

การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สารนิพนธ์
ของ
นางสาวพรศรี บุญรอด

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
กุมภาพันธ์ 2545
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

510.47

พ 2817

8.3

การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทคัดย่อ

ของ

นางสาวพรศรี บุญรอด

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
กุมภาพันธ์ 2545

h 146609 /

พรศรี บุญรอด. (2545). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนการทดลองและหลังการทดลองด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ดังกล่าว

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 1 ห้องเรียน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้การวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ

t – test Dependent

ผลการศึกษาพบว่า

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS ACTIVITY PACKAGES EMPHASIZES
CHILD – CENTRED APPROACH ON "VOLUME AND SURFACE AREA"
FOR MATHAYOMSUKSA II STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
MISS PORNSRI BOONROD

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

Pomsri Boonrod. (2002). *The Development of Mathematics Activity Packages Emphasizes Child – Centred Approach on "Volume and Surface Area" for Mathayomsuksa II Students*. Master of Education , M.Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University.
Master's Project Adviser : Assoc. Prof. Dr. Somchai Chuchat.

The purposes of this study were to develop the Mathematics Activity Packages Emphasizes Child – Centred Approach on "Volume and Surface Area" for Mathayomsuksa II Students according to the 80 / 80 criterion, and to study their Mathematics achievement before and after being taught by using those packages.

The subjects of this study were 40 Mathayomsuksa II students of Pomphrajullajomklaw School, Phrasamuthjadee District, Samuthprakarn Province, in the second semester of the 2001 academic year by random sampling. The one - group pretest – posttest design was employed. The t – test for dependent samples was used for data analysis.

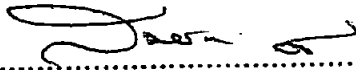
The results of this study revealed that

1. the Mathematics Activity Packages Emphasizes Child – Centred Approach on "Volume and Surface Area" for Mathayomsuksa II Students possessed the efficiency of 80 / 80 criterion.

2. the Mathematics achievement of the experimental group after being taught by using the Mathematics Activity Packages Emphasizes Child – Centred Approach on "Volume and Surface Area" for Mathayomsuksa II Students was higher than that before being taught at the .01 level of significance.

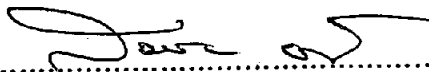
อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



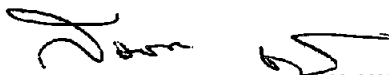
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



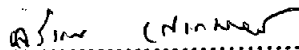
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ



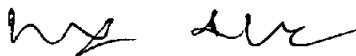
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

ประธาน



(อาจารย์ ดร. จีวรรณ เสวตมาลย์)

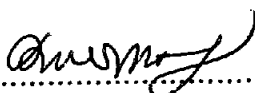
กรรมการ



(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

กรรมการ

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



(รองศาสตราจารย์ ดร. कमเพชร จิตรสกุล)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

วันที่ 28 เดือน กันยายน พ.ศ. 2545

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความช่วยเหลือ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมัลย์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ สีสัจรัสกุล ผู้วิจัยซาบซึ้งในความเมตตา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.สมเดช บุญประจักษ์ อาจารย์ลักขณา กุลสวัสดิ์ และอาจารย์บุษรา ประดิษฐ์นุช ที่กรุณาให้ข้อคิดเห็น คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัยและมีค่าอย่างยิ่งอันทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์โรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้าทุกท่านที่ให้การสนับสนุน และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนป้อมนาคราชสวาทยานนท์ที่ให้ความร่วมมือในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ตลอดจนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้าที่ให้ความร่วมมือในการทดลอง

ความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ได้แรงผลักดันและกำลังใจ จากคุณแม่และน้อง ๆ ตลอดจนเพื่อน ๆ และทุกคนที่เกี่ยวข้องซึ่งคอยให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณความดีและประโยชน์ทั้งหลายอันพึงบังเกิดขึ้นจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของคุณพ่อศิริ บุญรอดผู้ล่วงลับ และพระคุณของมารดา ครู-อาจารย์ทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

พรศรี บุญรอด

สารบัญ

บทที่	หน้า
1. บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	7
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ.....	26
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	45
3. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	51
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	51
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	52
การดำเนินการทดลอง.....	56
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
5. สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	63

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	63
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	63
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	63
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	65
อภิปรายผล	65
ข้อเสนอแนะ	68
บรรณานุกรม.....	71
ภาคผนวก.....	80
ภาคผนวก ก.....	81
ภาคผนวก ข	87
ภาคผนวก ค	96
ภาคผนวก ง	211
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	213

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	ตารางเปรียบเทียบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบดั้งเดิมแบบใหม่	30
2	ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	35
3	แบบแผนการทดลอง	56
4	ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	61
5	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว	62
6	ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว	82
7	ค่า x และค่า x^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว	83
8	ค่า p และค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ...	86
9	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง	88
10	ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1	90
11	ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2	91
12	ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3	92
13	ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4	93
14	ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5	94
15	ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6	95
16	ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อสอบจากการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว	97

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงขั้นตอนในการสร้างชุดการสอน	18
2 แสดงตัวบ่งชี้สำคัญในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	37

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

โลกปัจจุบันมีความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเทคโนโลยี ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ เป็นผลให้ทุกประเทศทั่วโลกมุ่งพัฒนาบุคลากรของตนเองให้มีความรู้ ความสามารถ ทันต่อความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกปัจจุบัน ดังนั้น คุณภาพของคนในชาติจึงเป็นเรื่องสำคัญที่ทุกประเทศมุ่งพัฒนา สำหรับประเทศไทยก็มีแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาคนเป็นจุดหมายหลักโดยผ่านกระบวนการศึกษาหรือการเรียนรู้ที่เหมาะสมในเชิงรุกมากขึ้น เพื่อให้การศึกษาเป็นพลังสร้างสรรค์พัฒนาคน และสังคมไทยในอนาคต (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2541 : 1 - 2) ดังนั้น การจัดการศึกษาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำให้เด็ก เยาวชน และผู้เรียนทุกคนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้และเอาใจใส่ต่อการเรียนรู้ รู้วิธีแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง นั่นคือสอนให้นักเรียนรู้จักคิด เป็นเจ้าของความคิดสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2543 : 12) ทำให้มีการตื่นตัวที่จะปฏิรูปการเรียนรู้ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจของการปฏิรูปการศึกษา (ธารง บัวศรี. 2543 : 18)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่ง ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวัน เป็นที่ยอมรับว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ พัฒนาความคิดของผู้เรียนให้มีระบบ มีเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (บุญทัน อยู่ชมบุญ. 2529 : 1) แต่สภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร อันเนื่องมาจากหลายสาเหตุด้วยกัน ได้แก่ ธรรมชาติของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีกฎเกณฑ์ที่แน่นอนและลักษณะโครงสร้างที่เป็นเหตุเป็นผล สื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ จึงยากต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจได้ง่าย (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 1 - 3) หรือเนื่องมาจากวิธีสอนของครู ที่ใช้วิธีสอนโดยเน้นความจำ เน้นการบรรยายและเร่งรัดการสอนให้ครบตามเนื้อหาที่มีมาก จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นเนื้อหา มากกว่ากระบวนการ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2541:2) และปัญหาอีกประการหนึ่งเกิดจากการจัดการและการบริหารหลักสูตร โดยผู้บริหารขาดความรู้ความเข้าใจในหลักสูตร ไม่ให้การสนับสนุนแก่ครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตร ไม่จัดให้มีการนิเทศติดตามภายในและไม่มีการวางแผนการสอนร่วมกับครูในโรงเรียน นอกจาก

นี้ยังมีปัญหาด้านตัวนักเรียนที่เบี่ยงเบนต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีสาเหตุมาจากความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่างกัน นักเรียนบางคนไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียนในชั้นเรียนไม่เห็นคุณค่าจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (นันทิยา จิตภิรมย์. 2532 : 2) ✓

ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ที่สำคัญของครูที่จะต้องปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ โดยการค้นหาวិธีการต่าง ๆ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้อย่างสัมฤทธิ์ผล โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ตลอดจนพัฒนาผู้เรียนให้มีความเจริญงอกงามทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม (นวลจิตต์ เชาวศิริพิงค์. 2542 : 17) โดยครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้ความรู้ ผู้อบรมสั่งสอน (Instructor) มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) หรือผู้สนับสนุนให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ขึ้นด้วยตนเอง (Construct) ด้วยการให้เขาได้ลงมือปฏิบัติจริง (Learning by doing) ตามความถนัดและความสนใจของแต่ละบุคคล พยายามให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากกันและกัน (Team) มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน (Interaction) มีบทบาทและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด (Participation) และนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติงานในชีวิตประจำวันได้อย่างกลมกลืน (Application) (ธเนศ ขำเกิด. 2541 : 28) ซึ่งวิธีการดังกล่าวสอดคล้องกับลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ถ้ามีการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนย่อมบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาผู้เรียน (เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์. 2539 : 183) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้นต้องเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณมีความรู้ความเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีระเบียบแบบแผน สามารถคิดได้อย่างมีเหตุผลและแก้โจทย์ปัญหาได้ ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดของเรื่องที่เรียนเป็นสำคัญ (สุรารค์ เจริญสุข. 2541:3) จึงจำเป็นต้องมีการฝึกทักษะและกระบวนการคิดโดยที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองหรือจากกลุ่มเพื่อน ซึ่งการแสดงออกของความคิดนั้นได้ผลจากการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์นั่นเอง (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2542 : 32) ในการเรียนรู้แต่ละครั้งจำเป็นต้องอาศัยความรู้พื้นฐานเดิมทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเรื่องใหม่ทุกครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะเชื่อมโยงไปสู่เรื่องใหม่ ทำให้เรียนเรื่องใหม่ด้วยความเข้าใจได้รวดเร็ว (กองวิทย์. 2541 : 35) เน้นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการนำเทคโนโลยีทางการสอนที่มีศักยภาพมาใช้ในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงสร้างเป็นชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่จัดเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เป็นชุดการเรียนรู้ที่ประกอบไปด้วยคู่มือการใช้ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียงจากง่ายไปยาก สื่อ – วัสดุ – อุปกรณ์ประกอบการเรียนที่จัดไว้อย่างมีระบบ และวิธีการเรียนที่กำหนดไว้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน (ดวน ; Duane. 1973 : 20 – 30 ; วรณิ โสมประยูร. 2530 : 5 ; โกมล ไพศาล. 2540 : 3–4) ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์จัดเป็นนวัตกรรม

และเทคโนโลยีทางการศึกษาที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล หรือใช้ในลักษณะเป็นกลุ่มก็ได้ (ดวน ; Duane. 1973 : 20 – 30 ; เปรื่อง กุมุท. 2519 : 45) ช่วยให้ครูดำเนินการสอนไปตามลำดับขั้นตอน ถ่ายทอดเนื้อหาที่ซับซ้อนให้เป็นนามธรรม ส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนและตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521 : 60 ; นิพนธ์ สุขปรีดี. 2525 : 77 ; วาสนา ชาวหา. 2525 : 139 ; วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525 : 192 และ สันหัตถ์ ภิบาลสุข. 2525 : 12) ซึ่ง บลูม (Bloom. 1976 : 25) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสนุกสนานสนใจ ไม่เบื่อหน่ายในการเรียนและสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ ทักษะคิด แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีเหตุผล ความสามารถทางการคิดคำนวณ และระดับเหตุผลเชิงจริยธรรมของผู้เรียนให้ดีขึ้น (กองวิจัย ทางการศึกษา. 2538 : บทคัดย่อ)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว โดยยึดรูปแบบแนวดำเนินการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการใช้ชุดกิจกรรม นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องอื่น ๆ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ทำให้ได้แนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และสามารถนำไปพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 83 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวน 83 คน ซึ่งมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยความสามารถของนักเรียน

ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมก่อนการนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ใช้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า อีกหนึ่ง ห้องที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ใช้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนป้อมนครราชสีมาวิทยานนท์ อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 100 คน

เวลา

เวลาดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ใช้เวลาในการทดลอง 8 คาบ คาบละ 50 นาที (ชุดกิจกรรม 6 ชุด 6 คาบ รวม Pretest – Posttest อีก 2 คาบ)

วิธีการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เทคนิควิธีการศึกษาเป็นรายบุคคล (Individual Study) และการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ หมายถึงเป็นชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประกอบไปด้วย วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งพิมพ์ เอกสาร เกม เพลง และกิจกรรมนันทนาการที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงในลักษณะเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม

2. การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ทั้ง 4 ด้าน (ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม) โดยเรียนจากการปฏิบัติจริง ปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ฝึกทักษะกระบวนการเรียนรู้ การทำงาน สรุปความรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งเทคนิควิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น มี 8 วิธี ได้แก่

2.1 การจัดการเรียนการสอนทางอ้อม (Indirect Instruction)

2.2 การศึกษาเป็นรายบุคคล (Individual Study)

2.3 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี (Technology - Related Instruction)

2.4 การจัดการเรียนการสอนแบบเน้นการปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction)

2.5 การจัดการเรียนการสอนแบบเน้นประสบการณ์ (Experiential Instruction)

2.6 การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

2.7 การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participatory Learning)

2.8 การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrated Instruction)

3. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่บูรณาการระหว่างเทคนิควิธีสอนเป็นรายบุคคล (Individual Study) และการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) กับนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ โดยเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น การฝึกทักษะกระบวนการเรียนรู้และ

กระบวนการทำงานที่สำคัญ การสรุปความรู้ด้วยตนเอง และการได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งการสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนี้ประกอบด้วย

ชื่อกิจกรรม	ชื่อชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
คำชี้แจง	เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของกิจกรรม
จุดประสงค์ของกิจกรรม	เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
เวลาที่ใช้	เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
สื่อ	เป็นส่วนที่ระบุเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกิจกรรม
เนื้อหา	เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
กิจกรรม	เป็นส่วนที่ให้นักเรียนปฏิบัติ
การประเมินผล	เป็นแบบทดสอบย่อยหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แต่ละชุด

3. แผนการสอนในการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง แนวการสอนที่ใช้เทคนิควิธีการที่จัดระบบการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แต่ละชุด ซึ่งมีทั้งเป็นรายบุคคล(Individual Study) และเป็นกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาและค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นเครื่องมือสำหรับครูผู้สอนในการดำเนินการสอน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ (5 นาที)

- 1.1 ครูกระตุ้นความสนใจและเตรียมความพร้อมในการเรียนด้วยการชี้แจงรูปแบบการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ
- 1.2 ครูทบทวนความรู้เดิมด้วยการซักถาม ตัวอย่างของจริง พร้อมทั้งการฝึกคิดควบคู่ไปด้วย

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ (30 นาที)

นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง และปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ร่วมกัน พร้อมทั้งให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยมีครูดูแลอย่างใกล้ชิดคอยช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการ

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปและประเมินผล (15 นาที)

- 3.1 นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายผลงานและความรู้ สรุปสาระสำคัญจากการทำกิจกรรม
- 3.2 ครูสรุปเสริมเพิ่มเติม
- 3.3 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แต่ละชุด

4. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึงชุด

กิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ได้ประเมินตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนจากชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละชุดกิจกรรม

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับการเรียนด้วยชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แต่ละชุด

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ถือค่าความแปรปรวน 2.5 % คือประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5 % (ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ. 2528 : 215)

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสูงกว่าก่อนได้รับการสอน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
 - 1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
 - 1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม
 - 1.3 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม
 - 1.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
 - 1.5 การสร้างชุดกิจกรรม
 - 1.6 การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม
 - 1.7 คุณค่าของชุดกิจกรรม
 - 1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 2.2 หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 2.3 หลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 2.4 หลักการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 2.5 ตัวบ่งชี้การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 2.6 เทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

1.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดการเรียนมีชื่อเรียกต่างกัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนด้วยตนเอง ชุดกิจกรรม ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ ชุดการเรียน ชุดการสอน ชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรม มีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

แคปเฟอร์ จี และแคปเฟอร์ เอ็ม (Kapfer. G. and Kapfer. M. 1972 : 3-10) ให้ความหมายว่า ชุดกิจกรรมเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งประกอบคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดกิจกรรมนั้น ได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

บราวน์ และคณะ (Brown and others. 1973 : 338) ให้ความหมายไว้ว่า ชุดกิจกรรมคือ ชุดของสื่อแบบประสมที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยเหลือครูให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในกล่องหรือชุดกิจกรรมมักจะประกอบไปด้วยสิ่งของหลายอย่าง เช่น ภาพโปร่งใส फिल्मสคริป ภาพเหมือน โปสเตอร์ สไลด์ และแผนภูมิ บางชุดอาจประกอบด้วยเอกสารเพียงเดียว บางชุดอาจจะเป็นโปรแกรมที่มีบัตรคำสั่งให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง

ดวน (Duane. 1973 : 169) กล่าวถึงชุดการเรียน (Instructional Package) เป็นชุดของวัสดุประกอบการเรียนสำหรับการเรียนรู้เป็นรายบุคคลซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

กูด (Good. 1973 : 306) ได้อธิบายถึงชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรมคือโปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน ชุดกิจกรรมนี้ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำเท่านั้น

สุนันท์ ปัทมาคม (2518 : 10) กล่าวว่า ชุดการเรียนสร้างขึ้นสำหรับหลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง เป็นชุดของอุปกรณ์ในการเรียนด้วยตนเองซึ่งถูกสร้างขึ้นมาเป็นรายวิชาในหัวข้อต่าง ๆ เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (ชูชีพ อ่อนโคกสูง. 2524 : 6 : อ้างอิงจากชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 5 ระบบสื่อการสอน ; ลัดดา สุขปรีดี. 2523 : 29 และทบวงมหาวิทยาลัย. 2524 : 249) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอน (Instructional Package หรือ Learning Package) เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่ง มีลักษณะเป็นสื่อประสม (Multi media) ซึ่งครูนำมาใช้เป็นเครื่องชี้แนวทางและเครื่องมือในการสอน หรือผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเอง หรือทั้งผู้เรียนและ

ผู้สอนใช้ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นตามจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเนื้อหาวิชาหนึ่ง ๆ

ชม ภูมิภาค (2524 : 100) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่าเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน อันมีการกำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่ชัด กำหนดเนื้อหา วัสดุ และกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งครูและนักเรียน เพื่อให้เกิดผลบรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

วาสนา ชาวหา (2525 : 32) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่าหมายถึงการวางแผนการเรียนการสอนโดยใช้สื่อต่าง ๆ รวมกัน (Multi Media Approach) หรือหมายถึงการใช้สื่อประสม (Multi Media) เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยจัดไว้เป็นชุดหรือกล่อง

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน และมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อการสร้างความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดการเสาะแสวงหาอันนำไปสู่ความเข้าใจอันลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด สื่อการเรียนเหล่านี้เรียกอีกประการหนึ่งว่าสื่อประสมที่เรานำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ยุพิน พิพิธกุล (2539 : 212) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลว่า เป็นชุดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนการสอนจะประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลยและบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนการสอนนั้นจะมีสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อมเพื่อที่ผู้เรียนจะใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ

สุดาร์ตน์ ไผ่พงสาวงค์ (2543 : 52) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือชุดการเรียนหรือชุดการสอนนั่นเอง ซึ่งหมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ

จากการศึกษาความหมายในข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม ก็คือชุดการเรียนหรือชุดการสอนที่หมายถึงเป็นสื่อการสอนซึ่งครูสร้างขึ้นประกอบไปด้วย สื่ออุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนใช้ศึกษาด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำและความช่วยเหลือ

1.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึง ประเภทของชุดการสอน ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรม ที่ช่วยให้ผู้สร้างได้ตัดสินใจว่าจะสร้างชุดกิจกรรมในรูปแบบใด ไว้หลายท่านดังนี้

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

1. ชุดการเรียนรู้สำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครูซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนรู้สำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนรู้ให้ แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนนี้จะฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนแบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 61) ได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนรู้ไว้ 2 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เช่น ในวิธีการของศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) หรือบทเรียนโมดูลเมื่อออกแบบให้ใช้กิจกรรมกลุ่มเป็นวิธีเรียน

2. ชุดการเรียนรู้รายบุคคล ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบของผู้เรียน และความก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถในเวลาที่แตกต่างกัน ผู้เรียนสามารถทดสอบเพื่อทราบผลความก้าวหน้าของตนเองได้ตลอดเวลา และตรวจคำตอบได้ทันที

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

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูใช้ คือเป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้ครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลง และเปิดโอกาสให้

นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียว และใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการเรียนการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนการสอนในรูปศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มจะประกอบด้วย ชุดการเรียนการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์การเรียนรู้ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนรู้หรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนรู้อาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนรู้เสริมเพื่อเจาะลึกสิ่งที่เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาครบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดการเรียนการสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับเมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ในระหว่างผู้เรียน และผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทาง การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนการสอนนี้ จัดเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนเต็มสุดขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนโมดูล

1.3 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม

บลูม (Bloom. 1976 : 115-124) กล่าวว่า การสอนที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วย ลักษณะที่ สำคัญ 4 ประการ คือ

1. การให้แนวทาง (Cues) คือคำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้ว จะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง

2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

3. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของการกล่าวชื่นชมหรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and Corrections) จะต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

เบรื่อง กุมุท (2519 : 42) ได้กล่าวถึงเทคนิคการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน ดังนี้

1. สอนด้วยวิธีให้ผู้เรียนกระทำหรือสนองตอบอยู่ตลอดเวลา
2. ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบ ก็จะได้รับรู้ผลการสนองตอบของตนทันทีว่าถูกหรือผิด และคำตอบที่ถูกเป็นอย่างไร
3. สอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ โดยพยายามทำให้เขาได้ทำสิ่งที่ต้องการ ให้เขาทำหรือตอบถูกต้องเป็นส่วนมากหรือถูกต้องทั้งหมด เพื่อที่เขาจะได้ไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียนและมีกำลังใจเรียน

4. สอนไปตามลำดับขั้นตอน ครั้งละเล็กละน้อย ไม่ยืดเยื้อครั้งละจำนวนมาก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 119) ได้เสนอแนวความคิดซึ่งมาจากจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาสู่การผลิตชุดการสอน ดังนี้

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

มีอิทธิพลต่อนักเรียนมาก

1.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอน ชุดการเรียน ชุดการเรียนการสอน หรือชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

คาร์ตาเรลลี (สุนทรี หิมารัตน์. 2533 : 124 ; อ้างอิงจาก Cadarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าประกอบด้วย

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

ดวน (Duane. 1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน 6 ประการ คือ

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ดันบรรจง (2531 : 175-176) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้รายบุคคลไว้ว่า จะต้องเอาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

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

สุกิจ ศรีพรหม (2541 : 68-72) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 7 อย่างคือ

1. เนื้อหาหรือมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา (concept focus) ชุดกิจกรรมชุดหนึ่งควรจะทำให้ผู้เรียนศึกษาเพียงมโนทัศน์หลักเรื่องเดียว
2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (behaviorally stated objective) เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้ชุดกิจกรรมนั้น ประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวเป็นข้อความที่ระบุถึงพฤติกรรมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ ควรระบุชัดเจนให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง เพราะวัตถุประสงค์นี้เป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์
3. มีกิจกรรมให้เลือกหลาย ๆ อย่าง (multiple-active methodologies) คือรายละเอียดของกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนปฏิบัติ เช่น ทำงานกลุ่มทำการทดลองหรือใช้สื่อการเรียนชนิดต่าง ๆ การที่มีกิจกรรมให้นักเรียนเลือกปฏิบัติหลาย ๆ ทางมาจากความเชื่อที่ว่าไม่มีวิธีใดวิธีหนึ่งจะเหมาะสมที่สุดกับนักเรียนทุกคน
4. วัสดุประกอบการเรียน (diversified learning resources) จากกิจกรรมให้เลือกหลายทางนั้นจำเป็นต้องมีวัสดุประกอบการเรียนหลาย ๆ อย่าง เช่น แผนภูมิภาพ

หุ่นจำลอง เทปบันทึกเสียง เป็นต้น วัสดุหรือสื่อการเรียนเป็นแหล่งที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์และเกิดการเรียนรู้ใหม่ในทัศนที่กำหนดให้

5. แบบทดสอบ (evaluation instrument) ในการประเมินผลดูว่านักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้จากการสอนมากน้อยเพียงใด แบบทดสอบที่ใช้อาจใน 3 ลักษณะ

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
- 2) แบบทดสอบตนเอง (Self-test)
- 3) แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

6. กิจกรรมสำรวจหรือกิจกรรมเพิ่มเติม (breadth and depth activities) หลังจากให้นักเรียนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วอาจทำกิจกรรมที่เสนอแนะเพิ่มเติมตามความสนใจ

7. คำชี้แจงวิธีใช้ชุดกิจกรรม (instruction) เนื่องจากชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นเพื่อให้ นักเรียนเรียนด้วยตนเอง คำชี้แจงวิธีใช้ชุดกิจกรรมจึงจำเป็นต้องบอกรายละเอียดของวิธีใช้ชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและเรียนได้ด้วยตนเอง

จากองค์ประกอบของชุดกิจกรรมที่ศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมควรประกอบด้วยส่วนที่สำคัญได้แก่ คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม สื่อการสอน กิจกรรม วิธีดำเนินการ ตลอดจนแบบประเมิน

1.5 การสร้างชุดกิจกรรม

เลวิส (Lewis. 1968 : 329-330) ได้อธิบายถึงการสร้างชุดการสอนหรือชุดการเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาหลักสูตรนั้น จะต้องทำตามขั้นตอน ดังนี้

1. จะต้องยึดมั่นในจุดมุ่งหมายของการศึกษา
2. กำหนดเป้าหมายเฉพาะของการเรียน
3. จัดสภาพห้องเรียนและกิจกรรมที่จำเป็นอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

สมิท (Smith. 1973 : 24-25) ได้อธิบายเกี่ยวกับชุดการเรียนว่า เราจะต้องยอมให้ผู้เรียนมีโอกาสข้ามขั้นชุดการเรียนในบางหน่วยได้เมื่อนักเรียนมีพื้นความรู้หรือสอบได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ และจะต้องยอมให้ผู้เรียนมีโอกาสตรวจสอบผลความก้าวหน้าของตนเอง ก่อนที่ครูจะวัดผล ในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนนั้นจะต้องจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกและหาวิธีการต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียนด้วยเพื่อที่จะให้การเรียนนั้นได้บรรลุเป้าหมาย เช่น

1. ใช้สื่อหลาย ๆ อย่างเพื่อให้เกิดประสบการณ์ทางการเรียนดีขึ้น
2. หาวิธีการหลาย ๆ รูปแบบ โดยมีจุดมุ่งหมายและกระบวนการหลายอย่าง เช่นอาจจะจัดให้เป็นไปตามขนาดของกลุ่มและต้องหาวิธีการที่เหมาะสมเฉพาะแต่ละกลุ่มด้วย
3. แบ่งเนื้อหาออกเป็นขั้นตอนตามลำดับความยากง่าย

4. จัดกิจกรรมหลาย ๆ อย่างให้ผู้เรียนได้เลือก และมีส่วนร่วมในบทเรียน นอกจากนี้ยังมีที่ยังได้อธิบายเพิ่มเติมอีกว่าชุดการเรียนที่ดีนั้นจะต้องมีสิ่งดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น มีสีต่าง ๆ มีภาพประกอบความจำเป็น แล้วรวบรวมสื่อและเรื่องราวต่าง ๆ ใส่ในกล่องเล็ก ๆ ที่เหมาะสม จะทำให้มีความสะดวกสบายในการเก็บรักษาและการนำมาใช้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 189-192) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนไว้ 10 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่า สิ่งที่เราจะนำมาทำเป็นชุดการสอนนั้นจะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการของการเรียนรู้อะไรบ้างให้กับผู้เรียน นำวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วยนั้นจะมีหัวเรื่องย่อย ๆ รวมอยู่อีกที่เราจะต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจนเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้ และควรคำนึงถึงการแบ่งหน่วยการเรียนการสอนของแต่ละวิชานั้น ควรจะเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติของวิชานั้น

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนการสอนได้แล้วจะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งว่า จะทำชุดการสอนแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร (Who is Learner) จะให้อะไรกับผู้เรียน (Give what Condition) จะทำกิจกรรมอย่างไร (Does what Activities) และจะทำได้ดีอย่างไร (How well Criterion) สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดการเรียนการสอนโดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน หาสื่อการเรียนได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่งว่า หน่วยการเรียนการสอนนั้นมีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร และมีหัวข้อเรื่องย่อย ๆ อะไรอีกบ้างรวมกันอยู่ในหน่วยนี้ แต่ละหัวข้อเรื่องย่อยมีความคิดรวบยอดหรือหลักการย่อย ๆ อะไรอีกบ้างที่จะต้องศึกษาพยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่เรากำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจอันเกิดจากประสาทสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมองแล้วนำสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงกันกับประสบการณ์เดิม เกิดเป็นความคิดรวบยอดฝังอยู่ในความทรงจำ มนุษย์ต้องมีประสบการณ์ต่าง ๆ พอสมควรจึงจะสรุปแก่นแท้ของการเรียนรู้ เกิดเป็นความคิดรวบยอดได้

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้วโดยผู้สอนสามารถวัดได้ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้อง และครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

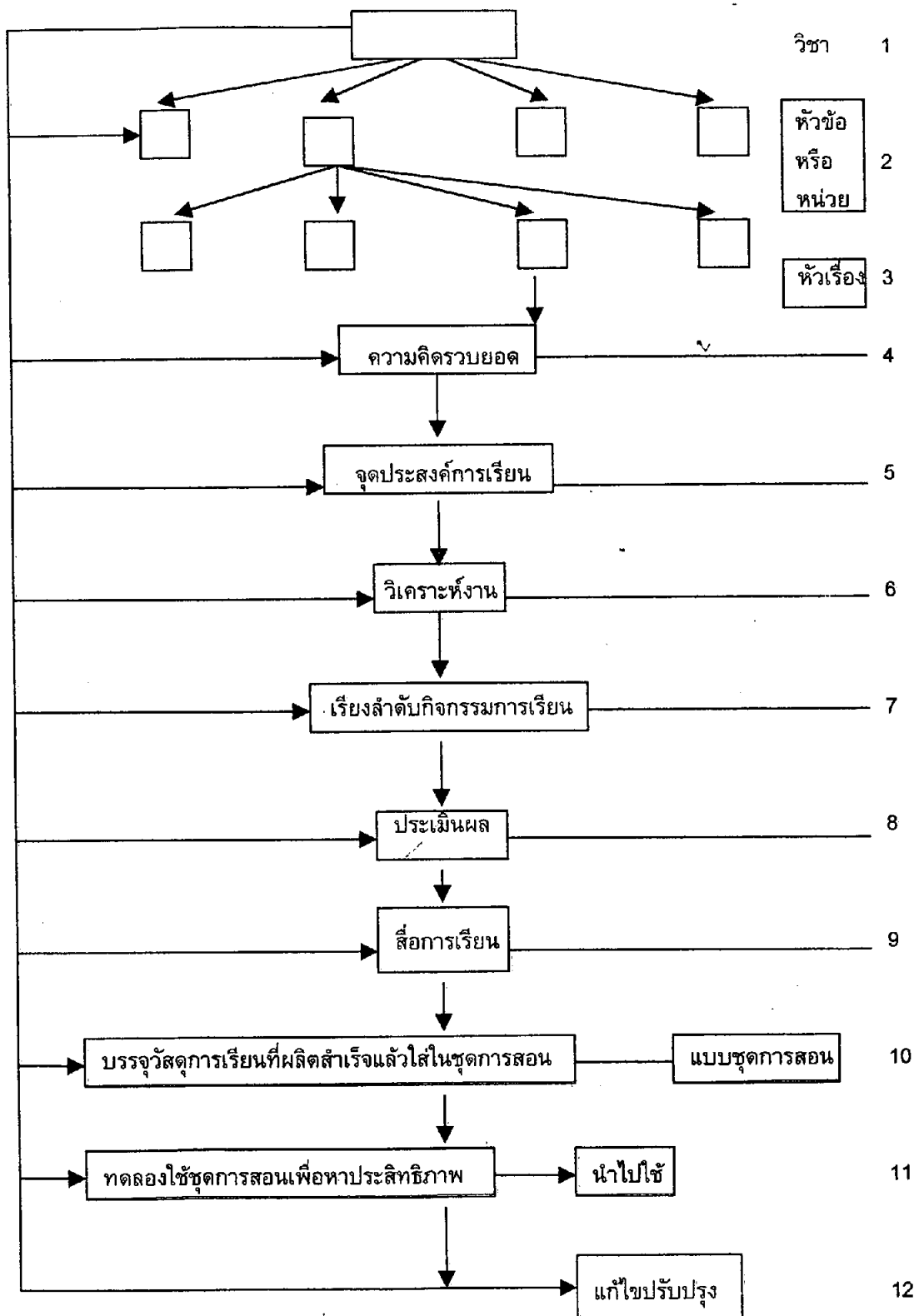
6. การวิเคราะห์งาน คือการนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งานเพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจากที่เราได้จุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อเพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอนจะต้องนำกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละข้อที่ทำมาวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมไว้ทั้งหมด นำมาหลอมรวมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนโดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน(Entering Behavior) วิธีดำเนินการสอน(Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผลและประเมินผลพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว (Performance Assessment)

8. สื่อการเรียนรู้ คือวัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนรู้เป็นของที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครูเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนว่าจะให้จัดหาได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียงและพวกสิ่งที่ไม่ได้ทันทานเพราะเกิดการเน่าเสียเช่น ไข่ไก่ ฟัก สัตว์ เป็นต้น

9. การประเมินผล คือการตรวจสอบดูว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะวิธีใดก็ตาม แต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วยการเรียนรู้ในสิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมาเป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณค่า

10. การทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบของชุดการสอนว่า จะผลิตออกมาในขนาดเท่าใดและรูปแบบของชุดการสอนจะออกมาเป็น แฟ้มหรือกล่องสุดแล้วแต่ความสะดวกในการใช้ การเก็บรักษาและความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ก่อน



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิขั้นตอนในการสร้างชุดการสอน
(วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525) พัฒนาหลักสูตรและการสอน-มิติใหม่ : 194)

และเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องพร้อมกับแก้ไขปรับปรุงอย่างดีแล้ว จึงนำไปทดลองกับเด็ก ทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

- 1) ชุดการสอนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่
- 2) การนำเข้าสู่บทเรียนของชุดการสอนนี้เหมาะสมหรือไม่
- 3) การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียน และดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่
- 4) การสรุปผลการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือ หลักสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้น อดีหรือไม่ หรือจะต้องตรวจปรับเพิ่มเติมอย่างไร
- 5) การประเมินผลหลังการเรียนเพื่อตรวจสอบดูว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้น ให้ความเชื่อมั่นได้มากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน

นอกจากนี้ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 192) ได้เสนอแนะว่า การใช้ชุดการเรียนจะ ประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อ ได้มีการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ดังกล่าวต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
2. ให้นักเรียนมีโอกาสร่วมผลการกระทำทันทีจากกิจกรรมการเรียนการสอน
3. มีการเสริมแรงนักเรียนจากประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จอย่างถูกต้อง
4. คอยชี้แนะแนวทางตามขั้นตอนในการเรียนรู้ตามที่ครูได้วิเคราะห์และ กำหนดความสามารถพื้นฐานของนักเรียน

1.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

1.6.1 ความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพ

ฉลองชัย สุรวัฒนบุรณ (2528 : 213) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมที่ผลิตได้นั้นจำเป็น อย่างยิ่งที่จะต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพเพื่อเป็นหลักประกันได้ว่า เป็นสื่อการสอนที่มี ประสิทธิภาพในการเรียนการสอน การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึงการนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไป ทดลองสอนจริง (Trial Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การทดลองใช้ หมายถึงการนำชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดกิจกรรมที่ได้ทดลองใช้และปรับปรุง ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริง ในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 490-491) กล่าวว่าในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภทจำเป็นต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น เพื่อเป็นประกันว่าจะมีประสิทธิภาพตามที่มุ่งหวัง การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ คือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตชุดกิจกรรม เป็นการประกันคุณภาพว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

2. สำหรับผู้ใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมจะทำหน้าที่สอนโดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำชุดกิจกรรมไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดกิจกรรมที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. สำหรับผู้ผลิตชุดกิจกรรม การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดกิจกรรมเหมาะสมต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

1.6.2 วิธีการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 129-130) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อทำได้ 2 วิธี คือ

1. ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ การประเมินชุดกิจกรรมนั้น เป็นการตรวจสอบหรือประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่นิยมประเมินจะเป็นชุดการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนที่ใช้ในศูนย์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์การประเมินสำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ ความจำ และใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว มีความหมายดังนี้ 80 ตัวแรกหมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของชุดการสอน ซึ่งประกอบด้วยผลของการปฏิบัติการกิจต่าง ๆ เช่น งานและแบบฝึกของผู้เรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลภารกิจทั้งหลาย ทั้งรายบุคคลและกลุ่มย่อยทุกชั้นมารวมกัน แล้วคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ยส่วน 80 ตัวหลังนั้น หมายถึงคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ของผู้เรียนทุกคน นำมาคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย ก็จะได้ค่าทั้งสอง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

2. ประเมินโดยไม่ต้องตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อด้วยการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนภายหลังจากที่เรียนจากสื่อนั้นแล้ว (Post-Test) ว่าสูงกว่าผลการสอบก่อนเรียน (Pre-Test) อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หากผลการ

เปรียบเทียบพบว่าผู้เรียนได้คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ก็แสดงว่า สื่อนั้นมีประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 494) กล่าวว่า การทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อ จะต้องนำสื่อไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมาก หรือใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้ การทดลองมีขั้นตอนดังนี้

1. สำหรับทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลอง ครู 1 คน ต่อเด็ก 1 คน ให้ทดลองกับเด็กอ่อนเสียก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง และนำไปทดลองกับเด็กเก่ง อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสมก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือปานกลาง

2. สำหรับการทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดลองที่ครู 1 คน ต่อเด็ก 6-12 คน โดยให้เด็กคละกันทั้งเก่ง ปานกลางและอ่อน ห้ามทดลองกับเด็กอ่อนล้วนหรือเด็กเก่งล้วน เวลาทดลองจะต้องจับเวลาด้วยว่ากิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าไร

3. สำหรับการทดลองภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ (1 : 100) เป็นการทดลองที่ครู 1 คน กับเด็กทั้งชั้น 30-40 คน (หรือ 100 คน สำหรับชุดการสอนรายบุคคล) ชั้นที่เลือกมาทดลองจะต้องมีนักเรียนคละกันทั้งเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีเด็กเก่งหรือเด็กอ่อนล้วน

หลังการทดลอง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5 %

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพสื่อ สรุปได้ว่าการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนต้องนำสื่อที่ผลิตไปทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อก่อน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.7 คุณค่าของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการสอนที่มีคุณค่าต่อระบบการสอน เพราะเป็นตัวช่วยให้เกิดการถ่ายทอดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการสอนชุดการเรียนไว้หลายท่านดังนี้

✓ แฮริสเบอร์เกอร์ (Harrisberger. 1973 : 201-205) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนว่า

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองดูก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับไหน หลังจากนั้นจะเริ่มต้นเรียนในสิ่งที่เขาไม่รู้ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้ว

2. ผู้เรียนสามารถจะนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลา สถานที่

3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองได้ทันทีเวลาไหนก็ได้ และได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีเช่นกัน

4. ผู้เรียนจะมีโอกาสได้พบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง

5. ผู้เรียนจะได้รับเกรตอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง

6. จะไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จ แต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาในเรื่องเดิมนั้นใหม่จนกว่าผลการเรียนจะได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ชม ภูมิภาค (2524 : 99-100) สรุปคุณค่าของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ครูไม่ต้องเสียเวลาคิดค้นมาก ยังเป็นวิธีอบรมครูประจำการเรื่องการดำเนินการสอนได้อีกประการหนึ่ง

2. ช่วยให้นักเรียนรู้จักมุ่งหมายของการเรียนชัดเจน ตลอดจนรู้วิธีการที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายนั้น เป็นการเพิ่มพูนการสนใจในการเรียน นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการกระทำ

3. ในการบริหารการศึกษา ทำให้การศึกษาเป็นกระบวนการที่ตรวจสอบสามารถตรวจสอบคุณภาพการศึกษา ตรวจสอบผลการปฏิบัติหน้าที่ของครูได้

4. ชุดกิจกรรมที่ดีต้องประกอบด้วยผลการเรียนรู้ทุกพิสัยคือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย บรรดาสื่อก็ต้องมีหลายประเภทคือ ใช้สื่อประสมหลายอย่าง(Multimedia approach) เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และเพิ่มพูนความสมบูรณ์ให้แก่การรับรู้

5. กำหนดบทบาทของครูและนักเรียนได้ชัดเจนว่าตอนใดใครจะทำอะไร อย่างไร ลดบทบาทในการกระทำของครูข้างเดียว นักเรียนได้กระทำ ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบ Active learning

6. เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครบถ้วนในช่วยเวลาที่กำหนด นักเรียนรู้ผลการกระทำของตนเป็นการเสริมแรงการเรียนรู้ประเภทหนึ่ง

7. ชุดกิจกรรมเป็นกระบวนการที่ครบทั้งระบบ เริ่มตั้งแต่จุดมุ่งหมายกระบวนการสอน และการประเมิน

8. ชุดกิจกรรมเกิดจากการนำเอาวิธีระบบมาใช้ ย่อมจะมีประสิทธิภาพเพราะได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพแล้ว โดยมีผู้ชำนาญทั้งเนื้อหาและวิธีการร่วมกันสร้างเป็นแม่แบบและสามารถจะขยายชุดกิจกรรมไปได้อีก

นอกจากนั้น สันทัด ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2525 : 199) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดกิจกรรมที่มีต่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่ เพราะชุดกิจกรรมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด

2. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำการเรียนด้วยตนเอง และเรียนได้ตามความสามารถความสนใจ หรือความต้องการของตนเอง

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน

5. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุดกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอด ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดกิจกรรมช่วยถ่ายทอดเนื้อหาได้ ดังนั้นครูที่พูดไม่เก่งก็สามารถสอนให้มีประสิทธิภาพได้

7. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย

8. ช่วยลดภาระและสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครูเพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที

9. ช่วยจัดปัญหาขาดแคลนครูผู้ชำนาญการ เพราะชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย

10. ช่วยสร้างเสริมการเรียนแบบต่อเนื่องหรือการศึกษานอกระบบ เพราะชุดกิจกรรมสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลา

11. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน

ธีระศักดิ์ แสงสัมฤทธิ์ (2531 : 25) สรุปคุณค่าของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ชุดการเรียนด้วยตนเองสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกเวลาที่ต้องการเรียน และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตนเรื่อย ๆ

2. รักษามาตรฐานของการเรียนรู้ เพราะผู้ที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองจะได้รับความรู้ในมาตรฐานเดียวกัน ผิดกับการเรียนกับครูที่ต่างคนต่างสอน

3. ประหยัดทั้งเวลาและเงิน เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้เองโดยไม่ต้องมาเรียนในห้องเรียน และไม่ต้องเรียนซ้ำในเรื่องที่ตนรู้แล้ว ชุดการเรียนด้วยตนเองสามารถใช้ได้เรื่อย ๆ

สรุปได้ว่าชุดการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรม จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน และส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและได้ปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมตามความสามารถของแต่ละบุคคล ทำให้ไม่เบียดเบียนในการเรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

งานวิจัยต่างประเทศ

บรอร์เวย์ (Brawley. 1975 : 4260) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้ชุดการเรียนรู้แบบสื่อประสม สอนเรื่องการบอกเวลากับเด็กที่เรียนช้า กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มเด็กที่เรียนช้า โดยการทดสอบเรื่อง Time Appreciation Test, Stanford Achievement Test Primary Level มาใช้ Pre-test และ Post-test ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการเรียนรู้บอกเวลาต่อเนื่องของบรอร์เวย์ (Brawley's Experimental Sequence on Time Telling) ซึ่งประกอบด้วยชุดอุปกรณ์และสื่อการสอน 12 ชุด ใช้เวลาสอน 15 วัน มีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ใช้ชุดการเรียนรู้

เอดเวิร์ด (Edward. 1975 : 43) ได้กล่าวถึงการวิจัยของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนในเรื่อง "ประสบการณ์ในการสอนแบบจุลภาพ" โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองและได้รับคำแนะนำจากครู กับการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีคำแนะนำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยจำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 25 คน ผลการทดลองปรากฏว่าทั้ง 2 กลุ่มมีผลการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยตนเองไม่จำเป็นต้องอาศัยคำแนะนำถ้าชุดการเรียนรู้นั้นได้สร้างขึ้นอย่างถูกต้องตามกระบวนการแล้ว ผู้เรียนจะสามารถเรียนด้วยตนเองได้ผลดีเช่นกัน

เวบบ์ และ โฮวาร์ด (Webb and Howard. 1977 : 356) กล่าวถึงผลการวิจัยการเรียนรู้เป็นรายบุคคลที่ทำที่รัฐอริโซนา โดยสุ่มตัวอย่างจากนักเรียนในระดับเกรด 6 ใน 52 โรงเรียน และได้ทำการ Pre-test วิชาคณิตศาสตร์และความเข้าใจภาษา หลังจากนั้นจึงให้เรียนเป็นรายบุคคล รวมเวลาครึ่งปีการศึกษา ผลปรากฏว่าการเรียนเป็นรายบุคคลเป็นที่น่าพอใจของครู ผู้ปกครอง และนักเรียนเป็นส่วนมากและนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้สูงขึ้นทั้งวิชาคณิตศาสตร์และความเข้าใจภาษา

วิลสัน (Wilson. 1989 : 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่าครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

งานวิจัยในประเทศ

ศิริวรรณ โพธิ์สุวรรณ (2531 : 42) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนซ่อมเสริมการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการและการลบชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนสูงขึ้น กล่าวคือ คะแนน

เฉลี่ยก่อนสอนและหลังสอนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแตกต่างกัน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นันทิยา จิตภิรมย์ (2532 : 47-50) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ใช้สอนเรื่องพหุนาม ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 80 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพทางการเรียนเรื่องพหุนามของนักเรียนในกลุ่มทดลองกับนักเรียนในกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บรรจง แก้ววิเศษกุล (2533 : 47-48) ได้สร้างชุดการเรียนรู้การสอนซ่อมเสริมทักษะการหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแต่ละชุด สูงกว่าคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวินิจฉัยความบกพร่องด้านทักษะการหารของแต่ละคนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 181-182) ได้ทำการวิจัยพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าในสภาพรวมของชุดกิจกรรมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพคือสอดคล้องกับเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับผลลัพธ์โดยเฉลี่ย (E_1 / E_2) เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียนที่ผ่านมาการฝึกด้วยชุดกิจกรรมนี้มีความคงทนในการเรียนรู้ ส่วนชุดกิจกรรมย่อยทั้ง 3 ต่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

วาทีณี ธีระตระกูล (2534 : 73 -79) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในการสอนซ่อมเสริม จุดบกพร่องในเรื่องเวลาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการสอนซ่อมเสริมกับการสอนซ่อมเสริมตามปกติ จากผลการทดลองพบว่าผลการสอนด้วยชุดการสอนซ่อมเสริมสูงกว่าการสอนซ่อมเสริมด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไพฑูรย์ ปลอดอ่อน (2537 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดการสอนเรื่อง ไฟฟ้ากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่าชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 93.83/91.77 ผลการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประภาพรพรณ เกตุศร (2539 : 34) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องร้อยละ พบว่าชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองมีประสิทธิภาพที่ระดับนัยสำคัญ .01

นุชลดา สองแสง (2540 : 73) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ ในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการ

เรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญประภา แสนลี (2542 : 57) ได้ทำการวิจัยสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ นันทนาการ เรื่องพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ นันทนาการสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

สุภารัตน์ ไผ่พงสาวงค์ (2543 : 97-98) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่องเส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่าการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามความสามารถของแต่ละบุคคล มีอิสระในการคิดทำให้สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมจะช่วยดึงดูดความสนใจและก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อการวิจัยในครั้งนี้

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.1 ความหมายของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้จากการจัดมวลประสบการณ์ที่หลากหลาย คำนึงถึงประโยชน์จะเกิดกับผู้เรียนและตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยผู้เรียนมีโอกาสเลือกกิจกรรม และได้ลงมือปฏิบัติจริง สรุปเป็นความรู้ใหม่ และเกิดความภูมิใจต่อผลสำเร็จของตน ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดสถานการณ์ แหล่งความรู้ และสื่อที่เหมาะสมเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน (หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา. 2541 : 153)

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542 : 70) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึงแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการ (Process) สร้าง

ความรู้ (Construct) ด้วยตนเอง เป็นการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน (Participation) มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เป็นวิธีการที่ให้อำนาจแก่ผู้เรียน (Learner empowerment) ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life long learning)

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 11) สรุปว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ โดยเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลแวดล้อม การฝึกทักษะกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการทำงานที่สำคัญ การสรุปความรู้ด้วยตนเอง และการได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สรุป การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดการกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติจริง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มเพื่อนรวมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

2.2 หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ทิศนา ขัมมณี (2542 : 4) กล่าวว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้นมาจากแนวคิดทางการศึกษาของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ซึ่งเป็นต้นคิดในเรื่องของ “การเรียนรู้โดยการกระทำ” หรือ “Learning by Doing” (Dewey, 1963) อันเป็นแนวคิดที่แพร่หลายและได้รับการยอมรับทั่วโลกมานานแล้ว การจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจัดกระทำนี้ นับว่าเป็นการเปลี่ยนบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการเป็น “ผู้รับ” มาเป็น “ผู้เรียน” และเปลี่ยนบทบาทของครูจาก “ผู้สอน” หรือ “ผู้ถ่ายทอดข้อมูลความรู้” มาเป็น “ผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้” ให้ผู้เรียน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงบทบาทนี้เท่ากับเป็นการเปลี่ยนจุดเน้นของการเรียนรู้ว่าอยู่ที่ผู้เรียนมากกว่าอยู่ที่ผู้สอน ดังนั้นผู้เรียนจึงกลายเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน เพราะบทบาทในการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2542 : 70) กล่าวว่า แนวคิดของการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญมีแนวคิดจากปรัชญา Constructivism ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เป็นปรัชญาที่มีข้อสันนิษฐานว่า ความรู้ไม่สามารถแยกจากความอยากรู้ ความรู้ได้มาจากการสร้างเพื่ออธิบาย (Martin, et al. 1994 : 44) แนวคิด Constructivism เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structure) ของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทาง

ปัญหา หรือเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (unequilibrium) ซึ่งเป็นสภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่

เป็นที่ยอมรับกันว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือ วิธีการสำคัญที่สามารถสร้างและพัฒนา “ผู้เรียน” ให้เกิดคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ต้องการในยุคโลกาภิวัตน์ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเองเรียนในเรื่องที่สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของตนเองและได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ ซึ่งแนวการจัดการศึกษานี้เป็นแนวคิดที่มีรากฐานจากปรัชญาการศึกษาและทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องยาวนาน และเป็นแนวทางที่ได้รับการพิสูจน์ว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่ต้องการอย่างได้ผล

หลักการพื้นฐานของแนวคิด “ผู้เรียนเป็นสำคัญ” มีดังนี้ (วัฒนาพร รัชภัททุกข์. 2542 : 4-7)

1. ผู้เรียนมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน

ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ บทบาทของครูคือผู้สนับสนุน (supporter) และเป็นแหล่งความรู้ (resource person) ของผู้เรียน ผู้เรียนจะรับผิดชอบตั้งแต่เลือกและวางแผนสิ่งที่ตนจะเรียน หรือเข้าไปมีส่วนร่วมในการเลือก และจะเริ่มต้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยการศึกษา ค้นคว้า รับผิดชอบการเรียนรู้ตลอดจนประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. เนื้อหาวิชามีความสำคัญและมีความหมายต่อการเรียนรู้

ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ปัจจัยสำคัญที่จะต้องนำมาพิจารณาประกอบด้วยเนื้อหาวิชา ประสบการณ์เดิม และความต้องการของผู้เรียน การเรียนรู้ที่สำคัญและมีความหมายจึงขึ้นอยู่กับ “สิ่งที่สอน (เนื้อหา) และวิธีที่ใช้สอน (เทคนิคการสอน)”

3. การเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จหากผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจ

ผู้เรียนจะได้รับความสุขสนุกสนานจากการเรียน หากได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้ทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ได้ค้นพบข้อคำถามและคำตอบใหม่ ๆ สิ่งใหม่ ๆ ประเด็นที่ท้าทายและความสามารถในเรื่องใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งการบรรลุผลสำเร็จของงานที่พวกเขาเริ่มด้วยตนเอง

4. สัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้เรียน

การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่มจะช่วยส่งเสริมความเจริญงอกงาม การพัฒนาความเป็นผู้ใหญ่ การปรับปรุงการทำงาน และการจัดการกับชีวิตของแต่ละบุคคล สัมพันธภาพที่เท่าเทียมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันของผู้เรียน

5. ครูคือผู้อำนวยความสะดวกและเป็นแหล่งความรู้

ในการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูจะต้องมีความสามารถที่จะค้นพบความต้องการที่แท้จริงของผู้เรียน เป็นแหล่งความรู้ที่ทรงคุณค่าของผู้เรียนและสามารถค้นคว้าหาสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับผู้เรียน สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ความเต็มใจของครูที่จะช่วยเหลือโดยไม่มีเงื่อนไข ครูจะให้ทุกอย่างแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะเป็น ความเชี่ยวชาญ ความรู้ เจตคติ และการฝึกฝน โดยผู้เรียนมีอิสระที่จะรับการให้นั้นก็ได

6. ผู้เรียนมีโอกาสเห็นตนเองในแง่บวกที่แตกต่างจากเดิม

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้ผู้เรียนมองเห็นตนเองในแง่บวกที่แตกต่างออกไป ผู้เรียนจะมีความมั่นใจในตนเองและควบคุมตนเองได้มากขึ้น สามารถเป็นในสิ่งที่อยากเป็น มีวุฒิภาวะมากขึ้น ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตนให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมับเหตุการณ์ต่าง ๆ มากขึ้น

7. การศึกษา คือ การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนหลาย ๆ ด้าน พร้อมกันไป

การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาหลาย ๆ ด้าน คุณลักษณะด้านความรู้ ความคิด ด้านการปฏิบัติ และด้านอารมณ์ความรู้สึกจะได้รับการพัฒนาไปพร้อม ๆ กัน

2.3 หลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 7) กล่าวว่า เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างได้ผล การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ควรยึดหลักดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ควรเป็นไปอย่างมีชีวิตชีวา ดังนั้น ผู้เรียนจึงควรมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากแหล่งต่าง ๆ มิใช่จากแหล่งใดแหล่งหนึ่งเพียงแหล่งเดียว ประสบการณ์ความรู้สึกนึกคิดของแต่ละบุคคลถือว่าเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่สำคัญ
3. การเรียนรู้ที่ดีจะต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง จึงจะช่วยให้ผู้เรียนจดจำและสามารถใช้การเรียนรู้นั้นให้เป็นประโยชน์ได้ การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบด้วยตนเอง มีส่วนช่วยให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้งและจดจำได้ดี
4. การเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้มีความสำคัญ หากผู้เรียนเข้าใจและมีทักษะในเรื่องกระบวนการเรียนรู้แล้วจะสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้และคำตอบต่าง ๆ ที่ตนต้องการ
5. การเรียนรู้ที่มีความหมายแก่ผู้เรียน คือการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างจากการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบดั้งเดิมทั่วไปที่เคยชินกัน ดังต่อไปนี้

ตาราง 1 ตารางเปรียบเทียบการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบดั้งเดิมกับแบบใหม่

ประเด็น	การเรียนรู้แบบเดิม	การเรียนรู้แบบใหม่
1. หน่วยการเรียนรู้	คนเดียว	กลุ่ม / เดี่ยว
2. จุดเน้น	เนื้อหา	เนื้อหา / กระบวนการ
3. การพัฒนาประสบการณ์	สติปัญญา	ร่างกาย อารมณ์ ปัญญา สังคม / รู้จักตนเอง ค่านิยม ความเชื่อ
4. บทบาทของผู้เรียน	ฟัง จด จำ สอบ ลืม	มีส่วนร่วม ปฏิสัมพันธ์ ค้นคว้า สรุปด้วยตนเอง กระตือรือร้น
5. บทบาทของครู	สอน บอก บรรยาย สั่ง ประเมิน	อำนวยความสะดวก เป็น แหล่งความรู้ สนับสนุน กระตุ้น
6. การสื่อสาร	ทางเดียว	สองทาง
7. บรรยากาศ	เป็นทางการ ปิดกั้น ย่ำ สถานภาพครู นักเรียน	ไม่เป็นทางการ ผ่อนคลาย สนุก ไม่ย่ำสถานภาพ
8. วิธีการเรียนรู้	ครูตั้งโจทย์คำถามที่ดีที่สุด	หาทางกระตุ้น สนับสนุนกลุ่ม ให้คิดคำถามที่ลึกซึ้งและหา ทางตอบคำถามนั้น
9. ผู้รับผิดชอบต่อผลการเรียน	ครู	ผู้เรียนและครู
10. ผู้ได้รับการตอบสนองความต้องการ	ครู	ผู้เรียน
11. การถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ การทำงาน / ชีวิตจริง	น้อยและไม่แน่นอน	มาก
12. การประเมิน	เนื้อหา	ผลงานและกระบวนการ

(วัฒนาพร ระบุทุกข. (2542) การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : 5)

2.4 หลักการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองนั้น ไตรเวอร์ และ เบลล์ (Driver and Bell : 1986) ได้กำหนดลักษณะและขั้นตอนของการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ขั้นนำ (Orientation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน
2. ขั้นล้าวงความคิด (Elicitation) เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน วิธีการให้ผู้เรียนแสดงออก อาจทำได้โดยการอภิปรายกลุ่ม การให้ผู้เรียนออกแบบโปสเตอร์ หรือการให้ผู้เรียนเขียนเพื่อแสดงความรู้ความเข้าใจที่เขาที่มีอยู่ ขั้นนี้ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเกิดภาวะไม่สมดุล (Unequilibrium)
3. ขั้นปรับเปลี่ยนแนวความคิด (Restructuring of ideas) นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญของบทเรียนแบบ Constructivist ขั้นนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้
 - 1) ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนความคิด (Clarification and exchange of ideas) ผู้เรียนจะเข้าใจได้ดีขึ้น เมื่อได้พิจารณาความแตกต่างและความขัดแย้งระหว่างความคิดของตนเองกับของผู้อื่น
 - 2) สร้างความคิดใหม่ (Construction of new ideas) จากการอภิปรายและการสาธิต ผู้เรียนจะเห็นแนวทาง รูปแบบ วิธีการที่หลากหลายในการตีความปรากฏการณ์ หรือเหตุการณ์แล้วกำหนดความคิดใหม่
 - 3) ประเมินความคิดใหม่ (Evaluation of the new ideas) โดยการทดลอง หรือการคิดอย่างลึกซึ้ง ผู้เรียนควรหาแนวทางที่ดีที่สุดในการทดสอบ alternative ideas ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนอาจจะรู้สึกไม่พึงพอใจความคิด ความเข้าใจที่เคยมีอยู่ เนื่องจากหลักฐานการทดลองสนับสนุนแนวคิดใหม่มากกว่า
4. ขั้นนำความคิดไปใช้ (Application of ideas) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสนำแนวคิด หรือความรู้ ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย
5. ขั้นทบทวน (Review) เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้ทบทวนว่าความคิด ความเข้าใจของเขาได้เปลี่ยนไป โดยการเปรียบเทียบความคิดเมื่อเริ่มต้นบทเรียนกับความคิดของเขาเมื่อสิ้นสุดบทเรียน ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างด้วยตนเองนั้นจะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structure) ปรากฏในช่วงความจำระยะยาว (long-term memory) เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถจำได้ถาวร และสามารถนำไปใช้ได้ สถานการณ์

การต่าง ๆ เพราะโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structure) คือกรอบของความหมาย หรือแบบแผนที่บุคคลสร้างขึ้น ใช้เป็นเครื่องมือในการตีความหมาย ให้เหตุผล แก้ปัญหา ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่

การออกแบบการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2541 : 153-155) ควรมีลักษณะดังนี้

1. เป็นการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization)

ลักษณะการเรียนรู้

- 1) ได้เรียนสิ่งที่สนใจ สิ่งที่ต้องการและเกิดประโยชน์ต่อตน
- 2) ได้เรียนด้วยวิธีที่สอดคล้องกับความสามารถของตน
- 3) เด็กแต่ละคนมีโอกาสได้เรียนรู้เต็มศักยภาพ

2. เป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

ลักษณะการเรียนรู้

- 1) เรียนรู้จากของจริง
- 2) เรียนรู้จากกิจกรรมฝึกปฏิบัติ
- 3) เรียนรู้จากการทดลอง โครงการงาน
- 4) เรียนรู้จากกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์
- 5) เรียนรู้จากกระบวนการแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ
- 6) เรียนรู้จากกระบวนการแก้ปัญหา

3. เป็นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

ลักษณะการเรียนรู้

- 1) นักเรียนมีโอกาสกำหนดผลการเรียนรู้
- 2) ร่วมวางแผนวิธีทางได้ความรู้
- 3) ร่วมประเมินผลการเรียนรู้

ลักษณะของกิจกรรม

- 1) เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง
- 2) ครูต้องใช้คำถามที่ชัดเจน ยั่วเย้า ท้าทาย
- 3) เหมาะกับบุคลิกภาวะของผู้เรียน
- 4) ระหว่างกิจกรรม ครูต้องแนะนำช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้

เรียนค้นพบด้วยตนเอง

- 5) ใช้สื่อการเรียนที่หลากหลาย ชัดเจน ใช้งาน และให้ความคิดรวบยอด

ตามต้องการ

- 6) เป็นกิจกรรมที่สร้างแรงจูงใจ ยั่วเย้า ท้าทาย ให้ผู้เรียนอยากเรียน

7) เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียน ใช้กระบวนการคิด และยุทธศาสตร์การคิด-วิเคราะห์อย่างมีเหตุผล

8) กิจกรรมต้องสอดคล้องกับสภาพชีวิตจริงและใกล้ตัว

9) เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล

10) เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงออกซึ่งความรู้ ความสามารถ และความคิดเห็นของตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพและทั่วถึง

11) เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ในการคิด วิเคราะห์ วิจัย

12) เน้นกระบวนการหาคำตอบ มากกว่าการตรวจสอบคำตอบถูกหรือผิด

13) เน้นให้ผู้เรียนสรุปความรู้ กฎเกณฑ์ด้วยตนเอง

14) เน้นให้ผู้เรียนอธิบายเหตุผล มากกว่าการให้คำตอบถูก-ผิด

15) คำถามที่ใช้ควรเป็นคำถามปลายเปิด หรือคำถามที่ฝึกให้ผู้เรียนได้คิด

16) ฝึกให้ผู้เรียนสังเกต-ตั้งสมมติฐาน-ตรวจสอบ

17) เป็นกิจกรรมที่มีสถานการณ์ที่หลากหลาย

18) เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นความรู้สึkstต่อสถานการณ์

19) การประเมินเป็นกระบวนการคิด การให้เหตุผลพอ ๆ กับคำตอบ

20) เป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียน เรียนอย่างมีความสุขและสนุกสนาน

วัฒนาพร ระบุบทสรุป (2542 : 10-11) กล่าวว่า หลักการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึงและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การที่ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้กระทำจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้พร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียนอย่างมีชีวิตชีวา กิจกรรมที่จัดจึงควรเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะดังนี้

1) ช่วยให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นระยะ ๆ เหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน

2) มีประเด็นท้าทายให้ผู้เรียนได้คิด เป็นประเด็นที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดหรือลงมือทำเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

3) ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว

4) ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้เรียน เกี่ยวข้องกับชีวิต ประสบการณ์ และความเป็นจริงของผู้เรียน

2. ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม ได้พูดคุย ปรัชญาหรือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองและผู้อื่น และจะปรับตัวให้สามารถอยู่ในสังคมได้

3. ยึดการค้นพบด้วยตนเองเป็นวิธีการสำคัญ โดยครูผู้สอนพยายามจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะการค้นพบความจริงใด ๆ ด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนมักจะจดจำได้ดี และมีความหมายโดยตรงต่อผู้เรียน รวมทั้งเกิดความรู้ทางของความรู้

4. เน้นกระบวนการ (Process) ควบคู่ไปกับผลงาน (Product) โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดผลงานมิใช่มุ่งจะพิจารณาถึงผลงานแต่เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เพราะประสิทธิภาพของผลงานขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของกระบวนการ

5. เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้หรือใช้ในชีวิตรประจำวัน โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดหาแนวทางที่จะนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ในชีวิตรประจำวัน พยายามส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติจริงและพยายามติดตามผลการปฏิบัติของผู้เรียน

2.5 ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2541 : 3-4) ได้วิเคราะห์ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งบูรณาการมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ 5 ทฤษฎี ประกอบด้วย

- 1) ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้อย่างมีความสุข
- 2) การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
- 3) การเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด
- 4) การเรียนรู้เพื่อพัฒนาสุนทรียภาพและลักษณะนิสัย
- 5) การฝึกฝนกาย วาจา ใจ โดยแยกตามพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ก่อน ระหว่าง-หลังการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

ตาราง 2 ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ตัวบ่งชี้การเรียนของนักเรียน	ตัวบ่งชี้การสอนของครู
1. นักเรียนมีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับ ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	1. ครูเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ
2. นักเรียนฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดและ วิธีการของตนเอง	2. ครูจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลุกเร้า จิตใจ และเสริมแรงให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้
3. นักเรียนทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จาก กลุ่ม	3. ครูเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคล และ แสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง
4. นักเรียนฝึกคิดอย่างหลากหลายและสร้าง สรรค์จินตนาการ ตลอดจนได้แสดงออก อย่างชัดเจนและมีเหตุผล	4. ครูจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้นักเรียน ได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์
5. นักเรียนได้รับการเสริมแรงให้ค้นหาคำ ตอบ แก่ปัญหาทั้งด้วยตนเองและร่วม ด้วยช่วยกัน	5. ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกทำ และ ฝึกปรับปรุงตนเอง
6. นักเรียนได้ฝึกค้น รวบรวมข้อมูลและ สร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง	6. ครูส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จาก กลุ่มพร้อมทั้งสังเกตส่วนดีและปรับปรุง ส่วนด้อยของนักเรียน
7. นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามความ สามารถ ความถนัด และความสนใจของ ตนเองอย่างมีความสุข	7. ครูใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ ปัญหาและการค้นพบความรู้
8. นักเรียนฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบ ในการทำงาน	8. ครูใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายและ เชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริง
9. นักเรียนฝึกประเมิน ปรับปรุงตนเองและ ยอมรับ ผู้อื่น ตลอดจนสนใจใฝ่หาความรู้ อย่างต่อเนื่อง	9. ครูฝึกฝนกิจกรรมมารยาทและวินัยตามวิถี วัฒนธรรมไทย
	10. ครูสังเกตและประเมินพัฒนาการของนัก เรียนอย่างต่อเนื่อง

ศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2541)

ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : 3-4

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542 : 70-71) กล่าวถึงการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญมีตัวบ่งชี้ที่จะใช้เป็นแนวทางในการประเมินได้ว่า ได้มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญหรือไม่ โดยประเมินจากครูสอนเมื่อเขียนแผนการสอน และเมื่อนำแผนการ

สอนไปใช้ในห้องเรียน และประเมินจากผู้เรียนจากพฤติกรรมการเรียนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น ยังมีระดับจากต่ำสุดไปสูงสุด เกณฑ์ที่ใช้ประเมินคือ สังเกตว่านักเรียนมีส่วนร่วมมากน้อยเพียงใด อย่างไรก็ตามถ้านักเรียนมีส่วนร่วมสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริงจากสิ่งที่ผู้เรียนต้องการรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะมีบทบาทมากที่สุดแต่ผู้สอนจะมีบทบาทน้อยลง ในทางตรงกันข้ามถ้าผู้สอนมีบทบาทกำหนดหัวเรื่อง กิจกรรม รวมทั้งสื่อเพื่อจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง ในลักษณะนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจมีบทบาทเท่า ๆ กัน ซึ่งก็ยังจัดเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเช่นกัน แต่อยู่ในระดับปานกลาง เพื่อให้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนจึงอาจเริ่มต้นฝึกให้ผู้เรียนเริ่มมีบทบาทในการเรียนจากระดับน้อยจนมากขึ้นตามลำดับ ซึ่งจะทำให้ผู้สอนมีบทบาทในการสอนน้อยลงตามลำดับไปด้วย

ตัวบ่งชี้ของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยพิจารณาทั้งผู้สอนและผู้เรียนมีดังต่อไปนี้

เมื่อพิจารณาผู้สอน

1. ผู้สอนจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง (Construct)
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการ (Process skills) คือกระบวนการคิด (Thinking Process) และกระบวนการกลุ่ม (Group Process) สร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน (Participation) ลงมือคิด ปฏิบัติสรุปความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทั้งสมาชิกภายในกลุ่มและสมาชิกระหว่างกลุ่ม
4. ผู้สอนสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งบรรยากาศทางกายภาพและจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข (Happy Learning)
5. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลทั้งทักษะกระบวนการ พฤติกรรมผู้เรียนและเนื้อหาสาระ ซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment)
6. ผู้สอนพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (Application)
7. ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) คือเป็นผู้จัดประสบการณ์ รวมทั้งสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางสร้างความรู้ด้วยตนเอง คือผู้สอนที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกนั้นมีบทบาทดังนี้

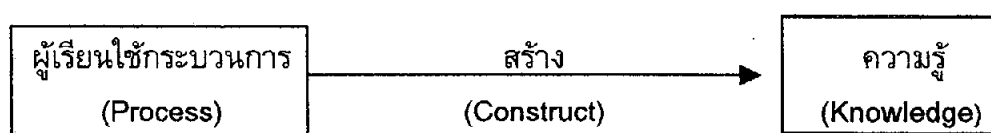
- 1) เป็นผู้นำเสนอ (Presenter)
- 2) เป็นผู้สังเกต (Observer)
- 3) เป็นผู้ถาม (Asker)
- 4) เป็นผู้ให้การเสริมแรง (Reinforcer)

- 5) เป็นผู้แนะนำ (Director)
- 6) เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Reflector)
- 7) เป็นผู้จัดบรรยากาศ (Atmosphere organizer)
- 8) เป็นผู้จัดระบบ (organizer)
- 9) เป็นผู้แนะแนว (Guide)
- 10) เป็นผู้ประเมิน (Evaluator)

เมื่อพิจารณาผู้เรียน

1. ผู้เรียนสร้างความรู้ (Construct) รวมทั้งสร้างสิ่งประดิษฐ์ด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการ (Process skills) คือ กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่ม สร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน (Participation) และมีปฏิสัมพันธ์กัน (Interaction)
4. ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสุข (Happy Learning)
5. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ (Application)

ตัวบ่งชี้สำคัญในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือการให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังแผนภาพ



ภาพประกอบ 2 ตัวบ่งชี้สำคัญในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.6 เทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

วัฒนาพร ระบุทฤษฏี (2542 : 15-52) กล่าวว่า มีเทคนิคการจัดการเรียนการสอนอยู่มากมายหลายวิธีที่ส่งเสริม และให้ความสำคัญกับผู้เรียนในฐานะศูนย์กลางของการเรียนการสอน ซึ่งครูสามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนทางอ้อม (Indirect Instruction) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มาจากแนวคิดพื้นฐานว่า "ยิ่งผู้เรียนมีวุฒิภาวะสูงขึ้น ยิ่งต้องมีความรับผิดชอบที่จะต้องค้นหา ค้นพบข้อความรู้ และสรุปข้อความรู้จากประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น" ซึ่งตรงกับแนวคิดของทฤษฎี Constructivism ซึ่งมีความเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้าง (construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา ผู้สอนไม่สามารถปรับ

เปลี่ยนปัญญาของผู้เรียนได้แต่สามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือเกิดภาวะไม่สมดุลทางปัญญาขึ้น ซึ่งเป็นสภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ ดังตัวอย่างเทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนทางอ้อมซึ่งเน้นการสร้างสรรค์ความรู้ได้แก่

- 1) การจัดการเรียนการสอนแบบสืบค้น (Inquiry Instruction)
- 2) การเรียนแบบค้นพบ (Discovery Learning)
- 3) การเรียนแบบแก้ปัญหา (Problem-Solving)
- 4) การเรียนแบบสร้างแผนผังความคิด (Concept Mapping)
- 5) การตั้งคำถาม (Questioning)

2. การศึกษาเป็นรายบุคคล (Individual Study) เป็นแนวทางหนึ่งของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแต่ละคนปฏิบัติเพื่อพัฒนาตนเองและฝึกทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต เทคนิคนี้เริ่มต้นโดยครูหรือผู้เรียนเป็นผู้กำหนดหัวข้อปัญหา หรือโครงงานตามสาระการเรียนรู้ที่กำหนด โดยผู้เรียนต้องศึกษา วิเคราะห์ สรุปอ้างอิงและสรุปข้อความรู้นั้นพื้นฐานของการวิเคราะห์ และประเมินผลกระทบของการกระทำ ครูต้องใช้เทคนิคการประเมินในด้านการให้ข้อมูลป้อนกลับ และการตรวจแก้งาน โดยใส่ไว้ในสื่อที่ผู้เรียนใช้ หรือใช้รวมกันไปกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน กิจกรรมที่ครูสามารถเลือกใช้ให้ผู้เรียนปฏิบัติในการศึกษาเป็นรายบุคคล มี รายงาน การระดมพลังสมอง การค้นคว้าอย่างอิสระ เรียงความ การแก้ปัญหา การเรียนเสริม โครงงาน การตัดสินใจ ศูนย์การเรียนรู้ แบบจำลอง คู่สัญญา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การทำนิตยสาร การมอบหมายงานเป็นรายบุคคล เกม ชุดการสอน การสืบค้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยี (Technology-Related Instruction) คุณค่าของเทคโนโลยีอยู่ที่การใช้ ซึ่งครูจะเป็นผู้เลือกกว่าจะใช้เพื่อจูงใจผู้เรียนเพื่อจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้ที่เรียนอ่อนหรือเพื่อปรับแต่งสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนซึ่งมีวิธีการเรียนที่แตกต่างกัน เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าสามารถเพิ่มขนาดและความซับซ้อนของการเรียนการสอน เทคโนโลยีหลายอย่างง่ายต่อการใช้ และมีคุณภาพสูง ครูอาจใช้เทคโนโลยีช่วยเสนอเนื้อหาที่ซับซ้อน ช่วยสนับสนุนการนำเสนอของครู ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อความชำนาญ และช่วยให้ครูสามารถจัดการเรียนการสอนกลุ่มขนาดใหญ่ได้ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการขาดแคลนครูได้ด้วยเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ตัวอย่างเทคโนโลยี เช่น สิ่งพิมพ์ ตำราเรียนและแบบฝึกหัด แหล่งทรัพยากรในชุมชน ศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) ชุดการสอน (Instruction Package) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Text)

4. การจัดการเรียนการสอนแบบเน้นการปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่ง เน้นการอภิปราย การแบ่งปัน

ความรู้ การแลกเปลี่ยนความรู้ การถาม-ตอบ และการทำงานกลุ่มย่อยแบบร่วมมือกัน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิริยาและตอบสนองต่อความรู้ ประสบการณ์ และความคิดเห็นของครู และเพื่อน ๆ ผู้เรียนจะได้ฝึกการจัดระบบความคิด การโต้แย้งอย่างมีเหตุผล และการพัฒนาทักษะทางสังคม กิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นการปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การโต้ว่าที่ กลุ่ม Buzz การอภิปราย การระดมพลังสมอง กลุ่ม 1-3-6 การเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มแก้ปัญหา กลุ่มคิว การประชุมแบบต่าง ๆ บทบาทสมมติ กลุ่มสืบค้น

5. การจัดการเรียนการสอนแบบเน้นประสบการณ์ (Experiential Instruction) เป็นวิธีการส่งเสริมการรับความรู้จากประสบการณ์และการสะท้อน (reflection) ความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ทั้งทางด้านเทคนิควิธีการปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละบุคคล และกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบการเรียนรู้ของตน และได้รับประสบการณ์ด้านอารมณ์ความรู้สึกที่จะนำมาปรับความรู้สึก เจตคติ และค่านิยมของตน กิจกรรมดังกล่าวได้แก่ เกม (Game) กรณีตัวอย่าง (Case Study) สถานการณ์จำลอง (Simulation) ละคร (Acting or Dramatization) บทบาทสมมติ (Role-Play)

6. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม การเรียนแบบร่วมมือสามารถนำมาใช้ได้กับการเรียนทุกวิชาและทุกระดับชั้น และจะมีประสิทธิผลยิ่งับกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านการแก้ปัญหา การกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ การคิดแบบหลากหลาย การปฏิบัติการกิจที่ซับซ้อน การเน้นคุณธรรมจริยธรรม การเสริมสร้างประชาธิปไตยในชั้นเรียน ทักษะทางสังคม การสร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกัน และความร่วมมือภายในกลุ่ม

วิธีการเรียนแบบร่วมมือที่นิยมใช้กันมี 9 เทคนิค (พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2542 : 82-83)

1) เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Teams-Games-Tournament หรือ TGT) ซึ่งพัฒนาโดย De Vries and Slavin มีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน ระดับความสามารถต่างกัน (Heterogeneous teams) คือนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ครูกำหนดบทเรียนและการทำงานของกลุ่มไว้แล้ว ครูทำการสอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นแล้วให้กลุ่มทำงานตามกำหนด นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน เด็กเก่ง

ช่วยและตรวจงานของเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำเสนอ แล้วมีจัดกลุ่มใหม่เป็นกลุ่มแข่งขันที่มีความสามารถเท่า ๆ กัน (Homogeneous tournament teams) มาแข่งขันกันตอนปัญหา ซึ่งจะมีการจัดกลุ่มใหม่ทุกสัปดาห์ โดยพิจารณาจากความสามารถของแต่ละบุคคล คะแนนของกลุ่มจะได้จากคะแนนของสมาชิกที่เข้าแข่งขันร่วมกับกลุ่มอื่น ๆ รวมกัน แล้วจัดให้มีการให้รางวัลกับกลุ่มที่ได้คะแนนสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2) เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) พัฒนาโดย Slavin มีการจัดกลุ่มเหมือน TGT แต่ไม่มีการแข่งขัน โดยให้นักเรียนทุกคนต่างคนต่างทำข้อสอบ แล้วนำคะแนนพัฒนาการ (คะแนนที่ดีกว่าเดิมในการสอนครั้งก่อน) ของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม และมีการให้รางวัล

3) เทคนิคการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล (Teams Assisted Individualization หรือ TAI) พัฒนาโดย Slavin และคณะ เทคนิคนี้เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สำหรับระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 วิธีนี้สมาชิกกลุ่มมี 4 คน มีความรู้ต่างกัน ครูเรียนเด็กที่มีความรู้ระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอน ความยากง่ายของเนื้อหา วิธีสอนจะแตกต่างกัน เด็กกลับไปยังกลุ่มของตน และต่างคนต่างทำงานที่ได้รับมอบหมาย แต่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทุกคนทำข้อสอบโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน มีการให้รางวัลกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีกว่าเดิม

4) เทคนิคโปรแกรมการร่วมมือในการอ่านและการเขียน (Cooperative Integrated Reading หรือ CIRC) พัฒนาโดย Stevens และคณะ เทคนิคนี้ใช้สำหรับวิชาอ่าน เขียน และทักษะอื่น ๆ ทางภาษา สมาชิกในกลุ่มมี 4 คน มีพื้นฐานความรู้เท่ากัน 2 คน อีก 2 คน ก็เท่ากัน แต่ต่างระดับความรู้กับ 2 คนแรก ครูจะเรียกคู่ที่มีความรู้ระดับเท่ากันจากทุกกลุ่มมาสอน ให้กลับเข้ากลุ่มแล้วเรียกคู่ต่อไปจากกลุ่มมาสอน คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกกลุ่มเป็นรายบุคคล

5) เทคนิคจิกซอร์ (Jigsaw) พัฒนาโดย Aroson และคณะ เทคนิคนี้ใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 สมาชิกในกลุ่มมี 6 คน ความรู้ต่างระดับกัน สมาชิกแต่ละคนไปเรียนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ๆ ในหัวข้อที่ต่างกันออกไป แล้วทุกคนกลับมากลุ่มของตน สอนเพื่อนในสิ่งที่ตนไปเรียนร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ มา การประเมินผลเป็นรายบุคคล แล้วรวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

6) เทคนิคจิกซอร์ 2 (Jigsaw II) พัฒนาโดย Slavin เทคนิคนี้มีสมาชิกในกลุ่ม 4-5 คน นักเรียนทุกคนเรียนบทเรียนเดียวกัน สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ความสนใจหัวข้อย่อยในบทเรียนต่างกัน ใครที่สนใจหัวข้อเดียวกันจะไปประชุมและค้นคว้าอภิปราย แล้วกลับมาที่กลุ่มเดิมของตนสอนเพื่อนในเรื่องที่ตนเองไปประชุมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นมา ผลการสอบของแต่ละคนเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ทำคะแนนรวมได้ดีกว่าครั้งก่อน (คิดคะแนนเหมือน STAD) จะได้รับรางวัล ขั้นตอนการเรียนรู้มีดังนี้

- 6.1) ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม
- 6.2) จัดกลุ่มนักเรียนโดยให้มีความสามารถคละกันกันภายในกลุ่มเป็นกลุ่มบ้าน (Home group) สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มอ่านเฉพาะหัวข้อที่ตนได้รับมอบหมายเท่านั้น โดยใช้เวลาตามที่ครูกำหนด
- 6.3) จากนั้นนักเรียนที่อ่านหัวข้อย่อยเดียวกันมานั่งด้วยกัน เพื่อทำงาน ชักถาม และทำกิจกรรมซึ่งเรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) สมาชิกทุก ๆ คนร่วมมือกันอภิปราย หรือทำงานอย่างเท่าเทียมกัน โดยใช้เวลาตามที่ครูกำหนด
- 6.4) นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับมายังกลุ่มบ้าน (Home group) ของตน จากนั้นผลัดเปลี่ยนกันอธิบายให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟัง เริ่มจากหัวข้อย่อย 1, 2, 3 และ 4 เป็นต้น
- 6.5) ทำการทดสอบหัวข้อย่อย 1-4 กับนักเรียนทั้งห้อง คะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มรวมเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับการติดประกาศ

7) เทคนิคการตรวจสอบเป็นกลุ่ม (Group Investigation) พัฒนาโดย Sharan and Sharan เทคนิคนี้สมาชิกในกลุ่มมี 2-6 คน เป็นรูปแบบที่ซับซ้อน แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อเรื่องที่ต้องการศึกษาค้นคว้า สมาชิกในกลุ่มแบ่งงานกันทั้งกลุ่ม มีการวางแผนการดำเนินงานตามแผน การวิเคราะห์และสังเคราะห์งานที่ทำ การนำเสนอ ผลงานหรือรายงานต่อหน้าชั้น การให้คะแนนหรือรางวัลให้เป็นกลุ่ม

8) เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together) พัฒนาโดย Johnson และ Johnson วิธีนี้สมาชิกในกลุ่มมี 4-5 คน ระดับความรู้ความสามารถต่างกัน ใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-6 โดยครูทำการสอนทั้งชั้น เด็กแต่ละกลุ่มทำงานตามที่ครูมอบหมาย คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากผลงานของกลุ่ม

9) เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co-op-Co-op) พัฒนาโดย Kagan ซึ่งเทคนิคนี้ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้คือ นักเรียนช่วยกันอภิปรายหัวข้อที่จะศึกษา แบ่งหัวใหญ่เป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน กลุ่มเลือกหัวข้อที่จะศึกษาตามความสนใจของกลุ่ม กลุ่มแบ่งหัวข้อย่อยเป็นหัวข้อเล็ก ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเลือกไปศึกษา และมีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ของแต่ละคนภายในกลุ่ม แล้วนักเรียนศึกษาเรื่องที่ตนเลือกและนำเสนอต่อกลุ่ม กลุ่มรวบรวมหัวข้อต่าง ๆ จากนักเรียนทุกคนภายในกลุ่มรายงานผลต่อชั้นและมีการประเมินผลงานของกลุ่ม

เทคนิคทั้ง 9 ดังกล่าวข้างต้น จะใช้ตลอดคาบการเรียนรู้ หรือตลอดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละคาบ เรียกการเรียนรู้แบบร่วมมือประเภทนี้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative learning) แต่ยังมีเทคนิคอื่น ๆ อีกจำนวนมากที่ไม่จำเป็นต้องใช้ตลอดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละคาบ อาจใช้ในขั้นนำสวดแทรกในชั้นสอนตอนใด ๆ ก็ได้ หรือใช้ในชั้นสรุป หรือชั้นทบทวน หรือชั้นวัดผล เรียกการเรียนรู้แบบร่วมมือประเภทนี้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative learning)

7. การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participatory Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วยหลักการเรียนรู้พื้นฐาน 2 อย่าง คือ

1) การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากประสบการณ์เดิม มีลักษณะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

- 1.1) เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยประสบการณ์ของผู้เรียน
- 1.2) ก่อให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ท้าทายและต่อเนื่อง เป็นการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) คือผู้เรียนต้องทำกิจกรรมตลอดเวลา ไม่ได้นั่งฟังการบรรยายอย่างเดียว
- 1.3) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนแบบผู้สอน
- 1.4) ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นก่อให้เกิดการขยายตัวของเครือข่ายความรู้ที่ทุกคนมีอยู่ออกไปอย่างกว้างขวาง
- 1.5) เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยการสื่อสารทุกทุกรูปแบบ การพูด หรือ การเขียน การวาดรูป การแสดงบทบาทสมมติ ซึ่งเอื้ออำนวยให้เกิดการแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์และสังเคราะห์การเรียนรู้

2) การเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม (Group Process) วิธีการสำคัญที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในทุก ๆ องค์ประกอบคือ กระบวนการกลุ่ม ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนและแบ่งปันประสบการณ์ ได้สะท้อนความคิดและอภิปราย ได้สรุปความคิดรวบยอด ตลอดจนได้ทดลองหรือประยุกต์แนวคิด กระบวนการกลุ่มจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมสูงสุดและทำให้บรรลุผลงานสูงสุด

การมีส่วนร่วมสูงสุดของผู้เรียน ขึ้นอยู่กับการออกแบบกลุ่ม ซึ่งมีตั้งแต่กลุ่มเล็กที่สุด คือ 2 คน จนกระทั่งกลุ่มใหญ่ กลุ่มแต่ละประเภทมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมของแต่ละองค์ประกอบ ฉะนั้นครูผู้สอนจึงต้องพิจารณาจำนวนผู้เรียน แต่สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่จะทำให้กลุ่มบรรลุผลงานสูงสุดได้คือ การออกแบบงานซึ่งเป็นกิจกรรมที่ผู้สอนจะต้องจัดทำเป็นใบงานที่กำหนดให้กลุ่มผู้เรียนทำกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในแผนการสอน

8. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrated Instruction) บูรณาการ หมายถึงการนำศาสตร์ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานกันเพื่อประโยชน์ในการดำเนินการ การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจึงเป็นการนำเอาความรู้สาขาวิชาต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันมาผสมผสานกัน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเกิดประโยชน์สูงสุด การเรียนการสอนแบบบูรณาการจะเน้นองค์รวมของเนื้อหา มากกว่าองค์รวมของแต่ละรายวิชาและเน้นที่การสร้างความรู้ของผู้เรียนมากกว่าการให้เนื้อหาโดยตัวครู

ลักษณะสำคัญของการบูรณาการ

- 1) เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้
- 2) เป็นการบูรณาการระหว่างพัฒนาการทางด้านความรู้และทางด้านจิตใจ
- 3) เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และการปฏิบัติ
- 4) เป็นการบูรณาการระหว่างสิ่งที่อยู่ในห้องเรียนกับสิ่งที่ป็นอยู่ในชีวิตจริง
- 5) เป็นการบูรณาการระหว่างวิชาต่าง ๆ

จากการศึกษาเทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญดังกล่าวข้างต้นนั้น สรุปได้ว่า ทุกเทคนิคให้ความสำคัญกับผู้เรียนทั้งสิ้น การที่จะเลือกเทคนิคใดนั้นต้องพิจารณาให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์ ลักษณะของผู้เรียน แต่สำหรับงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกเทคนิคการศึกษาเป็นรายบุคคล (Individual Study) และเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ผสมผสานกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

งานวิจัยต่างประเทศ

วิลเลียม (William. 1972 : 2700-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "An Experiment in Programmed Instruction" เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจ และการเปลี่ยนแปลงเจตคติของนักเรียนซึ่งเรียนจากวิธีการต่าง ๆ 3 วิธี คือกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติ โดยมีครูบรรยาย กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมชนิดเล่ม กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์ ในการทดลองกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มจะได้รับการสอนจากครูคนเดียวกันใช้เวลาเรียนเท่ากัน และได้รับมอบหมายงานในปริมาณเท่ากัน ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม เจตคติของนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง กลุ่มทดลองที่ 2 ได้คะแนนจากการสอนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และคะแนนของทั้งสองกลุ่มสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ชูดท์ (Shoudt. 1976 : 2754-A) ได้ศึกษาการใช้บทบาทสมมุติในการฝึกทักษะปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเด็กอนุบาลจำนวน 75 คน โดยวิธีสอบก่อนเรียนและสอบหลังการเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่ได้รับการฝึกและไม่ได้รับการฝึกโดยใช้บทบาทสมมุติ พฤติกรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีนิสัยเอื้อเฟื้อมากขึ้น

โคโนลีย์ (Conoley. 1977 : 4977-A) ได้ศึกษาผลการใช้แสดงบทบาทสมมุติในการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา 3, 4 และ 5 จำนวน 142 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ใช้เวลาทดลอง 2 สัปดาห์ วันละ 30 นาที ทุกวัน มีการทดสอบก่อนเรียนและภายหลังการเรียนกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า การนำบทบาทสมมุติมาเป็นองค์ประกอบในการเรียนการสอนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุม ทำให้นักเรียนมีสังคมมีดีดีขึ้น และเปลี่ยนแปลงจากการยึดตนเองศูนย์กลางมากขึ้น

ฟลัก (Fluck. 1982 : ได้ศึกษาผลการเล่นและวิเคราะห์เกมยุทธวิธีเชิงคิดคำนวณในการแก้ปัญหา และความสามารถในการคิดคำนวณของนักเรียนระดับ 5 ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มทดลองซึ่งเล่นเกมยุทธวิธีเชิงคิดคำนวณมีความสามารถแก้ปัญหาดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มสูง ปรากฏว่ามีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม แต่ในกลุ่มต่ำไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนด้านความสามารถในการคิดคำนวณไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สลาวิน (Slawin. 1991 : 75 – 76) ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนร่วมจากการศึกษา 70 เรื่อง โดยการทดลองอย่างน้อย 4 สัปดาห์กับนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ปรากฏว่า 67 เรื่องที่ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า 41 เรื่อง (61 %) กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

นิโคลส์ (Nichols. 1994 : 460 – A) ได้ศึกษาประสิทธิภาพโครงสร้างของกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือที่ใช้เทคนิค STAD กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนเรขาคณิต จำนวน 81 คน สุ่มเข้ากลุ่มกิจกรรมการเรียนร่วมและสอนปกติโดยการบรรยาย ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ใช้กิจกรรมการเรียนร่วมมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่สอนปกติโดยการบรรยาย

งานวิจัยในประเทศ

ธวัชชัย เขียนประสิทธิ์ (2528 : 56) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2528 จำนวน 110 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 55 คน กลุ่มควบคุม 55 คน นักเรียนกลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง

กลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รจนา ชัยมีเขียว (2530 : 54) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความเอาใจใส่ต่อวิธีการสอนการพูดของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยการอภิปรายกลุ่ม การแสดงบทบาทสมมติ และการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการพูดโดยการอภิปรายกลุ่มประกอบการสอนสูงกว่าการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วรวงศ์ สังข์วรรณ (2537 : 68) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโจทย์สมการและอสมการซึ่งสอนโดยใช้เกมและสอนโดยการอธิบายแสดงเหตุผล ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มที่สอนโดยใช้เกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยการอธิบายแสดงเหตุผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรรณิ์ ลากจินดา (2540 : 70) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการนำเสนอข้อมูล ระหว่างกลุ่มที่สอนเสริมทักษะโดยใช้บทเรียนกิจกรรมที่ครูสร้างขึ้นกับกลุ่มที่สอนเสริมทักษะโดยครูใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน ๑ละ 46 คน โดยกลุ่มทดลองสอนเสริมโดยใช้บทเรียนกิจกรรมที่ครูสร้างขึ้น กลุ่มควบคุมสอนเสริมทักษะโดยครู ผลการศึกษาปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอนเสริมทักษะโดยใช้บทเรียนกิจกรรมที่ครูสร้างขึ้นสูงกว่ากลุ่มที่สอนเสริมทักษะโดยครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

✓ สว่างเวียน ปิ่นกาลัง (2540 : 58) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้กับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการศึกษาปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิควิธีสอนแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด จะสามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจมส์ ดับบลิว วิลสัน (Wilson. 1971 : 643-685) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาไว้เป็น 4 ระดับคือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

1) ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

2) ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

3) ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่างนักเรียนต้องไม่พบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจกระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งได้เป็น 6 ชั้น ดังนี้

1) ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้นโดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่มาแตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2) ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles Rules and Generalizations) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

3) ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

4) ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลงข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลภาษาพูดให้เป็นสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิมโดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่า เป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

5) ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

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

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

1) ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problem) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

2) ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดคำนวณอย่างมีเหตุผล

3) ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

4) ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphisms and Symetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูป

ปัญหา การจัดการกระทำข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อนซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกันกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกัน เพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ขั้น ดังนี้

1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจในโมติเนียม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

2) ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้ว มาใช้กับข้อมูลใหม่เท่านั้น

3) ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยามทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาช่วยในการแก้ปัญหา

4) ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในขั้นนี้เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ความสามารถในการวิจารณ์เป็นพฤติกรรมที่ยังยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากโมติเนียม หลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

5) ความสามารถเกี่ยวกับการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalization) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิมและต้องสมเหตุสมผลด้วย นั่นคือการถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์ หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่ พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดได้ว่าเป็นเกณฑ์หนึ่งที่น่ามาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการสอน ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961 : 14-16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกภาพ
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างบิดากับมารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียน
6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

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

จากข้อมูลข้างต้น อาจกล่าวได้ว่ามีองค์ประกอบหลายอย่างส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แต่ที่ทำให้เกิดผลโดยตรงนั้นก็คือ การสอนของครูนั่นเอง

3.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

นักเรียนที่อ่อนวิชาคณิตศาสตร์นั้น วัวรี บุรณสิงห์ (2525 : 435) ได้กล่าวว่าเป็นนักเรียนที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ระดับสติปัญญา (I.Q.) อยู่ระหว่าง 75-90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30
2. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนอื่น ๆ
3. มีความสามารถทางการอ่านต่ำ
4. จำหลักหรือมโนมติเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้
5. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ

6. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งของต่าง ๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป

7. มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย สืบเนื่องจากการสอบตกวิชาคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง

8. เจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียนและโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อวิชาคณิตศาสตร์

9. มีความกดดันและรู้สึกกังวลต่อความล้มเหลวทางด้านการเรียนของตนเอง และบางครั้งรู้สึกถูกดูถูกตัวเอง

10. ขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง

11. อาจมาจากครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนอื่น ๆ ซึ่งมีผลสำเร็จให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน

12. ขาดทักษะในการฟัง และไม่มีความตั้งใจในการเรียน หรือมีความตั้งใจในการเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น

13. มีข้อบกพร่องในด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาทางด้านการฟัง และมีข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ

14. ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนทั่ว ๆ ไป

15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองก็ยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้น ๆ

16. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำทั้งทางด้านอารมณ์และสังคม

สรุปได้ว่า ปัญหาต่าง ๆ ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอาจมาจากหลายสาเหตุด้วยกัน แต่ผู้ที่แก้ไขปัญหาได้ดีที่สุดนั้นก็ต้องเป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์นั่นเอง อันเป็นหน้าที่โดยตรงของครูที่จะคัดสรรกลวิธีที่เหมาะสมนำมาใช้ในการเรียนการสอน ให้ความสำคัญกับผู้เรียนมากที่สุดตามมาตรา 22 และจัดการเรียนการสอนเป็นระบบอย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรา 24 ดังปรากฏในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามนโยบายของการปฏิรูปการศึกษา ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งประกอบไปด้วยสื่อประสมอย่างหลากหลาย ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ศึกษาด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มเพื่อน สามารถสร้างองค์ความรู้ได้และยังนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 83 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2 ห้องเรียน 83 คน ซึ่งมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยความสามารถของนักเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.1 แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) แบบเรียนคณิตศาสตร์ (ค 204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 เกี่ยวกับความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว และการเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3) จัดทำแผนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้เทคนิควิธีสอนแบบรายบุคคลและเป็นกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ (5 นาที)

- 1.1 ครูกระตุ้นความสนใจและเตรียมความพร้อมในการเรียนด้วยการชี้แจงรูปแบบการเรียนและจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ
- 1.2 ครูทบทวนความรู้เดิมด้วยการซักถาม ตัวอย่างของจริง พร้อมทั้งมีการฝึกคิดควบคู่ไปด้วย

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน (30 นาที)

นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง และปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ร่วมกัน พร้อมทั้งให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยมีครูดูแลอย่างใกล้ชิดคอยช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการ

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปและประเมินผล (15 นาที)

- 3.1 นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายผลงานและความรู้ สรุปสาระสำคัญจากการทำกิจกรรม
- 3.2 ครูสรุปเสริมเพิ่มเติม
- 3.3 นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แต่ละชุด

4) นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่านตรวจ

พิจารณา

5) นำแผนการสอนที่ได้รับการแก้ไขจากข้อ 4 แล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อีกห้องหนึ่งที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ของโรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่จัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ และปริมาณของเนื้อหา

6) นำแผนการสอนมาแก้ไขอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว มีลำดับขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1) เตรียมงานด้านวิชาการ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าสิ่งที่เกี่ยวข้องก่อนลงมือสร้างชุดกิจกรรมดังนี้

1.1) ศึกษาหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง เกี่ยวกับความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว

1.2) ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2.1) การสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

1.2.2) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิควิธีสอนแบบเป็นรายบุคคลกับแบบเป็นกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.3) คัดเลือกบทเรียน โดยนำเนื้อหาเรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิวมาจัดแบ่งเป็นชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ จำนวน 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ชุดที่ 2 เรื่อง ปริมาตรของปริซึม

ชุดที่ 3 เรื่อง หน่วยการตวง

ชุดที่ 4 เรื่อง พื้นที่ผิว

ชุดที่ 5 - 6 เรื่อง การนำไปใช้

2) การสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

2.1) ในการสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แต่ละชุด ผู้วิจัยได้ปรับรูปแบบชุดกิจกรรมจากแนวคิดของคาร์ดาแรลลี (Cadarelli. 1973 : 150) ดวน (Duane. 1973 : 169) ยุพิน พิพิธกุล (2531 : 175-176) และสุกิจ ศรีพรหม (2541 : 68-72) มาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เหมาะสมกับวิชาและความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งแต่ละชุดกิจกรรมประกอบด้วย

ชื่อกิจกรรม	ชื่อชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์
คำชี้แจง	เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของกิจกรรม

จุดประสงค์ของกิจกรรม	เป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียน
เวลาที่ใช้	ศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
สื่อ	เป็นส่วนที่บอกเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการทำกิจกรรม
เนื้อหา	เป็นส่วนที่ระบุเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกิจกรรม
กิจกรรม	เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียนและแบบฝึก
การประเมินผล	ระหว่างเรียน
	เป็นส่วนที่ให้นักเรียนปฏิบัติ
	เป็นแบบทดสอบย่อยหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แต่ละชุด

2.2) นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์พร้อมแผนการสอนเสนอต่อประธานกรรมการ และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมและการจัดการเรียนการสอน จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

2.3) นำชุดคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้ว ให้ประธานกรรมการตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อยเพื่อนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ

3. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ตามลำดับชั้น ดังนี้

3.1) การหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคล (1:3)

ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษา กิจกรรม สื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เก็บข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด สัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนรวมผลการทำแบบฝึกหัด

3.2) การหาประสิทธิภาพเป็นกลุ่ม (1 : 8)

นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงจากขั้นทดลองรายบุคคลแล้วมาทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 8 คน โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด จากนั้นนำข้อบกพร่องทั้งหมดของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

3.3) การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพภาคสนาม

นำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ได้แก้ไขตามข้อ 3.1และ3.2 แล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อีกห้องหนึ่งซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนป้อมพระ

จุลจอมเกล้า อำเภอสุมทรีบุรีรัมย์ จังหวัดสุรินทร์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุด
กิจกรรมคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ 80/80

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตร และพื้นที่ผิว

เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จากเอกสารและตำราเกี่ยวกับเทคนิคการสร้าง และวิเคราะห์ข้อ
สอบของ ชวาล แพรัตกุล (2520 : 1-407) และไพศาล หวังพานิช (2526 : 57-62)

2) สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ร่วมกับ
อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 ท่าน

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตร
และพื้นที่ผิว ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์จุด
ประสงค์การเรียนรู้

4) นำแบบทดสอบที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความ
เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
(บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2526 : 89 – 91)

5) นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจและแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบกับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป้อมนาคราชสวทยานนท์ อำเภอสุมทรีบุรีรัมย์
จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งผ่านการเรียนรู้เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิวแล้ว จำนวน 100 คน

6) ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำโดยใช้ Zero – One Method คือ
ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบในข้อเดียวกัน
ให้ 0 คะแนน

7) นำผลจากข้อ 6 มาวิเคราะห์หาระดับความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก
(r) เป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3-22) เลือกแบบทดสอบจำนวน
30 ข้อซึ่งมีค่าความยากตั้งแต่ 0.26 – 0.67 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 – 0.74

8) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนป้อมนาคราชสวทยานนท์ (อำเภอสุมทรีบุรีรัมย์ จังหวัดสุรินทร์) 100 คน
เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR – 20 (Kuder-Richardson) (ล้วน สาย
ยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 197-199) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.74

3.4 การสร้างแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แต่ละชุด

เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก แบบเติมคำตอบ แบบถูกผิด และแบบอัตนัย ทั้งหมด 6 ชุด มีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แต่ละชุด จากตำราเกี่ยวกับเทคนิคการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบของ (ชวาล แพรัตกุล. 2520 : 1-407 ; ไพศาล หวังพานิช : 57-62)

2) ศึกษาเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของกลุ่มโรงเรียนจังหวัดสมุทรปราการ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว

3) สร้างแบบทดสอบย่อยทั้ง 6 ชุด เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ให้ครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำแบบทดสอบเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและความครอบคลุมของคำถาม

4) นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับแก้ตามข้อเสนอแนะแล้วจึงเสนอต่อประธานกรรมการ

5) นำแบบทดสอบที่ได้รับความเห็นชอบจากประธานกรรมการแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้เมื่อปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละชุดเสร็จแล้ว

4. การดำเนินการทดลอง

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

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

X	แทน	การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
T_1	แทน	กาทดสอบก่อนเรียน
T_2	แทน	การทดสอบหลังเรียน
E	แทน	กลุ่มทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยใช้เวลา 50 นาที แล้วบันทึกคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

4.2 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง

4.3 เมื่อดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ครบทั้ง 6 ชุด เป็นเวลา 6 คาบ แล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้งด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน (Posttest)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแต่ละชุด โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม โดยคิดเป็นร้อยละ จากนั้นนำผลที่ได้มาเทียบและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t - test dependent

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 สถิติพื้นฐาน

1) หาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2) หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

6.2 สถิติเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1) หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้สูตร
(บุญเชิด ภิญโญนันตพงษ์. 2526 : 89)

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

IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อสอบ
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) หาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
โดยใช้เทคนิค 27 % จากการวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3-52)

3) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR - 20 (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ. 2538 : 197-199)

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

เมื่อ	r_u	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ ต่อจำนวนผู้สอบทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ 1 - p
	s_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือ

6.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

1) การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้สูตร (เสาวนีย์ ศึกษาศาสตร์. 2528 : 295)

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

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัด
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์) คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมจากการทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรม
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t - test dependent จากสูตร (Ferguson. 1981 : 180)

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

เมื่อ	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับ ก่อนใช้ชุดกิจกรรม
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนหลังใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ กับ ก่อนใช้ชุดกิจกรรม
	N	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมาย ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- N หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
- E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
- E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรม
- $\sum D$ หมายถึง ผลรวมของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนใช้ชุดกิจกรรม
- $\sum D^2$ หมายถึง ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างรายคู่ระหว่างคะแนนการทดสอบหลังและก่อนใช้ชุดกิจกรรม
- t หมายถึง ค่าที่ใช้ในการพิจารณา (t – test Dependent)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลอง มีลำดับขั้นตอนต่อไป

1. ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลในตาราง ดังนี้

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	เกณฑ์ 80 / 80	
	E ₁	E ₂
ชุดที่ 1 ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	83.06	80.83
ชุดที่ 2 ปริมาตรของปริซึม	78.50	82.44
ชุดที่ 3 หน่วยการตวง	89.29	78.10
ชุดที่ 4 พื้นที่ผิวปริซึม	77.95	78.33
ชุดที่ 5 การนำไปใช้	79.67	82.22
ชุดที่ 6 การนำไปใช้ (ต่อ)	92.33	82.00
เฉลี่ย	83.47	80.65

จากตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 6 ชุด มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่องปริมาตร และพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยนำคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลัง การทดลองมาเปรียบเทียบ โดยใช้ t -test Dependent ปรากฏผลในตาราง ดังนี้

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

	N	$\bar{X}$	s^2	$\sum D$	$\sum D^2$	t
Pretest	40	8.95	4.51	339	3,165	19.60**
Posttest	40	17.40	12.25			

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

จากตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาโดยมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

สังเขป ความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสูงกว่าก่อนได้รับการสอน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 83 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของโรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2 ห้องเรียน 83 คน ซึ่งมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดห้องเรียนโดยความสามารถของนักเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 ชุด

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีความยากตั้งแต่ 0.26–0.67 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22–0.74 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.74

3. วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยใช้เวลา 50 นาที แล้วบันทึกคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

3.2 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง โดยใช้เวลา 6 คาบ ๆ ละ 50 นาที

3.3 เมื่อดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ครบทั้ง 6 ชุด เป็นเวลา 6 คาบ แล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้งด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม แล้วบันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน (Posttest)

3.4 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแต่ละชุด โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมแต่ละชุด โดยคิดเป็นร้อยละ จากนั้นนำผลที่ได้มาเทียบและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ $t - test$ dependent

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยจำแนกเป็นรายชุดได้ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่องปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 83.06 / 80.83

ชุดที่ 2 เรื่องปริมาตรของปริซึม มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 78.50 / 82.44

ชุดที่ 3 เรื่องหน่วยการตวง มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 89.29 / 78.10

ชุดที่ 4 เรื่องพื้นที่ผิวปริซึม มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 77.95 / 78.33

ชุดที่ 5 เรื่องการนำไปใช้ มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 79.67 / 82.22

ชุดที่ 6 เรื่องการนำไปใช้ (ต่อ) มีประสิทธิภาพเฉลี่ย 92.33 / 82.00

ดังนั้น ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 ทั้ง 6 ชุด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภารัตน์ ไม้พวงสวรรค์ (2543 : 97) เป็นการพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เพ็ญประภา แสนลี (2542 : 57) ที่พัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เน้นทฤษฎีที่มีการเรียนรายบุคคลและการเรียนเป็นกลุ่ม และ จุฑารัตน์ จันทะนาม (2543 : 73) ซึ่งเป็นการพัฒนาชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การบูรณาการ ที่มีการเรียนเป็นรายบุคคลและการเรียนเป็นกลุ่ม เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

1.1 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น ได้สร้างอย่างมีระบบโดยได้ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น คู่มือครูคณิตศาสตร์ หลักการและวิธีการสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยได้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และวัยของผู้เรียน ในแต่ละชุดประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบย่อยประจำชุดสำหรับทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ พร้อมกับเฉลยทันทีที่นักเรียนทำเสร็จเพื่อให้ให้นักเรียนได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 88) ที่กล่าวว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนได้มีโอกาสทราบผลได้อย่างชัดเจนในทันทีทันใดนั้น

เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เป็นอย่างดี ในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แต่ละชุดมีการสอดแทรกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เป็นการผสมผสานระหว่างความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่กับความรู้นใหม่ที่นักเรียนได้รับทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน สนุกกับการเรียน และทุกชุดของกิจกรรมคณิตศาสตร์ยังมีการเพิ่มเติมรูปการ์ตูนเพื่อดึงดูดความสนใจทำใหชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์น่าสนใจยิ่งขึ้น

1.2 การสอนโดยการใช้ ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เป็นการสอนที่มุ่งเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันภายในกลุ่มในห้องเรียน ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน

1.3 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นได้จัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปสู่ยาก ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างหลากหลายเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้และสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้

1.4 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ทุกชุด ได้จัดให้นักเรียนรู้จักวิธีการเรียนรู้และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง หรือจากกลุ่มเพื่อน มีการฝึกฝนทักษะทางคณิตศาสตร์ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ผลสำเร็จของงานได้จากการร่วมมือร่วมใจกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้รู้สึกไม่โดดเดี่ยว มีความรักความสามัคคีกันเป็นการเรียนรู้อย่างมีความสุข

1.5 ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แต่ละชุด จัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้แบบเบ็ดเสร็จสามารถเรียนจบได้ใน 1 คาบ สามารถเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนการสอนไปตามสถานที่ต่าง ๆ ในโรงเรียนได้ตามความเหมาะสมและความพึงพอใจของนักเรียน อีกทั้งมีผลสำเร็จของการเรียนในแต่ละคาบออกมาในรูปแบบที่เป็นรูปธรรม เป็นความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนทำให้นักเรียนสนุกกับการคิด พึงพอใจกับผลสำเร็จของงาน มีความสุขกับการเรียนคณิตศาสตร์อย่างเห็นได้ชัด

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 สอดคล้องกับงานวิจัยที่จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหลายเล่มด้วยกัน ได้แก่ งานวิจัยของ ไพจิตร สดวกการ (2539 : 139) ; นุชลดดา สองแสง (2540 : 73) ; ปฐมพร อาสนวิเชียร (2541 : 82) ; จารุวรรณ ยังรักษา (2542 : 83) ; เพ็ญประภา แสนลี (2542 : 57) ; จุฑารัตน์ จันทะนาม (2543 : 76) และงานวิจัยของ สุดารัตน์ ไผ่พงสาวงค์ (2543 : 98) ซึ่ง

เป็นการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL และพอสรุปได้ว่ามาจากสาเหตุต่อไปนี้

2.1 ด้านวิธีการเรียนโดยการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เรียนเป็นกลุ่มแบบร่วมมือและเป็นรายบุคคล ในแต่ละกลุ่มมีนักเรียน 4 คนประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน วิธีการเรียนเป็นกลุ่มจะเน้นกระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม เพื่อให้สมาชิกกลุ่มของตนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียน ฝึกการให้รู้จักทำงานเป็นกลุ่มเกิดความรับผิดชอบในภาระหน้าที่ที่ตนได้รับมอบหมาย ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีการยอมรับซึ่งกันและกัน นักเรียนได้ปฏิบัติงานตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตนเอง ซึ่งเป็นการพัฒนาความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.2 การเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถสร้างบรรยากาศในการเรียนให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ไม่เคร่งเครียดในการเรียน มีอิสระในการตัดสินใจ มีความกระตือรือร้นในการเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน ทำให้เกิดบรรยากาศที่ดีต่อการเรียน ไม่เบื่อหน่าย นักเรียนรู้สึกตื่นเต้น เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่แปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิมที่เคยเรียนมา สามารถเปลี่ยนสถานที่เรียนได้ตามความเหมาะสมและความพอใจของนักเรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ภายในห้องเรียนเท่านั้น ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีและเต็มใจที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.3 การเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการปฏิบัติกิจกรรมและใช้สื่อที่หลากหลายมีลักษณะเป็นสื่อประสมที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ เพราะได้ผ่านขั้นตอนการสร้างและพัฒนาอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

2.4 การใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการเรียนการสอน ได้แก่ การใช้ชุดกิจกรรม การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องฉายเอกสาร ช่วยงานครูในการผลิตวัสดุการสอน ทำให้ได้นวัตกรรมที่มีคุณภาพใช้ในการเรียนการสอน สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้อยู่กับสิ่งที่เรียนได้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

1. ในคาบแรกของการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว นักเรียนยังสับสน ไม่เข้าใจขั้นตอนและวิธีการในการศึกษาเนื้อหาจากชุดกิจกรรม ทำให้การปฏิบัติกิจกรรมไม่ค่อยทันตามเวลาที่กำหนด นักเรียนยังไม่เข้าใจกระบวนการกลุ่ม ผู้วิจัยได้ชี้แจงและให้คำแนะนำกับนักเรียนพร้อมทั้งสังเกตการณ์อย่างใกล้ชิด และให้ความช่วยเหลือทันทีเมื่อเกิดปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนก็ดำเนินต่อไปด้วยดี

2. บรรยากาศในการเรียน จะมีการซักถามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยก็สามารถถามครูได้ตลอดเวลา ซึ่งครูผู้สอนจะอธิบายแนะนำ พร้อมทั้งให้คำชมเชยให้กำลังใจในความพยายามในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีความราบรื่น นักเรียนมีความสุขกับการศึกษาชุดกิจกรรม รวมทั้งการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครู เป็นไปในทางบวกอย่างเห็นได้ชัด

3. เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมแล้ว นักเรียนจะทำแบบฝึกหัดและทำแบบทดสอบย่อยท้ายแต่ละชุด ซึ่งนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ทันทีเมื่อทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำให้ทราบผลทันทีซึ่งถือเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับทำให้นักเรียนได้แก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้เกิดกำลังใจและความเชื่อมั่น รวมทั้งแรงจูงใจในการศึกษาต่อไป ซึ่งสังเกตได้จากความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรม

4. ผลงานที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละคาบของนักเรียนมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ มีทั้งส่วนที่เป็นรูปธรรม เป็นความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ทำให้นักเรียนสนุกกับการคิด ฟังพอใจกับผลสำเร็จของงาน มีความสุขกับการเรียนคณิตศาสตร์อย่างเห็นได้ชัด

5. ในการทดลองครั้งนี้มีข้อจำกัดเรื่องของเวลา นักเรียนยังปฏิบัติกิจกรรมไม่ครบถ้วนเวลาที่กำหนด ทั้งนี้สาเหตุมาจากนักเรียนยังไม่เข้าใจการเรียนการสอนที่ต้องทำงานแข่งขันทันทีกับเวลา นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและปานกลาง สามารถทำได้ทันเวลา แต่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจะเหนื่อยกับการเรียนอย่างมาก เพราะต้องพยายามศึกษาและพัฒนาการทำงาน การคิดให้ทันกับเวลาที่กำหนดให้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องให้การช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดและให้กำลังใจให้การเสริมแรงทางบวก นักเรียนจึงได้มีการพัฒนาการเรียนสูงขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วย

6. แม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองจะสูงขึ้นก็ตามแต่จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยก็ยังไม่สูงเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นใช้นักเรียนต่างโรงเรียนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการเรียนการสอน

1.1 ควรมีการส่งเสริมให้มีการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ทุกชั้นเรียน เนื่องจากแนวทางในการปฏิบัติมีขั้นตอน ถ้านักเรียนได้รับการฝึกฝนอยู่เสมอ อาจจะทำให้ นักเรียนมีนิสัยการทำงานอย่างมีระบบ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.2 ก่อนทำการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรฝึกให้นักเรียนได้มีการวางแผนการทำงานร่วมกันก่อนเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม และให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะต่าง ๆ ได้แก่ทักษะทางสังคม ทักษะในการศึกษาค้นคว้า ทักษะทางปัญญา และทักษะในการทำงานกลุ่ม รวมทั้งรู้จักการวางแผนในการทำงาน มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ รู้จักยอมรับซึ่งกันและกัน

1.3 ครูผู้สอนเองควรมีการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอนให้พร้อมสมบูรณ์ และยังต้องจัดเตรียมในส่วนที่มอบหมายให้นักเรียนจัดทำด้วยเป็นบางส่วน เพื่อช่วยแก้ปัญหาในกรณีที่นักเรียนบางคนไม่พร้อม ไม่ได้จัดทำมาก็ยังสามารถทำให้การจัดการเรียนการสอนสามารถดำเนินไปได้ด้วยดี

1.4 ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จะเน้นการปฏิบัติจริงทำกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งอาจมีนักเรียนบางคนไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้ทันเวลาที่กำหนด ครูผู้สอนจึงต้องพยายามดูแลอย่างใกล้ชิด ให้คำอธิบายและสร้างกำลังใจให้กับนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเพื่อผลสัมฤทธิ์ที่จะสูงขึ้นต่อไป

1.5 การเปลี่ยนสถานที่เรียนไม่จำเจอยู่ในห้องเรียนจะช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี นักเรียนจะมีความสุขและสนุกกับการเรียนอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้นการสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญควรให้สามารถเรียนจบได้ใน 1 คาบ และมีการจัดขนาดของรูปเล่มที่กะทัดรัดสะดวกต่อการนำไปใช้ เพื่อให้การเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น

1.6 ในการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูผู้สอนจะเหนื่อยมากกว่าการสอนปกติ เพราะนอกจากจะต้องเตรียมการสอนเป็นอย่างดีแล้ว ในคาบเวลาเรียนยังต้องคอยให้คำแนะนำ คำอธิบาย ความเป็นกันเองดูแลอย่างใกล้ชิดและช่วยเหลือนักเรียนตลอดเวลาเพื่อให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ ดังนั้นครูต้องควบคุมอารมณ์ของตนเองตลอดเวลา ทั้งนี้เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติที่ดีของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.7 เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรจัดให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำ เพื่อให้นักเรียนเกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ และเกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้อย่างสูงสุด

1.8 หลังการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ในแต่ละชุดสิ้นสุดลง ครูควรมีการมอบหมายแบบฝึกหัดพิเศษที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนในคาบนั้น ๆ ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมตามศักยภาพของแต่ละคน

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญกับเนื้อหาหรือรายวิชาคณิตศาสตร์อื่น ๆ เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นว่ามีความแตกต่างจากผลการวิจัยในครั้งนีหรือไม่

2.2 ควรมีการศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กับนักเรียนในชั้นอื่นๆเพื่อศึกษาดูความเหมาะสมว่าจะเหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นใดมากที่สุด

2.3 ควรมีการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อนำข้อมูลที่ได้รับ ไปปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้นต่อไป

2.4 ควรมีการศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญกับตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เช่น ความรับผิดชอบ ความร่วมมือต่อกลุ่ม ความเชื่อมั่นในตนเอง ทักษะการคิด ความคิดสร้างสรรค์และความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- โกมล ไพศาล. (2540). การพัฒนาชุดการสอนรายบุคคลด้านเรขาคณิตสำหรับครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2541). นานาแนวคิด คณิตศาสตร์ โครงการพัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์. (2524). ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
- จารุวรรณ ยังกษา. (2542). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เรขาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบค้นพบ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึ่มเป็นกลุ่มกับเป็นรายบุคคลและการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จุฑารัตน์ จันทะนาม. (2543). การพัฒนาชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ที่ใช้การค้นประกอบ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉลองชัย สุวัณนบุรณ์. (2528). การเลือกและการใช้สื่อการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชวาล แพรัตกุล. (2520). เทคนิคการเรียนรู้ข้อสอบ. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- ชม ภูมิภาค. (2524). เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ประสานมิตร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. (2521). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533). หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : เรือนแก้วการพิมพ์.

ทิตนา แหมมณี. (2542, พฤษภาคม). "การจัดการเรียนการสอนโดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง," วารสารวิชาการ. 2(5) : 3-25.

ชเนต ข้าเกิด. (2541, กันยายน). "องค์กรแห่งการเรียนรู้," วารสารวิชาการ. 1(9) : 25 – 34.

ธวัชชัย เขียนประสิทธิ์. (2528). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการสอนตามคู่มือครูและชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ธีระศักดิ์ แสงสัมฤทธิ์. (2531). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียนสื่อประสมแบบการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ธารง บัวศรี. (2543, พฤษภาคม). "กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง," วารสารวิชาการ. 3(5) : 17-22.

นันทิยา จิตภิรมย์. (2532). การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ใช้สอนเรื่อง พหุนาม ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นิพนธ์ สุขปรีดี. (2525). โครงการบ้าน โรงเรียน มหาวิทยาลัย เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน. ชลบุรี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.

นุชลดา ส่องแสง. (2540). การสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

นวลจิตต์ เขาวีรดิพงษ์. (2538, มกราคม – มีนาคม). "มโนทัศน์เกี่ยวกับพัฒนาการของการสอน," วารสารพัฒนาหลักสูตร. 14 (120) : 69.

_____. (2542, เมษายน). "การสอนโดยการให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางแบบ CIPPA," วารสารวิชาการ. 2(4) : 17.

บรรจง แก้ววิเศษกุล. (2533). การพัฒนาและประเมินผลชุดการเรียนการสอนซ่อมเสริมทักษะการหาร สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

บุญเชิด ภิญโญนันทพงษ์. (2526). การสอบแบบอิงเกณฑ์: แนวคิดและวิธีการ. ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.
กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ปฐมพร อาสน์วิเชียร. (2541). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในการเรียนและ
ความภูมิใจในตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่
ได้รับการสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์กับ
การสอนตามคู่มือครู. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2542). คิดเก่ง สมองไว. กรุงเทพฯ : โปรดัคทีฟ บুক.
- ประภาพรรณ เกตุศร. (2539). การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสำหรับเรียน
ด้วยตนเอง วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องร้อยละ. ปรินญานินพนธ์
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-
วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เป็รื่อง กุมุท. (2519). เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2535). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. สำนักทดสอบ
ทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542). "ตัวบ่งชี้ของการจัดการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็น
ศูนย์กลาง," NTQ CHILD – CENTERED PORTFOLIO. สถาบันพัฒนาคุณภาพ
วิชาการ (พว.). 69-78.
- เพ็ญประภา แสนลี. (2542). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่อง พหุนาม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพจิตร สดวกการ. (2530). การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องการแปรผัน โดยการใช้เกมประกอบวิธี
สอนแบบค้นพบ. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพฑูรย์ ปลอดอ่อน. (2537). การสร้างชุดการสอนเรื่องไฟฟ้า กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์
ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยม
ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการมัธยมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____ . (2539). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง. (2531). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*.

กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รจนา ชัยมีเขียว. (2530). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจต่อวิธีการสอนการพูดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยการอภิปรายกลุ่มการแสดงบทบาทสมมติ และการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

ลัดดา ศุขปรีดี. (2523). *เทคโนโลยีการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วรวงศ์ สังข์วรรณ. (2537). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโจทย์สมการและอสมการ ซึ่งสอนโดยใช้เกมและสอนโดยการอธิบายแสดงเหตุผล*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

วัชร บุษบงสิงห์. (2525). "การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล," *เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8-15*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : ดันอ้อ.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : บริษัท แอล ที เพรส.

วรรณิ ลามจินดา. (2540). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการนำเสนอข้อมูลระหว่างกลุ่มที่สอนเสริมทักษะโดยใช้บทเรียนกิจกรรมที่ครูสร้างขึ้นกับกลุ่มที่สอนเสริมทักษะโดยครูของนักเรียนโรงเรียนสตรีพัทลุง*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

วรรณิ โสมประยูร. (2530). *เอกสารการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วาทินี ชีระตระกูล. (2534). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่อง เรื่องเวลา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการสอนซ่อมเสริมกับการสอนซ่อมเสริมตามปกติ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- วาสนา ชาวหา. (2525). เทคโนโลยีทางการศึกษา. ชลบุรี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.
- วิจัยทางการศึกษา, กอง, กรมวิชาการ, (2538). รายงานการวิจัยเรื่อง การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : อรุณลาดพร้าว.
- _____. (2541). รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาสภาพความคาดหวัง สภาพปัจจุบันและปัญหาของกระบวนการจัดการเรียนการสอนระดับ ประถมศึกษา และมัธยมศึกษาในวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : อรุณลาดพร้าว.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). พัฒนาหลักสูตรและการสอน-มิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ศิริวรรณ โพธิ์สุวรรณ. (2531). การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนเพื่อสอนซ่อมเสริมการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกและการลบ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2541). ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. 3-4.
- สังเวียน ปิ่นกาลัง. (2540). การเปรียบเทียบทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สันทัต ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข. (2525). การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : พิระพัฒนา.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2536). คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ค 204. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อรุณลาดพร้าว.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2543, พฤษภาคม). "ปฏิรูปการเรียนรู้อย่างไรจึงจะได้ผล," วารสารวิชาการ. 3(5) : 8-16.
- สุกิจ ศรีพรหม. (2541, กันยายน). "ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน," วารสารวิชาการ. 1(9) : 68-72.
- สุดารัตน์ ไม่พงสาวงศ์. (2543). การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ CIPPA MODEL เรื่อง เส้นขนานและความคล้าย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สุนทรี หิมารัตน์. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความ
คงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนันท์ ปัทมาคม. (2518 , มีนาคม). "ชุดการสอน" เอกสารทางวิชาการการประชุมปฏิบัติ
การทำชุดการสอนภาษาไทย ชั้น ม.ศ. 1. กรุงเทพฯ : ศึกษาธิการเขต 1.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2533). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้
โจทย์ปัญหา : หน่วยงานศึกษานิเทศก์. สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี.
ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรางค์ เจริญสุข. (2541). แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง วิชา
คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : หน่วยงานศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ.
- เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์. (2539). การบริหารกิจการนักเรียน. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- Bloom, B.S. (1976). *Human Characteristic and School Learning*. New York : Mc
Graw-Hill.
- Browley, Oletha Daniels. (1975 ,January). "A Study to Evaluate the Effects of Using
Multimedia Instructional Modules to Teach Time-Telling to Retarded Learners,"
Dissertation Abstracts. 35(5) : 4280-A.
- Brown, James W. (1973). *A.V. Instruction Technology, Media and Methods*. New York :
Mc Graw-Hill.
- Cardarelli, Sally. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material*. New York
: McGraw – Hill Book Company, Inc.,
- Carroll, John B. (1963, May). "A model of School Learning," *Teachers College
Record*. 64(2) : 723-733.
- Conolay, J.C. (1977, February). "The Effects of Interdependent Learning Task
and Role Play on Sociometric Patterns, Work Norm Measures and
Behavior in the Elementary Classroom," *Dissertation Abstracts
International* 37(8) : 4977 – A.

- Duane, Jame. (1973). *Individualized Instructional Program and Materials*. Englewood Cliffs. New Jersey : Educational Technology.
- Edward, Clefford H. (1975, February). "Chang Teacher Behaviour through Self-Instruction and Supervised Micro Teacher in Competency Based Program," *The Journal of Educational Research*. 87(2) : 25.
- Fan, Chung – Teh. (1952). *Item Analysis Table*. New Jersey : Educational Testing Service Princeton.
- Ferguson, George A. (1981). *Statistical Analysis in Psychology and Education*. 4th ed. Tokyo : McGraw – Hill Kogakasha.
- Fluck, Sandra Elaine. (1982, June). "The Effects of Playing and Analyzing Computation Strategy Games on the Problem Solving Computational Ability of Selected Fifth Grade Students," *Dissertation Abstracts International*. 42 (9) : 5020 A.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. Edited by Carter V. Good. New York : McGraw – Hill Book Company, Inc.,
- Harrisberger Lee. (1973). "Self Paced Individually Describe Instruction," *Personlized System of Instruction*. W.A. Benjamin, Inc., Phillipnes.
- Kapfer, Phillip G & Mirian B, Kapfer. (1972). *Learning Package in American Education*. Englewood Cliffs, N.T. : Education Technology Publication.
- Lewis, Phillip. (1968). *Instructional Process and Media Innovation*. Chicago Rand Mc Nally.
- Nichols, Joey De. (1994, September). "The Effects of Cooperative Learning on Student Achievement and Motivation in a High School Geometry Class," *Dissertation Abstracts International*. 55 (3) : 460 – A.
- Prescott, Danial A. (1961). "Report of Conference on Child Study," *Educational Bulletin. Faculty of Education*. Bangkok : Chulalongkorn University.
- Shoudt, J.T. (1976, November). "The Effect of Varying Levels of Role – Taking Skills on the Efficacy of Role Playing Training with Kindergarden Children," *Dissertation Abstracts International*. 37 (4) : 2754 – A.
- Slawin, Robert E. (1991). *Cooperative Learning Theory, Research, and Practice*. New Jersey, Prentice Hall.
- Smith, James E. (1973). *Learning Packages in American Education*. Educational Technology Publication, New York : Englewood Cliffe.

- Williams, Harold Henry. (1972, December) "An Experiment in Programmed Instruction," *Dissertation Abstracts International*. 33 (5) : 2700 – A.
- Wilson, Cynthia Lavise. (1989, August). "An Analysis of a Direct Instruction Produce in Teaching Word Problem – Solving to Learning Disabled Student," *Dissertation Abstracts International*. 50 (02A) : 416.
- 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. U.S.A. McGraw-Hill. : 643-696.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. ตารางค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ตารางค่า X และค่า X^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ตารางค่า p ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_n) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 6 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.63	0.44	16	0.61	0.56
2	0.52	0.74	17	0.52	0.59
3	0.59	0.37	18	0.26	0.22
4	0.50	0.63	19	0.41	0.44
5	0.48	0.44	20	0.52	0.44
6	0.63	0.67	21	0.54	0.41
7	0.61	0.63	22	0.41	0.30
8	0.41	0.52	23	0.31	0.33
9	0.52	0.59	24	0.35	0.41
10	0.61	0.48	25	0.44	0.37
11	0.52	0.74	26	0.39	0.33
12	0.37	0.37	27	0.59	0.59
13	0.67	0.67	28	0.46	0.48
14	0.56	0.52	29	0.35	0.26
15	0.52	0.52	30	0.50	0.41

ตาราง 7 ค่า X และค่า X^2 ในการหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นักเรียนคนที่	คะแนน (X)	X^2	นักเรียนคนที่	คะแนน (X)	X^2
1	13	169	26	12	144
2	13	169	27	13	169
3	18	324	28	14	196
4	13	169	29	20	400
5	20	400	30	11	121
6	7	49	31	12	144
7	12	144	32	5	25
8	9	81	33	11	121
9	16	256	34	14	196
10	10	100	35	15	225
11	11	121	36	20	400
12	19	361	37	14	196
13	11	121	38	9	81
14	12	144	39	17	289
15	7	49	40	12	144
16	10	100	41	15	225
17	12	144	42	12	144
18	17	289	43	11	121
19	14	196	44	14	196
20	4	16	45	14	196
21	10	100	46	22	484
22	18	324	47	7	49
23	8	64	48	13	169
24	12	144	49	8	64
25	24	576	50	18	324

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนน (X)	X^2	นักเรียนคนที่	คะแนน (X)	X^2
51	22	484	76	14	196
52	12	144	77	15	225
53	11	121	78	16	256
54	14	196	79	21	441
55	9	81	80	11	121
56	20	400	81	13	169
57	16	256	82	18	324
58	12	144	83	18	324
59	15	225	84	7	49
60	16	256	85	9	81
61	17	289	86	17	289
62	14	196	87	10	100
63	18	324	88	8	64
64	24	576	89	13	169
65	23	529	90	24	576
66	19	361	91	9	81
67	17	289	92	23	529
68	23	529	93	12	144
69	18	324	94	8	64
70	19	361	95	20	400
71	12	144	96	9	81
72	21	441	97	8	64
73	20	400	98	12	144
74	11	121	99	10	100
75	13	169	100	24	576

ค่าความแปรปรวน ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
ปริมาตรและพื้นที่ผิว

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{(100 \times 22,360) - (1,418)^2}{100 \times (100 - 1)} \\
 &= \frac{2,236,000 - 2,010,724}{9,900} \\
 &= \frac{225,276}{9,900} \\
 &= 22.76
 \end{aligned}$$

ตาราง 8 ค่า p ค่า q และ ค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_n) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	0.77	0.23	0.18	16	0.69	0.31	0.21
2	0.40	0.60	0.24	17	0.67	0.33	0.22
3	0.54	0.46	0.25	18	0.29	0.71	0.21
4	0.40	0.60	0.24	19	0.28	0.72	0.20
5	0.46	0.54	0.25	20	0.60	0.40	0.24
6	0.73	0.27	0.20	21	0.32	0.68	0.22
7	0.77	0.23	0.18	22	0.27	0.73	0.20
8	0.24	0.76	0.18	23	0.31	0.69	0.21
9	0.56	0.44	0.25	24	0.25	0.75	0.19
10	0.74	0.26	0.19	25	0.34	0.66	0.22
11	0.41	0.59	0.24	26	0.25	0.75	0.19
12	0.26	0.74	0.19	27	0.57	0.43	0.25
13	0.77	0.23	0.18	28	0.31	0.69	0.21
14	0.48	0.52	0.25	29	0.33	0.67	0.22
15	0.49	0.51	0.25	30	0.68	0.32	0.22

ค่าความเชื่อมั่น r_n ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว

$$\begin{aligned} r_n &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2_i} \right] \\ &= \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{6.47}{22.76} \right] \\ &= (1.03) \times (1 - 0.28) \\ &= (1.03) \times (0.72) \\ &= 0.74 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ข

1. ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
2. ตารางคะแนนประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 ชุด

ตาราง 9 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง จำนวน 40 คน
 (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อน เรียน	คะแนน หลัง เรียน	D	D ²	นักเรียน คนที่	คะแนน ก่อน เรียน	คะแนน หลัง เรียน	D	D ²
1	8	15	7	49	21	10	19	9	81
2	7	13	6	36	22	7	16	9	81
3	8	17	9	81	23	12	24	12	144
4	12	24	12	144	24	8	17	9	81
5	8	16	8	64	25	10	18	8	64
6	7	14	7	49	26	9	17	8	64
7	6	19	13	169	27	8	13	5	25
8	6	18	12	144	28	11	18	7	49
9	10	25	15	196	29	12	16	4	16
10	9	18	9	81	30	10	17	7	49
11	6	16	10	100	31	7	15	8	64
12	13	20	7	49	32	6	16	10	100
13	7	12	5	25	33	10	20	10	100
14	8	19	11	121	34	12	17	5	25
15	12	26	14	196	35	7	18	11	121
16	7	12	5	25	36	8	15	7	49
17	8	15	7	49	37	9	19	10	100
18	8	17	9	81	38	7	10	3	9
19	11	21	10	100	39	9	16	7	49
20	13	22	9	81	40	12	17	5	25

รวม 358 697 339 3,165

การวิเคราะห์ข้อมูลวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐานข้อ 2 คือแบบ

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} & df &= N - 1 \\
 &= \frac{339}{\sqrt{\frac{(40 \times 3165) - (339)^2}{39}}} & df &= 39 \\
 &= \frac{339}{\sqrt{\frac{(126600) - (114921)}{39}}} \\
 &= \frac{339}{\sqrt{\frac{11679}{39}}} \\
 &= \frac{339}{\sqrt{299.46}} \\
 &= \frac{339}{17.30} \\
 &= 19.60
 \end{aligned}$$

ตาราง 10 ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่องปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

นักเรียน คนที่	แบบฝึก ระหว่างเรียน (12 คะแนน)	แบบทดสอบย่อย ประจำชุด (12 คะแนน)	นักเรียน คนที่	แบบฝึก ระหว่างเรียน (12 คะแนน)	แบบทดสอบย่อย ประจำชุด (12 คะแนน)
1	10	10	16	10	10
2	11	11	17	11	11
3	10	11	18	12	12
4	11	12	19	10	10
5	10	10	20	9	8
6	10	10	21	9	10
7	9	8	22	10	10
8	10	10	23	10	10
9	10	10	24	12	12
10	11	10	25	8	8
11	10	11	26	8	7
12	11	10	27	10	8
13	10	10	28	9	9
14	10	8	29	11	8
15	9	8	30	8	9
รวม			299		
			291		

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{(\sum X/N)}{A} \times 100 \\
 &= \frac{299}{30} \times 100 \\
 &= 83.05
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{(\sum F/N)}{B} \times 100 \\
 &= \frac{291}{30} \times 100 \\
 &= 80.83
 \end{aligned}$$

$$E_1 / E_2 = 83.05 / 80.83$$

ตาราง 11 ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่องปริมาตรของปริซึม

นักเรียน คนที่	แบบฝึก ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	แบบทดสอบย่อย ประจำชุด (15 คะแนน)	นักเรียน คนที่	แบบฝึก ระหว่างเรียน (20 คะแนน)	แบบทดสอบย่อย ประจำชุด (15 คะแนน)
1	15	14	16	15	11
2	16	14	17	16	12
3	17	13	18	17 ^v	13
4	18	13	19	15	13
5	15	12	20	14	12
6	14	12	21	15	9
7	15	10	22	17	15
8	14	12	23	16	12
9	16	15	24	16	12
10	18	15	25	14	7
11	16	15	26	16	14
12	14	15	27	17	12
13	16	15	28	16	13
14	14	10	29	14	10
15	15	14	30	15	10
รวม			471	371	

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{(\sum X/N)}{A} \times 100 & E_2 &= \frac{(\sum F/N)}{B} \times 100 \\
 &= \frac{471}{30} \times 100 & &= \frac{371}{30} \times 100 \\
 &= 78.50 & &= 82.44
 \end{aligned}$$

$$E_1 / E_2 = 78.50 / 82.44$$

ตาราง 12 ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่องหน่วยการวัด

นักเรียน คนที่	แบบฝึก ระหว่างเรียน (28 คะแนน)	แบบทดสอบย่อย ประจำชุด (7 คะแนน)	นักเรียน คนที่	แบบฝึก ระหว่างเรียน (28 คะแนน)	แบบทดสอบย่อย ประจำชุด (7 คะแนน)
1	26	6	16	24	5
2	26	6	17	27	6
3	26	5	18	27	5
4	26	5	19	26	6
5	26	6	20	26	6
6	26	5	21	25	5
7	26	5	22	25	6
8	26	6	23	26	6
9	26	6	24	26	6
10	26	6	25	20	4
11	25	6	26	25	6
12	25	5	27	24	5
13	24	6	28	25	6
14	24	4	29	22	5
15	24	5	30	20	5
รวม			750	164	

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{(\sum X/N)}{A} \times 100 \\
 &= \frac{750}{30} \times 100 \\
 &= 89.28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{(\sum F/N)}{B} \times 100 \\
 &= \frac{164}{30} \times 100 \\
 &= 78.10
 \end{aligned}$$

$$E_1 / E_2 = 89.28 / 78.10$$

ตาราง 13 ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่องพื้นที่ผิวปริซึม

นักเรียน คนที่	แบบฝึก ระหว่างเรียน (13 คะแนน)	แบบทดสอบย่อย ประจำชุด (6 คะแนน)	นักเรียน คนที่	แบบฝึก ระหว่างเรียน (13 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อยประจำชุด (6 คะแนน)
1	10	5	16	10	5
2	10	5	17	11	5
3	9	5	18	12	5
4	10	5	19	9	4
5	10	5	20	10	4
6	10	4	21	11	5
7	9	5	22	10	4
8	11	5	23	10	4
9	11	5	24	11	6
10	11	5	25	8	3
11	10	4	26	10	5
12	11	5	27	11	5
13	10	5	28	10	5
14	9	4	29	10	4
15	15	4	30	9	5
รวม			304	141	

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{(\sum X/N)}{A} \times 100 \\
 &= \frac{304}{13} \times 100 \\
 &= 77.95
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{(\sum F/N)}{B} \times 100 \\
 &= \frac{141}{6} \times 100 \\
 &= 78.33
 \end{aligned}$$

$$E_1 / E_2 = 77.95 / 78.33$$

ตาราง 14 ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 เรื่องการนำไปใช้

นักเรียน คนที่	แบบฝึก ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	แบบทดสอบย่อย ประจำชุด (6 คะแนน)	นักเรียน คนที่	แบบฝึก ระหว่างเรียน (30 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อยประจำชุด (6 คะแนน)
1	24	5	16	26	6
2	25	5	17	28	5
3	23	5	18	23	6
4	24	5	19	22	5
5	24	5	20	23	4
6	22	5	21	24	5
7	24	5	22	23	5
8	22	5	23	21	4
9	25	5	24	26	5
10	25	5	25	23	4
11	25	5	26	25	5
12	23	5	27	24	5
13	23	5	28	22	4
14	22	5	29	25	5
15	25	5	30	26	5
รวม				717	148

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{(\sum X/N)}{A} \times 100 \\
 &= \frac{717}{30} \times 100 \\
 &= 79.67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{(\sum F/N)}{B} \times 100 \\
 &= \frac{148}{6} \times 100 \\
 &= 82.22
 \end{aligned}$$

$$E_1 / E_2 = 79.67 / 82.22$$

ตาราง 15 ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 เรื่องการนำไปใช้ (ต่อ)

นักเรียน คนที่	แบบฝึก ระหว่างเรียน (10 คะแนน)	แบบทดสอบย่อย ประจำชุด (10 คะแนน)	นักเรียน คนที่	แบบฝึก ระหว่างเรียน (10 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อยประจำชุด (10 คะแนน)
1	10	8	16	10	8
2	10	8	17	10	9
3	9	8	18	10	10
4	10	9	19	9	8
5	8	8	20	8	8
6	8	7	21	9	8
7	6	7	22	8	8
8	6	7	23	10	7
9	10	9	24	10	10
10	10	10	25	8	7
11	10	10	26	10	8
12	10	8	27	10	9
13	10	8	28	9	8
14	10	8	29	9	8
15	10	7	30	10	8
รวม			277		246

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

$$\begin{aligned}
 E_1 &= \frac{(\sum X/N)}{A} \times 100 \\
 &= \frac{277}{30} \times 100 \\
 &= 92.33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 E_2 &= \frac{(\sum F/N)}{B} \times 100 \\
 &= \frac{246}{30} \times 100 \\
 &= 82.00
 \end{aligned}$$

$$E_1 / E_2 = 92.22 / 82.00$$

ภาคผนวก ค

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แผนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. เพลงประกอบบทเรียน และ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

ปริมาตรและพื้นที่ผิว

วิชาคณิตศาสตร์ (ค 204)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดประสงค์การเรียนรู้ประจำบท

นักเรียนสามารถ

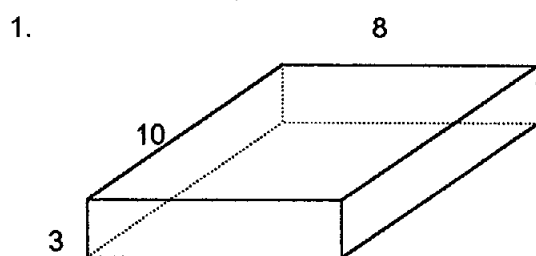
1. หาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้
2. หาปริมาตรของปริซึมได้
3. หาปริมาตรจากการตวงได้
4. เปลี่ยนมาตราตวงระหว่างมาตราเมตริกและมาตราไทยได้
5. หาพื้นที่ผิวของทรงสามมิติที่กำหนดให้ได้
6. นำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรและพื้นที่ผิวไปใช้ได้

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ยจำนวนข้อสอบจากการวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์ (ค 204)

จุดประสงค์ การเรียนรู้	พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	รวม	ลำดับ ความ สำคัญ
1. หาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก	-	2	3	1	6	1	
2. หาปริมาตรของปริซึม	1	2	2	1	6	1	
3. หาปริมาตรจากการตวง	-	-	2	-	2	6	
4. เปลี่ยนมาตราตวงระหว่าง มาตราเมตริกและมาตราไทย	1	1	2	-	4	5	
5. หาพื้นที่ผิวของทรงสามมิติที่ กำหนดให้	-	3	3	-	6	1	
6. นำความรู้เกี่ยวกับปริมาตร และพื้นที่ผิวไปใช้	-	-	6	-	6	1	
รวม	2	8	18	2	30		
ลำดับความสำคัญ	3	2	1	3			

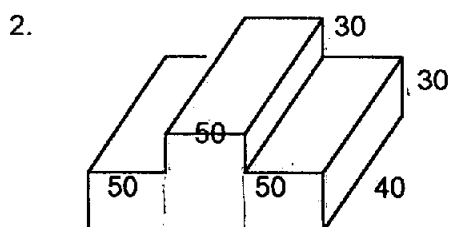
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1. นักเรียนสามารถหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้



กล่องใบนี้มีปริมาตรเท่าไร

- ก. $3 \times 10 \times 8$ ลูกบาศก์หน่วย
- ข. $3 + 10 + 8$ ลูกบาศก์หน่วย
- ค. $4 (3 \times 10 \times 8)$ ลูกบาศก์หน่วย
- ง. $4 (3 + 10 + 8)$ ลูกบาศก์หน่วย



ปริมาตรของทรงสามมิตินี้ มีค่าเท่ากับข้อใด

- ก. 150,000,000 ลูกบาศก์หน่วย
- ข. 360,000 ลูกบาศก์หน่วย
- ค. 240,000 ลูกบาศก์หน่วย
- ง. 180,000 ลูกบาศก์หน่วย

3. กล่องใบหนึ่งทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 3 ฟุต ยาว 5 ฟุต สูง 2 ฟุต ใส่ทรายครึ่งกล่อง ปริมาตรของทรายเท่ากับเท่าไร

- ก. 10 ลูกบาศก์ฟุต
- ข. 15 ลูกบาศก์ฟุต
- ค. 30 ลูกบาศก์ฟุต
- ง. 60 ลูกบาศก์ฟุต

4. แท็งค์น้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่งมี ก้นแท็งค์เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 3 เมตร และแท็งค์ใบนี้มีความสูง 4 เมตร ถ้าน้ำเต็มแท็งค์มีกี่ลูกบาศก์เมตร

- ก. 12 ลูกบาศก์เมตร
- ข. 24 ลูกบาศก์เมตร
- ค. 36 ลูกบาศก์เมตร
- ง. 48 ลูกบาศก์เมตร

5. ต้องการหล่อเสาคอนกรีตทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 20 ต้น หน้าตัดของเสาเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 20

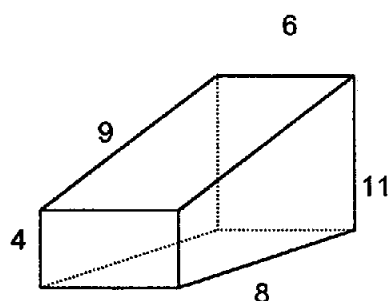
เซนติเมตร เสาสูง 3.50 เมตร ต้องใช้คอนกรีตทั้งหมดกี่ลูกบาศก์เมตร

- ก. 0.14 ลูกบาศก์เมตร
- ข. 1.4 ลูกบาศก์เมตร
- ค. 2.8 ลูกบาศก์เมตร
- ง. 1400 ลูกบาศก์เมตร

6. ต้องการสร้างถังซีเมนต์บรรจุน้ำฝนให้ได้ ปริมาตร 30 ลูกบาศก์เมตร ถ้าสร้างฐาน เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 5 เมตร สูง 3 เมตร ต้องให้ฐานของถังมีความยาวเท่าไร
- ก. 10 เมตร
ข. 8 เมตร
ค. 6 เมตร
ง. 2 เมตร

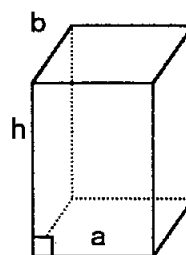
จุดประสงค์ที่ 2. นักเรียนสามารถหา ปริมาตรของปริซึมได้

7. ปริมาตรของปริซึมหาได้จากข้อใด
- ก. กว้าง $\times$ ยาว
ข. $\frac{1}{2} \times$ ฐาน $\times$ สูง
ค. พื้นที่ฐาน $\times$ สูง
ง. พื้นที่ฐาน $\times$ กว้าง $\times$ สูง
8. จากรูป ปริมาตรของปริซึม คือข้อใด



- ก. $6 \times 8 \times 11$
ข. $\frac{1}{2} \times 6 \times 8 \times 11$
ค. $\frac{1}{2} \times (4 + 11) \times 8$
ง. $\frac{1}{2} \times (4 + 11) \times 8 \times 6$

9. ปริซึมแท่งนี้ หาปริมาตรได้จากข้อใด



- ก. $(2a + 2b) h$
ข. $(a + b) h$
ค. $\frac{1}{2} (a + b) h$
ง. $a \times b \times h$

10. ไม้กระดานแผ่นหนึ่งมีความยาว 10 เมตร กว้าง 0.20 เมตร และหนา 0.025 เมตร กระดานแผ่นนี้จะมี ปริมาตรเท่าไร
- ก. 0.05 ลูกบาศก์เมตร
ข. 0.50 ลูกบาศก์เมตร
ค. 5.00 ลูกบาศก์เมตร
ง. 50.00 ลูกบาศก์เมตร

11. ปริซึมหกเหลี่ยมมีปริมาตร 136 ลูกบาศก์ฟุต มีความสูง 17 ฟุต จะมี พื้นที่ฐานเท่าไร
- ก. 2,312 ตารางฟุต
ข. 153 ตารางฟุต
ค. 119 ตารางฟุต
ง. 8 ตารางฟุต

12. ต้องการซื้อดินถมสนามหญ้าหน้าบ้านซึ่งเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 18 เมตร ยาว 21 เมตร โดยยกกระต๊อบสูงกว่าระดับเดิมอย่างน้อยที่สุด 50 เซนติเมตร ถ้ารถบรรทุกดินมีตัวถังบรรทุกยาว 3.5 เมตร กว้าง 2 เมตร สูง 1 เมตร จะต้องซื้อดินอย่างน้อยที่สุดกี่คันรถ
- ก. 3 คันรถ
ข. 27 คันรถ
ค. 270 คันรถ
ง. 2,700 คันรถ

จุดประสงค์ที่ 3 นักเรียนสามารถหาปริมาตรจากการตวงได้

13. น้ำอัดลมขวดหนึ่งจุน้ำอัดลม 1,500 ลูกบาศก์เซนติเมตร เทน้ำอัดลมลงในแก้วซึ่งมีความจุ 125 ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้น้ำอัดลมกี่แก้ว
- ก. 1,625 แก้ว
ข. 1,375 แก้ว
ค. 12 แก้ว
ง. ไม่มีคำตอบถูก
14. กล่องจุผงซักฟอก $14 \times 24 \times 35$ ลูกบาศก์เซนติเมตร นำมาแบ่งใส่กล่องใบเล็ก ซึ่งมีขนาด $3 \times 7 \times 20$ ลูกบาศก์เซนติเมตร จะได้กี่กล่อง
- ก. 14 กล่อง
ข. 16 กล่อง
ค. 28 กล่อง
ง. 35 กล่อง

จุดประสงค์ที่ 4. นักเรียนสามารถเปลี่ยนมาตราตวงระหว่างมาตราเมตริกและมาตราไทยได้

15. ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. 1 ถัง เท่ากับ 20 ลิตร
ข. 1 กิโลลิตร เท่ากับ 1000 ลิตร
ค. 1 ลิตร เท่ากับ 1000 ลบ.ซม.
ง. 1 เกวียน เท่ากับ 10 ถัง

16. 1 กิโลลิตร เท่ากับ กี่ถัง

- ก. 10 - ถัง ข. 20 ถัง
ค. 50 ถัง ง. 100 ถัง

17. ปริมาตร $60 \times 60 \times 75$ ลูกบาศก์เซนติเมตร คิดเป็นกี่ลิตร

- ก. $\frac{60 \times 60 \times 75}{10000}$ ลิตร
ข. $\frac{60 \times 60 \times 75}{1000}$ ลิตร
ค. $\frac{60 \times 60 \times 75}{100}$ ลิตร
ง. $\frac{60 \times 60 \times 75}{10}$ ลิตร

18. ถังใบหนึ่ง กว้าง 35 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร สูง 100 เซนติเมตร มีน้ำอยู่ในถังจำนวนหนึ่ง เมื่อเติมลงไปอีก 168 ลิตร ทำให้น้ำเต็มถังพอดี อยากทราบว่าเดิมมีน้ำอยู่เท่าไร
- ก. 7 ลิตร
ข. 175 ลิตร
ค. 1,582 ลิตร
ง. 17,332 ลิตร

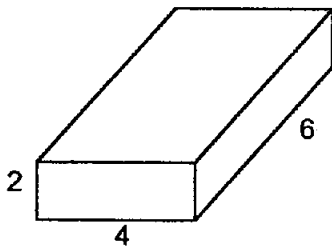
จุดประสงค์ที่ 5. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวของทรงสามมิติที่กำหนดให้ได้

19. พื้นที่ผิวข้างโดยรอบของทรงสี่เหลี่ยม

มุมฉาก หาได้ตามข้อใด

- ก. $2 \times (\text{กว้าง} + \text{ยาว} \times \text{สูง})$
- ข. $2 \times (\text{กว้าง} + \text{ยาว}) \times \text{สูง}$
- ค. $(2 \text{ เท่าของความกว้าง} \div 2 \text{ เท่าของความยาว}) \times 2 \text{ เท่าของความสูง}$
- ง. ถูกทั้ง ข้อ ข และข้อ ค

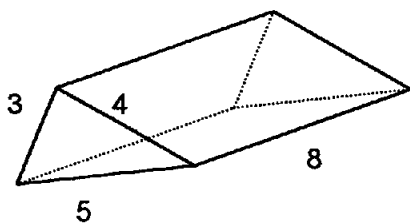
20.



จากรูป พื้นที่ผิวคือข้อใด

- ก. $(2 \times 4) + (2 \times 6) + (6 \times 4)$
- ข. $2\{(2 \times 4) \times (2 \times 6) \times (2 \times 4)\}$
- ค. $2\{(2 \times 4) + (2 \times 6) + (6 \times 4)\}$
- ง. $2\{(2 \times 4) \times (2 \times 6) \times (6 \times 4)\}$

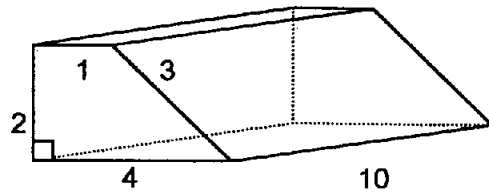
21.



จากรูปสามารถหาพื้นที่ฐานทั้งสองได้คือ

- ก. $(4 \times 8) \times 2$
- ข. $(\frac{1}{2} \times 4 \times 3) \times 2$
- ค. $(\frac{1}{2} \times 5 \times 3) \times 2$
- ง. $(\frac{1}{2} \times 4 \times 5) \times 2$

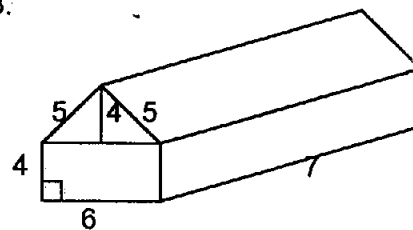
22.



พื้นที่หน้าตัดเท่ากับกี่ตารางหน่วย

- ก. 4 ตารางหน่วย
- ข. 5 ตารางหน่วย
- ค. 8 ตารางหน่วย
- ง. 30 ตารางหน่วย

23.



พื้นที่หน้าตัดทั้งสองด้านเท่ากับกี่ตารางหน่วย

- ก. 24 ตารางหน่วย
- ข. 36 ตารางหน่วย
- ค. 48 ตารางหน่วย
- ง. 72 ตารางหน่วย

24. จากรูป ข้อ 23 พื้นที่ผิวทั้งหมดเท่ากับกี่ตารางหน่วย

- ก. 168 ตารางหน่วย
- ข. 192 ตารางหน่วย
- ค. 204 ตารางหน่วย
- ง. 240 ตารางหน่วย

จุดประสงค์ที่ 6. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรและพื้นที่ผิวไปใช้ได้

25. แท่งไม้ทรงปริซึมห้าเหลี่ยมมีปริมาตร 128 ลูกบาศก์เซนติเมตร ยาว 8 เซนติเมตร ต้องการทาสีหน้าตัดหัวท้ายของแท่งไม้นี้ จะต้องทาสีเป็นพื้นที่เท่าไร
- ก. 1,024 ตารางเซนติเมตร
ข. 136 ตารางเซนติเมตร
ค. 120 ตารางเซนติเมตร
ง. 32 ตารางเซนติเมตร

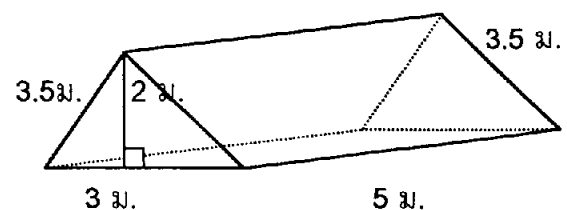
26. อ่างเลี้ยงปลาใบหนึ่งเป็นรูปปริซึมสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีฐานกว้าง 1.6 ฟุต ยาว 2.5 ฟุต และ ความสูงของอ่าง 1.2 ฟุต ถ้าในอ่างมีน้ำอยู่ $\frac{3}{4}$ ของอ่าง น้ำจะมีปริมาตรเท่าใด
- ก. 3.0 ฟุต
ข. 3.6 ฟุต
ค. 4.8 ฟุต
ง. 6.4 ฟุต

27. ถาดขนมใบหนึ่ง มีปริมาตร 65 ลูกบาศก์นิ้ว ถ้าพื้นที่ฐานเป็น 13 ตารางนิ้ว ถาดใบนี้สูงเท่าไร
- ก. 5 นิ้ว
ข. 52 นิ้ว
ค. 78 นิ้ว
ง. 845 นิ้ว

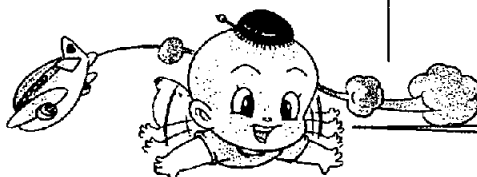
28. ไม้กระดานกว้าง 20 เซนติเมตร หนา 3 เซนติเมตร ยาว 3.5 เมตร จำนวน 20 แผ่น จะเป็นไม้กี่ลูกบาศก์เมตร
- ก. 0.021 ลูกบาศก์เมตร
ข. 0.42 ลูกบาศก์เมตร
ค. 210 ลูกบาศก์เมตร
ง. 4,200 ลูกบาศก์เมตร

29. ตู้ใบหนึ่งทรงปริซึมฐานหกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า สูง 5 ฟุต มีฐานยาวด้านละ 1.5 ฟุต ต้องการใส่กระจกด้านข้างทั้ง 6 ด้าน จะต้องใช้กระจกมีพื้นที่กี่ตารางฟุต
- ก. 4.5 ตารางฟุต
ข. 6.5 ตารางฟุต
ค. 7.5 ตารางฟุต
ง. 45 ตารางฟุต

30. เติ้นท์หลังหนึ่งทำด้วยผ้าใบมีขนาดดังในภาพ พื้นที่ภายในเติ้นท์ปูด้วยผ้าใบชนิดเดียวกัน จะต้องใช้ผ้าใบอย่างน้อยที่สุดกี่ตารางเมตรในการทำเติ้นท์หลังนี้ (โดยไม่นับส่วนที่เป็นรอยต่อของเติ้นท์)



- ก. 41 ตารางเมตร
ข. 53 ตารางเมตร
ค. 56 ตารางเมตร
ง. 60.5 ตารางเมตร



โชคดีนะครับ

แผนการสอนที่ 1

รายวิชา คณิตศาสตร์

รหัส ค 204

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก จำนวน 1 คาบ

เวลา 50 นาที

สาระสำคัญ

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก} &= \text{ความกว้าง} \times \text{ความยาว} \times \text{ความสูง} \\ \text{หรือ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} \end{aligned}$$

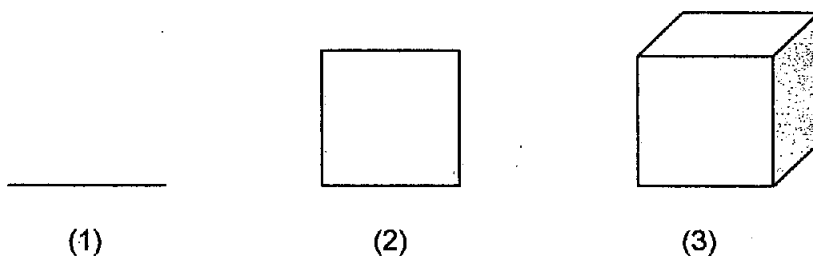
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ฐานของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้
2. นักเรียนสามารถบอกสูตรการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้
3. นักเรียนสามารถหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้

เนื้อหาสาระ

ปริมาตรของทรงสามมิติ

ให้นักเรียนศึกษาสิ่งต่อไปนี้



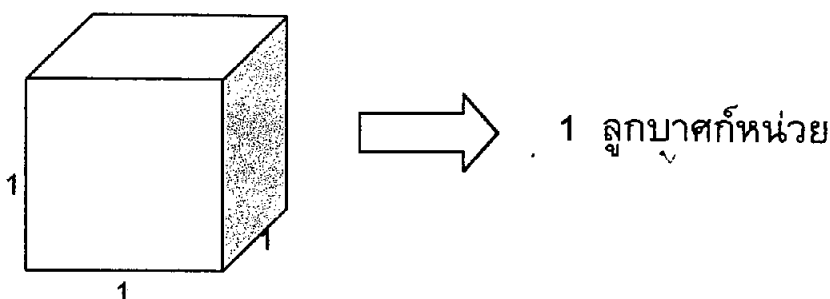
จากรูป (1) เป็นเพียงส่วนของเส้นตรง เราสามารถวัดความยาวได้เพียงอย่างเดียว / กล่าวได้ว่า ส่วนของเส้นตรงมีเพียงมิติเดียว คือความยาว

จากรูป (2) เป็นสี่เหลี่ยมรูปหนึ่ง ซึ่งมีด้านกว้างและด้านยาว เนื้อที่ภายในรูปสี่เหลี่ยมเรียกว่า พื้นที่ นักเรียนจะเห็นว่า พื้นที่มี 2 มิติ คือ ความกว้างและความยาว

จากรูป (3) เป็นทรงสี่เหลี่ยม ที่มีด้านกว้าง ด้านยาว และด้านสูง กล่าวได้ว่า ทรงสี่เหลี่ยมมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง บริเวณภายในทั้งหมดของทรงสี่เหลี่ยม เราเรียกว่า **ความจุ** หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งคือ **ปริมาตร**

คำว่า “ทรงสามมิติ” ในที่นี้ได้แก่ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ปริซึม ทรงกระบอก ฯลฯ

นักคณิตศาสตร์ใช้ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง 1 หน่วยเท่ากัน เป็นหน่วยวัดปริมาตร เรียกทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากนี้ว่า **ลูกบาศก์** และกำหนดให้มีปริมาตร 1 ลูกบาศก์หน่วย



หน่วยของปริมาตรมีได้หลายอย่าง แล้วแต่หน่วยที่ใช้ในการวัดความยาวของด้าน เช่น

<u>ความยาว</u>		<u>หน่วยของปริมาตร</u>	
เซนติเมตร	→	ลูกบาศก์เซนติเมตร	(ลบ.ซม.)
เมตร	→	ลูกบาศก์เมตร	(ลบ.ม.)
นิ้ว	→	ลูกบาศก์นิ้ว	(ลบ.นิ้ว)
ฯลฯ			

ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	=	ความกว้าง x ความยาว x ความสูง
หรือ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	=	พื้นที่ฐาน x ความสูง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (การเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบร่วมมือและเป็นรายบุคคล)

ขั้นนำ (5 นาที)

1. ครูชี้แจงวิธีการเรียนเป็นกลุ่มให้นักเรียนทุกคนทราบ ดังนี้

1.1 จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันในการเรียนชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มต้องสนใจการเรียน ต้องมีการปรึกษากัน ช่วยเหลือซึ่งกัน และกันเพราะจะมีการทดสอบความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคล ภายหลังการเรียนชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในแต่ละคาบเรียน

1.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการร่วมมือกัน อภิปรายซักถามกันโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรม เวลา ที่กำหนดไว้ อย่างเคร่งครัดและด้วยความซื่อสัตย์ และประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม ส่งผลงานของแต่ละกลุ่มมา 1 ชิ้น จากการทำกิจกรรมตอนที่ 2 เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเป็นรายกลุ่ม

2. ทบทวนความหมายของคำว่า "มิติเดียว", "2 มิติ" และ "3 มิติ" โดยครูใช้คำถามนำประกอบการใช้สื่อของจริง เช่น กล่องชอล์ก ไม้ ทรงเรขาคณิต ตู ลิ่นชัก ฯลฯ

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอน (30 นาที)

1. นักเรียนศึกษารายละเอียดของเนื้อหา และปฏิบัติตามกิจกรรมตามที่แจ้งไว้ในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 และต้องปฏิบัติตามกิจกรรมให้ทันในเวลาที่กำหนด

2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามกิจกรรม ครูเดินดูการปฏิบัติตามกิจกรรมของนักเรียน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ และตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา

3. ตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำผลการปฏิบัติตามกิจกรรมที่ 1 (เวลา 10 นาที)ติดที่บอร์ดหน้าชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

4. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลที่ได้จากการปฏิบัติตามกิจกรรมที่ 1 อีกครั้งหนึ่ง

5. นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ภายในเวลา 10 นาที

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามกิจกรรมตอนที่ 2 กิจกรรม "ลูกบาศก์สร้างสรรค์" เพื่อให้ นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องปริมาตรของลูกบาศก์ ไปสร้างเกมและสร้างสรรค์เป็นรูปทรงต่างๆ ได้ ในเวลา 10 นาที

7. ตัวแทนแต่ละกลุ่มส่งผลงานของกลุ่ม 1 ชิ้น เพื่อประเมินผลงานกลุ่ม

ขั้นสรุป และประเมินผล (15 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายผลงานและข้อความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติตามกิจกรรมจากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

2. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
2. ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ "ลูกบาศก์สร้างสรรค์"
3. ลูกบาศก์ จำนวน 36 ลูก
4. กาว
5. สื่อของจริง เช่น ทรงเรขาคณิต ตู ลิ่นชัก กล่องชอล์ก ไม้ ฯลฯ

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	ประเมินผล	เครื่องมือ
1. ตรวจผลงาน	ผ่านเกณฑ์ 80%	- แบบบันทึกผลการปฏิบัติ - แบบฝึกหัดระหว่างเรียน - แบบประเมินผลงาน
2. ทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่อง ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	ถูกต้อง 80%	- แบบทดสอบย่อยประจำชุดที่ 1
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	คะแนนรวม 80%	- แบบสังเกตพฤติกรรม

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

แผนการสอนที่ 2

รายวิชา คณิตศาสตร์
เรื่อง ปริมาตรของปริซึม

รหัส ค 204
จำนวน 1 คาบ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลา 50 นาที

สาระสำคัญ

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรของปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} \\ \text{หรือ} &= \text{พื้นที่หน้าตัด} \times \text{ความสูง} \end{aligned}$$

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกลักษณะทรงสามมิติที่เป็นปริซึมได้
2. นักเรียนสามารถเรียกชื่อปริซึมชนิดต่าง ๆ ได้
3. นักเรียนสามารถบอกสูตรการหาปริมาตรของปริซึมได้
4. นักเรียนสามารถหาปริมาตรของปริซึมได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

เนื้อหาสาระ

ทรงปริซึม

ปริซึม คือ ทรงสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

การเรียกชื่อ **ปริซึม** จะเรียกตามลักษณะของฐาน เช่น

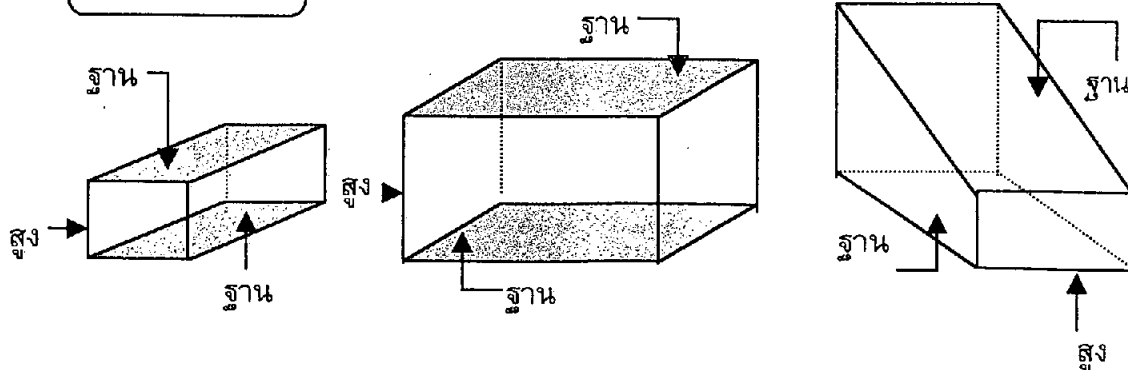
ปริซึมที่มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เรียกว่า ปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ปริซึมที่มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียกว่า ปริซึมสี่เหลี่ยมผืนผ้า

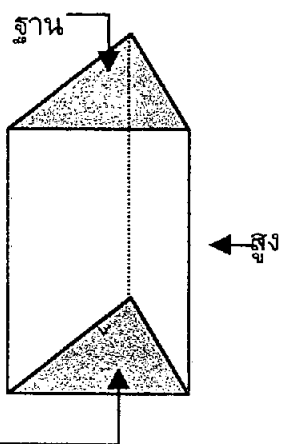
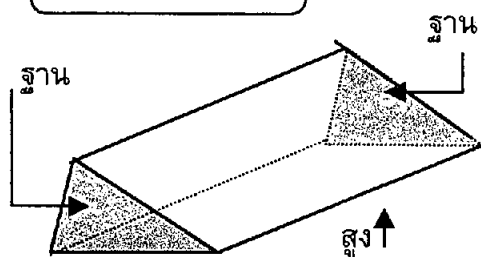
ปริซึมที่มีฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า เรียกว่า ปริซึมสามเหลี่ยมด้านเท่า

ตัวอย่างของปริซึมชนิดต่าง ๆ

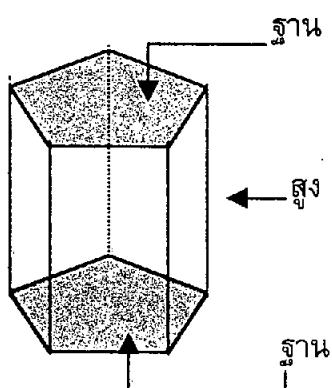
ปริซึมสี่เหลี่ยม



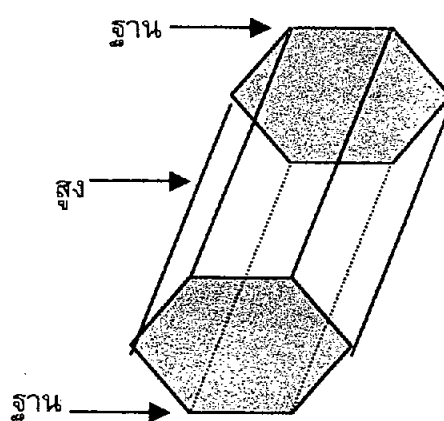
ปริซึมสามเหลี่ยม



ปริซึมห้าเหลี่ยม



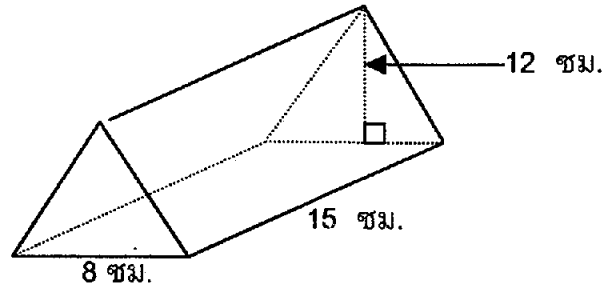
ปริซึมหกเหลี่ยม



ปริมาตรของปริซึม	=	พื้นที่ฐาน x ความสูง
หรือ	=	พื้นที่หน้าตัด x ความสูง

การหาปริมาตรทรงปริซึม

ตัวอย่างที่ 1 จงหาปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยมดังรูปที่กำหนดให้

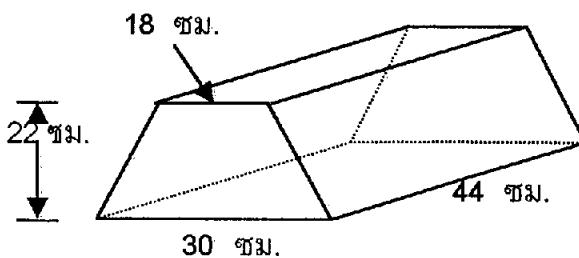


วิธีทำ	จากสูตร ปริมาตรของปริซึม =	พื้นที่ฐาน x ความสูง
	จากรูป พื้นที่ฐานเป็นรูปสามเหลี่ยม =	$\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$
		$= \frac{1}{2} \times 8 \times 12$
		$= 48$ ตารางเซนติเมตร
	ความสูงของปริซึม =	15 เซนติเมตร
	ดังนั้น ปริมาตรของปริซึมนี้ =	48×15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
		$= 720$ ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตอบ 720 ลูกบาศก์เซนติเมตร



ตัวอย่างที่ 2 ปริซึมสี่เหลี่ยมมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูซึ่งมีขนาดดังรูป จงหาปริมาตรของปริซึมแท่งนี้



วิธีทำ	สูตร ปริมาตรของปริซึม =	พื้นที่หน้าตัด x ความสูง
	จากรูป พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู =	$\frac{1}{2} \times \text{ผลบวกของคู่ขนาน} \times \text{สูง}$
		$= \frac{1}{2} \times (30 + 18) \times 22$

$$\begin{aligned}
 &= 528 \text{ ตารางเซนติเมตร} \\
 \text{ความสูงของปริซึม} &= 44 \text{ เซนติเมตร} \\
 \text{ดังนั้น ปริมาตรของปริซึมแท่งนี้} &= 528 \times 44 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\
 &= 23,232 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\
 \text{ตอบ } 23,232 &\text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}
 \end{aligned}$$



ตัวอย่างที่ 3 ปริซึมฐานห้าเหลี่ยมมีพื้นที่ฐานเท่ากับ 12.6 ตารางนิ้ว และมีปริมาตร 113.4 ลูกบาศก์นิ้ว จะมีส่วนสูงกี่นิ้ว

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \text{สูตร ปริมาตรของปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} \\
 \therefore \text{ความสูง} &= \frac{\text{ปริมาตรปริซึม}}{\text{พื้นที่ฐาน}} \\
 &= \frac{113.4}{12.6} \\
 \text{ดังนั้น ส่วนสูงของปริซึม} &= 9 \text{ นิ้ว}
 \end{aligned}$$

ตอบ 9 นิ้ว



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (การเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบร่วมมือและเป็นรายบุคคล)

ขั้นนำ (5 นาที)

1. ครูชี้แจงวิธีการเรียนเป็นกลุ่มให้นักเรียนทุกคนทราบ ดังนี้

1.1 จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันในการเรียนชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มต้องสนใจการเรียน ต้องมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพราะจะมีการทดสอบความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคล ภายหลังการเรียนชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในแต่ละคาบเรียน

1.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการร่วมมือกัน มีการอภิปรายร่วมกันโดยการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรม เวลา ที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและด้วยความซื่อสัตย์ และประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม ส่งผลงานของแต่ละกลุ่มมา 1 ชิ้น จากการทำกิจกรรมตอนที่ 2 เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเป็นรายกลุ่ม

2. ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความหมายของคำว่า “ลูกบาศก์” โดยครูใช้คำถามนำประกอบการใช้ เกม “ลูกบาศก์สร้างสรรค์” จากคาบที่แล้วต่อเป็นรูปทรงต่าง ๆ เช่น เตี้ยนอน เก้าอี้ บันได เพื่อให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของพื้นที่หน้าตัด ความสูง และปริมาตร ฯลฯ

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอน (30 นาที)

1. นักเรียนศึกษารายละเอียดของเนื้อหา และปฏิบัติตามที่แจ้งไว้ในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 และต้องปฏิบัติตามให้ทันในเวลาที่กำหนด

2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามกิจกรรม ครูต้องเดินดูการปฏิบัติตามกิจกรรมของนักเรียน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ และตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา

3. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลที่ได้จากการศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ชุดที่ 2 ตอนที่ 1 อีกครั้งหนึ่ง

4. นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ภายในเวลา 10 นาที

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติตามกิจกรรมตอนที่ 2 กิจกรรม “ลูกบาศก์หรรษา” เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมมาสร้างเป็นทรงลูกบาศก์ได้ ในเวลา 10 นาที

6. แต่ละกลุ่มส่งผลงานของกลุ่ม 1 ชิ้น เพื่อประเมินผลงานกลุ่ม

ขั้นสรุป และประเมินผล (15 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายผลงานและข้อความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติตามกิจกรรมจากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

2. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง ปริมาตรของปริซึม
2. ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ “ลูกบาศก์หรรษา”
3. กระดาษสี กรรไกร ไม้บรรทัด ดินสอ
4. เกม “ลูกบาศก์สร้างสรรค์”

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	ประเมินผล	เครื่องมือ
1. ตรวจผลงาน	ถูกต้อง 80%	- แบบบันทึกผลการปฏิบัติ - แบบฝึกหัดระหว่างเรียน - แบบประเมินผลงาน
2. ทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่อง ปริมาตรของปริซึม	ถูกต้อง 80%	- แบบทดสอบย่อยประจำชุดที่ 2
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	คะแนนรวม 80%	- แบบสังเกตพฤติกรรม



แผนการสอนที่ 3

รายวิชา คณิตศาสตร์
เรื่อง หน่วยการตวง

รหัส ค 204
จำนวน 1 คาบ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลา 50 นาที

สาระสำคัญ

การตวง คือ การนำสิ่งของ (ลักษณะชิ้นเล็ก ๆ หรือของเหลว) ที่ต้องการหาปริมาตรไปบรรจุในภาชนะสำหรับตวงให้เต็มพอดี

ปริมาตรของของที่ต้องการตวงจะเท่ากับความจุของภาชนะนั้น ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถหาปริมาตรจากการตวงได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถเปลี่ยนมาตราตวงระหว่างมาตราเมตริก และมาตราไทยได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการตวงไปใช้แก้ปัญหาในเรื่องปริมาตรได้

เนื้อหาสาระ

การตวง หมายถึง การนำสิ่งที่ต้องการหาปริมาตรซึ่งมีลักษณะเป็นชิ้นเล็ก ๆ เช่น น้ำตาลทราย ข้าวสาร หรือสิ่งที่เป็นของเหลว เช่น น้ำ น้ำมัน ใส่ลงในภาชนะให้เต็มพอดี ปริมาตรของที่ต้องการตวงจะเท่ากับความจุของภาชนะนั้น

หน่วยการตวงที่นิยมใช้กันมาก คือ ลิตร ซึ่งเป็นหน่วยการตวงในมาตราเมตริก

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ ลิตร} & = & 1,000 \text{ มิลลิลิตร} \\ 1,000 \text{ ลิตร} & = & 1 \text{ กิโลลิตร} \end{array}$$

หน่วยการตวงเมื่อเทียบกับหน่วยปริมาตร จะได้

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ ลิตร} & = & 1,000 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\ 1 \text{ มิลลิลิตร} & = & 1 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร} \\ 1,000 \text{ ลิตร} & = & 1 \text{ ลูกบาศก์เมตร} \end{array}$$

หน่วยการตวงในมาตราไทย มีดังนี้

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ ถัง} & = & 20 \text{ ลิตร} \\ 1 \text{ เกวียน} & = & 100 \text{ ถัง} \\ 1 \text{ เกวียน} & = & 2 \text{ ลูกบาศก์เมตร} \end{array}$$

ตัวอย่างที่ 1 ขวดโบนึ่งจุน้ำได้ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร เทใส่แก้วขนาดเดียวกันได้ 4 แก้วพอดี อยากทราบความจุของแก้ว 1 โบน

วิธีทำ	ขวดจุน้ำได้	1,000	ลูกบาศก์เซนติเมตร
	เทใส่แก้วได้	4	แก้ว
	∴ แก้ว 1 โบน มีความจุ	$\frac{1000}{4} = 250$	ลูกบาศก์เซนติเมตร
ตอบ	250	ลูกบาศก์เซนติเมตร	✓

ตัวอย่างที่ 2 ถังเก็บน้ำโบนึ่งบรรจุน้ำเต็มถังได้ 15 ลูกบาศก์เมตร ถังโบนึ่งบรรจุน้ำได้กี่ลิตร

วิธีทำ	ถังเก็บน้ำจุน้ำเต็มถังได้	15	ลูกบาศก์เมตร
	1 ลูกบาศก์เมตร	=	1,000 ลิตร
	∴ ถังโบนึ่งจุน้ำได้	=	15 x 1,000
		=	15,000 ลิตร
ตอบ	15,000	ลิตร	

ตัวอย่างที่ 3 รถบรรทุกคันหนึ่งมีขนาดตัวถังกว้าง 2 เมตร ยาว 2.5 เมตร สูง 1 เมตร บรรทุกข้าวเปลือกเต็มคันรถ จะได้กี่ถัง

วิธีทำ	ปริมาตรปริซึม	=	พื้นที่ฐาน x สูง
	ตัวถังรถมีปริมาตร	=	2 x 2.5 x 1 ลูกบาศก์เมตร
		=	5 ลูกบาศก์เมตร
	1 ลูกบาศก์เมตร	=	1,000 ลิตร
	5 ลูกบาศก์เมตร	=	1,000 x 5 = 5,000 ลิตร
	แต่ 1 ถัง	=	20 ลิตร
	ดังนั้น ข้าวเปลือกเต็มคันรถ	=	$\frac{5000}{20} = 250$ ถัง
ตอบ	250	ถัง	

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (การเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบร่วมมือและเป็นรายบุคคล)

ขั้นนำ (5 นาที)

1. ครูชี้แจงวิธีการเรียนรู้เป็นกลุ่มให้นักเรียนทุกคนทราบ ดังนี้

1.1 จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันในการเรียนรู้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มต้องสนใจการเรียนรู้ ต้องมีการปรึกษาช่วยเหลือกันเพราะจะมีการทดสอบความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคล ภายหลังจากเรียนรู้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในแต่ละคาบเรียน

1.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการร่วมมือกัน ช่วยเหลือกันอภิปรายร่วมกันโดยการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรม เวลา ที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและด้วยความซื่อสัตย์ และประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม ส่งผลงานของแต่ละกลุ่ม จากการทำกิจกรรมตอนที่ 2 เมื่อหมดเวลา

2. นักเรียนร่วมกันร้องเพลง “ชวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์” โดยครูร้องให้ฟังก่อน 1 เที้ยว

3. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นหาคำตอบ โดยใช้สถานการณ์ดังนี้

3.1 กระป๋องตวงขนาด 1 ลิตร มีน้ำบรรจุอยู่เต็มพอดี

3.2 ขวดพลาสติกเปล่าขนาดบรรจุ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร 1 ใบ

3.3 ถามว่า “ขวดใบนี้จะสามารถใส่น้ำในกระป๋องได้หมดหรือไม่”

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอน (30 นาที)

1. นักเรียนศึกษารายละเอียดของเนื้อหา และปฏิบัติกิจกรรมตามที่แจ้งไว้ในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 และต้องปฏิบัติกิจกรรมให้ทันในเวลาที่กำหนด

2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรม ครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ และตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา

3. ตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำเสนอคำตอบพร้อมอธิบายเหตุผล

4. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลที่ได้ พร้อมพิสูจน์ให้เห็นจริงด้วยการเทน้ำจากกระป๋องใส่ลงในขวด

5. นักเรียนแต่ละคนทำฝึกหัดระหว่างเรียน ภายในเวลา 10 นาที

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตอนที่ 2 กิจกรรม “ชุดดวงแสนสนุก” เพื่อให้ นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องการตวงไปใช้ และเพื่อฝึกการแก้ปัญหาอย่างมีกระบวนการ ภายในเวลาจำกัด 10 นาที

7. ตัวแทนแต่ละกลุ่มส่งผลงานของกลุ่ม เมื่อหมดเวลา

ขั้นสรุป และประเมินผล (15 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายผลงานและข้อความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3
2. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง หน่วยการตวง
2. ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ "ชุดตวงแสนสนุก"
3. เพลง "ชวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์"
4. กระป๋องลิตร
5. ชุดถ้วยตวง
6. ขวดพลาสติกเปล่าขนาดความจุ 8 ลูกบาศก์หน่วย, 5 ลูกบาศก์หน่วย และ 3 ลูกบาศก์หน่วย
7. ขวดพลาสติกเปล่าขนาดบรรจุ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
8. น้ำ

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	ประเมินผล	เครื่องมือ
1. ตรวจสอบผลงาน	ผ่านเกณฑ์ 80%	- แบบบันทึกผลการปฏิบัติ - แบบฝึกหัดระหว่างเรียน - แบบประเมินผลงาน
2. ทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่อง หน่วยการตวง	ถูกต้อง 80%	- แบบทดสอบย่อยประจำชุดที่ 3
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	คะแนนรวม 80%	- แบบสังเกตพฤติกรรม



แผนการสอนที่ 4

รายวิชา คณิตศาสตร์

รหัส ค 204

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงสามมิติ

จำนวน 1 คาบ

เวลา 50 นาที

สาระสำคัญ

พื้นที่ผิวของทรงสามมิติ หมายถึง ผลรวมของพื้นที่ทุกด้านของทรงสามมิติ

พื้นที่ผิวของปริซึม หมายถึง พื้นที่หน้าตัดทั้งสองของทรงสามมิติกับพื้นที่ด้านข้าง

หรือ หมายถึง พื้นที่ฐานทั้งสองรวมกับพื้นที่ผิวด้านข้าง

จุดประสงค์การเรียนรู้

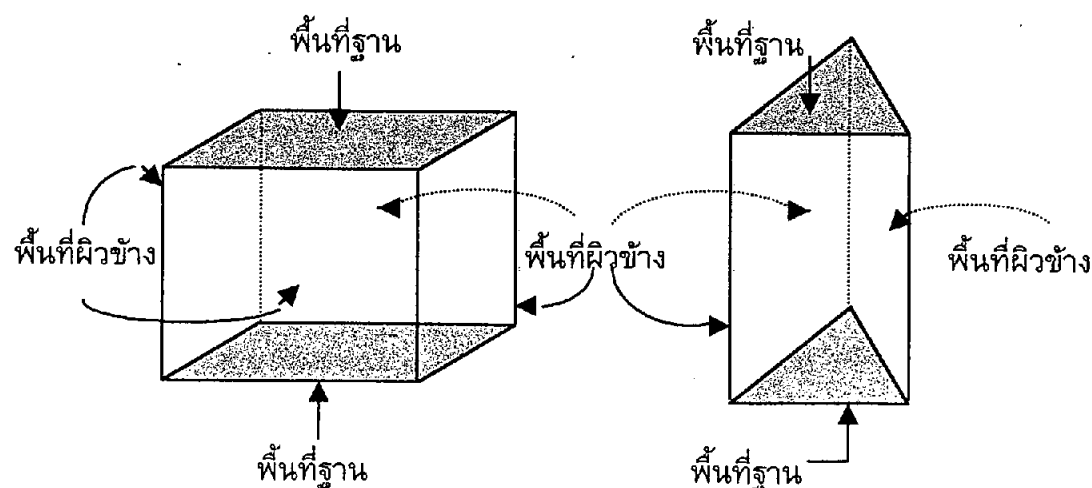
1. นักเรียนสามารถบอกส่วนที่เป็นพื้นที่ฐานหรือพื้นที่หน้าตัดของทรงสามมิติที่กำหนดให้ได้
2. นักเรียนสามารถบอกส่วนที่เป็นพื้นที่ผิวข้างของทรงสามมิติที่กำหนดให้ได้
3. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ฐานของทรงสามมิติที่กำหนดให้ได้
4. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวข้างของทรงสามมิติที่กำหนดให้ได้
5. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ผิวของทรงสามมิติที่กำหนดให้ได้

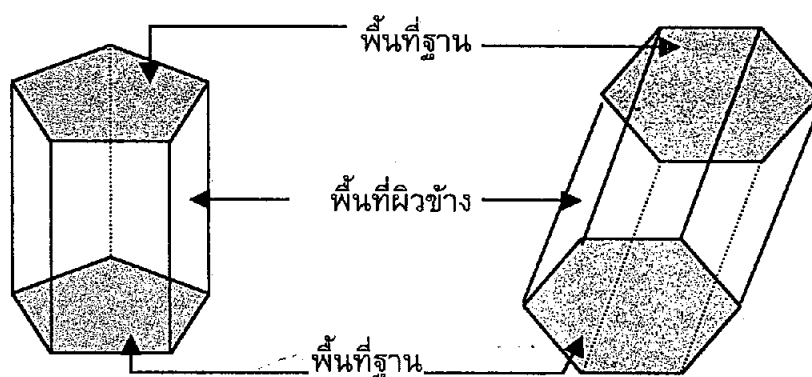
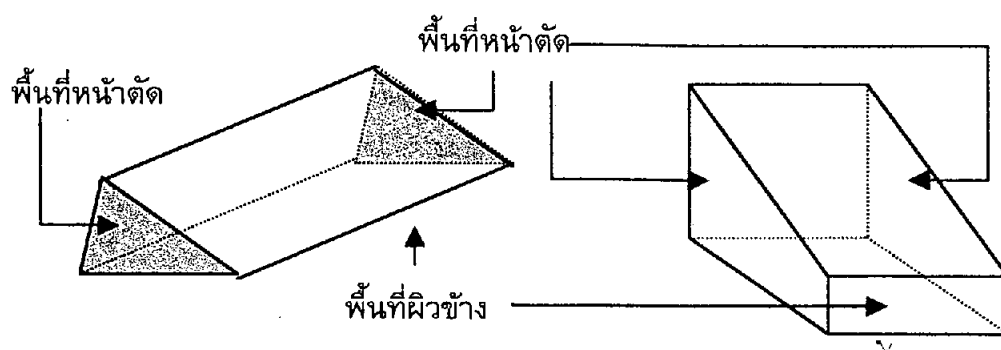
เนื้อหาสาระ

พื้นที่ผิวของทรงสามมิติ หมายถึง ผลรวมของพื้นที่ทุกด้านของทรงสามมิติ

พื้นที่ผิวของปริซึม หมายถึง พื้นที่หน้าตัดของรูปทรงกับพื้นที่ผิวด้านข้างของรูปทรง

หรือพื้นที่ฐานทั้งสองกับพื้นที่ผิวด้านข้างของรูปทรง





สูตร พื้นที่ผิว

พื้นที่ผิวของปริซึม	=	พื้นที่ฐานทั้งสอง + พื้นที่ผิวข้าง
หรือ	=	พื้นที่หน้าตัดทั้งสอง + พื้นที่ผิวข้าง
พื้นที่ผิวข้าง	=	ความยาวรอบฐาน x สูง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (การเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบร่วมมือและเป็นรายบุคคล)

ขั้นนำ (5 นาที)

1. ครูชี้แจงวิธีการเรียนรู้เป็นกลุ่มให้นักเรียนทุกคนทราบ ดังนี้

1.1 จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกัน ช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มต้องสนใจการเรียนรู้เพราะจะมีการทดสอบความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคล ภายหลังการเรียนรู้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในแต่ละคาบเรียน

1.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการร่วมมือกัน ปรีक्षाและอภิปรายร่วมกันโดยการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรม เวลา ที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและด้วยความซื่อสัตย์ และประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม ส่งผลงานของแต่ละกลุ่มมา 1 ชิ้น จากการทำกิจกรรมตอนที่ 2 เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเป็นรายกลุ่ม

2. ทบทวนความหมายของปริซึม การเรียกชื่อ โดยครูใช้คำถามนำประกอบการใช้สื่อของจริง เช่น กล่องชอล์ก ไม้ ทรงเรขาคณิต ตู้ ลิ้นชัก ฯลฯ

3. ทบทวนสูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก และรูปสามเหลี่ยม

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอน (30 นาที)

1. นักเรียนศึกษารายละเอียดของเนื้อหา และปฏิบัติกิจกรรมตามที่แจ้งไว้ในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 และต้องปฏิบัติกิจกรรมให้ทันในเวลาที่กำหนด

2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรม ครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ และตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา

3. ตัวแทนของแต่ละกลุ่มนำผลการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 (10 นาที) ติดที่บอร์ดหน้าชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

4. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 อีกครั้งหนึ่ง

5. นักเรียนแต่ละคนทำฝึกหัดระหว่างเรียน ภายในเวลา 10 นาที

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตอนที่ 2 กิจกรรม "ปริซึม...จากการพับ" เพื่อให้ นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับปริซึมสร้างชิ้นงานได้ ในเวลา 10 นาที

7. ตัวแทนแต่ละกลุ่มส่งผลงานของกลุ่ม 1 ชิ้น เพื่อประเมินผลงานกลุ่ม

ขั้นสรุป และประเมินผล (15 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายผลงานและข้อความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4

2. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงสามมิติ
2. ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ “ปริซึม...จากการพับ”
3. กระดาษ กาว กรรไกร ไม้บรรทัด ดินสอ
4. สื่อของจริง เช่น ทรงเรขาคณิต ตู้อ ล้นชัก กล่องชอล์ก ไม้ ฯลฯ

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	ประเมินผล	เครื่องมือ
1. ตรวจผลงาน	ผ่านเกณฑ์ 80%	- แบบบันทึกผลการปฏิบัติ - แบบฝึกหัดระหว่างเรียน - แบบประเมินผลงาน
2. ทดสอบความรู้ความเข้าใจเรื่องพื้นที่ผิวปริซึม	ถูกต้อง 80%	- แบบทดสอบย่อยประจำชุดที่ 4
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	คะแนนรวม 80%	- แบบสังเกตพฤติกรรม



แผนการสอนที่ 5

รายวิชา คณิตศาสตร์
เรื่อง การนำไปใช้

รหัส ค 204
จำนวน 2 คาบ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลา 100 นาที

สาระสำคัญ

$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรของปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} \\ \text{พื้นที่ผิวของปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐานทั้งสอง} + \text{พื้นที่ผิวข้าง} \\ \text{หรือ} &= \text{พื้นที่หน้าตัดทั้งสอง} + \text{พื้นที่ผิวข้าง} \\ \text{พื้นที่ผิวข้างของปริซึม} &= \text{ความยาวรอบฐาน} \times \text{ความสูง} \end{aligned}$$

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถบอกส่วนที่โจทย์ต้องการ และส่วนที่โจทย์บอกมาให้ได้
2. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึมไปใช้แก้ปัญหาได้
3. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีกระบวนการ
4. นักเรียนสามารถทำงานกลุ่มร่วมกันได้อย่างมีความสุข

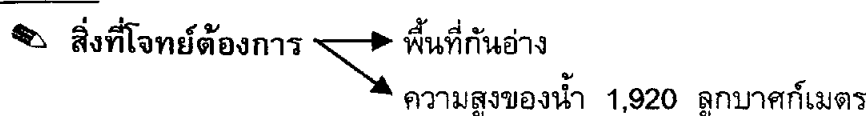
เนื้อหาสาระ (คาบเรียนที่ 1)

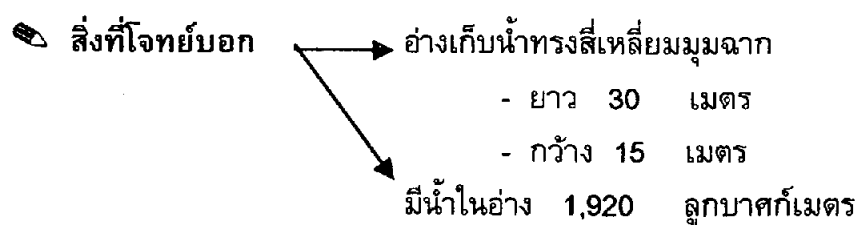
ปริซึม หมายถึง ทรงสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

ปริมาตรของปริซึม	=	พื้นที่ฐาน x ความสูง
พื้นที่ผิวของปริซึม	=	พื้นที่ฐานทั้งสอง + พื้นที่ผิวข้าง
หรือ	=	พื้นที่หน้าตัดทั้งสอง + พื้นที่ผิวข้าง
พื้นที่ผิวข้างของปริซึม	=	ความยาวรอบฐาน x ความสูง

การนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 1 อ่างเก็บน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีความยาว 20 เมตร กว้าง 12 เมตร
อยากทราบพื้นที่กันอ่าง และถ้ามีน้ำในอ่าง 1,920 ลูกบาศก์เมตร แสดงว่าระดับ
น้ำสูงจากกันอ่างเท่าไร

วิเคราะห์โจทย์



วิธีทำ หาพื้นที่ก้นอ่างได้ จากสูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก = กว้าง x ยาว

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นพื้นที่ก้นอ่าง} &= 12 \times 20 \\ &= 240 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

หาความสูงของน้ำ จากสูตร ปริมาตรปริซึม = พื้นที่ฐาน x ความสูง

$$\begin{aligned} (\text{แทนค่า}) \quad 1,920 &= 240 \times \text{ความสูง} \\ \text{ดังนั้น ความสูงของน้ำ} &= \frac{1920}{240} = 8 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

ตอบ พื้นที่ก้นอ่าง 240 ตารางเมตร
ความสูงของน้ำ 8 เมตร

ตัวอย่างที่ 2 ลังไม้ใบหนึ่งกว้าง 1 เมตร ยาว 1.50 เมตร สูง 0.75 เมตร ถ้าเก็บถั่วลิสงใส่ในลังใบนี้จนเต็ม อยากทราบว่า จะเก็บถั่วลิสงได้กี่ลิตร

วิเคราะห์โจทย์

🔦 สิ่งที่โจทย์ต้องการ → จะเก็บถั่วลิสงได้กี่ลิตร

🔦 สิ่งที่โจทย์บอก → ขนาดของลังไม้ กว้าง 1 เมตร
ยาว 1.50 เมตร
สูง 0.75 เมตร

วิธีทำ หาปริมาตรของลังไม้ จากสูตรปริมาตรปริซึม = พื้นที่ฐาน x สูง

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ปริมาตรของลังไม้} &= (1 \times 1.50) \times 0.75 \\ &= 1.125 \text{ ลูกบาศก์เมตร} \\ \text{แต่ 1 ลูกบาศก์เมตร} &= 1000 \text{ ลิตร} \\ \text{ดังนั้น 1.125 ลูกบาศก์เมตร} &= 1.125 \times 1000 = 1,125 \text{ ลิตร} \end{aligned}$$

ตอบ ลังไม้ใบนี้ใส่ถั่วลิสงได้ 1,125 ลิตร

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (การเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบร่วมมือ และเป็นรายบุคคล)

ขั้นนำ (5 นาที)

1. ครูชี้แจงวิธีการเรียนรู้เป็นกลุ่มให้นักเรียนทุกคนทราบ ดังนี้

1.1 จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันในการเรียนรู้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มต้องสนใจการเรียนรู้เพราะจะมีการทดสอบความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคล ภายหลังการเรียนรู้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในแต่ละคาบเรียน

1.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการร่วมมือกัน อภิปรายร่วมกันโดยการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรม เวลา ที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและด้วยความซื่อสัตย์ และประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม ส่งผลงานของแต่ละกลุ่ม จากการทำกิจกรรมตอนที่ 2 เมื่อหมดเวลา

2. นักเรียนร่วมกันร้องเพลง “โจทย์ปัญหา” โดยครูร้องให้ฟังก่อน 1 เทียว
3. ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับ ปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึม โดยครูใช้คำถามนำ

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอน (30 นาที)

1. นักเรียนศึกษารายละเอียดของเนื้อหา และปฏิบัติกิจกรรมตามที่แจ้งไว้ในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 และต้องปฏิบัติกิจกรรมให้ทันในเวลาที่กำหนด

2. ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรม ครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ และตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา

3. นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ภายในเวลา 15 นาที

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตอนที่ 2 กิจกรรม “ช่วยหนูลงกล่องที” เพื่อให้ นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องปริมาตรไปใช้ และเพื่อฝึกการแก้ปัญหาอย่างมีกระบวนการ ภายในเวลาจำกัด 10 นาที

5. ตัวแทนแต่ละกลุ่มส่งผลงานของกลุ่ม เมื่อหมดเวลา

ขั้นสรุป และประเมินผล (15 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายผลงานและข้อความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5

2. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 เรื่อง การนำไปใช้
2. ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ “ช่วยหนูลงกล่องที”
3. เพลง “โจทย์ปัญหา”
4. กระดาษโปสเตอร์แข็ง

5. มีดตัดกระดาษ
6. ไม้บรรทัด
7. ดินสอ
8. กาว
9. เกมลูกบาศก์สร้างสรรค์

การวัดและประเมินผล

วิธีวัดผล	ประเมินผล	เครื่องมือ
1. ตรวจผลงาน	ถูกต้อง 80%	- แบบบันทึกผลการปฏิบัติ - แบบฝึกหัดระหว่างเรียน - แบบประเมินผลงาน
2. ทดสอบเรื่องการนำความรู้เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิวปริซึมไปใช้	ถูกต้อง 80%	- แบบทดสอบย่อยประจำชุดที่ 5
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	คะแนนรวม 80%	- แบบสังเกตพฤติกรรม



เนื้อหาสาระ (คาบเรียนที่ 2)

ตัวอย่าง สระน้ำคอนกรีตทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ขนาดยาว 30 เมตร กว้าง 15 เมตร ลึก 3 เมตร ถ้าจะปูกระเบื้องภายในทั้งกันสระและด้านข้างสระด้วย จะต้องใช้กระเบื้องอย่างน้อยที่สุดกี่แผ่น ถ้ากระเบื้องแต่ละแผ่นเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ยาวด้านละ 15 เซนติเมตร

วิเคราะห์โจทย์

- 🔍 สิ่งที่โจทย์ต้องการ → ต้องใช้กระเบื้องกี่แผ่นในการปูพื้นทั้งกันสระและด้านข้าง
- 🔍 สิ่งที่โจทย์บอก
- สระน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ยาว 30 เมตร
 - กว้าง 15 เมตร
 - ลึก 3 เมตร
 - ขนาดกระเบื้องเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 15 ซม.

วิธีทำ หาพื้นที่กันสระได้ จากสูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก = กว้าง x ยาว

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นพื้นที่กันสระ} &= 15 \times 30 \\ &= 450 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

หาพื้นที่ด้านข้างของสระ จากสูตร พื้นที่ผิวข้าง = ความยาวรอบฐาน x ความสูง

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นพื้นที่ผิวข้างของสระน้ำ} &= (30 + 15) \times 2 \times 3 \\ &= 270 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

กระเบื้องสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 15 ซม. = 0.15 เมตร

พื้นที่กระเบื้อง 1 แผ่น = 0.15×0.15 ตารางเมตร

ดังนั้น ต้องใช้กระเบื้องอย่างน้อยที่สุด = $\frac{450 + 270}{0.15 \times 0.15} = \frac{7200000}{225}$

= 32,000 แผ่น

ตอบ 32,000 แผ่น



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (การเรียนรู้เป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม)

ขั้นนำ (5 นาที)

1. ครูชี้แจงวิธีการเรียนรู้เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มให้นักเรียนทุกคนทราบ ดังนี้

1.1 นักเรียนทุกคนต้องสนใจการเรียนรู้ เพราะจะมีการทดสอบความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นรายบุคคล ภายหลังการเรียนรู้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์สิ้นสุดลง

1.2 นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง โดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ตอนที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที ส่วนในกิจกรรมตอนที่ 2 ให้ปฏิบัติเป็นกลุ่มตามขั้นตอนของกิจกรรม ในเวลา 20 นาที ที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัดและด้วยความซื่อสัตย์ ส่งผลงานของแต่ละกลุ่ม เมื่อหมดเวลา

1.3 จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันตามที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ชุดที่ 6

2. นักเรียนร่วมกันร้องเพลง “โจทย์ปัญหา”

3. ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับ ปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึม โดยครูใช้คำถามว่า

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอน (30 นาที)

1. นักเรียนศึกษารายละเอียดของเนื้อหา และปฏิบัติกิจกรรมตามที่แจ้งไว้ในชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 และต้องปฏิบัติกิจกรรมให้ทันในเวลาที่กำหนด

2. ขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูเดินดูการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ และตอบคำถามของนักเรียนที่มีปัญหา

3. นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ภายในเวลา 10 นาที

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตอนที่ 2 กิจกรรม “ร่วมด้วย...ช่วยกัน” เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิวไปใช้ปฏิบัติจริง และเพื่อฝึกการแก้ปัญหาอย่างมีกระบวนการ ภายในเวลาจำกัด 20 นาที

5. ตัวแทนแต่ละกลุ่มส่งผลงานของกลุ่ม เมื่อหมดเวลา

ขั้นสรุป และประเมินผล (15 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายผลงานและข้อความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6

2. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 เรื่อง การนำไปใช้ (ต่อ)

2. ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ “ร่วมด้วย..ช่วยกัน”

3. ใบคำตอบกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ 6 กิจกรรม “ร่วมด้วย..ช่วยกัน”

4. เพลง “โจทย์ปัญหา”

5. ไม้บรรทัด

6. ดินสอ

7. ตลับเมตร

การวัดและประเมินผล

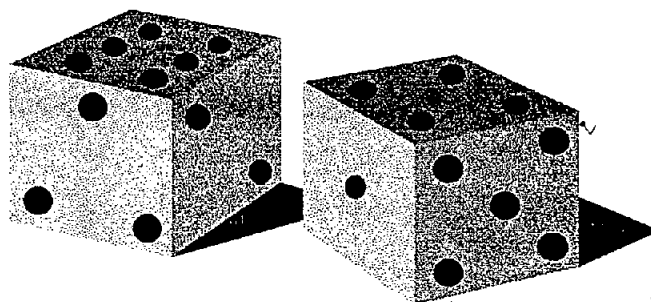
วิธีวัดผล	ประเมินผล	เครื่องมือ
1. ตรวจผลงาน	ผ่านเกณฑ์ 80%	- แบบบันทึกผลการปฏิบัติ - แบบฝึกหัดระหว่างเรียน - แบบประเมินผลงาน
2. ทดสอบเรื่องการนำความรู้เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิวปริซึมไปใช้	ถูกต้อง 80%	- แบบทดสอบย่อยประจำชุดที่ 6
3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	คะแนนรวม 80%	- แบบสังเกตพฤติกรรม



ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คณิตศาสตร์ (ค 204)



ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

เรื่อง

ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

เวลา 50 นาที



โรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า

ชื่อ..... นามสกุล.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 /..... เลขที่.....

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

เรื่อง ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก



คำชี้แจง ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก (ใช้เวลา 20 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา เรื่อง ทรงสามมิติ และปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน จนได้ข้อสรุป แล้วนำผลการปฏิบัติจากกิจกรรมที่ 1 ติดไว้ที่บอร์ดหน้าชั้นเรียน

นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน นักเรียนกลุ่มไหนมีข้อสงสัย เกิดปัญหาใด ๆ ชักถามครูได้ตลอดเวลา

ตอนที่ 2 กิจกรรม “ลูกบาศก์สร้างสรรค์” (ใช้เวลา 10 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน และคำสั่งในใบกิจกรรม เมื่อหมดเวลาในการทำกิจกรรม แต่ละกลุ่มต้องส่งผลงานของกลุ่มมา 1 ชิ้น

ตอนที่ 3 แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 (ใช้เวลา 10 นาที)

นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังจากการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์เสร็จแล้ว





จุดประสงค์

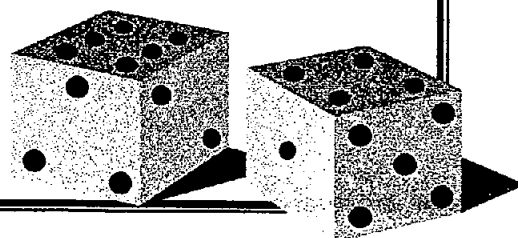
เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 แล้วสามารถ

1. หาพื้นที่ฐานของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้
2. หาพื้นที่ฐานของทรงสามมิติที่กำหนดให้ได้
3. หาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ
4. หาปริมาตรของสามมิติที่กำหนดให้ได้

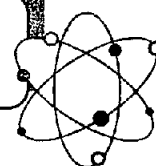
เวลาที่ใช้ 40 นาที

สื่อ

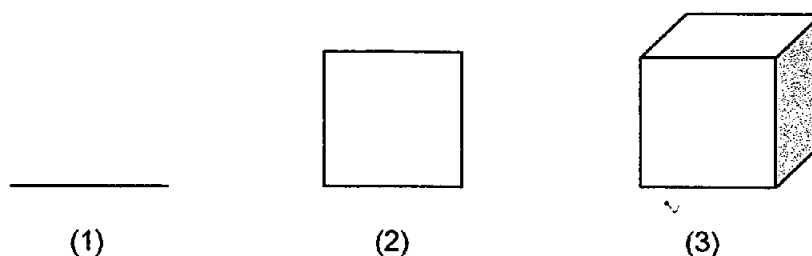
1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1
2. กระดาษโปสเตอร์แข็ง
3. กรรไกร / มีดตัดกระดาษ
4. กาว
5. ดินสอ
6. ไม้บรรทัด



ตอนที่ 1 ปริมาตรของทรงสามมิติ



ให้นักเรียนศึกษาสิ่งต่อไปนี้



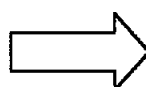
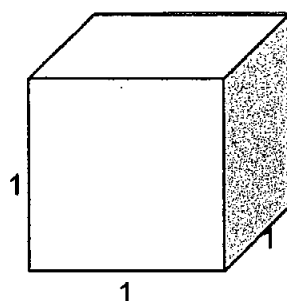
จากรูป (1) เป็นเพียงส่วนของเส้นตรง เราสามารถวัดความยาวได้เพียงอย่างเดียว กล่าวได้ว่า ส่วนของเส้นตรงมีเพียงมิติเดียว คือความยาว

จากรูป (2) เป็นสี่เหลี่ยมรูปหนึ่ง ซึ่งมีด้านกว้างและด้านยาว เนื้อที่ภายในรูปสี่เหลี่ยม เรียกว่า พื้นที่ นักเรียนจะเห็นว่า พื้นที่มี 2 มิติ คือ ความกว้างและความยาว

จากรูป (3) เป็นทรงสี่เหลี่ยม ที่มีด้านกว้าง ด้านยาวและด้านสูงกล่าวได้ว่า ทรงสี่เหลี่ยม มี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง บริเวณภายในทั้งหมดของทรงสี่เหลี่ยม เราเรียกว่า **ความจุ** หรือกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งคือ **ปริมาตร**

คำว่า "ทรงสามมิติ" ในที่นี้ได้แก่ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ปริซึม ทรงกระบอก ฯลฯ

นักคณิตศาสตร์ใช้ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่มีความกว้าง ความยาว และความสูง 1 หน่วย เท่ากันเป็นหน่วยวัดปริมาตร เรียกทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากนี้ว่า **ลูกบาศก์** และกำหนดให้มี ปริมาตร 1 ลูกบาศก์หน่วย



1 ลูกบาศก์หน่วย

หน่วยของปริมาตรมีได้หลายอย่าง แล้วแต่หน่วยที่ใช้ในการวัดความยาวของด้าน เช่น

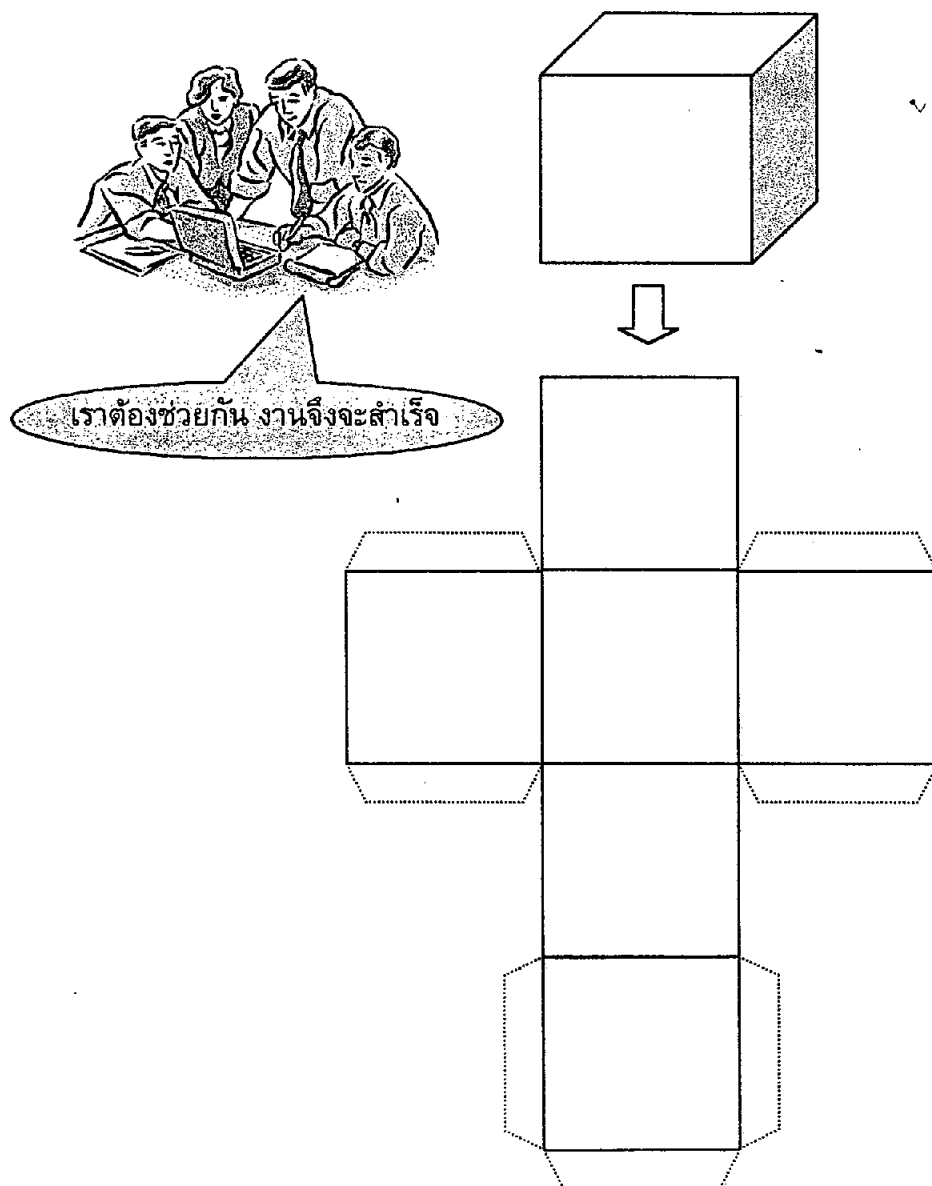
ความยาว		หน่วยของปริมาตร
เซนติเมตร	→	ลูกบาศก์เซนติเมตร (ลบ.ซม.)
เมตร	→	ลูกบาศก์เมตร (ลบ.ม.)
นิ้ว	→	ลูกบาศก์นิ้ว (ลบ.นิ้ว)



กิจกรรมที่ 1

(นักเรียนจัดทำมาล่วงหน้า)

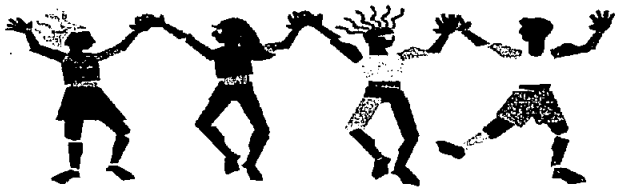
1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ด้วยกระดาษโปสเตอร์แข็ง กลุ่มละ 36 ลูก (ทั้ง 36 ลูกต้องมีขนาดเดียวกัน) ตามแบบด้านล่าง



2. จากลูกบาศก์ที่แต่ละกลุ่มเตรียมมา ให้นำมาสร้างต่อเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดต่าง ๆ กันอย่างหลากหลาย พร้อมบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกผลการปฏิบัติ
3. หาความสัมพันธ์ของจำนวนลูกบาศก์ที่ใช้ กับขนาดของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่สร้าง
4. สรุปผลการปฏิบัติ

แบบบันทึกผลการปฏิบัติ

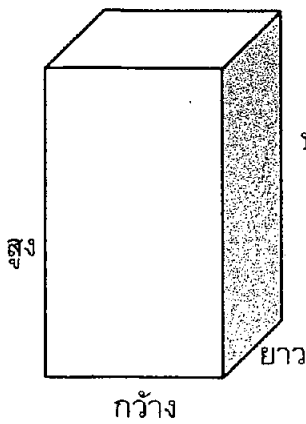
กลุ่ม..... สมาชิก 1.....



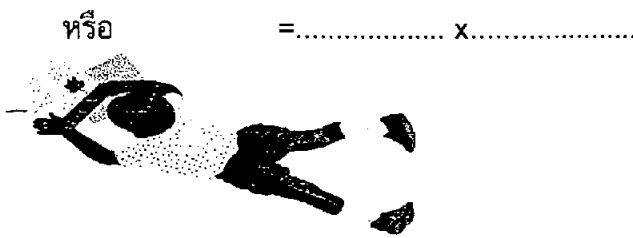
2.....
3.....
4.....

ครั้งที่	จำนวนลูกบาศก์ที่ใช้	ขนาดทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่สร้างได้			พื้นที่ฐาน	ปริมาตร (ลูกบาศก์หน่วย)
		กว้าง	ยาว	สูง		
1	8					
2	15					
3	24					
4						
5						
6						
7						

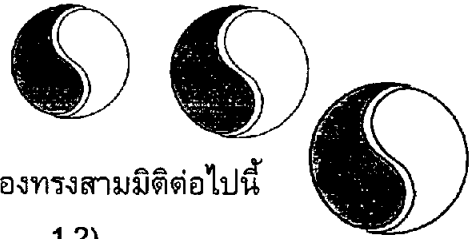
สรุปผลการปฏิบัติ ถ้าต้องการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยไม่นับจำนวนลูกบาศก์ที่ใช้ จะได้ว่า



ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ...x.....x.....

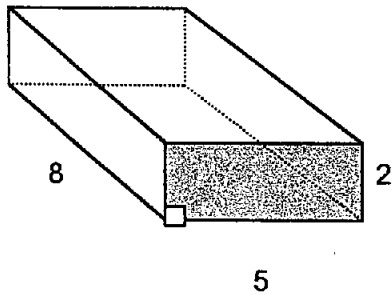


แบบฝึกหัดระหว่างเรียน



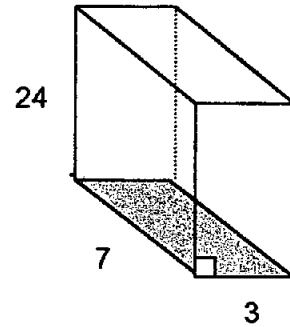
1. จงหาพื้นที่ฐาน (ส่วนที่แรเงา) แล้วหาปริมาตรของทรงสามมิติต่อไปนี้

1.1)



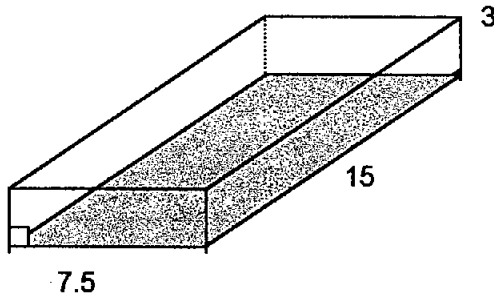
พื้นที่ฐาน = ...x.....=..... ตร.หน่วย
ปริมาตร = ... ลบ.หน่วย

1.2)



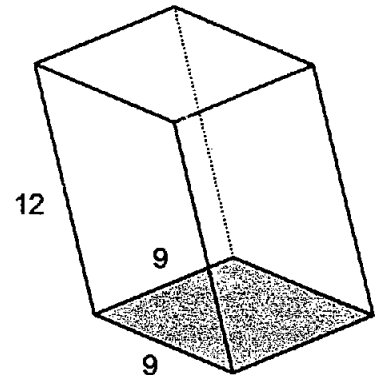
พื้นที่ฐาน = ...x.....=..... ตร.หน่วย
ปริมาตร = ... ลบ.หน่วย

1.3)



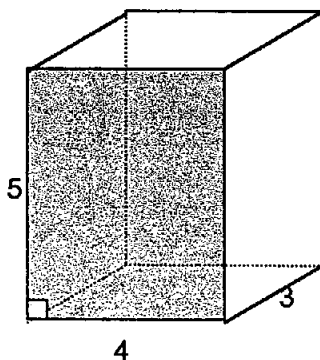
พื้นที่ฐาน = ...x.....=..... ตร.หน่วย
ปริมาตร = ... ลบ.หน่วย

1.4)



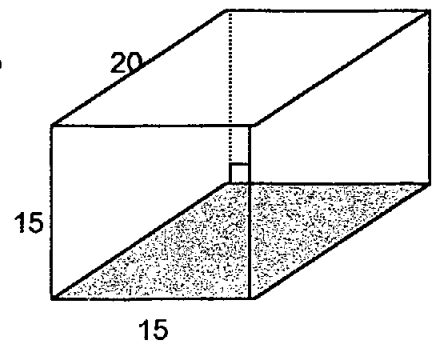
พื้นที่ฐาน = ...x.....=..... ตร.หน่วย
ปริมาตร = ... ลบ.หน่วย

1.5)



พื้นที่ฐาน = ...x.....=..... ตร.หน่วย
ปริมาตร = ... ลบ.หน่วย

1.6)



พื้นที่ฐาน = ...x.....=..... ตร.หน่วย
ปริมาตร = ... ลบ.หน่วย

ตอนที่ 2

กิจกรรม ลูกบาศก์สร้างสรรค์



- จุดประสงค์**
1. เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องปริมาตรของลูกบาศก์มาประยุกต์ในการสร้างเกม และคิดสร้างสรรค์ในการประดิษฐ์เป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้
 2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดและมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
 3. เพื่อให้นักเรียนทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

เวลา 10 นาที

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ “ลูกบาศก์สร้างสรรค์”
2. กระดาษโปสเตอร์แข็ง
3. มีดตัดกระดาษ
4. ไม้บรรทัด
5. ดินสอ
6. กาว



การดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสร้างลูกบาศก์จากกระดาษโปสเตอร์แข็งจำนวน 36 ลูก (ต้องมีขนาดเท่ากัน) แล้วนำมาทากาวติดกันตามแบบ
2. นำรูปทรงที่ต่อตามแบบแล้วนั้นไปสร้างสรรค์เป็นรูปทรงใหม่ พร้อมตั้งชื่อชิ้นงานนั้นด้วย
3. ส่งผลงานของกลุ่ม 1 แบบ เมื่อหมดเวลาทำกิจกรรม

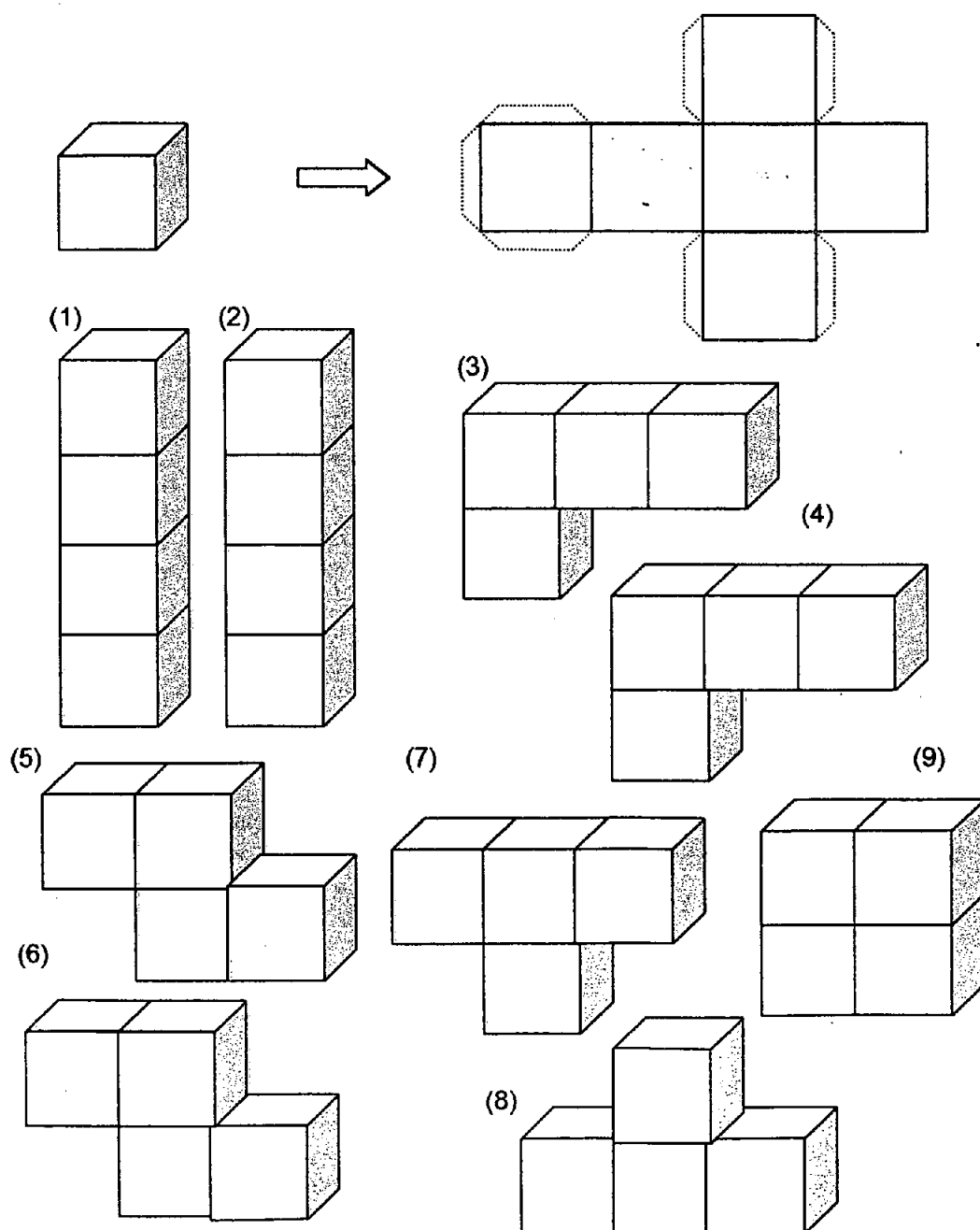
ประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ผลงานของนักเรียน

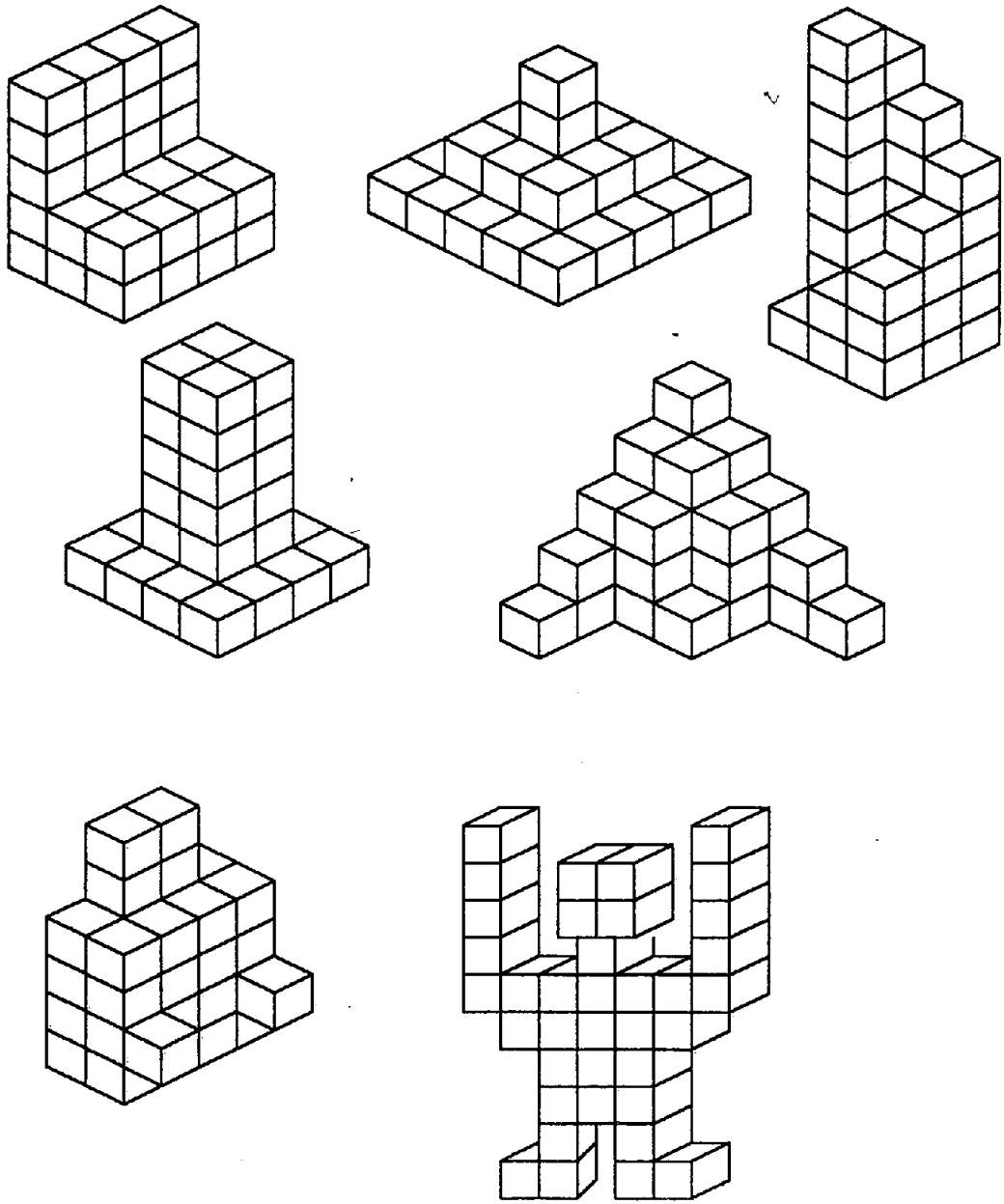
ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

ตอนที่ 2 กิจกรรม “ลูกบาศก์สร้างสรรค์”

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสร้างลูกบาศก์ จากกระดาษโปสเตอร์แข็ง จำนวน 36 ลูก (ต้องมีขนาดเท่ากัน) แล้วนำมาทากาวติดกันตามแบบ จากนั้นให้นำรูปทรงที่ต่อตามแบบแล้ว ไปสร้างสรรค์เป็นรูปทรงใหม่ พร้อมตั้งชื่อชิ้นงานนั้นด้วย



ใบคำตอบกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1
ตอนที่ 2 กิจกรรม “ลูกบาศก์สร้างสรรค์”



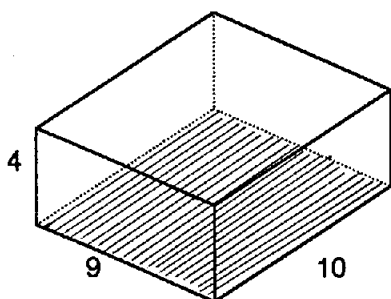
แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

(เวลา 10 นาที คะแนนเต็ม 12 คะแนน)

จงหาพื้นที่ฐาน (ส่วนที่แรเงา) และหาปริมาตรของทรงสามมิติต่อไปนี้

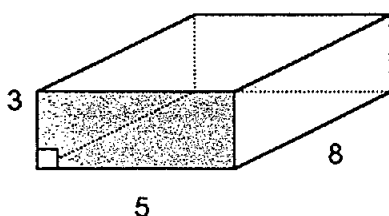
1.



พื้นที่ฐาน = ...

ปริมาตร = ...

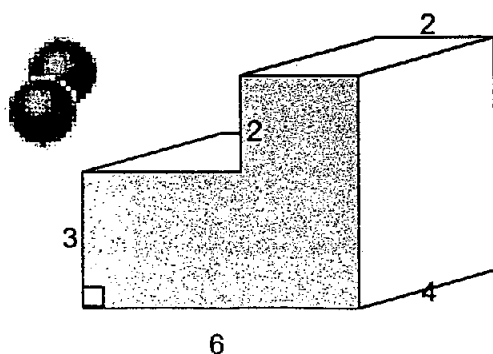
2.



พื้นที่ฐาน = ...

ปริมาตร = ...

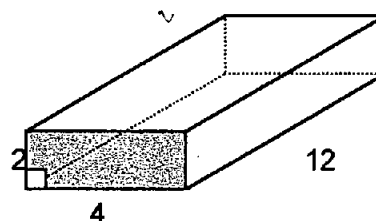
3.



พื้นที่ฐาน = ...

ปริมาตร = ...

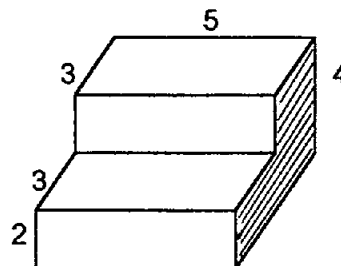
4.



พื้นที่ฐาน = ...

ปริมาตร = ...

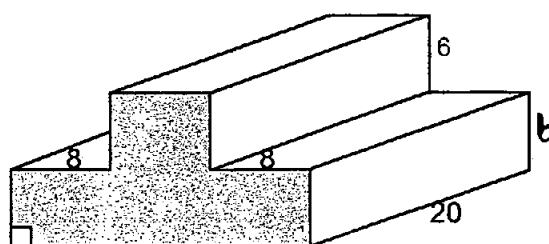
5.



พื้นที่ฐาน = ...

ปริมาตร = ...

6.



พื้นที่ฐาน = ...

ปริมาตร = ...

เฉลย ชุดที่ 1

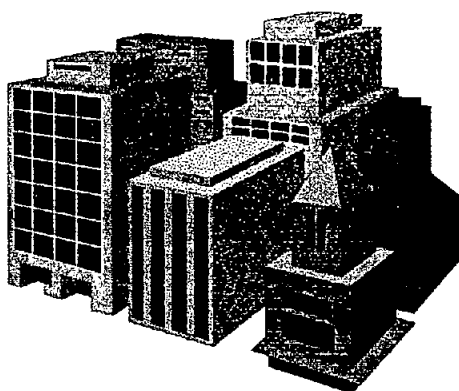
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ชุดที่ 1

1. 1.1) พื้นี่ฐาน = $5 \times 2 = 10$ ตารางหน่วย ปริมาตร = 80 ลบ.หน่วย
- 1.2) พื้นี่ฐาน = $7 \times 3 = 21$ ตารางหน่วย ปริมาตร = 504 ลบ.หน่วย
- 1.3) พื้นี่ฐาน = $7.5 \times 15 = 112.5$ ตารางหน่วย ปริมาตร = 337.5 ลบ.หน่วย
- 1.4) พื้นี่ฐาน = $9 \times 9 = 81$ ตารางหน่วย ปริมาตร = 972 ลบ.หน่วย
- 1.5) พื้นี่ฐาน = $5 \times 4 = 20$ ตารางหน่วย ปริมาตร = 60 ลบ.หน่วย
- 1.6) พื้นี่ฐาน = $15 \times 15 = 225$ ตารางหน่วย ปริมาตร = 4,500 ลบ.หน่วย

แบบทดสอบย่อยประจำชุดที่ 1

1. พื้นี่ฐาน = 90 ตารางหน่วย ปริมาตร = 360 ลบ.หน่วย
2. พื้นี่ฐาน = 15 ตารางหน่วย ปริมาตร = 120 ลบ.หน่วย
3. พื้นี่ฐาน = 22 ตารางหน่วย ปริมาตร = 88 ลบ.หน่วย
4. พื้นี่ฐาน = 8 ตารางหน่วย ปริมาตร = 96 ลบ.หน่วย
5. พื้นี่ฐาน = 18 ตารางหน่วย ปริมาตร = 90 ลบ.หน่วย
6. พื้นี่ฐาน = 192 ตารางหน่วย ปริมาตร = 3,840 ลบ.หน่วย

คณิตศาสตร์ (ค 204)



ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

เรื่อง

ปริมาตรของปริซึม

เวลา 50 นาที



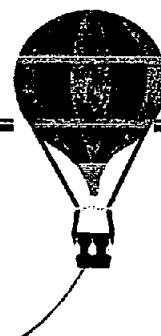
โรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า

ชื่อ..... นามสกุล.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 /..... เลขที่.....

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

เรื่อง ปริมาตรของปริซึม



คำชี้แจง ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 ปริมาตรของปริซึม (20 นาที)

๕ นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเรื่อง ปริมาตรของปริซึมโดยการร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนจนได้ข้อสรุป

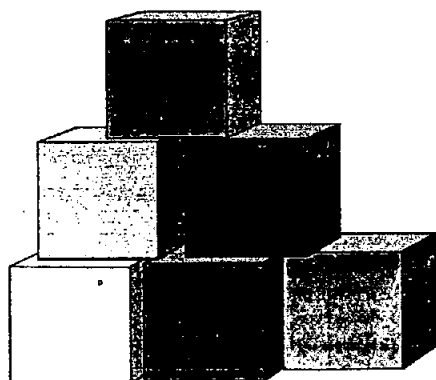
๕ นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน นักเรียนกลุ่มไหนมีข้อสงสัย เกิดปัญหาใด ๆ ชักถามครูได้ตลอดเวลา

ตอนที่ 2 กิจกรรม “ลูกบาศก์หรรษา” (10 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน และคำสั่งในใบกิจกรรมเมื่อหมดเวลาในการทำกิจกรรม แต่ละกลุ่มต้องส่งผลงานของกลุ่มมา 1 ชิ้น

ตอนที่ 3 แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 (10 นาที)

นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังจากการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์เสร็จแล้ว





จุดประสงค์

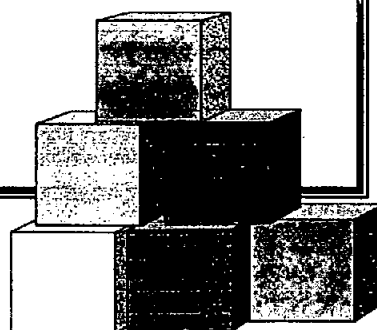
เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 แล้วสามารถ

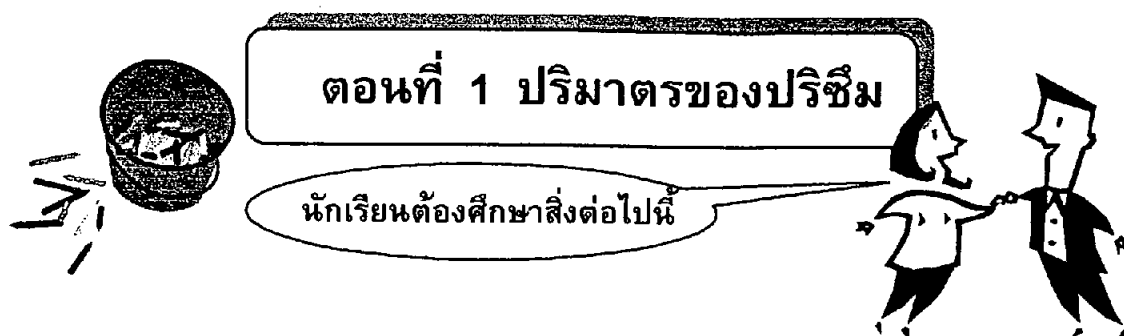
1. บอกลักษณะของทรงสามมิติที่เป็นปริซึมได้
2. เรียกชื่อปริซึมชนิดต่าง ๆ ได้
3. บอกสูตรการหาปริมาตรของปริซึมได้
4. หาปริมาตรของปริซึมได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง

เวลาที่ใช้ 40 นาที

สื่อ

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2
2. กระดาษสี
3. กรรไกร / มีดตัดกระดาษ
4. ไม้บรรทัด
5. ดินสอ





ปริซึม คือ ทรงสามมิติที่มีฐานทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ ฐานทั้งสองอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

การเรียกชื่อ ปริซึม จะเรียกตามลักษณะของฐาน เช่น

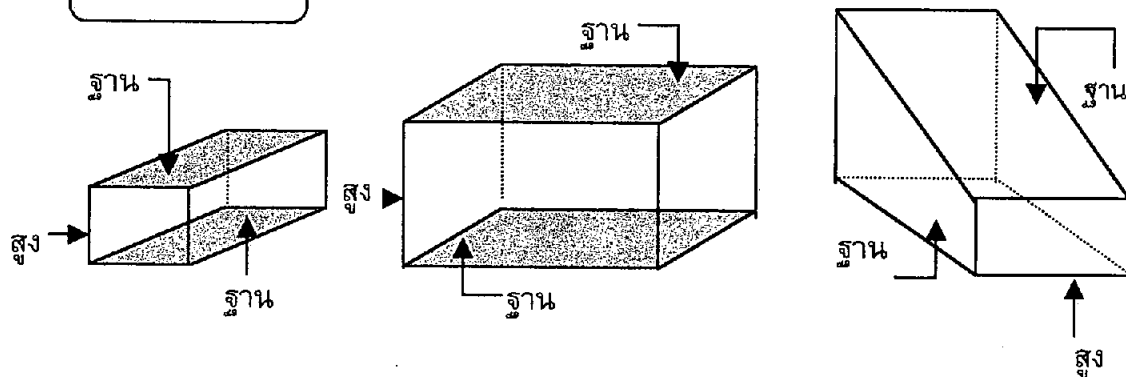
ปริซึมที่มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เรียกว่า ปริซึมสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ปริซึมที่มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียกว่า ปริซึมสี่เหลี่ยมผืนผ้า

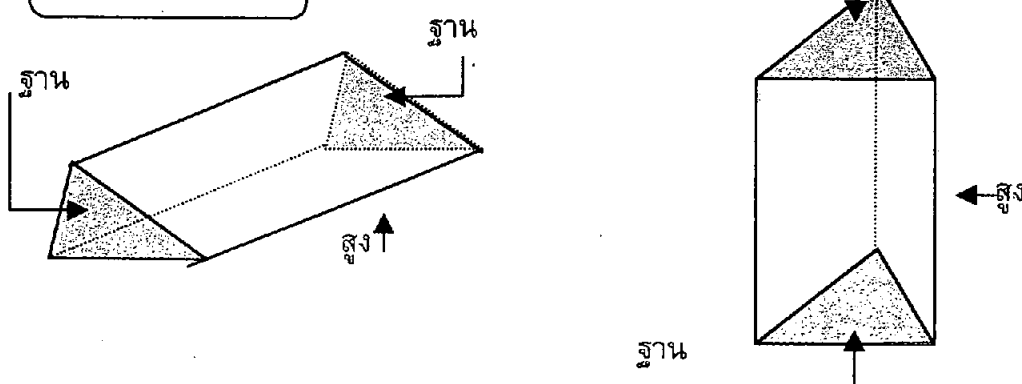
ปริซึมที่มีฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า เรียกว่า ปริซึมสามเหลี่ยมด้านเท่า

ตัวอย่างของปริซึมชนิดต่าง ๆ

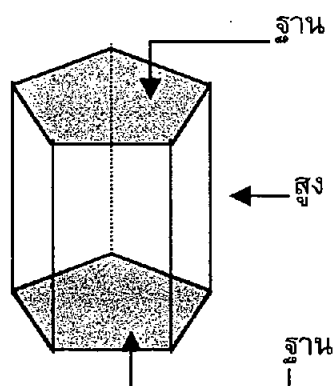
ปริซึมสี่เหลี่ยม



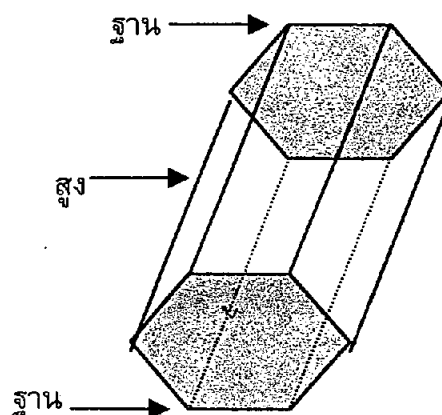
ปริซึมสามเหลี่ยม



ปริซึมห้าเหลี่ยม

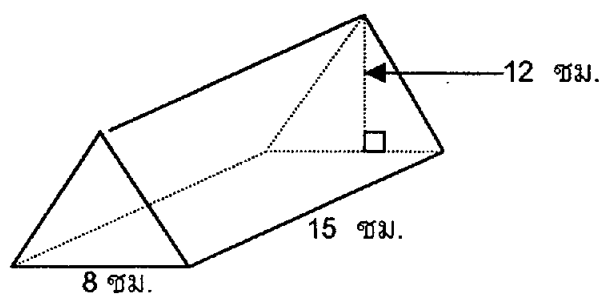


ปริซึมหกเหลี่ยม



ปริมาตรของปริซึม	=	พื้นที่ฐาน x ความสูง
หรือ	=	พื้นที่หน้าตัด x ความสูง

ตัวอย่างที่ 1 จงหาปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยมดังรูปที่กำหนดให้

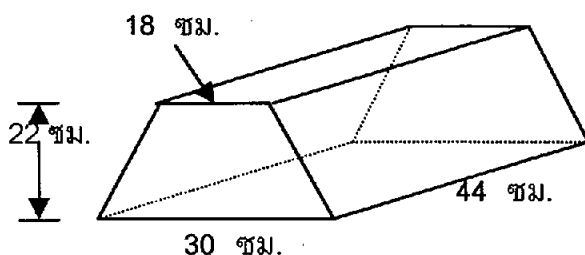


วิธีทำ

จากสูตร ปริมาตรของปริซึม	=	พื้นที่ฐาน x ความสูง
จากรูป พื้นที่ฐานเป็นรูปสามเหลี่ยม	=	$\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$
	=	$\frac{1}{2} \times 8 \times 12$
	=	48 ตารางเซนติเมตร
ความสูงของปริซึม	=	15 เซนติเมตร
ดังนั้น ปริมาตรของปริซึมนี้	=	48×15 ลูกบาศก์เซนติเมตร
	=	720 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตอบ 720 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 2 ปริซึมสี่เหลี่ยมมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมูซึ่งมีขนาดดังรูป จงหาปริมาตรของปริซึมแท่งนี้



วิธีทำ

สูตร ปริมาตรของปริซึม	=	พื้นที่ฐาน x ความสูง
จากรูป พื้นที่ฐานสี่เหลี่ยมคางหมู	=	$\frac{1}{2} \times \text{ผลบวกของคู่ขนาน} \times \text{สูง}$
	=	$\frac{1}{2} \times (30 + 18) \times 22$
	=	528 ตารางเซนติเมตร
ความสูงของปริซึม	=	44 เซนติเมตร
ดังนั้น ปริมาตรของปริซึมแท่งนี้	=	528×44 ลูกบาศก์เซนติเมตร
	=	23,232 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตอบ 23,232 ลูกบาศก์เซนติเมตร



ตัวอย่างที่ 3 ปริซึมฐานห้าเหลี่ยมมีพื้นที่ฐานเท่ากับ 12.6 ตารางนิ้ว และมีปริมาตร 113.4 ลูกบาศก์นิ้ว จะมีส่วนสูงกี่นิ้ว

วิธีทำ

สูตร ปริมาตรของปริซึม	=	พื้นที่ฐาน x ความสูง
$\therefore$ ความสูง	=	$\frac{\text{ปริมาตรปริซึม}}{\text{พื้นที่ฐาน}}$
	=	$\frac{113.4}{12.6}$
ดังนั้น ส่วนสูงของปริซึม	=	9 นิ้ว

ตอบ 9 นิ้ว

พวกเราทุกคนช่วยกันสรุป ลักษณะของปริซึมได้ดังนี้

ปริซึม คือ ทรงสามมิติที่.....

สูตร ปริมาตรปริซึม = ...

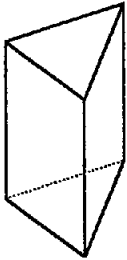
สรุป สูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส	=	ด้าน x ด้าน
หรือ	=	$\frac{1}{2} \times$ ผลคูณของเส้นทแยงมุม
พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า	=	กว้าง x ยาว
พื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน	=	ฐาน x สูง
พื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน	=	ฐาน x สูง
หรือ	=	$\frac{1}{2} \times$ ผลคูณของเส้นทแยงมุม
พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปร่าง	=	$\frac{1}{2} \times$ ผลคูณของเส้นทแยงมุม
พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู	=	$\frac{1}{2} \times$ ผลบวกของคู่ขนาน x สูง
พื้นที่สามเหลี่ยม	=	$\frac{1}{2} \times$ ฐาน x สูง

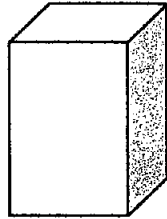
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ใช้ภาพข้างล่างนี้ ตอบคำถามข้อ 1-10 โดยนำตัวอักษร ก ข ค ง หรือ จ ใส่หน้าข้อนั้น ๆ

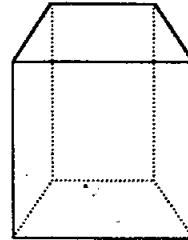
ก



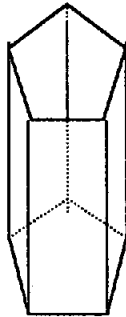
ข



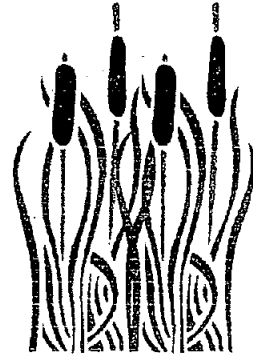
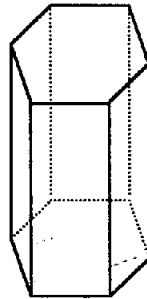
ค



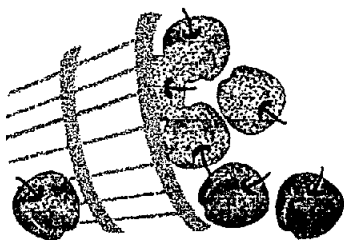
ง



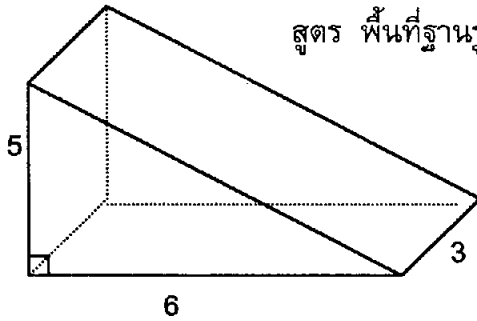
จ



- 1. ปริซึมฐานหกเหลี่ยม
- 2. พื้นที่ฐานของปริซึมต้องหาจากสูตร $\frac{1}{2} \times$ ผลบวกของคู่ขนาน $\times$ ระยะคู่ขนาน
- 3. เรียกว่าทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากก็ได้
- 4. ปริซึมมีมุมที่ฐานมีขนาดมุมละ 60 องศา
- 5. ปริซึมมีพื้นที่ด้านข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 5 รูป
- 6. ปริมาตรของปริซึม = $(\frac{1}{2} \times$ ฐาน $\times$ สูง) $\times$ สูงของปริซึม
- 7. ปริมาตรของปริซึมหาได้จาก กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง
- 8. มีหน้าตัดเป็นรูป ห้าเหลี่ยม
- 9. มีพื้นที่ด้านข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่เท่ากันเพียง 2 ด้านเท่านั้น
- 10. ปริมาตรของปริซึมหาได้จาก ด้าน² $\times$ สูง



11.

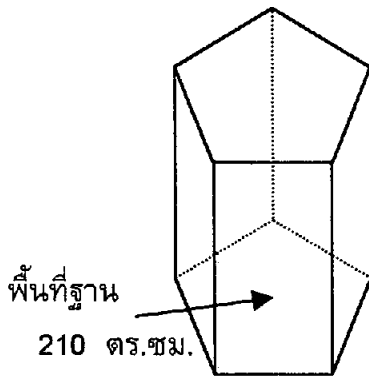


สูตร พื้นที่ฐานรูปสามเหลี่ยม = ...

∴ พื้นที่ฐาน = ...

ปริมาตร = ...

11.

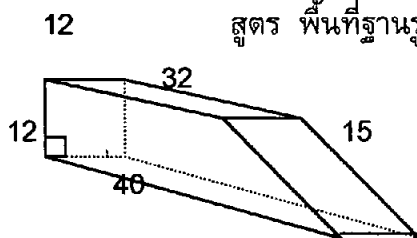


สูตร ปริมาตรปริซึม = ...

35 ปริมาตรของปริซึมแท่งนี้ = ...



12.

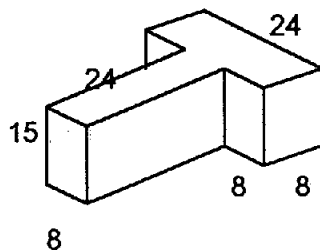


สูตร พื้นที่ฐานรูปสี่เหลี่ยมคางหมู = ...

พื้นที่ฐาน = ...

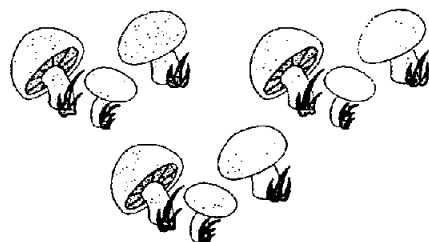
ปริมาตร = ...

13.



พื้นที่ฐาน = ...

ปริมาตร = ...



ตอนที่ 2

กิจกรรม ลูกบาศก์หรรษา



- จุดประสงค์**
1. เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมมาสร้างเป็นทรงลูกบาศก์ได้
 2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดและมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
 3. เพื่อฝึกให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นได้ทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดี
 4. เพื่อให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลินกับการเรียนคณิตศาสตร์

เวลา 10 นาที

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ “ลูกบาศก์หรรษา”
2. กระดาษสี ขนาด 10 x 10 ตารางเซนติเมตร



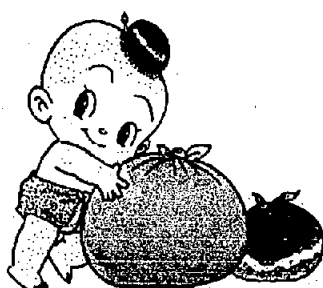
การดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาขั้นตอนการพับกระดาษ จากใบกิจกรรม “ลูกบาศก์หรรษา” หากมีปัญหาสงสัยในขั้นตอน ถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
2. ส่งผลงานของกลุ่มๆ ละ 1 ชิ้น เมื่อหมดเวลาทำกิจกรรม

ประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม



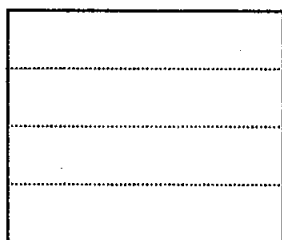


ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2
ตอนที่ 2 กิจกรรม “ลูกบาศก์กระดาษ”

ใช้กระดาษสีเหลืองจัตุรัส 3 สี สีละ 2 ชิ้น รวม 6 ชิ้น ให้นักเรียนพับกระดาษตามขั้นตอนต่อไปนี้ (พับลักษณะเดียวกันทั้ง 6 ชิ้น)

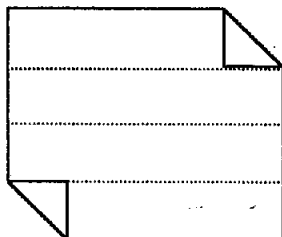
ขั้นที่ 1

พับแบ่ง 4 ส่วน



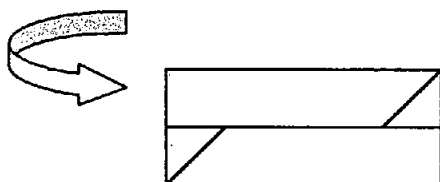
ขั้นที่ 2

มุมบนขวาพับลง มุมล่างซ้ายพับขึ้น ดังรูป



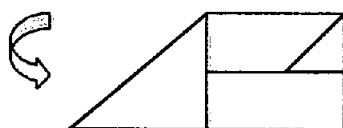
ขั้นที่ 3

พับข้างบนลง และพับข้างล่างขึ้นให้ชนกันตรงกลาง

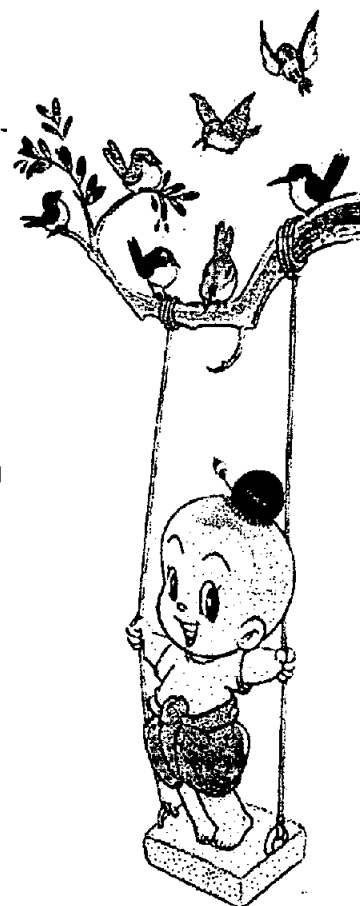
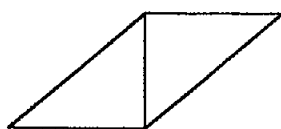


ขั้นที่ 4

พับมุมบนซ้ายลง

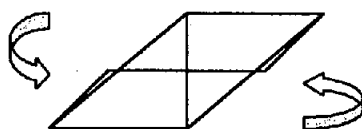


พับมุมล่างขวาขึ้น

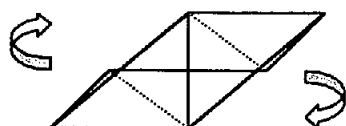


ขั้นที่ 5

สอดแต่ละมุมไว้ได้ส่วนที่พับ จะได้ดังรูป

**ขั้นที่ 6**

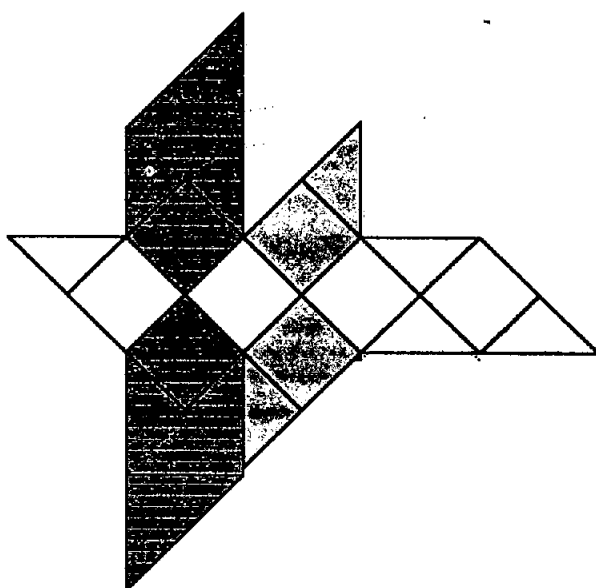
พับมุมแหลมของทั้ง 2 เข้าหากัน เพื่อให้เกิดรอยเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังรูป



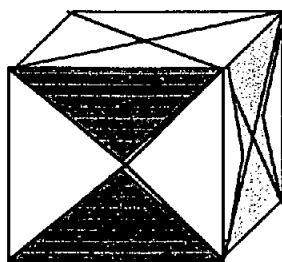
พับให้อยู่ในลักษณะนี้ ทั้ง 6 ชิ้น

ขั้นที่ 7

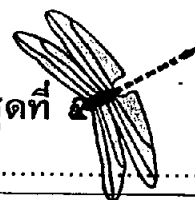
นำมุมแหลมของแต่ละชิ้น (สีที่ต่างกัน) มาสอดใส่กัน



ผลสำเร็จของชิ้นงาน



แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ ๕

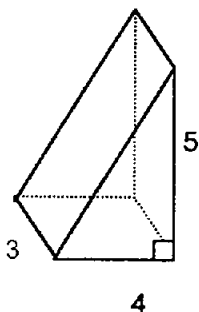


ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

(เวลา 10 นาที คะแนนเต็ม 15 คะแนน)

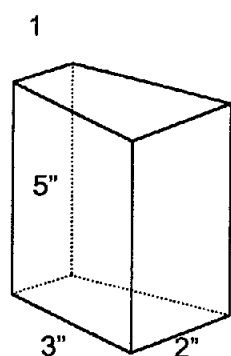
ให้นักเรียนเติมข้อความหรือจำนวนลงในช่องว่างแต่ละข้อให้ถูกต้อง

1.



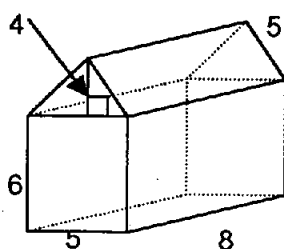
ฐานของปริซึมนี้เป็นรูป.....
 พื้นที่ฐาน หาจากสูตร.....
 ดังนั้น พื้นที่ฐานเท่ากับ.....
 ส่วนสูงของปริซึมเท่ากับ.....
 ปริมาตรของปริซึมสามเหลี่ยมเท่ากับ.....

2.



ฐานของปริซึมนี้เป็นรูป.....
 พื้นที่ฐาน หาจากสูตร.....
 ดังนั้น พื้นที่ฐานเท่ากับ.....
 ส่วนสูงของปริซึมเท่ากับ.....
 ปริมาตรของปริซึมสี่เหลี่ยมนี้เท่ากับ.....

3.



พื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสามเหลี่ยม กักรูป.....
 พื้นที่หน้าตัดเท่ากับ.....
 ปริมาตรเท่ากับ.....

จงเติมช่องว่างให้สมบูรณ์

ข้อที่	ปริมาตรปริซึม (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	พื้นที่หน้าตัด (ตารางเซนติเมตร)	ความยาว (เซนติเมตร)
4.	375	25	
5.	800		40
6.		36	22
7.	216	24	
8.		48	9

เฉลย ชุดที่ 2

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนชุดที่ 2

.....จ.....1 ค.....2 ข.....3 ก.....4 ง.....5
ก.....6 ข.....7 ง.....8 ค.....9 ข.....10

$$\begin{aligned} 11. &= \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง} \\ &= 15 \quad \text{ตารางหน่วย} \\ &= 45 \quad \text{ลูกบาศก์หน่วย} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13. &= \frac{1}{2} \times \text{ผลบวกของคู่ขนาน} \times \text{สูง} \\ &= 432 \quad \text{ตารางหน่วย} \\ &= 6480 \quad \text{ลูกบาศก์หน่วย} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12. &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ &= 7350 \quad \text{ลูกบาศก์หน่วย} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 14 &= - 384 \quad \text{ตารางหน่วย} \\ &= 5760 \quad \text{ลูกบาศก์หน่วย} \end{aligned}$$

แบบทดสอบย่อยประจำชุดที่ 2

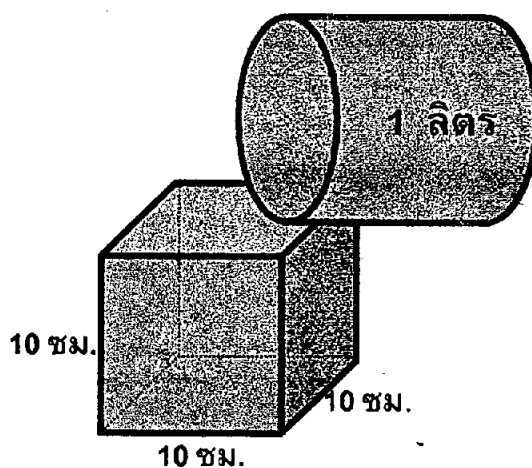
$$\begin{aligned} 1. &\text{รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก} \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \times 5 = 10 \text{ ตร.หน่วย} \\ &3 \text{ หน่วย} \\ &= 30 \text{ ลูกบาศก์หน่วย} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. &\text{รูปสี่เหลี่ยมคางหมู} \\ &= \frac{1}{2} \times 3 \times 3 = 4.5 \text{ ตร.นิ้ว} \\ &5 \text{ นิ้ว} \\ &= 22.5 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3. &= 40 \text{ ตารางหน่วย} \\ &= 320 \text{ ลูกบาศก์หน่วย} \end{aligned}$$

ข้อที่	ปริมาตรปริซึม (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	พื้นที่หน้าตัด (ตารางเซนติเมตร)	ความยาว (เซนติเมตร)
4.	375	25	15
5.	800	20	40
6.	792	36	22
7.	216	24	9
8.	432	48	9

คณิตศาสตร์ (ค 204)



ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3

เรื่อง

หน่วยการตวง

เวลา 50 นาที



โรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า

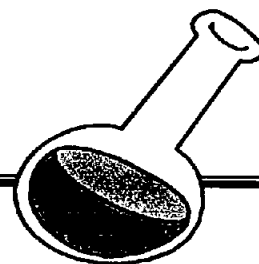
ชื่อ..... นามสกุล.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 /.....

เลขที่.....

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3

เรื่อง หน่วยการตวง



คำชี้แจง ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 หน่วยการตวง (20 นาที)

✎ นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเรื่อง หน่วยการตวงโดยการร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนจนได้ข้อสรุป

✎ นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน นักเรียนกลุ่มไหนมีข้อสงสัย เกิดปัญหาใด ๆ ชักถามครูได้ตลอดเวลา

ตอนที่ 2 กิจกรรม “ชุดตวงแสนสนุก” (10 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน และคำสั่งในใบกิจกรรมเมื่อหมดเวลาในการทำกิจกรรม แต่ละกลุ่มต้องส่งผลงานของกลุ่มมา 1 ชิ้น

ตอนที่ 3 แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 (10 นาที)

นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังจากการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์เสร็จแล้ว





จุดประสงค์

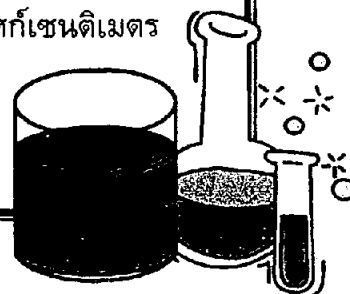
เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 แล้วสามารถ

1. หาปริมาตรจากการตวงได้
2. เปลี่ยนมาตราตวงระหว่างมาตราเมตริก และมาตราไทยได้ถูกต้อง
3. นำความรู้เรื่องการตวงไปใช้แก้ปัญหาได้

เวลาที่ใช้ 40 นาที

สื่อ

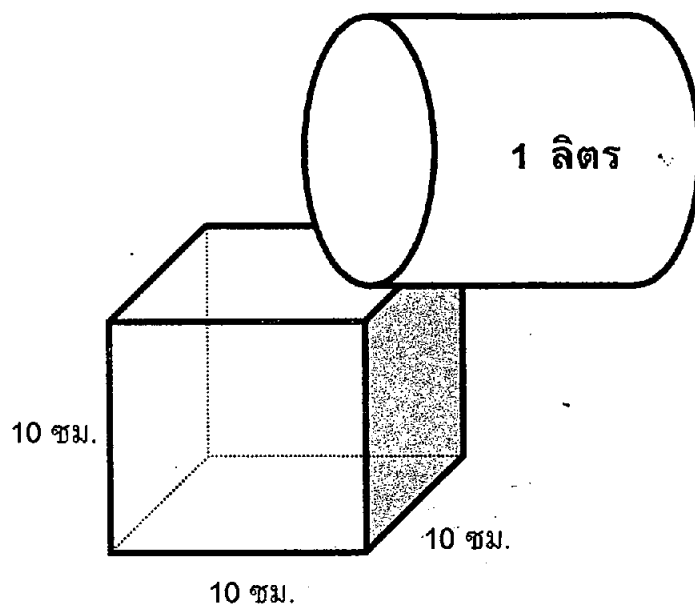
1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3
2. เพลง "ชวนกันเรียนคณิตศาสตร์"
3. กระป๋องลิตร
4. ชุดถ้วยตวง
5. ขวดพลาสติกเปล่าขนาดความจุ 8 , 5 และ 3 ลูกบาศก์หน่วย
6. ขวดพลาสติกเปล่าขนาดความจุ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
7. น้ำ





ตอนที่ 1 หน่วยการตวง

นักเรียนคิดว่ากล่องใบนี้ จะใส่ของเหลวจากในกระป๋องใบนี้ได้หมดหรือไม่



เรามาศึกษาเรื่องต่อไปนี้นีก่อน แล้วค่อยตอบคำถามข้างบน

การตวง หมายถึง การนำสิ่งที่ต้องการหาปริมาณซึ่งมีลักษณะเป็นชิ้นเล็ก ๆ เช่น น้ำตาลทราย ข้าวสาร หรือสิ่งที่เป็นของเหลว เช่น น้ำ น้ำมัน ใส่ลงในภาชนะให้เต็มพอดี ปริมาตรของที่ต้องการตวงจะเท่ากับความจุของภาชนะนั้น

หน่วยการตวงที่นิยมใช้กันมาก คือ ลิตร ซึ่งเป็นหน่วยการตวงในมาตราเมตริก

$$\begin{aligned} 1 \text{ ลิตร} &= 1,000 \text{ มิลลิลิตร} \\ 1,000 \text{ ลิตร} &= 1 \text{ กิโลลิตร} \end{aligned}$$



หน่วยการตวงเมื่อเทียบกับหน่วยปริมาตร จะได้

1 ลิตร	=	1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
1 มิลลิลิตร	=	1 ลูกบาศก์เซนติเมตร
1,000 ลิตร	=	1 ลูกบาศก์เมตร

หน่วยการตวงในมาตราไทย มีดังนี้

1 ถัง	=	20 ลิตร
1 เกวียน	=	100 ถัง
1 เกวียน	=	2 ลูกบาศก์เมตร

ตัวอย่างที่ 1 ขวดโบนีหนึ่งจุน้ำได้ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร เทใส่แก้วขนาดเดียวกันได้ 4 แก้วพอดี อยากทราบความจุของแก้ว 1 ใบ

วิธีทำ	ขวดโบนีได้	1,000	ลูกบาศก์เซนติเมตร
	เทใส่แก้วได้	4	แก้ว
	∴ แก้ว 1 ใบ มีความจุ	$\frac{1000}{4}$	= 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตอบ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 2 ถังเก็บน้ำโบนีหนึ่งบรรจุน้ำเต็มถังได้ 15 ลูกบาศก์เมตร ถังโบนีนี้บรรจุน้ำได้กี่ลิตร

วิธีทำ	ถังเก็บน้ำจุน้ำเต็มถังได้	15	ลูกบาศก์เมตร
	1 ลูกบาศก์เมตร	=	1,000 ลิตร
	∴ ถังโบนีนี้จุน้ำได้	=	15 x 1,000
		=	15,000 ลิตร

ตอบ 15,000 ลิตร

ตัวอย่างที่ 3 รถบรรทุกคันหนึ่งมีขนาดตัวถังกว้าง 2 เมตร ยาว 2.5 เมตร สูง 1 เมตร บรรทุกข้าวเปลือกเต็มคันรถ จะได้กี่ถัง

วิธีทำ ปริมาตรปริซึม = พื้นที่ฐาน x สูง

ตัวถังรถมีปริมาตร	=	$2 \times 2.5 \times 1$	ลูกบาศก์เมตร
	=	5	ลูกบาศก์เมตร
1 ลูกบาศก์เมตร	=	1,000	ลิตร
5 ลูกบาศก์เมตร	=	$1,000 \times 5$	= 5,000 ลิตร
แต่ 1 ถัง	=	20	ลิตร
ดังนั้น ข้าวเปลือกเต็มคันรถ	=	$\frac{5000}{20}$	= 250 ถัง

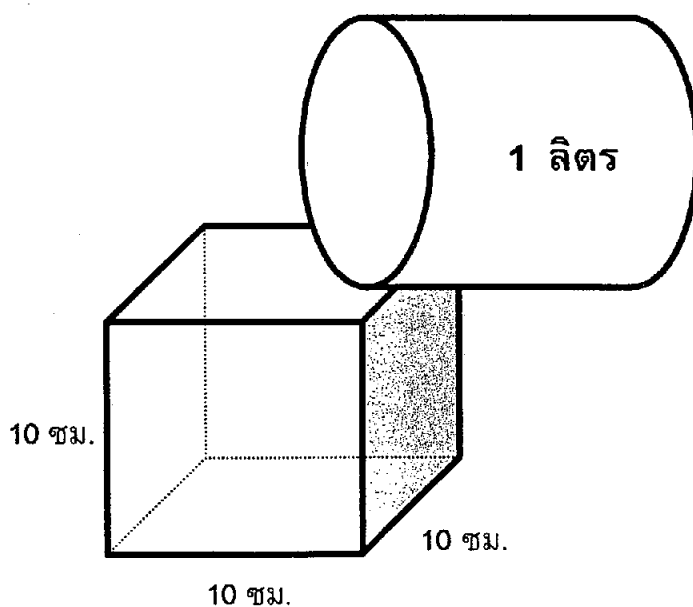
ตอบ

250 ถัง

คราวนี้มาตอบคำถามในภาพนี้ได้แล้วซิคะ



นักเรียนคิดว่ากล่องใบนี้ จะใส่ของเหลวจากในกระป๋องใบนี้ได้หมดหรือไม่



คำตอบคือ.....

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

1. ให้นักเรียนเติมจำนวนลงในช่องว่างเพื่อให้ประโยคเป็นจริง

ง่ายจังเลยครับ



1)	2	ลิตร	=		มิลลิลิตร
2)	1,000	มิลลิลิตร	=		ลิตร
3)	3	ถัง	=		ลิตร
4)	1	ลูกบาศก์เมตร	=		ถัง
5)	50	มิลลิลิตร	=		ลูกบาศก์เซนติเมตร
6)	8	ลิตร	=		ลูกบาศก์เซนติเมตร
7)	10	เกวียน	=		ลูกบาศก์เมตร
8)	5	กิโลลิตร	=		ลิตร
9)	2,000	ถัง	=		เกวียน
10)	540	ลิตร	=		ถัง

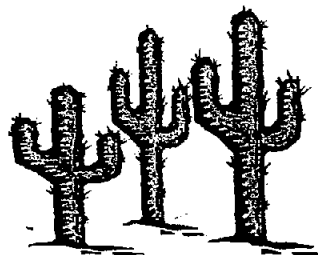


ยังมีให้ทำอีกนะครับ ในหน้าต่อไป

2. อ่างเลี้ยงปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 45 เซนติเมตร สูง 50 เซนติเมตร จุน้ำได้กี่ลิตร

วิธีทำ สูตร ปริมาตรปริซึม = ...
 อ่างใบนี้มีปริมาตร = ...
 = ...ลูกบาศก์เซนติเมตร
 1 ลิตร = ...ลูกบาศก์เซนติเมตร
 ดังนั้น อ่างใบนี้จุน้ำได้ = ...ลิตร

ตอบ



3. ในยังมีข้าวเปลือกอยู่ 12 เกวียน แบ่งขายไป 150 ถัง ถังละ 60 บาท จะเหลือข้าวเปลือกอีกกี่เกวียน และได้เงินจากการขายข้าวเท่าไร

วิธีทำ ขายข้าวเปลือก ถัง
 ราคาถังละ บาท
 $\therefore$ ขายข้าวได้เงิน = ...x..... = ... บาท
 ในยังมีข้าวเปลือก เกวียน
 1 เกวียน = ... ถัง
 $\therefore$ 12 เกวียน = ... ถัง
 ขายไป ถัง
 ดังนั้น เหลือข้าวเปลือก = ... ถัง
 = ... เกวียน

ตอบ เกวียน

ไชโยเสร็จแล้ว ง่ายจริง ๆ ด้วยครับ





ตอนที่ 2

กิจกรรม ชูตดวงแสนสนุก

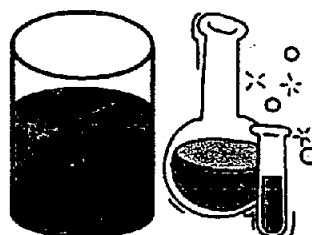


- จุดประสงค์**
1. เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเรื่องการตวงไปใช้ได้
 2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดและแก้ปัญหาอย่างมีกระบวนการ
 3. เพื่อฝึกให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นได้ทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดี

เวลา 10 นาที

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ “ชูตดวงแสนสนุก”
2. ชูตถ้วยตวง
3. ขวดพลาสติกขนาดความจุ- 8 ลูกบาศก์หน่วย, 5 ลูกบาศก์หน่วย และ 3 ลูกบาศก์หน่วย
4. น้ำ



การดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาปัญหา จากใบกิจกรรม “ชูตดวงแสนสนุก” หากมีปัญหาสงสัยในขั้นตอน ถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
2. ส่งผลงานของกลุ่ม เมื่อหมดเวลาทำกิจกรรม

ประเมินผล

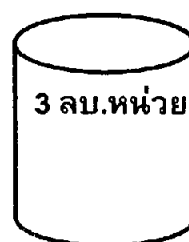
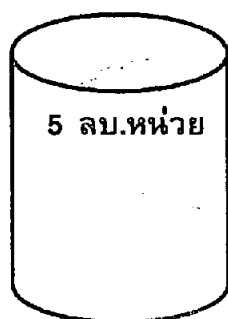
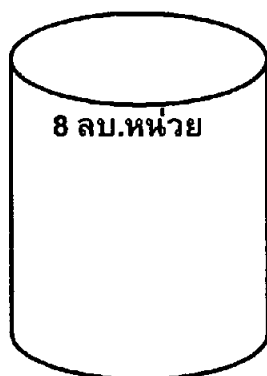
1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม





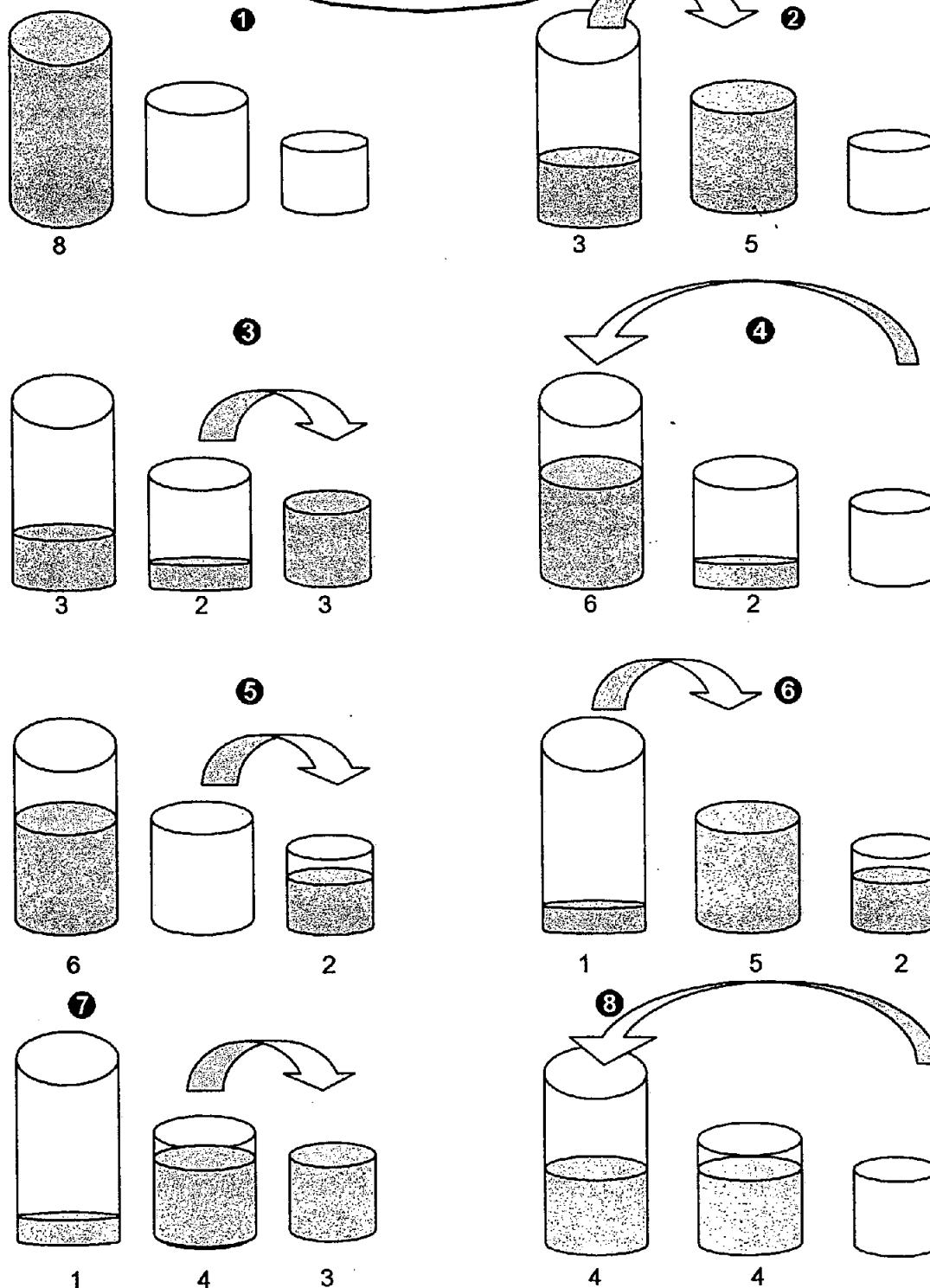
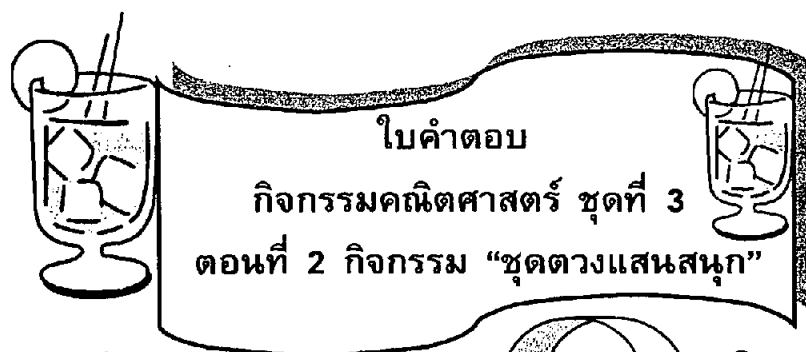
ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3
ตอนที่ 2 กิจกรรม “ชุดดวงแสนสนุก”

ด.ช.ภูซงค์ และ ด.ญ.ริสา ต้องการแบ่งนมคนละ 4 ลูกบาศก์หน่วย จากนมที่บรรจุอยู่ในกระป๋อง 8 ลูกบาศก์หน่วย จะมีวิธีแบ่งอย่างไร ถ้าเขามีกระป๋องขนาด 5 ลูกบาศก์หน่วย และกระป๋องขนาด 3 ลูกบาศก์หน่วย ช่วยในการแบ่ง



ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยหาวิธีแบ่งนมให้ น้องทั้ง 2 คนด้วย โดยใช้ขวดพลาสติก 3 ขนาดซึ่งมีความจุ 8 , 5 และ 3 ลูกบาศก์หน่วย และใช้น้ำแทนนม





แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

(10 นาที คะแนนเต็ม 7 คะแนน)

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. 10 ลิตรเท่ากับลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ก. 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ข. 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ค. 10,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
 - ง. 100,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
2. ข้าว 55 ถัง มีกี่ลิตร
 - ก. 110 ลิตร
 - ข. 550 ลิตร
 - ค. 1,100 ลิตร
 - ง. 5,500 ลิตร
3. 1 เกวียน เท่ากับกี่กิโลลิตร
 - ก. 2 กิโลลิตร
 - ข. 20 กิโลลิตร
 - ค. 100 กิโลลิตร
 - ง. 1,000 กิโลลิตร
4. ชาวนาทำนาได้ข้าวทั้งหมด 900 ถัง
อยากทราบว่าเขาทำนาได้ข้าวกี่เกวียน
 - ก. 4.5 เกวียน
 - ข. 9 เกวียน
 - ค. 90 เกวียน
 - ง. 150 เกวียน
5. ลังไม้ใส่ข้าวสาร วัดภายในกว้าง 1 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 4 เมตร จะจุข้าวได้กี่ถัง
 - ก. 100 ถัง
 - ข. 300 ถัง
 - ค. 450 ถัง
 - ง. 600 ถัง
6. ความจุในข้อใดมีค่ามากที่สุด
 - ก. 200 ถัง
 - ข. 5 กิโลลิตร
 - ค. 4,000 ลิตร
 - ง. 2,000,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร
7. ยุงเก็บข้าวโพดหลังหนึ่งรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากกว้าง 2 วา ยาว 2.5 วา สูง 3 เมตร จะจุข้าวโพดได้เต็มกี่เกวียน
 - ก. 10 เกวียน
 - ข. 20 เกวียน
 - ค. 30 เกวียน
 - ง. 40 เกวียน

ผู้ตายครับ สบายมาก



เฉลย ชุดที่ 3

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนชุดที่ 3

1. 1) 2000 2) 1 3) 60 4) 50 5) 50
 6) 8000 7) 20 8) 5000 9) 20 10) 27

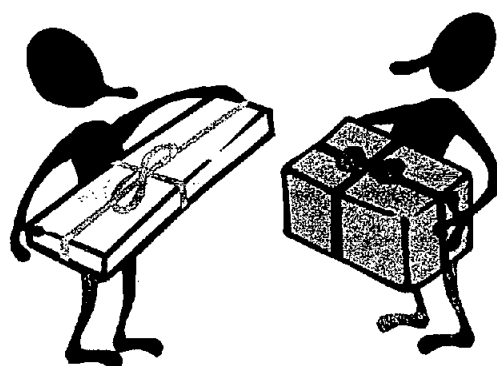
2. = พื้นฐาน $\times$ สูง
 = $20 \times 45 \times 50$
 = 45,000
 = 1000
 = 45 ลิตร

3. = 150 ถัง
 = 60 บาท
 = $150 \times 60 = 9,000$ บาท
 = 12 เกวียน
 = 100 ถัง
 = $12 \times 100 = 1200$ ถัง
 150 ถัง
 = $1200 - 150 = 1050$ ถัง
 = 10.50 เกวียน

แบบทดสอบย่อยประจำชุดที่ 3

1. ค 2. ค 3. ก 4. ข
 5. ง 6. ข 7. ค

คณิตศาสตร์ (ค 204)



ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4

เรื่อง

พื้นที่ผิวปริซึม

เวลา 50 นาที



โรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า

ชื่อ..... นามสกุล.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 /.....

เลขที่.....

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4

เรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึม



คำชี้แจง ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 พื้นที่ผิวของปริซึม (20 นาที)

๙ นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเรื่อง พื้นที่ผิวของปริซึมโดยการร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนจนได้ข้อสรุป แล้วนำผลการปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 ติดไว้ที่บอร์ดหน้าชั้นเรียน

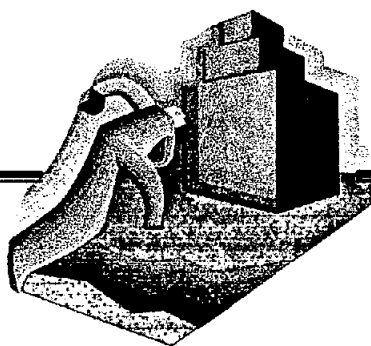
๙ นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน นักเรียนคนใดมีข้อสงสัย เกิดปัญหาซักถามครูได้ตลอดเวลา

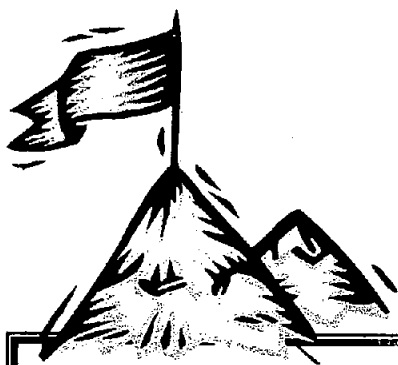
ตอนที่ 2 กิจกรรม “ปริซึมจากการพับ” (10 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน และคำสั่งในใบกิจกรรมเมื่อหมดเวลาในการทำกิจกรรม แต่ละกลุ่มต้องส่งผลงานของกลุ่มมา 1 ชุด

ตอนที่ 3 แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 (10 นาที)

นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังจากการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์เสร็จแล้ว





จุดประสงค์

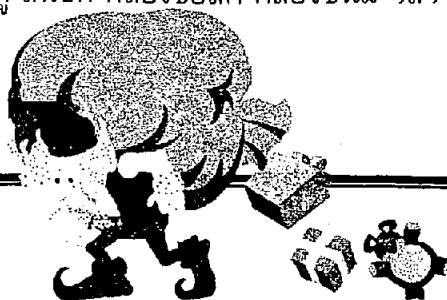
เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 แล้วสามารถ

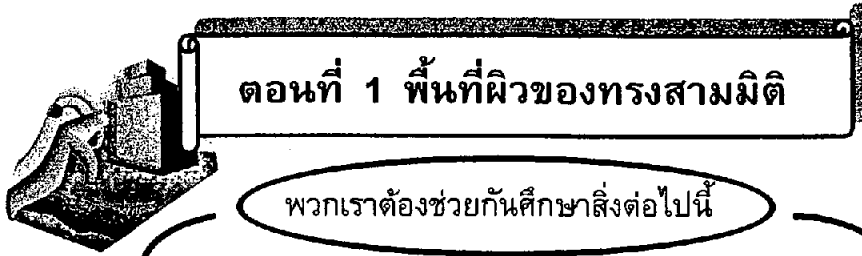
1. บอกส่วนที่เป็นพื้นที่ฐานหรือพื้นที่หน้าตัดของปริซึมได้
2. บอกส่วนที่เป็นพื้นที่ผิวข้างของปริซึมได้
3. หาพื้นที่ฐานหรือพื้นที่หน้าตัดของปริซึมได้
4. หาพื้นที่ผิวข้างของปริซึมได้
5. หาพื้นที่ผิวของปริซึมได้

เวลาที่ใช้ 40 นาที

สื่อ

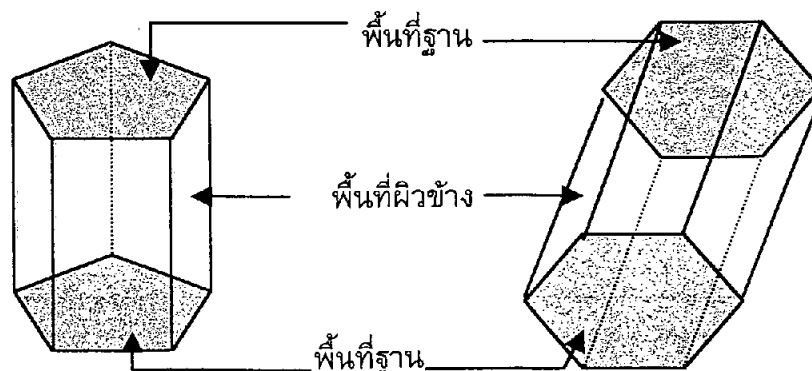
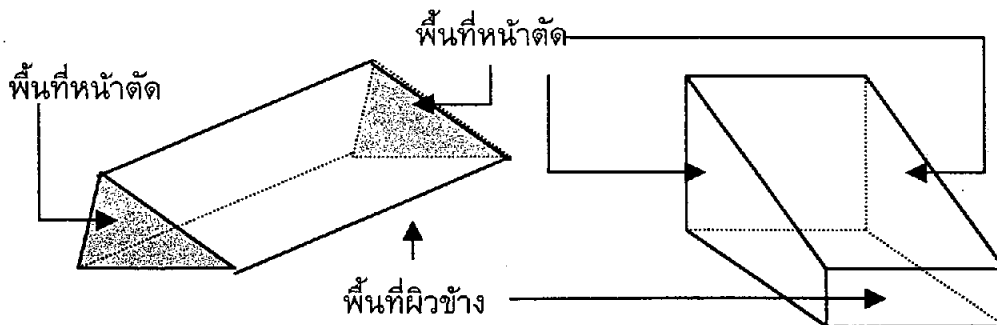
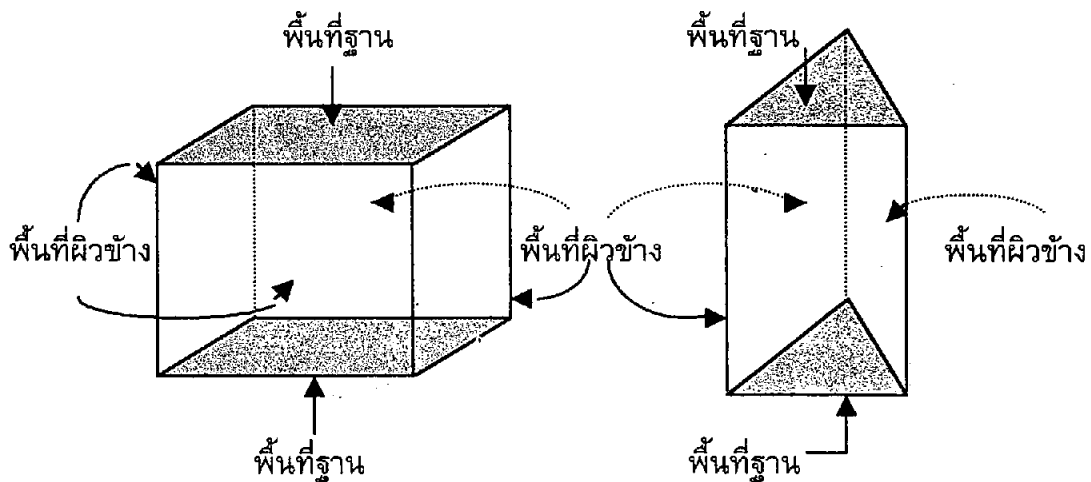
1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4
2. กระดาษ
3. กาว
4. กรรไกร / มีดตัดกระดาษ
5. ไม้บรรทัด ดินสอ
6. สื่อของจริง เช่น ทรงเรขาคณิต ตู้ ลินชัก กล่องชอล์ก กล่องขนม ฯลฯ





พื้นที่ผิวของทรงสามมิติ หมายถึง ผลรวมของพื้นที่ทุกด้านของทรงสามมิติ

พื้นที่ผิวของปริซึม หมายถึง พื้นที่หน้าตัดของรูปทรงกับพื้นที่ผิวด้านข้างของรูปทรง หรือพื้นที่ฐานทั้งสองกับพื้นที่ผิวด้านข้างของรูปทรง

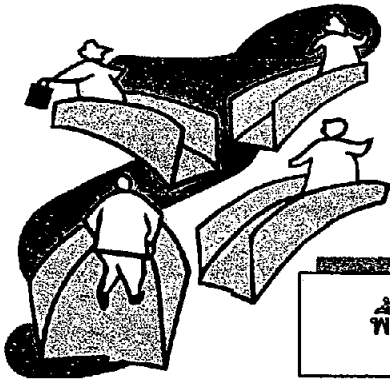


กิจกรรมที่ 1

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดหา ปริซึม (กล่องขนม
กล่องนม ฯลฯ) มากลุ่มละ 1 ชิ้น
2. จากปริซึมที่แต่ละกลุ่มเตรียมมาให้นำมาตัดแยกส่วน
ออกเป็น
 - 2.1 พื้นี่ฐาน หรือ พื้นี่หน้าตัด
 - 2.2 พื้นี่ผิวข้างแล้วนำมาติดลงในแบบบันทึกผลการปฏิบัติ
3. หาพื้นี่ฐาน หรือพื้นี่หน้าตัด และพื้นี่ผิวข้าง
4. สรุปผลการปฏิบัติ

แบบบันทึกผลการปฏิบัติ

กลุ่ม.....สมาชิก 1.....
2.....
3.....
4.....

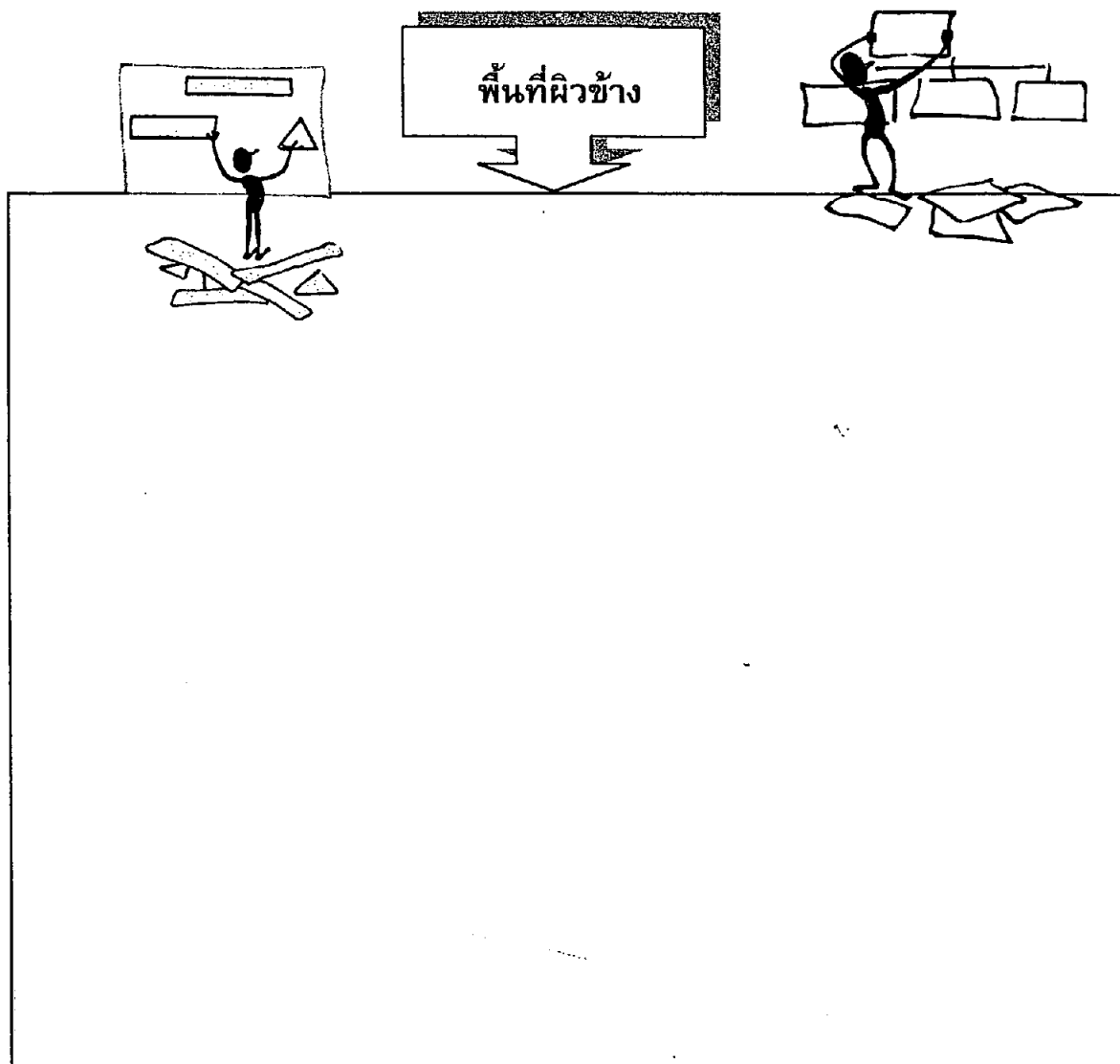


พื้นที่ฐาน หรือ พื้นที่หน้าตัด



เป็นรูป.....

ดังนั้น พื้นที่ฐาน หาจากสูตร..... =.....
พื้นที่ฐานทั้งสองของปริซึมนี้..... =.....
=.....ตาราง.....



พื้นที่ผิวข้าง

เป็นรูป.....

ดังนั้น พื้นที่ผิวข้าง หาจากสูตร..... = ...

พื้นที่ผิวข้างของปริซึมนี้ = ...

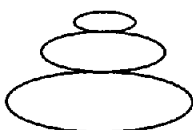
.....ตาราง..... = ...

พื้นที่ผิวทั้งหมดของปริซึมนี้ = ...

=

=

พวกเราทุกคนช่วยกันสรุป การหาพื้นที่ผิวของปริซึมได้ดังนี้

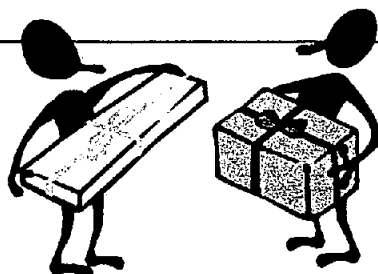


พื้นที่ผิวของปริซึม = พื้นที่.....+ พื้นที่.....
 หรือ = พื้นที่.....+ พื้นที่.....
 พื้นที่ผิวข้าง = ...x



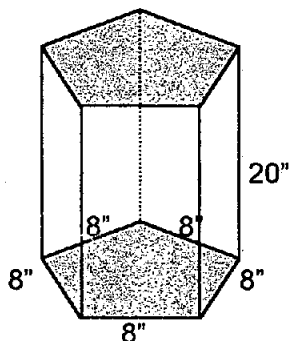
สรุป สูตรการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส	=	ด้าน x ด้าน
หรือ	=	$\frac{1}{2}$ x ผลคูณของเส้นทแยงมุม
พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า	=	กว้าง x ยาว
พื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน	=	ฐาน x สูง
พื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน	=	ฐาน x สูง
หรือ	=	$\frac{1}{2}$ x ผลคูณของเส้นทแยงมุม
พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปร่าง	=	$\frac{1}{2}$ x ผลคูณของเส้นทแยงมุม
พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู	=	$\frac{1}{2}$ x ผลบวกของคู่ขนาน x สูง
พื้นที่สามเหลี่ยม	=	$\frac{1}{2}$ x ฐาน x สูง



การหาพื้นที่ผิวของทรงสามมิติ

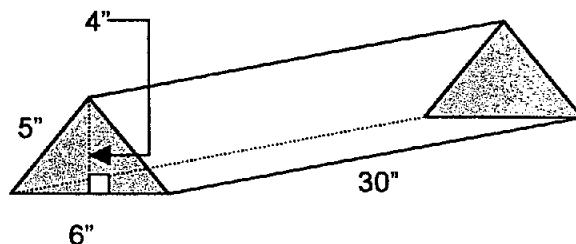
ตัวอย่างที่ 1 จากรูป จงหาพื้นที่ผิวข้าง



วิธีทำ พื้นที่ผิวด้านข้าง = ความยาวรอบฐาน x สูง
 = $(8 + 8 + 8) \times 20$
 ดังนั้น พื้นที่ผิวข้างของปริซึมนี้ = 800 ตารางนิ้ว

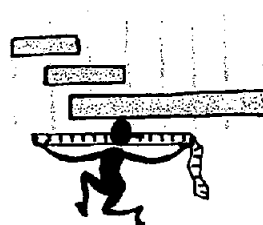
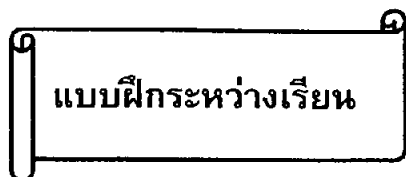
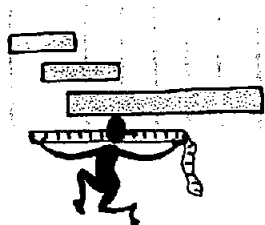
ตอบ 800 ตารางนิ้ว

ตัวอย่างที่ 2 จากรูป จงหาพื้นที่ผิวของปริซึมแท่งนี้

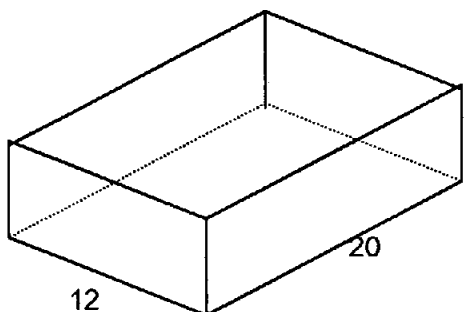


วิธีทำ พื้นที่หน้าตัดเป็นรูปสามเหลี่ยม = $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$
 = $\frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12$ ตารางนิ้ว
 พื้นที่หน้าตัดทั้งสองด้าน = $12 \times 2 = 24$ ตารางนิ้ว
 พื้นที่ผิวข้าง = ความยาวรอบหน้าตัด x สูง
 = $(6 + 5 + 5) \times 30$
 = $16 \times 30 = 480$ ตารางนิ้ว
 ดังนั้น พื้นที่ผิวของปริซึมแท่งนี้ = $24 + 480 = 504$ ตารางนิ้ว

ตอบ 504 ตารางนิ้ว



1.



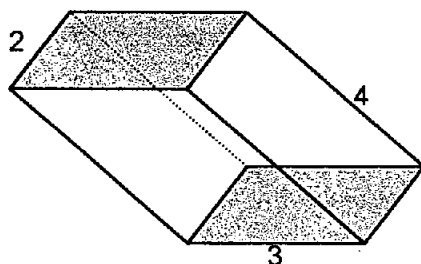
พื้นที่ฐานหาได้จากสูตร.....

พื้นที่ฐานทั้งสอง = ...ตร.หน่วย

พื้นที่ผิวข้าง = ...ตร.หน่วย

พื้นที่ผิวทั้งหมด = ...ตร.หน่วย

2.



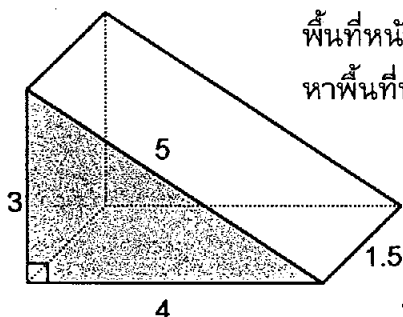
พื้นที่หน้าตัดหาได้จากสูตร.....

พื้นที่หน้าตัดทั้งสอง = ...ตร.หน่วย

พื้นที่ผิวข้าง = ...ตร.หน่วย

พื้นที่ผิวทั้งหมด = ...ตร.หน่วย

3.



พื้นที่หน้าตัดเป็นรูป

หาพื้นที่หน้าตัดได้จาก สูตร.....

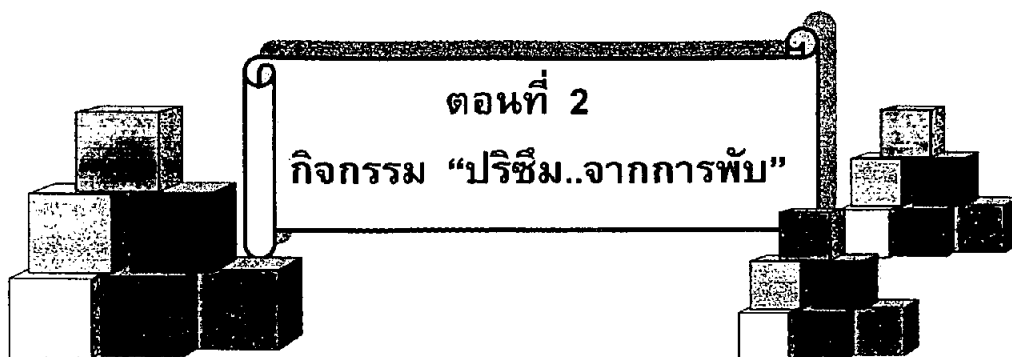
∴ พื้นที่หน้าตัดทั้งสอง = ...

พื้นที่ผิวข้าง = ...

พื้นที่ผิวทั้งหมด = ...

พี่ ๆ เก่งมากเลยครับ





- จุดประสงค์**
1. เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับปริซึม มาประยุกต์เป็นชิ้นงานได้
 2. เพื่อให้เกิดความเพลิดเพลินกับการเรียนคณิตศาสตร์
 3. เพื่อส่งเสริมกระบวนการในการทำงานกลุ่ม

เวลา 10 นาที

วัสดุอุปกรณ์

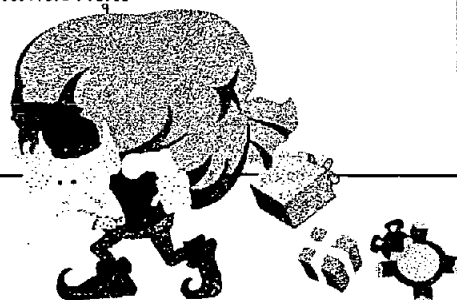
1. ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ “ปริซึม...จากการพับ”
2. กรรไกร มีด
3. สีเทียน สีไม้ สีเมจิก
4. กาว

การดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา ใบกิจกรรม “ปริซึม...จากการพับ”
2. จัดแบ่งงานกันทำ
3. ส่งผลงานของกลุ่ม เมื่อหมดเวลาทำกิจกรรม

ประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

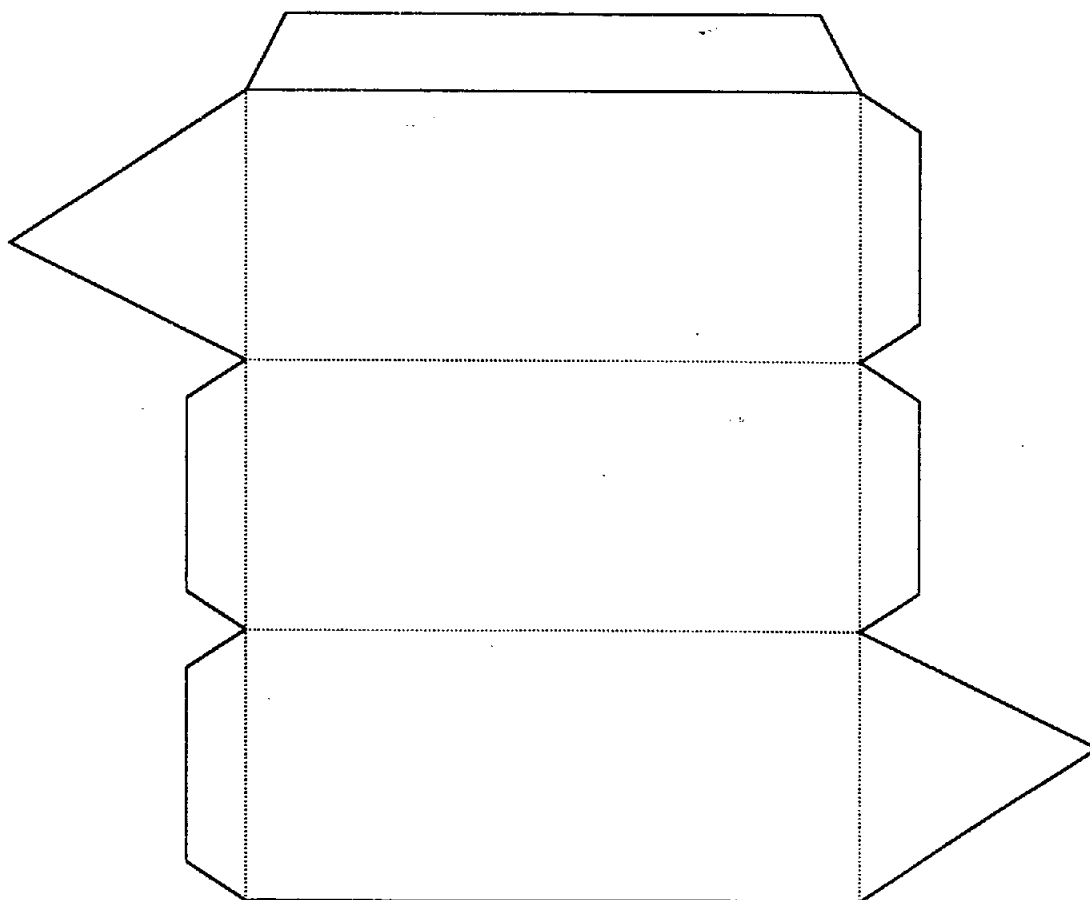


ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4
ตอนที่ 2 กิจกรรม “ปริซึม...จากการพับ”

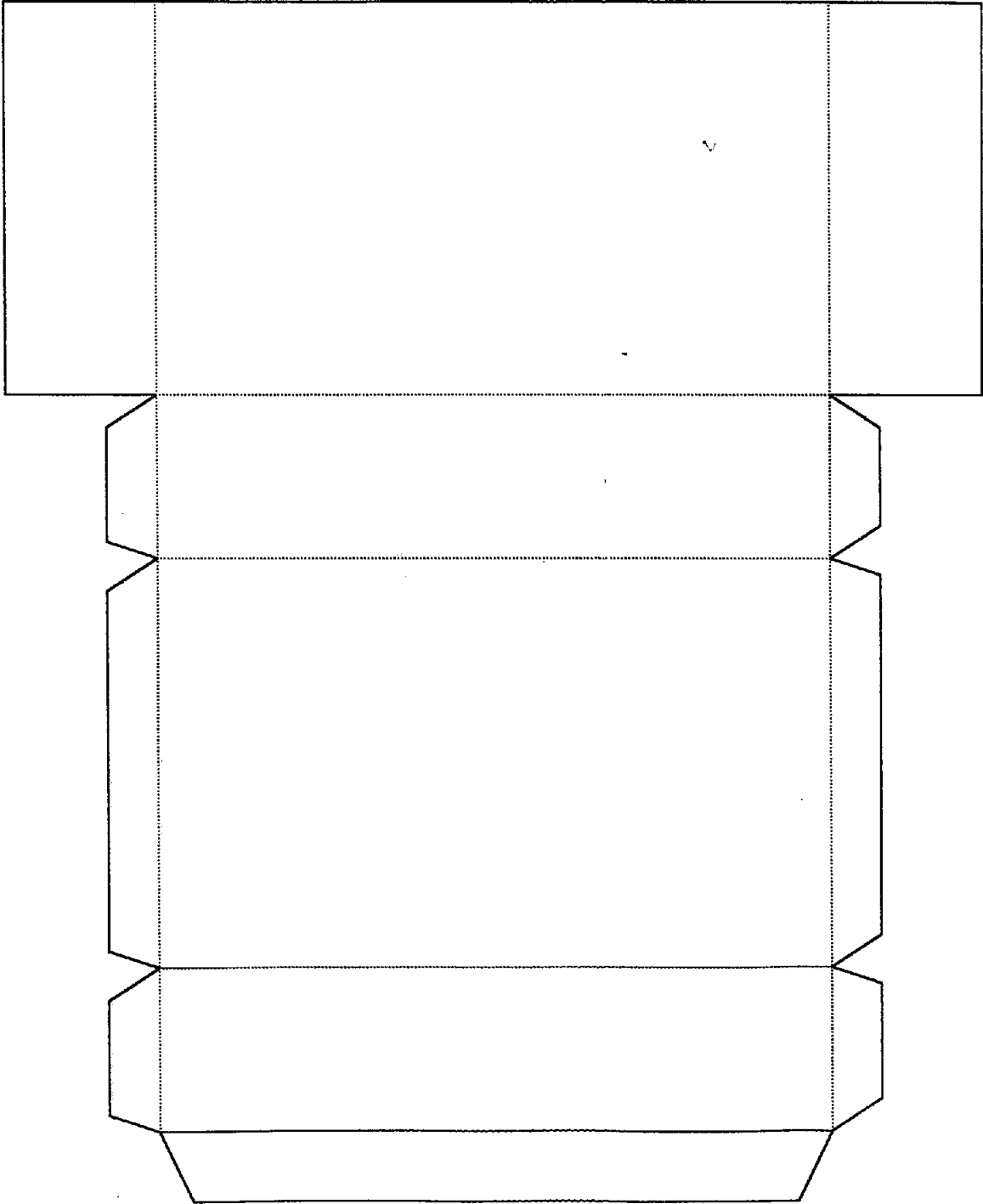


จากรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้ ให้นักเรียนตัด ระบายสีให้สวยงามและพับรูปตาม
ที่กำหนด จากนั้นให้นักเรียนประกอบเป็นทรง ในแต่ละทรงเรียกว่าอะไร

รูปที่ 1



รูปที่ 2



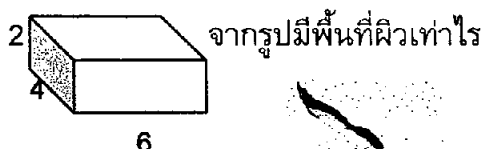
แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

(เวลา 10 นาที คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

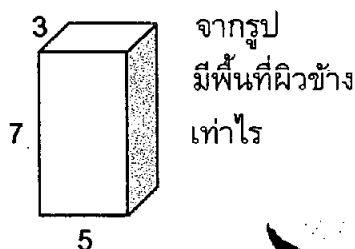
ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1.



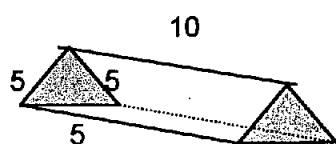
- ก. 32 ตารางหน่วย
- ข. 48 ตารางหน่วย
- ค. 64 ตารางหน่วย
- ง. 88 ตารางหน่วย

2.



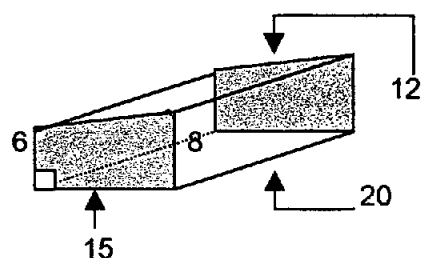
- ก. 30 ตารางหน่วย
- ข. 77 ตารางหน่วย
- ค. 105 ตารางหน่วย
- ง. 112 ตารางหน่วย

3.



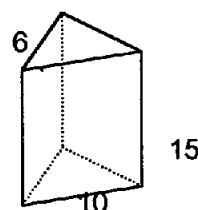
- ก. 50 ตารางหน่วย
- ข. 100 ตารางหน่วย
- ค. 125 ตารางหน่วย
- ง. 150 ตารางหน่วย

4.



- ก. 41 ตารางหน่วย
- ข. 300 ตารางหน่วย
- ค. 820 ตารางหน่วย
- ง. 1,030 ตารางหน่วย

5.



- ก. 30 ตารางหน่วย
- ข. 48 ตารางหน่วย
- ค. 60 ตารางหน่วย
- ง. 120 ตารางหน่วย

6. ทรงลูกบาศก์ มีด้านยาวด้านละ 5 ซม. จะมีพื้นที่ผิวเท่าไร

- ก. 125 ตารางเซนติเมตร
- ข. 130 ตารางเซนติเมตร
- ค. 150 ตารางเซนติเมตร
- ง. 175 ตารางเซนติเมตร

เฉลย ชุดที่ 4

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนชุดที่ 4

$$\begin{aligned}
 1. \quad &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\
 &= 480 \text{ ตารางหน่วย} \\
 &= 760 \text{ ตารางหน่วย} \\
 &= 1240 \text{ ตารางหน่วย}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\
 &= 12 \text{ ตารางหน่วย} \\
 &= 40 \text{ ตารางหน่วย} \\
 &= 52 \text{ ตารางหน่วย}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad &\text{รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก} \\
 &\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง} \\
 &= 12 \text{ ตารางหน่วย} \\
 &= 18 \text{ ตารางหน่วย} \\
 &= 30 \text{ ตารางหน่วย}
 \end{aligned}$$

แบบทดสอบย่อยประจำชุดที่ 4

1. ง

2. ง

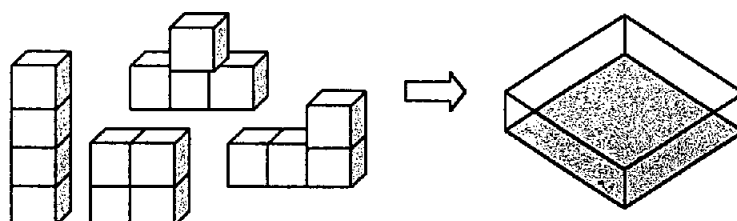
3. ง

4. ง

5. ค

6. ค

คณิตศาสตร์ (ค 204)

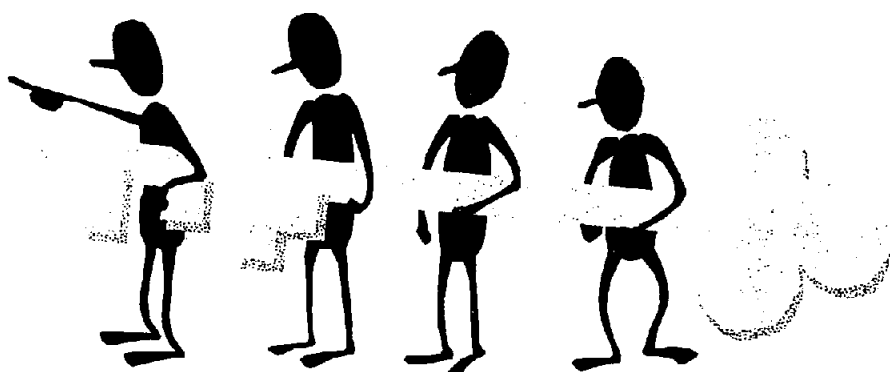


ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5

เรื่อง

การนำไปใช้

เวลา 50 นาที



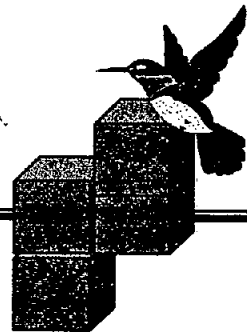
โรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า

ชื่อ..... นามสกุล.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 /..... เลขที่.....

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5

เรื่อง การนำไปใช้



คำชี้แจง ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 การนำไปใช้ (20 นาที)

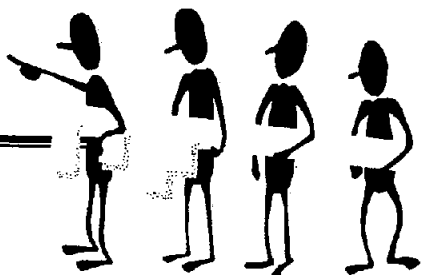
นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเกี่ยวกับ การนำความรู้เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึมไปใช้ในการแก้ปัญหา และช่วยกันทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน นักเรียนกลุ่มไหนมีข้อสงสัยเกิดปัญหาใด อยากรู้ถามครูได้ตลอดเวลา

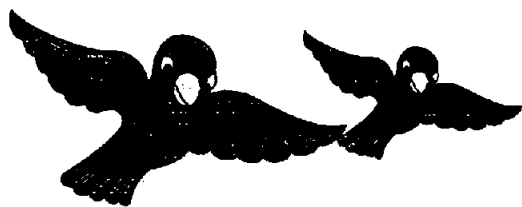
ตอนที่ 2 กิจกรรม “ช่วยหนูลงกล่องที” (10 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน และคำสั่งในใบกิจกรรม เมื่อหมดเวลาในการทำกิจกรรม แต่ละกลุ่มต้องส่งผลงานของกลุ่มมา 1 ชิ้น

ตอนที่ 3 แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 (10 นาที)

นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังจากการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์เสร็จแล้ว





จุดประสงค์

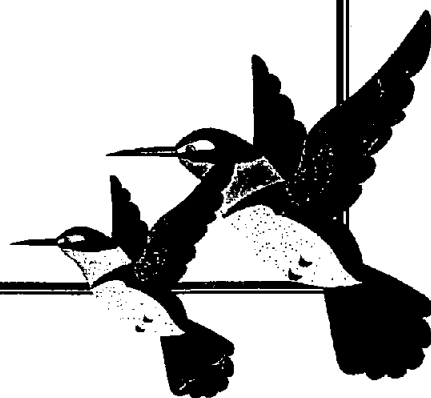
เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 แล้วสามารถ

1. บอกส่วนที่โจทย์ต้องการ และส่วนที่โจทย์บอกมาให้ได้
2. นำความรู้เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึมไปใช้แก้ปัญหาได้
3. แก้ปัญหาได้อย่างมีกระบวนการ
4. ทำงานกลุ่มร่วมกันได้อย่างมีความสุข

เวลาที่ใช้ 40 นาที

สื่อ

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5
2. กระดาษ
3. กาว
4. กรรไกร / มีดตัดกระดาษ
5. ไม้บรรทัด ดินสอ
6. เกม "ลูกบาศก์สร้างสรรค์"



วิธีทำ หาพื้นที่ก้นอ่างได้ จากสูตร พื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก = กว้าง x ยาว

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้นพื้นที่ก้นอ่าง} &= 12 \times 20 \\ &= 240 \text{ ตารางเมตร} \end{aligned}$$

หาความสูงของน้ำ จากสูตร ปริมาตรปริซึม = พื้นที่ฐาน x ความสูง

$$\begin{aligned} (\text{แทนค่า}) \quad 1,920 &= 240 \times \text{ความสูง} \\ \text{ดังนั้น ความสูงของน้ำ} &= \frac{1920}{240} = 8 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

ตอบ พื้นที่ก้นอ่าง 240 ตารางเมตร
ความสูงของน้ำ 8 เมตร

ตัวอย่างที่ 2 ลังไม้ใบหนึ่งกว้าง 1 เมตร ยาว 1.50 เมตร สูง 0.75 เมตร ถ้าเก็บถั่วลิสงใส่ในลังใบนี้จนเต็ม อยากทราบว่า จะเก็บถั่วลิสงได้กี่ลิตร

วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์ต้องการ $\longrightarrow$ จะเก็บถั่วลิสงได้กี่ลิตร

สิ่งที่โจทย์บอก $\longrightarrow$ ขนาดของลังไม้ กว้าง 1 เมตร
ยาว 1.50 เมตร
สูง 0.75 เมตร

วิธีทำ หาปริมาตรของลังไม้ จากสูตรปริมาตรปริซึม = พื้นที่ฐาน x สูง

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น ปริมาตรของลังไม้} &= (1 \times 1.50) \times 0.75 \\ &= 1.125 \text{ ลูกบาศก์เมตร} \\ \text{แต่ 1 ลูกบาศก์เมตร} &= 1000 \text{ ลิตร} \\ \text{ดังนั้น 1.125 ลูกบาศก์เมตร} &= 1.125 \times 1000 = 1,125 \text{ ลิตร} \end{aligned}$$

ตอบ ลังไม้ใบนี้ใส่ถั่วลิสงได้ 1,125 ลิตร

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

1. ถังน้ำใบหนึ่งยาว 6 เมตร กว้าง 5 เมตร ลึก 2 เมตร บรรจุน้ำลึกครึ่งเมตร จะต้องเติมน้ำอีกเท่าไร น้ำจึงจะเต็มถัง

สิ่งที่โจทย์ต้องการ

สิ่งที่โจทก์บอก

วิธีทำ

หาปริมาตรของน้ำเต็มถัง จากสูตร ปริมาตรปริซึม = ...

ดังนั้น น้ำเต็มถังจะมีปริมาตร

บรรจุน้ำลึก $\frac{1}{2}$ เมตร

∴ ปริมาตรของน้ำที่มี

ดังนั้น ต้องเติมน้ำอีก

ตอบ

2. ปริซึมสามเหลี่ยมทำด้วยแก้วยาว 8 เซนติเมตร หน้าตัดมีฐานยาว 6 เซนติเมตร สูง 3 เซนติเมตร ถ้าแก้ว 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรหนัก 3.25 กรัม ปริซึมแท่งนี้จะหนักเท่าไร

สิ่งที่โจทย์ต้องการ

สิ่งที่โจทก์บอก



วิธีทำ หาปริมาตรของแท่งแก้ว จากสูตรปริมาตรปริซึม = ...

ดังนั้น ปริมาตรของแท่งแก้วนี้ = ...

NAME _____

แก้ว 1 ลูกบาศก์เซนติเมตรหนัก 3.25 กรัม

หน้า = ... กรัม

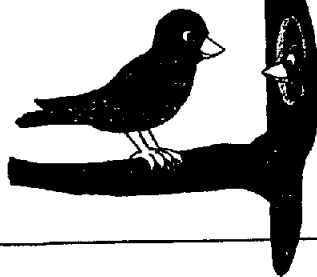
ดังนั้น ปริซึมแท่งนี้จะหนัก กรัม

ตอบ กรัม

3. ปีบปรจุน้ำตาลทรวงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ก้นปีบเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 26 เซนติเมตร สูง 55 เซนติเมตร จะบรรจุน้ำตาลได้กี่ลิตร

ตอนที่ 2

กิจกรรม “ช่วยหนูลงกล่องที”



จุดประสงค์

1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดและแก้ปัญหาอย่างมีกระบวนการ
2. เพื่อให้เกิดความเพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียนคณิตศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมการทำงานกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

เวลา

10 นาที

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ “ช่วยหนูลงกล่องที”
2. กระดาษโปสเตอร์แข็ง
3. มีดตัดกระดาษ
4. ไม้บรรทัด
5. ดินสอ
6. กาว



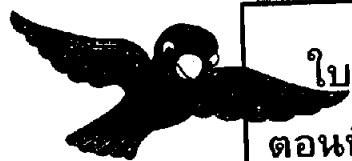
การดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันศึกษา ใบกิจกรรม “ช่วยหนูลงกล่องที”
2. จัดแบ่งงานกันทำ
3. ส่งผลงานของกลุ่ม เมื่อหมดเวลาทำกิจกรรม

ประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ผลงานของนักเรียน

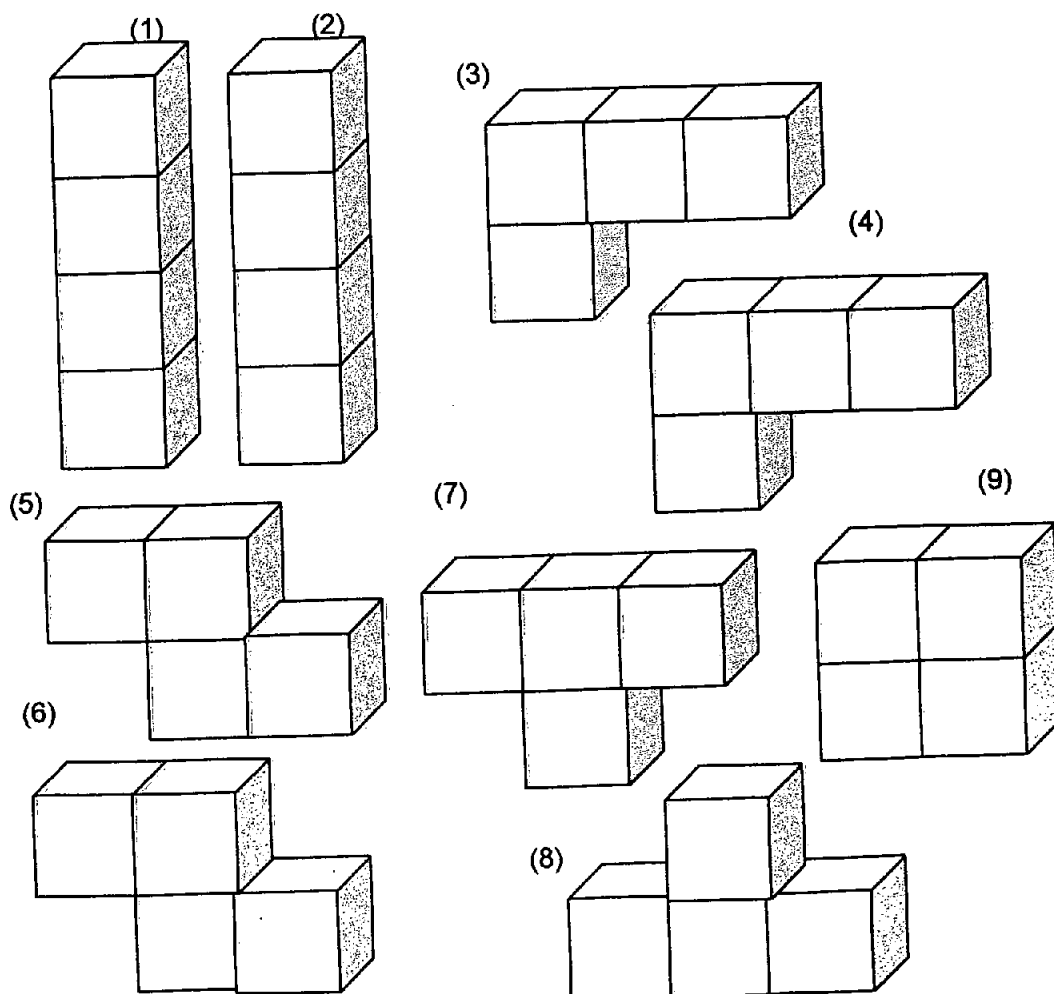
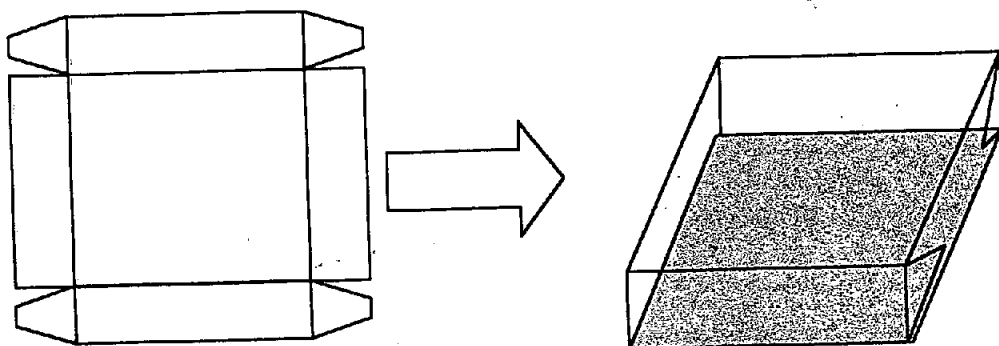


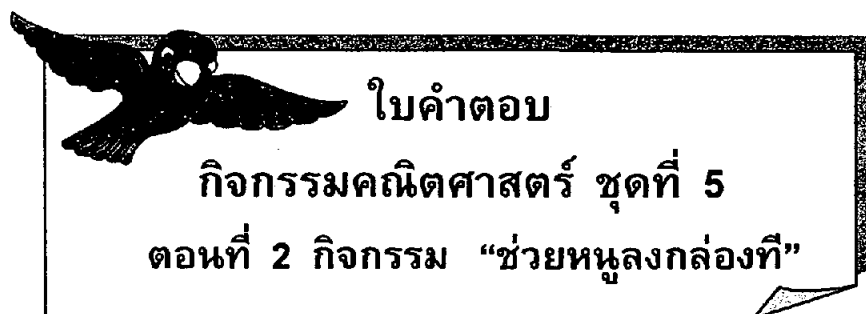


ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5

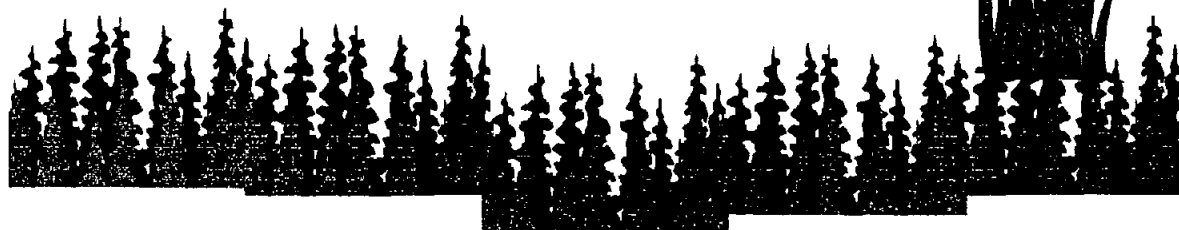
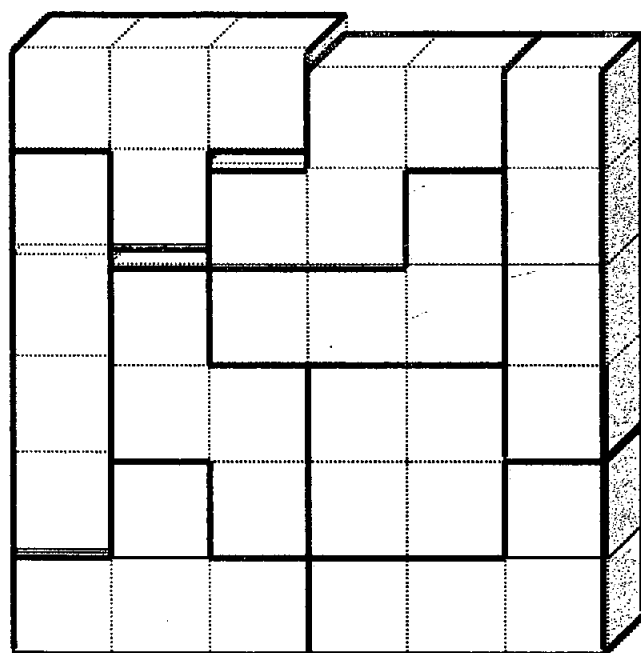
ตอนที่ 2 กิจกรรม “ช่วยหนูลงกล่องที”

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันนำตัวเกมทั้ง 9 ตัวนี้ (จากเกมลูกบาศก์สร้างสรรค์) ใส่ลงในกล่องซึ่งไม่มีฝาปิดที่สร้างขึ้นจากกระดาษโปสเตอร์แข็งที่ตัดตามแบบ (ข้างล่าง) ซึ่งมีขนาดกว้าง 6 หน่วย ยาว 6 หน่วย และสูง 1 หน่วย (หน่วยเดียวกับเกมลูกบาศก์สร้างสรรค์ของแต่ละกลุ่ม) แล้วนำมาทากาวติดกันตามแบบ (แต่ละกลุ่มต้องจัดทำกล่องมาล่วงหน้า)





เป็นเพียงหนึ่งคำตอบเท่านั้น ในหลากหลายวิธี ที่จะช่วยหนูลงกล่องได้



แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

(ให้เวลา 10 นาที คะแนนเต็ม 6 คะแนน)

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายลงในกระดาษคำตอบ

1. ห้องเรียนกว้าง 5 เมตร ยาว 6 เมตร สูง 3.5 เมตร อากาศภายในห้องมีปริมาตรเท่าไร

ก. 95 ลูกบาศก์เมตร
ข. 105 ลูกบาศก์เมตร
ค. 210 ลูกบาศก์เมตร
ง. 950 ลูกบาศก์เมตร

2. ปิ๊บใบหนึ่งกับปิ๊บเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส มีพื้นที่ 10 ตารางนิ้ว ถ้าปิ๊บนี้สูง 12 นิ้ว ปริมาตรของปิ๊บใบนี้เป็นเท่าไร

ก. 112 ลูกบาศก์นิ้ว
ข. 120 ลูกบาศก์นิ้ว
ค. 240 ลูกบาศก์นิ้ว
ง. 1,200 ลูกบาศก์นิ้ว

3. อ่างน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากใบหนึ่ง มีพื้นที่ฐาน 72 ตารางฟุต มีปริมาตร 360 ลูกบาศก์ฟุต อ่างใบนี้สูงกี่ฟุต

ก. 4 ฟุต
ข. 5 ฟุต
ค. 6 ฟุต
ง. 7 ฟุต

4. ต้องการขุดบ่อน้ำ ให้ก้นบ่อเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้าง 4 เมตร ยาว 6

เมตร ให้น้ำได้ 192 ลูกบาศก์เมตร

ต้องขุดบ่อลึกเท่าไร

ก. 6 เมตร
ข. 7 เมตร
ค. 8 เมตร
ง. 10 เมตร

5. แท็งค์น้ำทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ใบหนึ่ง มีความยาวด้านละ 3 เมตร จะจุน้ำได้เท่าไร

ก. 9 ลูกบาศก์เมตร
ข. 12 ลูกบาศก์เมตร
ค. 27 ลูกบาศก์เมตร
ง. 54 ลูกบาศก์เมตร

6. ต้องการถมทรายในบ่อทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 10 เมตร ยาว 12 เมตร ลึก 5 เมตร โดยเสียค่าทราย ลูกบาศก์เมตรละ 120 บาท ต้องจ่ายค่าทรายเป็นเงินเท่าไร

ก. 600 บาท
ข. 7,200 บาท
ค. 60,000 บาท
ง. 72,000 บาท

ขอให้โชคดีนะครับ



เฉลย ชุดที่ 5

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนชุดที่ 5

1. สิ่งที่โจทย์ต้องการ เติมน้ำอีกเท่าไรจึงเต็มถึง
 สิ่งที่โจทย์บอก ถึงน้ำ ยาว 6 เมตร
 กว้าง 5 เมตร
 ลึก 2 เมตร
 บรรจุน้ำลึก $\frac{1}{2}$ เมตร

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\
 &= 6 \times 5 \times 2 \\
 &= 60 \text{ ลูกบาศก์เมตร} \\
 &= 6 \times 5 \times \frac{1}{2} \\
 &= 15 \text{ ลูกบาศก์เมตร} \\
 &= 60 - 15 \\
 &= 45 \text{ ลูกบาศก์เมตร}
 \end{aligned}$$

2. สิ่งที่โจทย์ต้องการ ปริซึมแท่งนี้จะหนักเท่าไร
 สิ่งที่โจทย์บอก ปริซึมสามเหลี่ยม ยาว 8 ซม.
 ฐานหน้าตัดยาว 6 ซม. สูง 3 ซม.
 แก้ว 1 ลบ.ซม. หนัก 3.25 กรัม

$$\begin{aligned}
 &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\
 &= \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 3\right) \times 8 \\
 &= 72 \text{ ลบ.ซม.} \\
 &72 \text{ ลบ.ซม. หนัก } 3.25 \times 72 = 234 \text{ กรัม}
 \end{aligned}$$

3. สิ่งที่โจทย์ต้องการ ปีบบรรจุน้ำตาลได้กี่ถัง
 สิ่งที่โจทย์บอก ปีบทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
 กันดั๋งจตุรัส ยาวด้านละ 26 ซม.
 สูง 55 ซม.

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาตรปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\
 &= 26 \times 26 \times 55 \\
 &= 37180 \text{ ลบ.ซม.}
 \end{aligned}$$

$$1000 \text{ ลบ.ซม.} = 1 \text{ ลิตร}$$

$$\text{ดังนั้น ปิบบรรจุน้ำตาลได้ } \frac{37180}{1000} = 37.18 \text{ ลิตร}$$

แบบทดสอบย่อยประจำชุดที่ 5

1. ข

2. ข

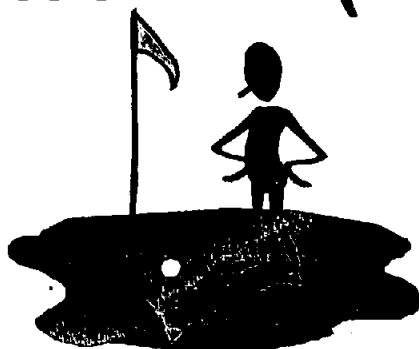
3. ข

4. ค

5. ค

6. ง

คณิตศาสตร์ (ค 204)



ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6

เรื่อง

การนำไปใช้ (ต่อ)

เวลา 50 นาที



โรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า

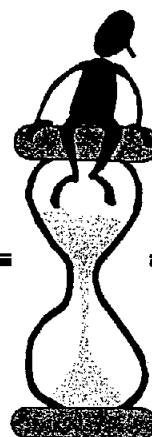
ชื่อ..... นามสกุล.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/.....

เลขที่.....

ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6

เรื่อง การนำไปใช้ (ต่อ)



คำชี้แจง ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 การนำไปใช้ (10 นาที)

นักเรียนแต่ละคนศึกษาเกี่ยวกับ การนำความรู้เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึมไปใช้ในการแก้ปัญหา และทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน นักเรียนคนใดมีข้อสงสัย เกิดปัญหาใดๆ ชักถามครูได้ตลอดเวลา

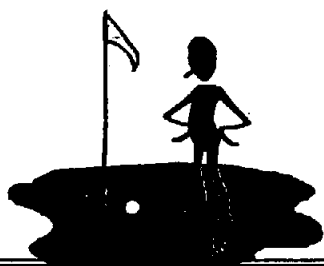
ตอนที่ 2 กิจกรรม “ร่วมด้วย...ช่วยกัน” (20 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน และคำสั่งในใบกิจกรรม เมื่อหมดเวลาในการทำกิจกรรม แต่ละกลุ่มต้องส่งผลงานของกลุ่มมา 1 ชิ้น

ตอนที่ 3 แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 (10 นาที)

นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังจากการปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์เสร็จแล้ว





จุดประสงค์

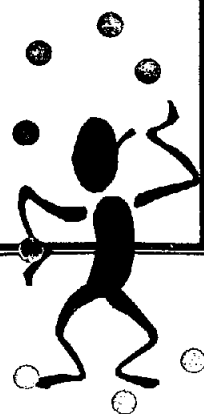
เมื่อนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 แล้วสามารถ

1. บอกส่วนที่โจทย์ต้องการ และส่วนที่โจทย์บอกมาให้ได้
2. นำความรู้เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึมไปใช้แก้ปัญหาได้
3. แก้ปัญหาได้อย่างมีกระบวนการ
4. ทำงานกลุ่มร่วมกันได้อย่างมีความสุข

เวลาที่ใช้ 40 นาที

สื่อ

1. ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6
2. ไม้บรรทัด ดินสอ
3. ตลับเมตร
4. สื่อของจริง ได้แก่ ตู้หีบ โต๊ะครู ลินชักเก็บเอกสาร
ถังน้ำเย็น
5. สลาก



ตอนที่ 1 การนำไปใช้(ต่อ)



พวกเรากลับมาทบทวนความรู้เกี่ยวกับปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึมอีกครั้งหนึ่ง

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาตรของปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{ความสูง} \\
 \text{พื้นที่ผิวของปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐานทั้งสอง} + \text{พื้นที่ผิวข้าง} \\
 \text{หรือ} &= \text{พื้นที่หน้าตัดทั้งสอง} + \text{พื้นที่ผิวข้าง} \\
 \text{พื้นที่ผิวข้างของปริซึม} &= \text{ความยาวรอบฐาน} \times \text{ความสูง}
 \end{aligned}$$



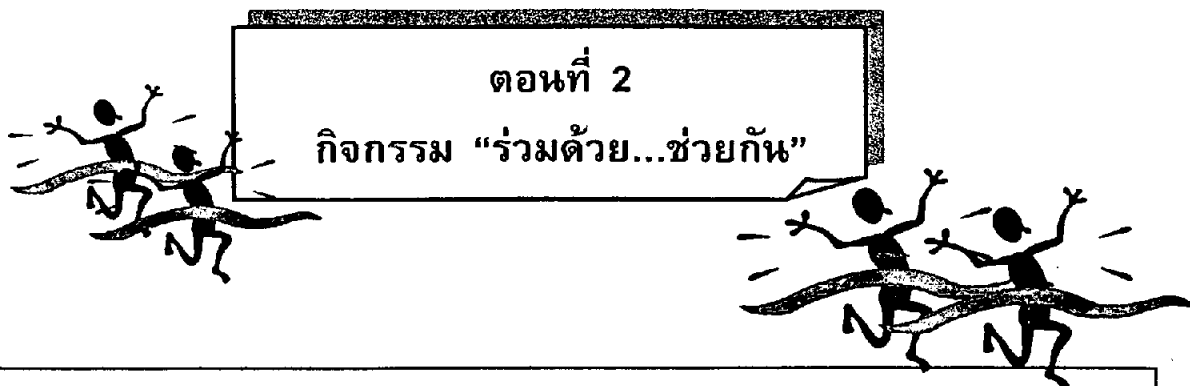
มาศึกษาตัวอย่างปัญหาที่ต้องนำความรู้เกี่ยวกับปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึมมาใช้ในการแก้ปัญหากันต่อ

ตัวอย่าง สระน้ำคอนกรีตทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ขนาดยาว 30 เมตร กว้าง 15 เมตร ลึก 3 เมตร ถ้าจะปูกระเบื้องภายในทั้งกันสระและด้านข้างสระด้วย จะต้องใช้กระเบื้องอย่างน้อยที่สุดกี่แผ่น ถ้ากระเบื้องแต่ละแผ่นเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ยาวด้านละ 15 เซนติเมตร

วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์ต้องการ → ต้องใช้กระเบื้องกี่แผ่นในการปูพื้นที่ทั้งกันสระและด้านข้าง

สิ่งที่โจทย์บอก → สระน้ำทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ยาว 30 เมตร
กว้าง 15 เมตร
ลึก 3 เมตร
ขนาดกระเบื้องเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 15 ซม.



- จุดประสงค์**
1. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดและแก้ปัญหาอย่างมีกระบวนการ
 2. เพื่อให้เกิดความกระตือรือร้น ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียนคณิตศาสตร์
 3. เพื่อส่งเสริมการทำงานกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

เวลา 20 นาที

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ “ร่วมด้วย...ช่วยกัน”
2. ไม้บรรทัด ดินสอ
3. ดลัปเมตร
4. ดู่ทึบ
5. โต๊ะครู
6. ถังน้ำเย็น
7. ชันเก็บเอกสาร

การดำเนินกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันศึกษา ใบกิจกรรม “ร่วมด้วย...ช่วยกัน”
2. จัดแบ่งงานกันทำ
3. ส่งผลงานของกลุ่ม เมื่อหมดเวลาทำกิจกรรม

ประเมินผล

1. สังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม
2. ผลงานของนักเรียน

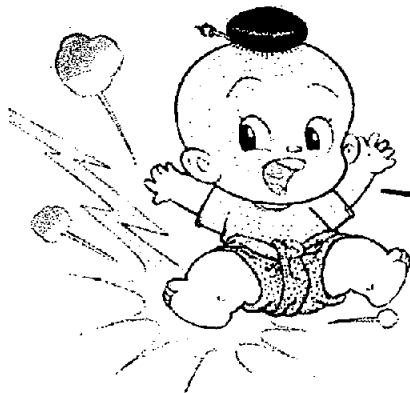
ใบกิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6
ตอนที่ 2 กิจกรรม “ไปด้วย...ช่วยกัน”

ต้องการหาสีภายนอก วัตถุต่อไปนี้ใหม่

1. ตู้ทึบ 1 ใบที่อยู่หลังห้องเรียน
2. โต๊ะครูหน้าห้องเรียน 1 ตัว
3. ลิ้นชักเก็บเอกสาร (4 ชั้น) ในห้องคณิตศาสตร์
4. ถังน้ำเย็น (อาคาร 1)



ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ส่งตัวแทนจับสลากเพียง 1 รายการ
แล้วคำนวณหาพื้นที่ที่ต้องทาสี โดยแสดงวิธีคิดให้ชัดเจน
พร้อมวาดภาพประกอบอย่างคร่าว ๆ ลงในใบคำตอบ
ของกิจกรรมคณิตศาสตร์ชุดที่ 6 “ไปด้วย...ช่วยกัน”



พี่ ๆ ช่วยกันนะครับ

ใบคำตอบ

กิจกรรมคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6
ตอนที่ 2 กิจกรรม “ร่วมด้วย...ช่วยกัน”



กลุ่ม.....

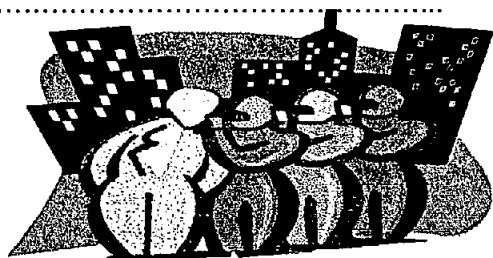
สมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

This image shows a full page of a document template designed for handwritten notes or answers. It features approximately 28 evenly spaced horizontal dotted lines across the entire width of the page, providing a guide for letter height and placement. The background is plain white, and there are no margins, headers, or footers present.

เฉลย ชุดที่ 6

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนชุดที่ 6

สิ่งที่โจทย์ต้องการ

สิ่งที่โจทย์บอก

พื้นที่ทั้งหมดที่ต้องทาสี

แท่งไม้ปริซึมสามเหลี่ยมด้านเท่า ฐานยาวด้านละ 6 นิ้ว

ความสูงของฐาน 5 นิ้ว

แท่งไม้ยาว 10 นิ้ว

หาพื้นที่ที่ต้องทาสี จากสูตร พื้นที่ผิวทั้งหมดของปริซึม = พื้นที่ฐานทั้งสอง + พื้นที่ผิวข้าง

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่ฐานทั้งสองของปริซึม} &= \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง} \times 2 \\ &= \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 5\right) \times 2 = 30 \text{ ตร.นิ้ว}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่ผิวข้างของปริซึม} &= \text{ความยาวรอบฐาน} \times \text{สูง} \\ &= (6 \times 3) \times 10 = 180 \text{ นิ้ว}\end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้นพื้นที่ที่ต้องทาสี} = 210 \text{ ตารางนิ้ว}$$

แบบทดสอบย่อยประจำชุดที่ 6

สิ่งที่โจทย์ต้องการ

สิ่งที่โจทย์บอก

จะได้น้ำมันพืชอย่างมากก็ขวด

ป๊อบเป็นทรงสี่เหลี่ยม ฐานเป็นจัตุรัส ยาวด้านละ 30 ซม.

ป๊อบสูง 55 เซนติเมตร

ขวดบรรจุ 0.75 ลิตร

$$\begin{aligned}\text{หาปริมาตรของป๊อบ จากสูตร ปริมาตรปริซึม} &= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ \text{ดังนั้น น้ำมันเต็มป๊อบมีปริมาตร} &= 30 \times 30 \times 55 \text{ ลบ.ซม.} \\ 1 \text{ ลิตร} &= 1000 \text{ ลบ.ซม.}\end{aligned}$$

$$\text{น้ำมันเต็มป๊อบมีปริมาตร} = \frac{30 \times 30 \times 55}{1000} = 49.5 \text{ ลิตร}$$

แบ่งใส่ขวด ขวดละ 0.75 ลิตร

$$\begin{aligned}\text{จะแบ่งใส่ขวดได้อย่างมาก} &= \frac{49.5}{0.75} = \frac{4950}{75} \\ &= 66 \text{ ขวด}\end{aligned}$$

๕ เพลงประกอบบทเรียน

๕ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

เพลง “ชวนกันเรียนคณิตศาสตร์”



เนื้อร้อง อ.ราตรี รุ่งทวีชัย
ทำนองเพลง สามสิบยังแจ๋ว

ชั่วโมงนี้มาเรียน

หนูจงพากเพียร

เรียนวิชาคณิต ฯ

หนูอย่าเพิ่งเบือนบิด

คณิตศาสตร์ก็มีเรื่องแจ๋ว

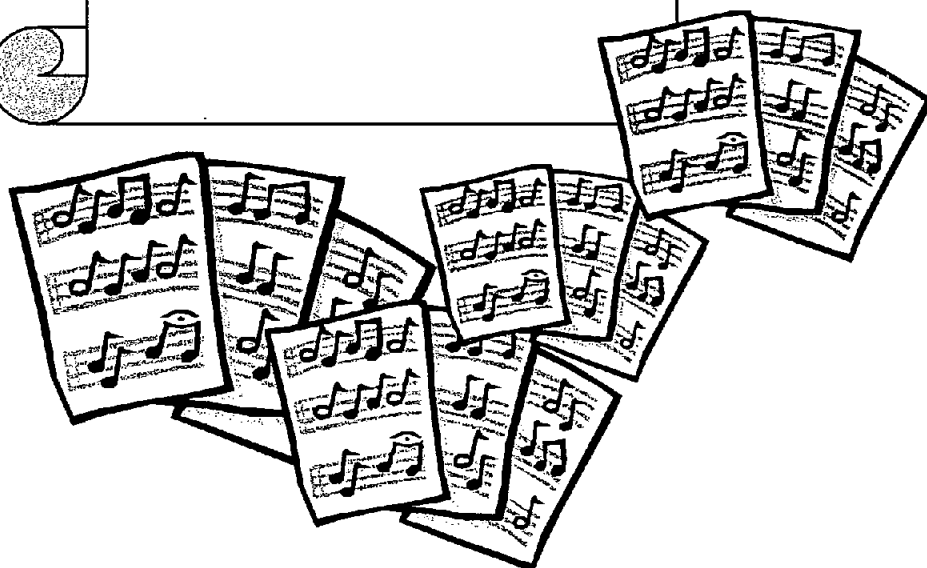
มาร่วมมาร้องเพลงกัน

เพื่อความมุ่งมั่น

มาร้องกันสักระยะ

มีสิ่งใดข้องจิต

คณิตศาสตร์ช่วยแก้ปัญหา



เพลง โจทย์ปัญหา



เนื้อร้อง อ.ราตรี รุ่งทวีชัย
ทำนองเพลง เด็กปั้ม

เลขโจทย์ต้องอ่านหลายที
เพราะว่าโจทย์นั้นมีปัญหาซับซ้อน
ทำความเข้าใจไปที่ละตอน
บันทึกไว้ก่อนโจทย์สั่งให้ทำอะไร
จะไม่ผิดพลาดต้องตีความเป็น
ไม่ยากเย็นแปลความให้ได้
อีกขั้นตอนต่อไปต้องฝึกคิดคำนวณ
ขั้นแสดงวิธีทำนั้นเราต้องย่อความสรุปชัดเจน
พิจารณาปัญหาของโจทย์
เพื่อประโยชน์ในการเขียนแสดง
ถ้าคิดไม่ได้ทบทวนดูใหม่
อ่านให้เข้าใจแล้วจะเขียนได้เอง



แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

คำชี้แจง บันทึกคะแนนในช่องพฤติกรรมที่ตรงกับความคิดเห็นของผู้สังเกต โดยมีเกณฑ์ดังนี้
4 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับดีมาก 3 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับดี
2 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับพอใช้ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมในระดับปรับปรุง

ที่	พฤติกรรม ชื่อ - สกุล	สนใจใฝ่รู้ (4)	รับฟัง ความ คิดเห็น ของผู้อื่น (4)	ให้ความ ร่วมมือ ช่วยเหลือ กลุ่ม (4)	เป็นผู้นำ และผู้ตาม ในโอกาสอัน ควร (4)	ความ รับ ผิดชอบ (4)	รวม (20)
	กลุ่ม.....						
1							
2							
3							
4							
	กลุ่ม.....						
1							
2							
3							
4							
	กลุ่ม.....						
1							
2							
3							
4							
	กลุ่ม.....						
1							
2							
3							
4							
	กลุ่ม.....						
1							
2							
3							
4							

แบบประเมินผลงาน

คำชี้แจง บันทึกคะแนนในรายการที่ตรงกับความคิดเห็นของผู้ประเมิน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

4 หมายถึง อยู่ในระดับดีมาก

3 หมายถึง อยู่ในระดับดี

2 หมายถึง อยู่ในระดับพอใช้

1 หมายถึง อยู่ในระดับปรับปรุง

ที่	รายการประเมิน ชื่อ - สกุล	มีการ ทำงานเป็น ระบบ (4)	มีความคิด สร้างสรรค์ (4)	ตรง ต่อเวลา (4)	ความสำเร็จ ของงาน (4)	ภูมิใจผล งานของ ตนเอง (4)	รวม (20)
	กลุ่ม.....						
1							
2							
3							
4							
	กลุ่ม.....						
1							
2							
3							
4							
	กลุ่ม.....						
1							
2							
3							
4							
	กลุ่ม.....						
1							
2							
3							
4							
	กลุ่ม.....						
1							
2							
3							
4							

ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการสอน และชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.สมเดช บุญประจักษ์
รองผู้อำนวยการสำนักบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏพระนคร
3. อาจารย์ลักขณา กุลสวัสดิ์
อาจารย์ 3 ระดับ 8 หัวหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนปทุมคงคา
4. อาจารย์บุษรา ประดิษฐ์นุช
ศึกษานิเทศก์ 7 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ

ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.สมเดช บุญประจักษ์
รองผู้อำนวยการสำนักบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏพระนคร
3. อาจารย์ลักขณา กุลสวัสดิ์
อาจารย์ 3 ระดับ 8 หัวหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนปทุมคงคา

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ นางสาวพรศรี	ชื่อสกุล บุญรอด
เกิด วันที่ 14 เดือน พฤษภาคม พุทธศักราช 2501	
สถานที่เกิด	พญาไท กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 154 ถนนประชากรราษฎร์สาย 1 ซอย 30 แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 2 ระดับ 7
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนป้อมพระจุลจอมเกล้า อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ 10290
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2515	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี
พ.ศ. 2519	ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (วิชาเอกคณิตศาสตร์) วิทยาลัยครูสวนสุนันทา
พ.ศ. 2525	การศึกษามหาบัณฑิต (วิชาเอกคณิตศาสตร์) มศว. ประสานมิตร
พ.ศ. 2544	การศึกษามหาบัณฑิต (วิชาเอกการมัธยมศึกษา การสอนคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ