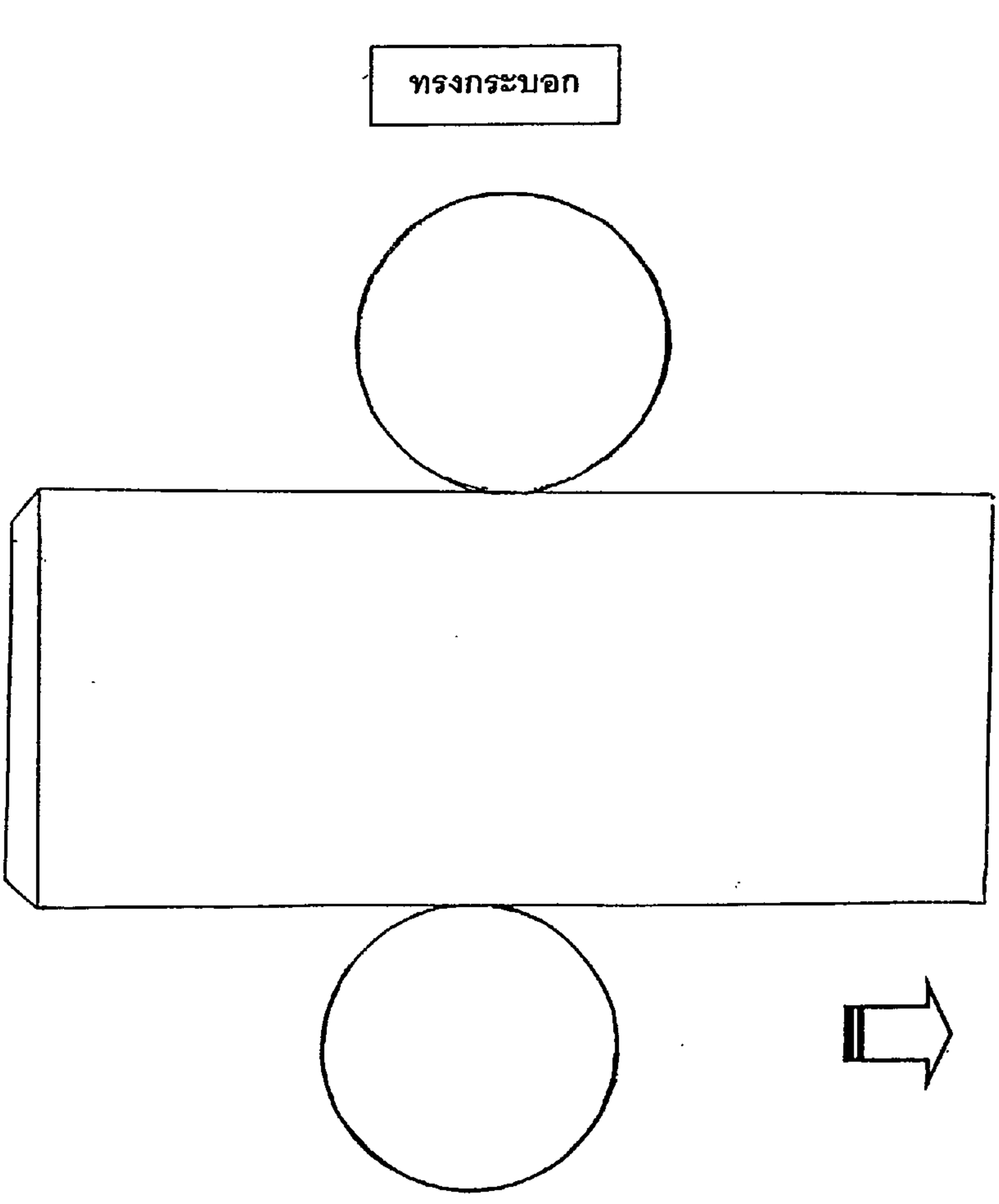
ปริซึมฐานสี่เหลี่ยม



ทรงกรวย

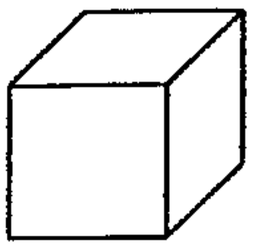


ทรงกระบอก



ใบกิจกรรมที่ 1

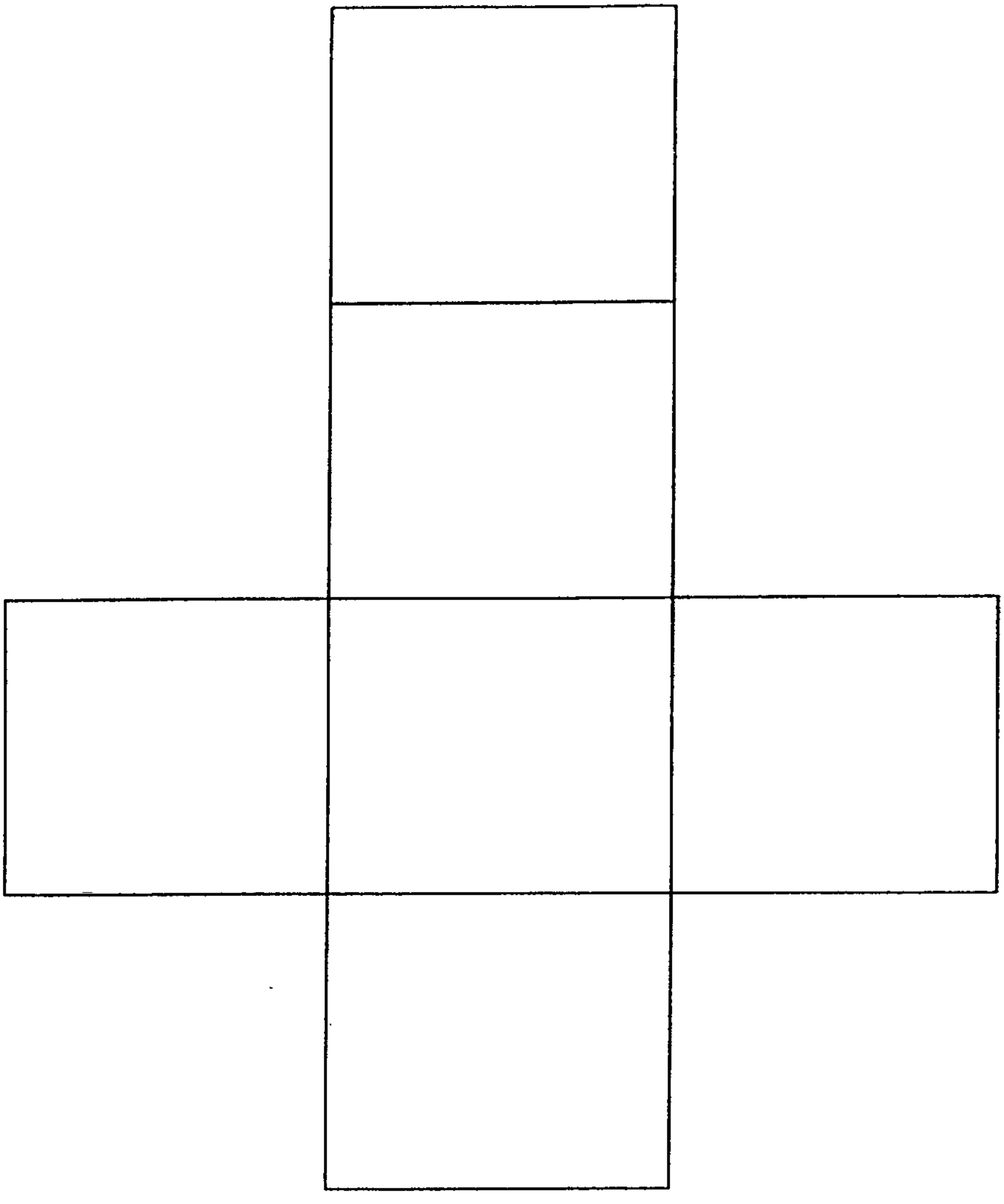
ให้นักเรียนวาดทรงต่าง ๆ ลงในช่อง และวาดรูปจากการมองด้านหน้า (Front view) ด้านข้าง (Side view) และด้านบน (Top view) ของทรงต่าง ๆ

ที่	ทรงต่าง ๆ	ด้านหน้า	ด้านข้าง	ด้านบน
1	ลูกบาศก์ 			
2	พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม			
3	ปริซึมฐานสามเหลี่ยม			
4	ทรงกระบอก			
5	ทรงกรวย			
6	ปริซึมฐานสี่เหลี่ยม			

กิจกรรมที่ 2

ใครเป็นใคร ?

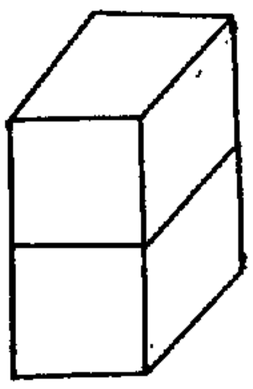
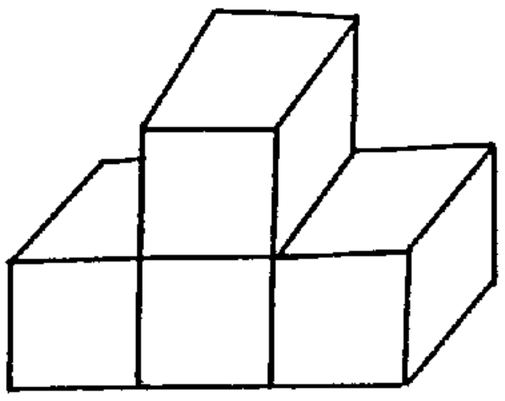
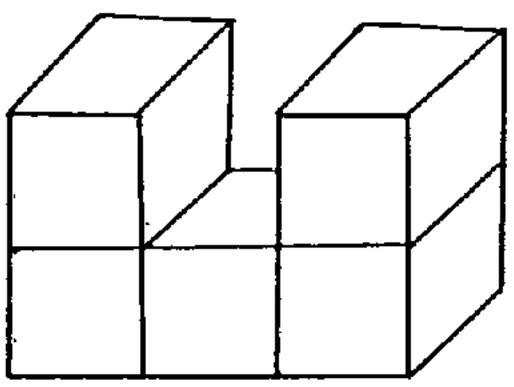
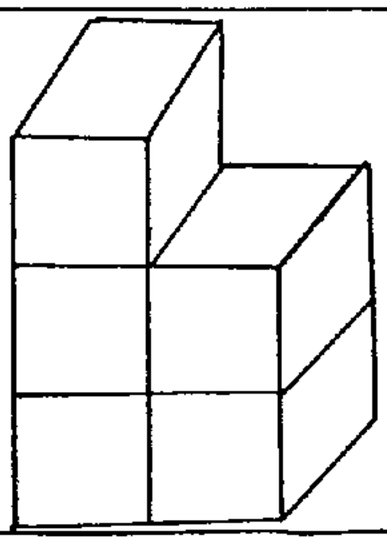
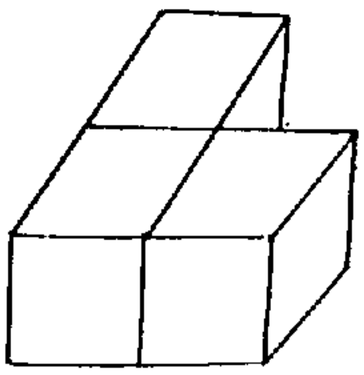
ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตัดรูปสี่เหลี่ยม
ประกอบเป็นลูกบาศก์
กลุ่มละ 5 กล่อง



ตัดออกไปเลยครับ

ใบกิจกรรมที่ 2

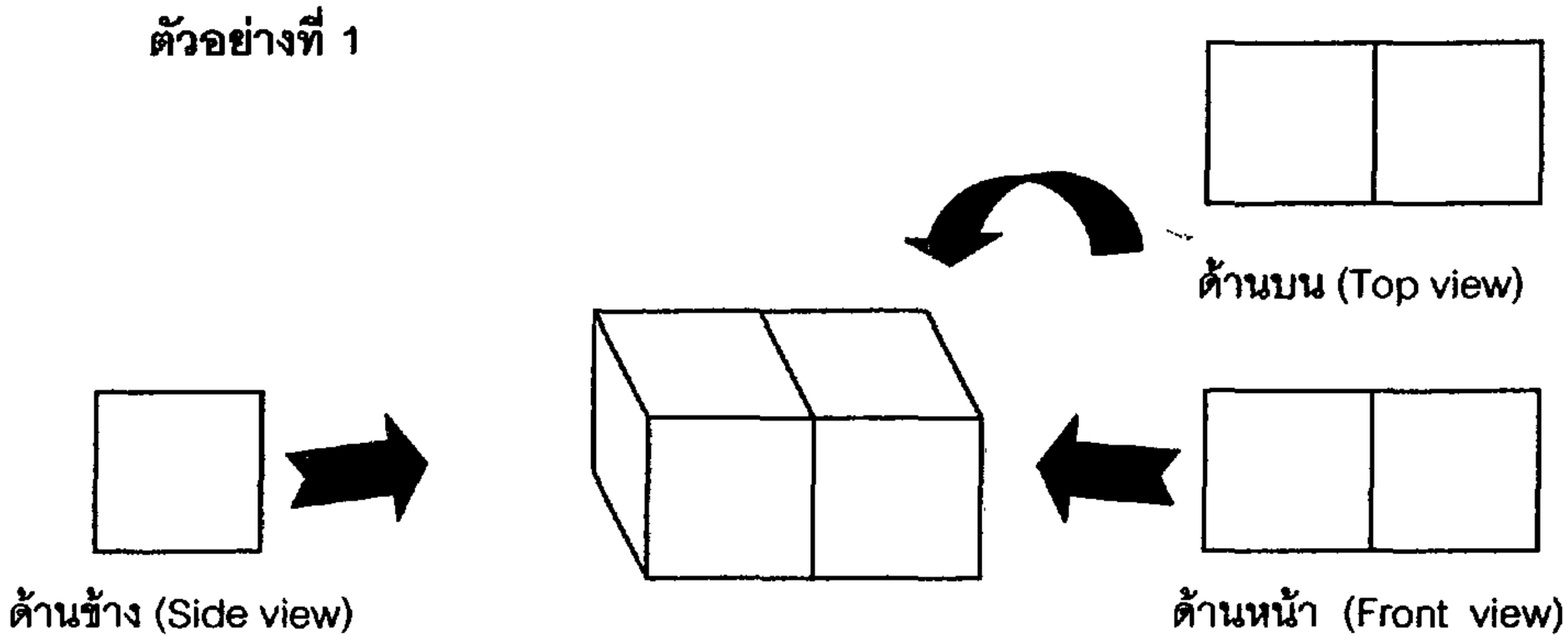
ให้นักเรียนจัดวางลูกบาศก์ ตามตารางข้างล่าง แล้วเขียนรูปเรขาคณิตที่ได้จากการมองด้านหน้า (Front view) ด้านข้าง (Side view) หรือด้านบน (Side view)

ข้อที่	รูปที่จัดวาง	ด้านหน้า	ด้านข้าง	ด้านบน
1				
2				
3				
4				
5				

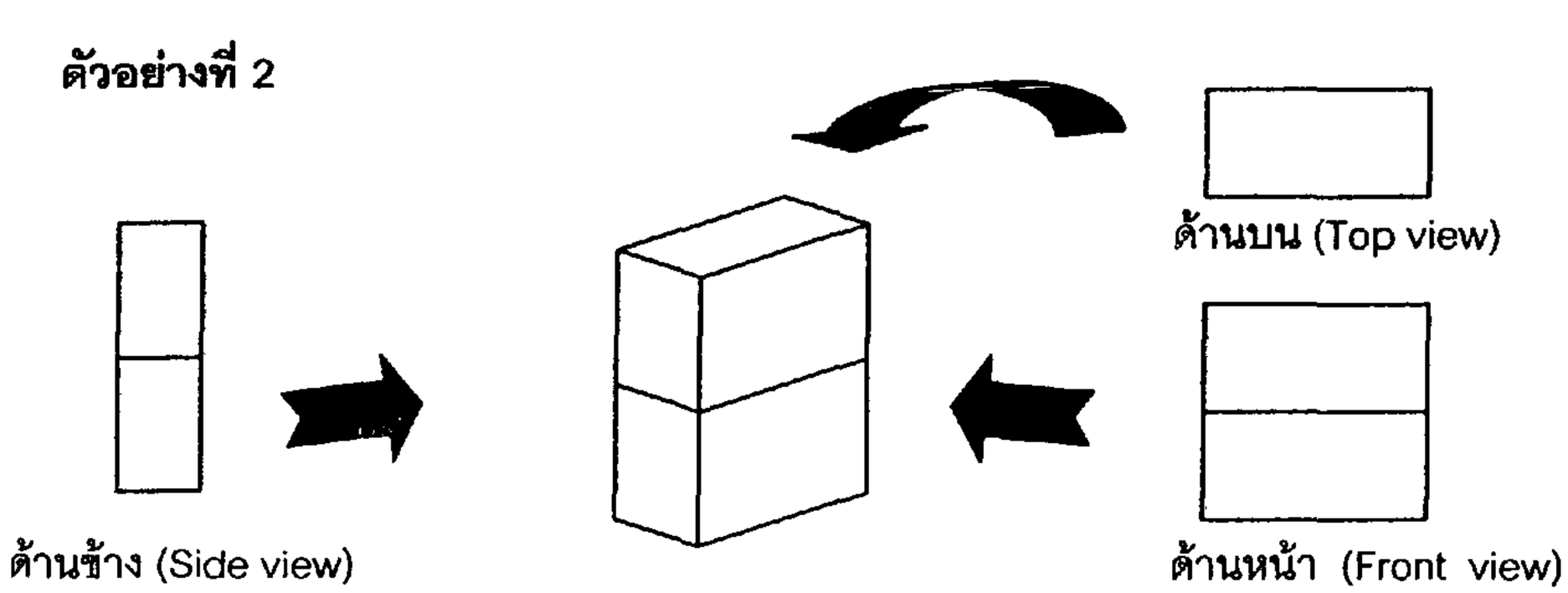
ใบความรู้ที่ 1

การระบุภาพสองมิติที่ได้จากการมองภาพทางด้านหน้า (Front view) ด้านข้าง (Side view) หรือด้านบน (Top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

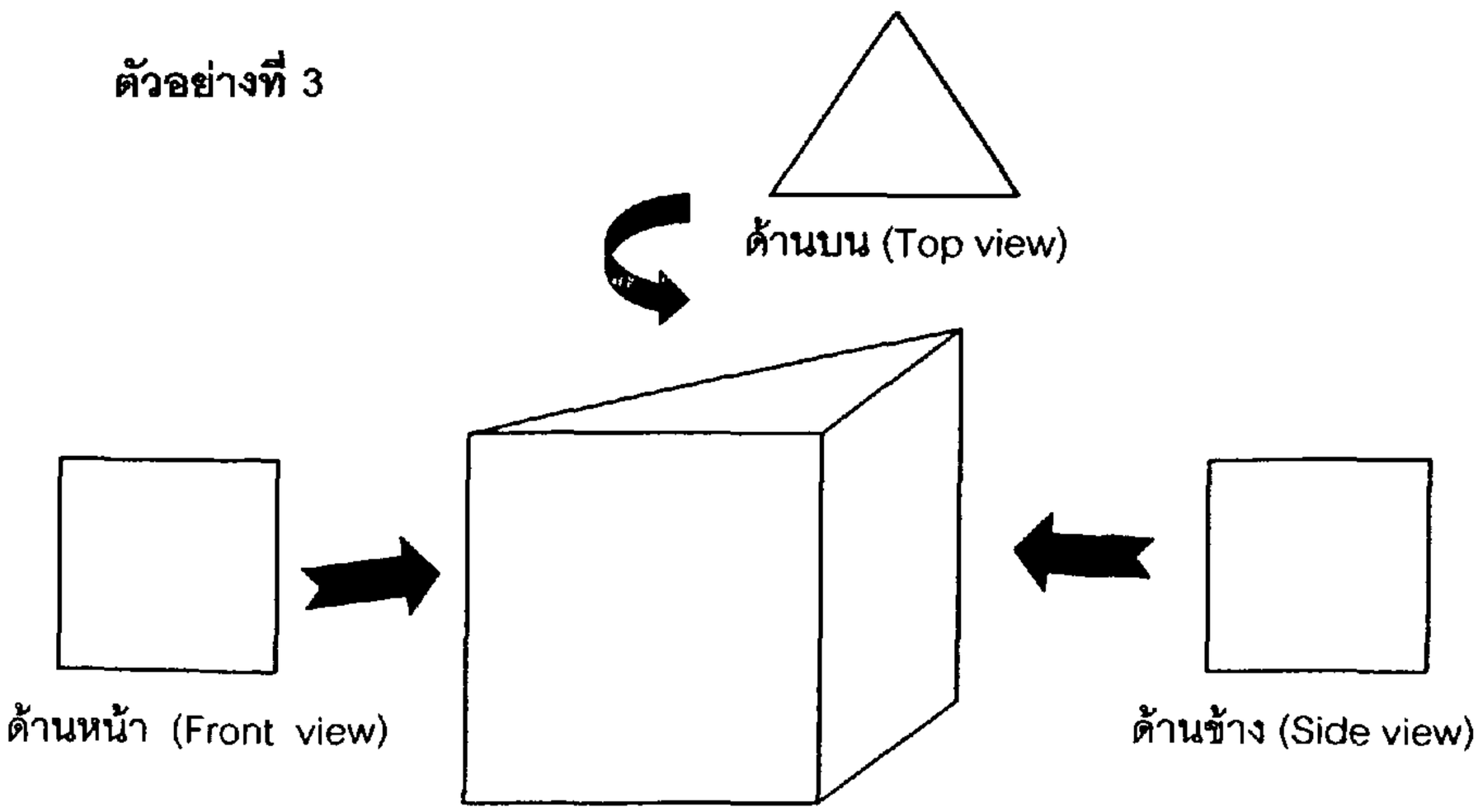
ตัวอย่างที่ 1



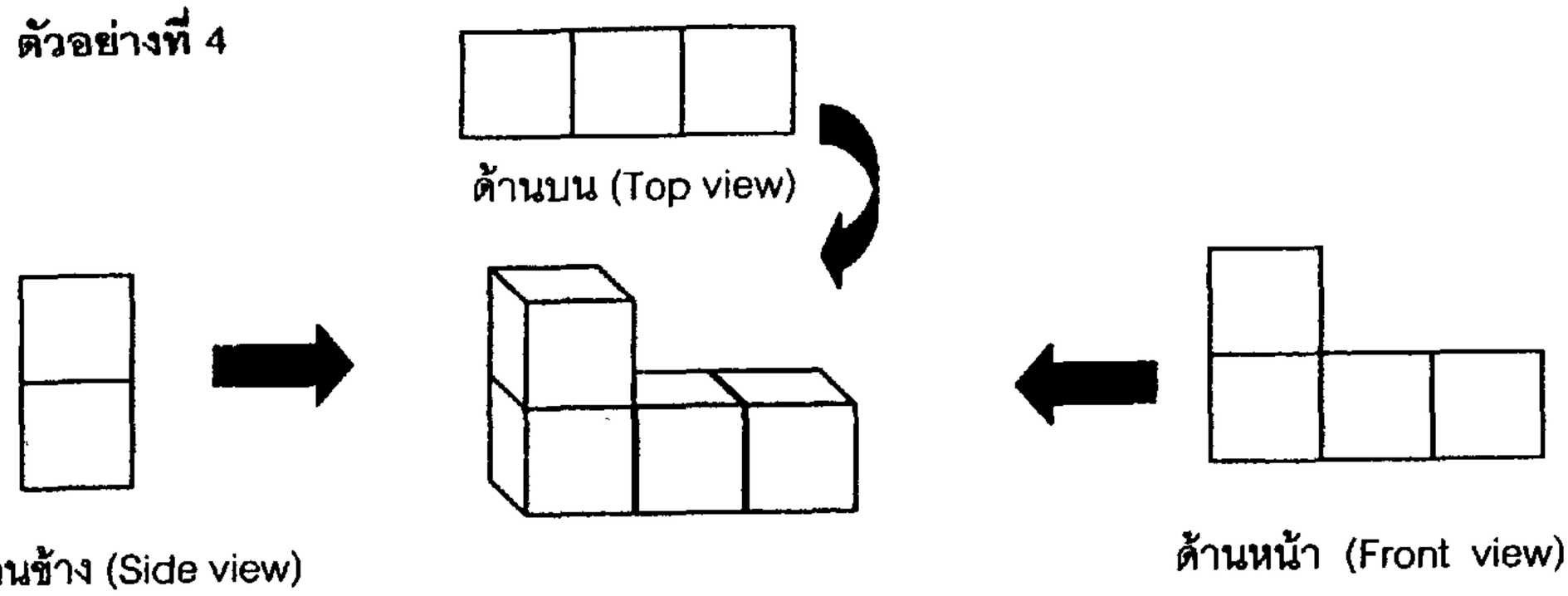
ตัวอย่างที่ 2



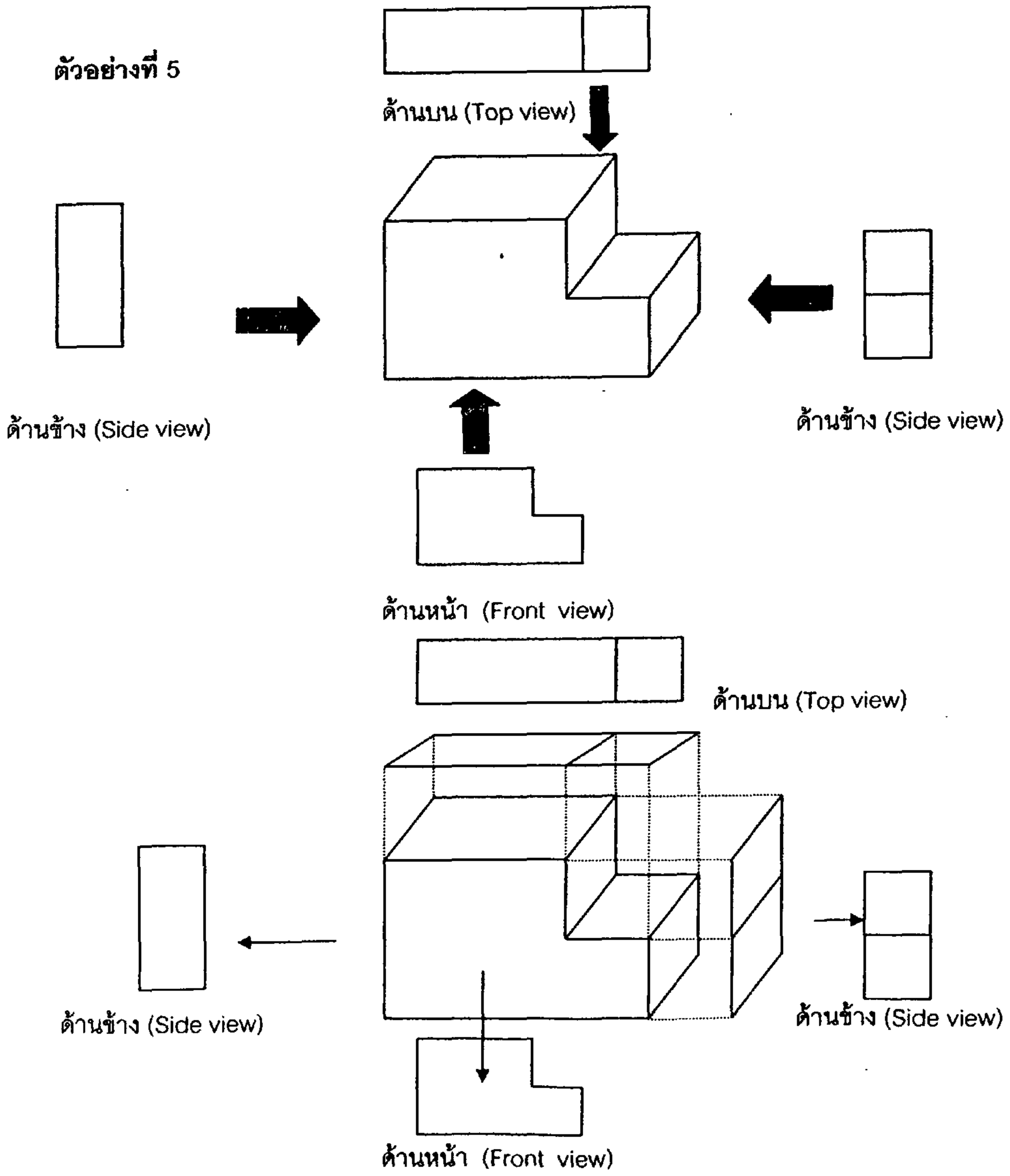
ตัวอย่างที่ 3



ตัวอย่างที่ 4



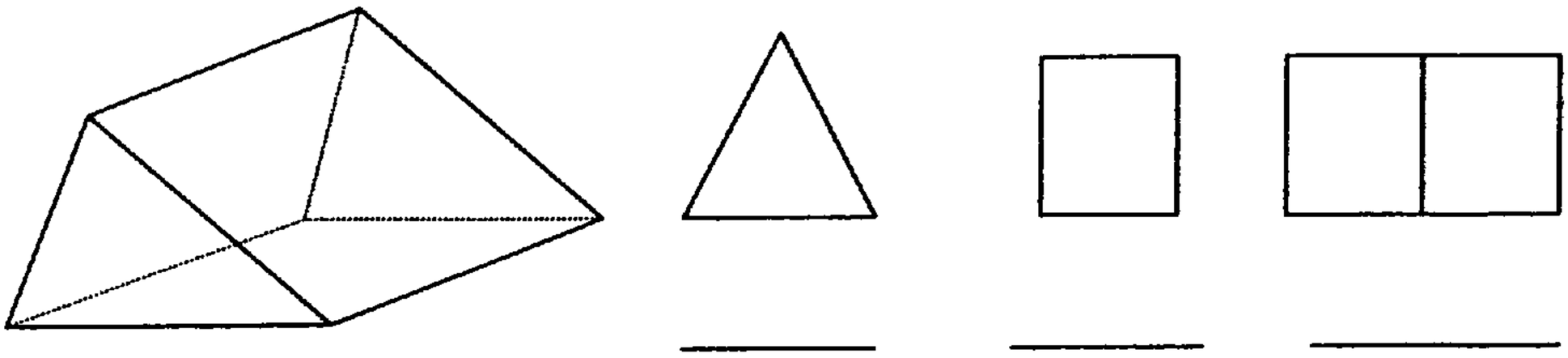
ตัวอย่างที่ 5



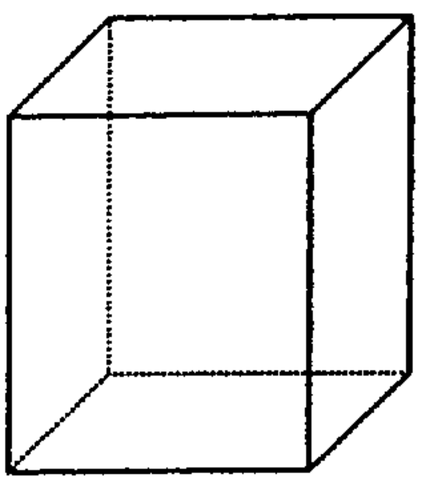
แบบฝึกทักษะ

1. ให้นักเรียนเติมชื่อด้านที่เกิดจากการมอง 3 ด้าน (ด้านบน ,ด้านหน้า,ด้านข้าง)

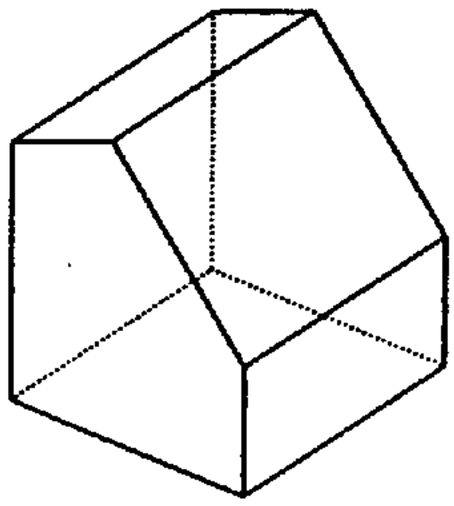
1.1



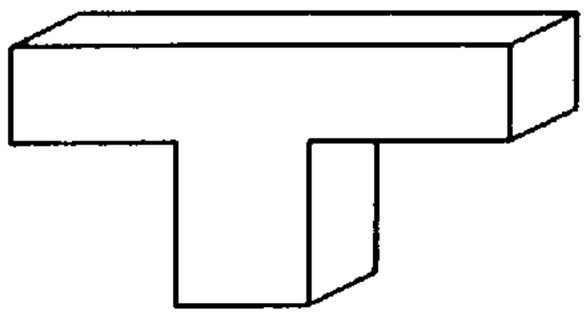
1.2



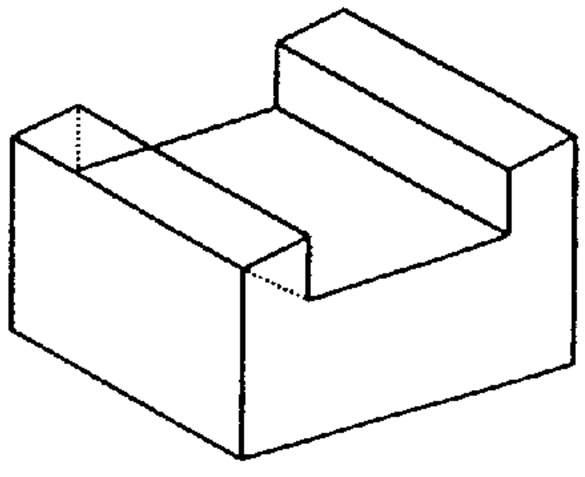
1.3



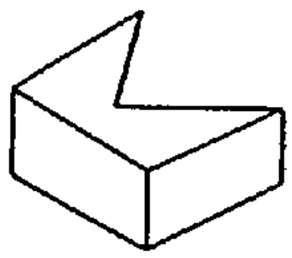
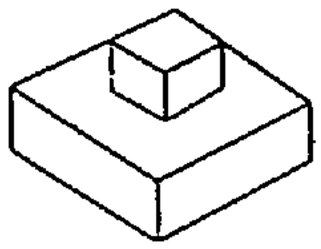
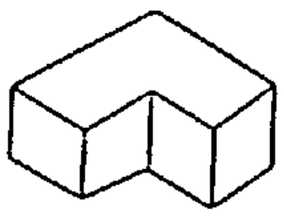
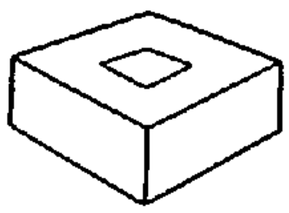
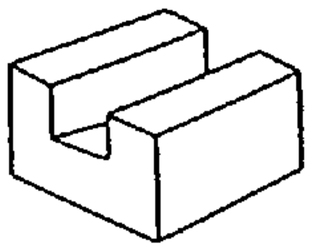
1.4



1.5



2. ให้ผู้เรียนวาดรูปภาพจากการมองรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้

ที่	ภาพเรขาคณิตสามมิติ	ภาพด้านบน	ภาพด้านหน้า	ภาพด้านข้าง
1				
2				
3				
4				
5				

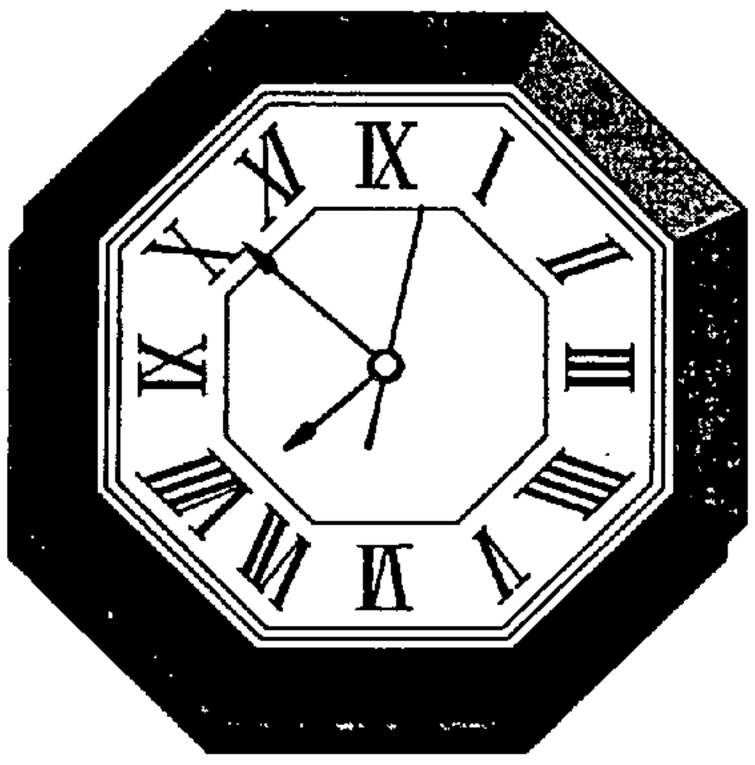
แบบทดสอบ

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด 2 ตอน แบ่งเป็นดังนี้
   - ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 20 ข้อ 10 คะแนน
   - ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ 10 ข้อ 10 คะแนน
2. ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว
   ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเติมคำหรือรูปภาพลงบนช่องว่างให้ถูกต้อง
3. นักเรียนทำเสร็จแล้วให้ส่งที่ครู
4. นักเรียนทำด้วยความซื่อสัตย์ต่อตนเองด้วยจะเป็นผลดีต่อตัวนักเรียนเอง

ใช้เวลา 1 ชั่วโมงนะคะ



นางสาวอรทัย ศรีอุทธา
ออกข้อสอบ

ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ข้อ 1 –20

คำสั่ง ให้นักเรียนกากบาท (x) หน้า ก,ข,ค หรือ ง ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

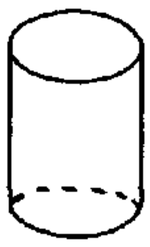
1. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. เส้นต่าง ๆ เป็นรูปที่มีมิติ

ข. รูปแบนหรือระนาบเป็นรูป 3 มิติ

ค. รูปเรขาคณิตสามมิติ คือ ทรงที่มองเห็นด้านกว้าง ด้านแบน และด้านยาว

ง. รูปเรขาคณิตสองมิติ คือ รูปที่มองเห็นเพียงด้านเดียวไม่มีความหนา

2. 

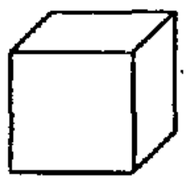
ทรงกระบอกข้างบนคลี่เป็นรูปเรขาคณิตอะไรบ้าง

ก. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปวงกลม

ข. รูปวงกลมและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ค. รูปวงรีและรูปวงกลม

ง. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนและรูปวงกลม

3. 

ทรงลูกบาศก์ข้างบนคลี่เป็นรูปเรขาคณิตแล้วมีรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสกี่รูป

ก. 4 รูป ข. 5 รูป

ค. 6 รูป ง. 7 รูป

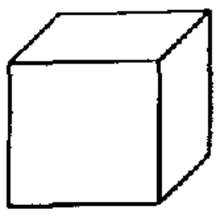
4. ลูกบาศก์มีกี่มิติ

ก. ไม่มีมิติ ข. 1 มิติ

ค. 2 มิติ ง. 3 มิติ

5. รูปต่อไปนีข้อใดเป็นรูปสองมิติ

ก. ข.

ค. ง. 

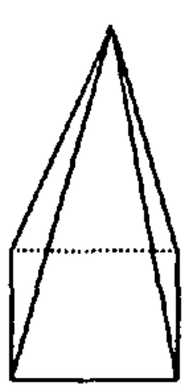
6. ส่วนใดไม่เกี่ยวข้องกับรูปเรขาคณิตสามมิติ

ก. ส่วนลึก

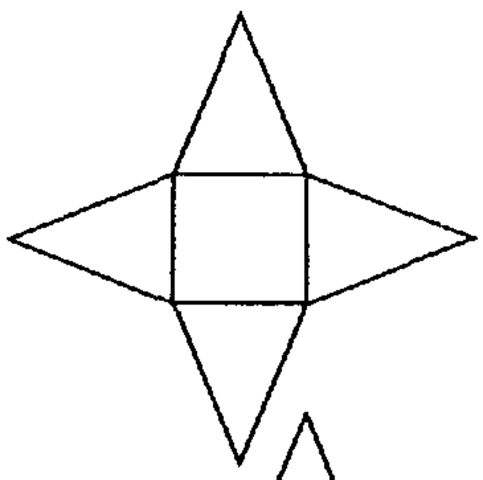
ข. ส่วนราบ

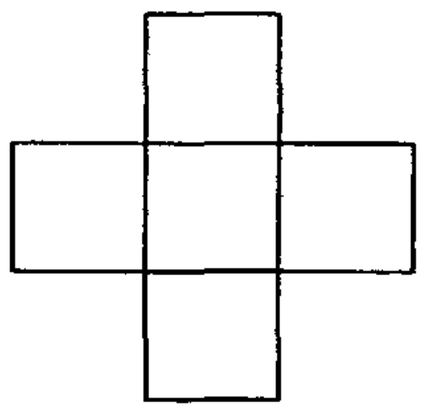
ค. ส่วนหนา

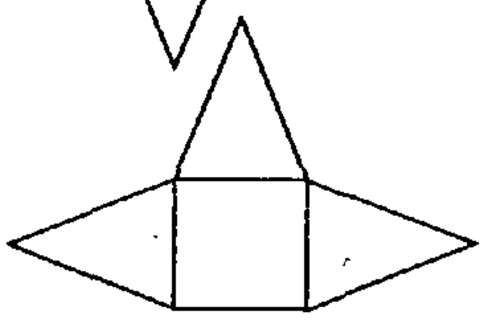
ง. ส่วนที่ถูกบัง

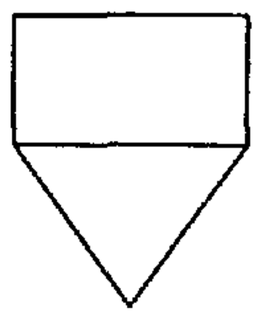
7. 

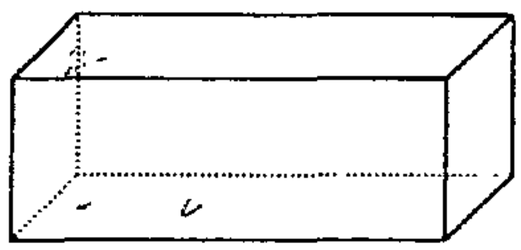
ทรงข้างบนคลี่ออกแล้วจะได้รูปเรขาคณิตตามข้อใด

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

8. 

รูปดังกล่าวถ้าไม่มีฝาปิดด้านบน มีรูปเรขาคณิตสองมิติกี่รูป

ก. 3 รูป

ข. 4 รูป

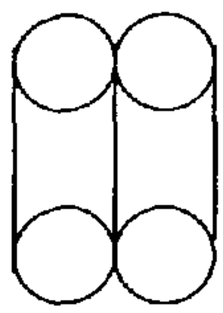
ค. 5 รูป

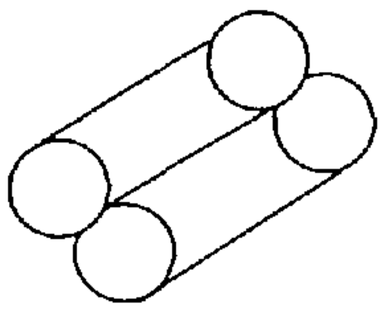
ง. 6 รูป

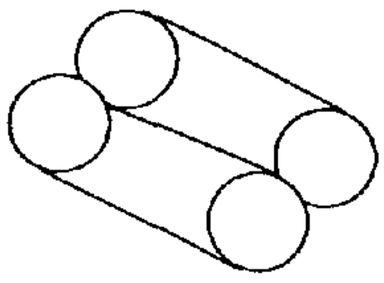
9.

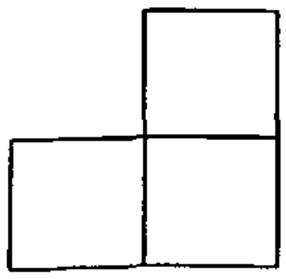
จากรูป ถ้ามองด้านบนของท่อน้ำรูปที่มองเห็นทั้งหมดมีลักษณะอย่างไร

ก.

ข. 

ค. 

ง. 

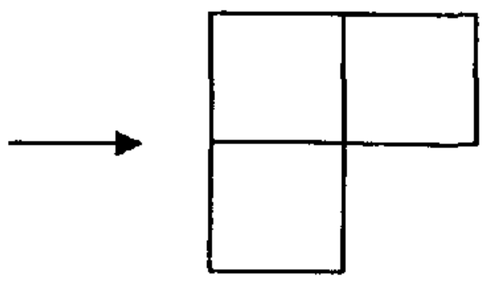
10.  ถ้ามองทางด้านหน้าเห็นดังภาพข้างบนนี้จะมีลูกบาศก์กี่ลูก

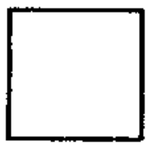
ก. 4 ลูก

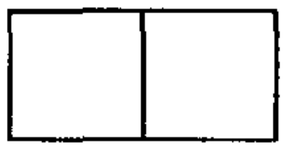
ข. 6 ลูก

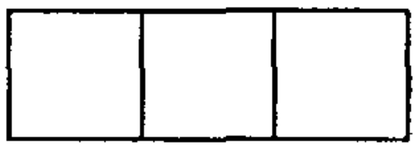
ค. 8 ลูก

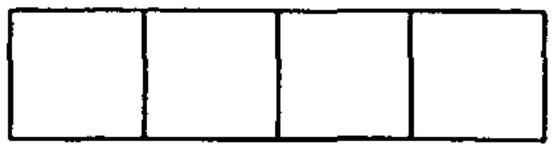
ง. 10 ลูก

11.  มองด้านบนเป็นดังภาพ มองด้านข้าง (ลูกศรชี้) จะเป็นรูปเรขาคณิตอย่างไร

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

12. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของลูกบาศก์

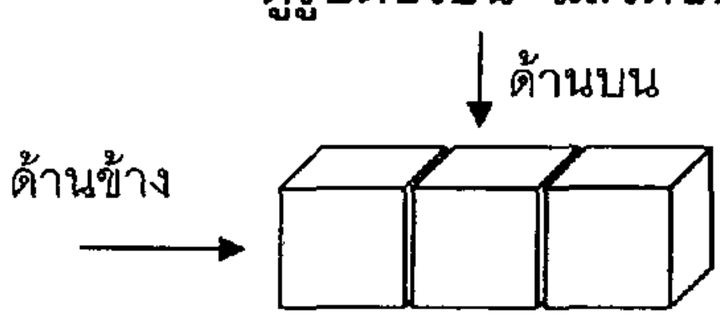
ก. ทุกด้านมีพื้นที่เท่ากัน

ข. ด้านกว้างและด้านยาว มีความยาวเท่ากัน

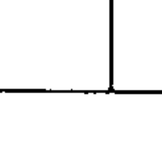
ค. ด้านทุกด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

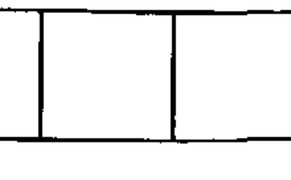
ง. ด้านสูงมีความยาวเป็นครึ่งหนึ่งของด้านกว้าง

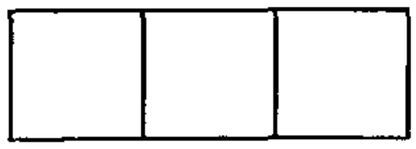
ดูรูปต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 13 – 14

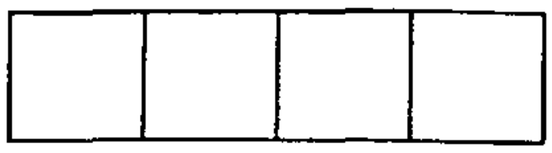


13. จากรูปมองด้านบนเป็นรูปเรขาคณิตอย่างไร

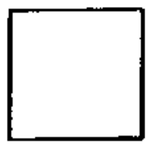
ก. 

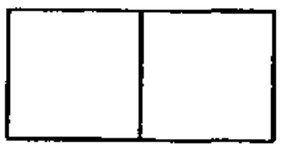
ข. 

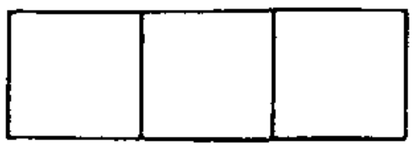
ค. 

ง. 

14. จากรูปมองด้านข้างเป็นรูปเรขาคณิตอย่างไร

ก. 

ข. 

ค. 

ง.

15. สิ่งของต่อไปนี้ข้อใดมีลักษณะเป็นลูกบาศก์

ก. ตู้เสื้อผ้า ข. กระดานดำ

ค. ~~กล่องซอล์ค~~ ลูกเต๋า ง. ถังแก๊ส

16. สิ่งที่พบเห็นในชีวิตประจำวันข้อใดเป็นลักษณะของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ก. กล่องยาสีฟัน ข. กระป๋องเบียร์

ค. ขวดโค้ก ง. ไอศกรีม

17. เทสเซลเลชัน หมายถึงข้อใด

ก. การนำรูปเรขาคณิตหลายรูปมาวางเรียงต่อกันเป็นแถว เพื่อความสวยงาม

ข. การนำรูปหลายเหลี่ยมชนิดต่าง ๆ มาเรียงต่อกันให้เต็มพื้นระนาบ โดยไม่ให้เกิดช่องว่างหรือเหลี่ยมกัน

ค. การนำรูปเรขาคณิตต่าง ๆ มาเรียงเป็นพื้นราบแบบใดก็ได้

ง. การนำรูปเรขาคณิตตั้งกว่า 3 ชนิดขึ้นไปมาเรียงต่อกันเป็นแถวเป็นพื้นระนาบ

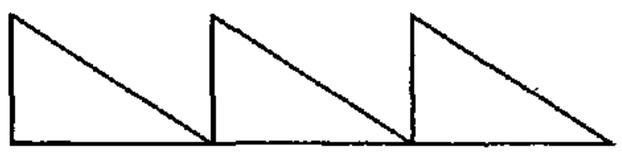
18. รูปเรขาคณิตต่าง ๆ ถ้านำมาเรียงต่อกันเป็นพื้นระนาบ โดยไม่มีช่องว่างตรงรอยต่อหรือไม่เหลี่ยมกันเลย ข้อใดต่อไปนี้ผิด

ก. มุมต้องเท่ากันทุกมุม ข. ด้านเท่ากันทุกด้าน

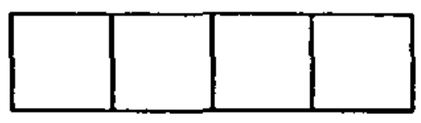
ค. ด้านที่ต่อกันต้องเท่ากัน ง. มุมและด้านเท่ากัน

19. ภาพใดต่อไปนี้เป็นภาพของเทสเซลเลชัน

ก.

ข. 

ค.

ง. 

20. ส่วนใดของบ้านไม่เกี่ยวข้องกับเทสเซลเลชัน

ก. พื้น ข. ฝ้า

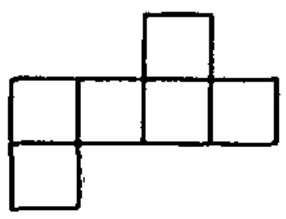
ค. ช่องลม ง. หลังคา

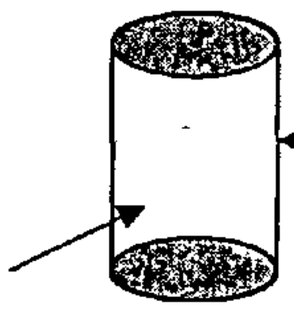
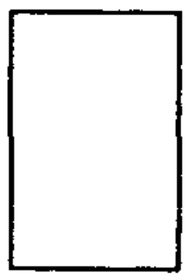
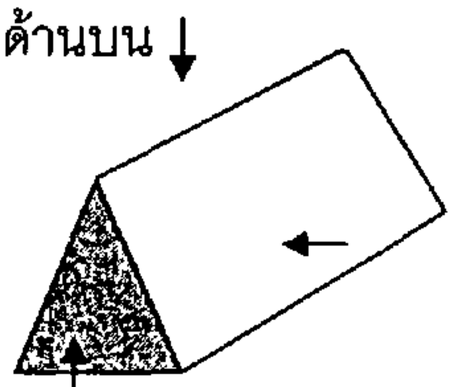
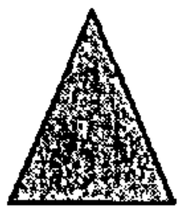
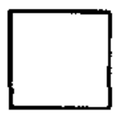
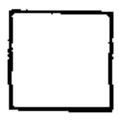
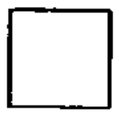
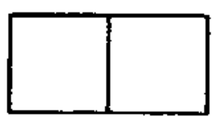
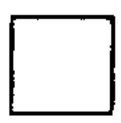
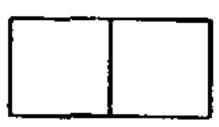
..... ให้นักเรียนทำตอนที่ 2 ต่อไปคะ .....

ตอนที่ 2 แบบทดสอบแบบเติมคำ ข้อ 21-30

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมคำหรือรูปภาพลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

(ช่องว่างละ 1 ข้อ 1 คะแนน เรียงตามลำดับ)

ที่	ทรงสามมิติ	รูปจากการคลี่	รูปเรขาคณิต
1		.....	รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า..... รูป รูปสามเหลี่ยม ..... รูป
2	.....		รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส..... รูป

ที่	ทรงสามมิติ	มองด้านหน้า	มองด้านข้าง	มองด้านบน
3	ด้านบน  ด้านข้าง ด้านหน้า	.....		.....
4	ด้านบน  ด้านข้าง ด้านหน้า			.....
5	.....			
6	.....			

ภาคผนวก ค
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการ

1. อาจารย์อุดมศักดิ์ นาดี

   ผู้อำนวยการกรมวิชาการ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร

2. อาจารย์สาคร กฤษดารัตน์

   อาจารย์ 2 ระดับ 7 ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ โรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง กรุงเทพมหานคร

3. อาจารย์ณัฐ จั่นแย้ม

   อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนไชยฉิมพลีวิทยา กรุงเทพมหานคร

ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลทางการศึกษา

อาจารย์อุดมศักดิ์ นาดี

ผู้อำนวยการกรมวิชาการ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร

อาจารย์สาคร กฤษดารัตน์

อาจารย์ 2 ระดับ 7 ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ โรงเรียนมัธยมวัดดาวคนอง กรุงเทพมหานคร

อาจารย์ณัฐ จั่นแย้ม

อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนไชยฉิมพลีวิทยา กรุงเทพมหานคร

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นางสาวอรทัย ศรีอุทธา
วัดเดือนปีเกิด	1 มิถุนายน 2518
สถานที่เกิด	117 หมู่ 5 บ้านหนองคา อ.ภูเวียง จ.ขอนแก่น 40150
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	325 หมู่ 5 โรงเรียนสุเหร่าบ้านม้า แขวงประเวศ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร 10250
ตำแน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนสุเหร่าบ้านม้า แขวงประเวศ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร 10250

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2537	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น
พ.ศ. 2541	คบ. (คณิตศาสตร์) สถาบันราชภัฏเลย
พ.ศ. 2546	กศ.ม. (การมัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ