

ผลของการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

มิถุนายน 2555

ผลของการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

มิถุนายน 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

มิถุนายน 2555

เปรมฤดี ทองอันทัง. (2555). ผลการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล.

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติกับเกณฑ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวนนักเรียน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบแผนการทดลองครั้งนี้เป็นแบบ One-Short Case Study Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติคือ t-test One Sample

ผลการศึกษาพบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE EFFECT OF USING ELECTRONIC TEXTBOOK ON RELATIONS BETWEEN
TWO-DIMENSIONAL AND THREE-DIMENSIONAL GEOMETRICAL FIGURES TOWARD
MATHEMATICS LEARNING ACHIEVEMENT OF MATHAYOMSUKSA I STUDENTS



Present in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University

June 2012

Premrudee Thonguntang. (2012). *The Effect of Using Electronic Textbook on Relations between Two-Dimensional and Three-Dimensional Geometrical Figures Toward Mathematics Learning Achievement of Mathayomsuksa I Students*. Master Project, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Asst. Prof. Chaisak Leelajaruskul.

The purpose of this research was to compare mathematics learning achievement with a criterion after teaching through electronic textbooks about "Relations Between Two-Dimensional and Three-Dimensional Geometrical" of Mathayomsuksa I students.

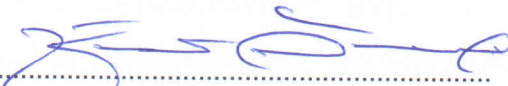
The subjects of this study were 40 Mathayomsuksa I students of Nongchokpittayanusorn School, Nongchok, Bangkok in the second semester of the 2011 academic year. They were selected through cluster random sampling technique. The research instruments were lesson plans, electronic textbook, the mathematics learning achievement test. The One-Short Case Study Design was used for this study. The data was analyzed by using t-test One Sample.

The results of this study were as follows

Mathematics learning achievement of Mathayomsuksa I students after teaching through electronic textbooks about "Relations Between Two-Dimensional and Three-Dimensional Geometrical" was higher than 60% at the .01 level of significance.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ เรื่อง ผลของการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความสัมพันธ์
ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของ เปรมฤดี ทองอันทัง ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



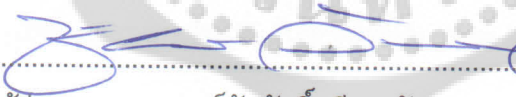
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ



(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

ประธานกรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

กรรมการสอบสารนิพนธ์



(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



(รองศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

วันที่ ๗ เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2555

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและการให้คำปรึกษา คำแนะนำตลอดจน
ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์
อาจารย์วันเพ็ญ ประทุมทอง ผู้วิจัยขอกราบพระคุณอย่างสูงในความเมตตา และความกรุณา

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการศักดิ์ดา ลาวัณ อาจารย์วิจิตรา คำมัญญ และอาจารย์
สมศักดิ์ ใจเพชร ที่กรุณาอุทิศเวลาให้ข้อเสนอแนะ คำแนะนำและตรวจแก้ไขเครื่องมือที่เป็น
ประโยชน์และมีค่ายิ่งต่อการวิจัยอันทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหารโรงเรียนหนองจอกพิทยานุสรณ์ทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุน
และให้การช่วยเหลือตลอดมา ขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 โรงเรียนหนองจอกพิทยานุสรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปี
การศึกษา 2554 ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ขอบคุณทุกคนในครอบครัวที่ให้อำนาจใจและความ
ห่วงใย รวมถึงเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์ทุกคน)
โดยเฉพาะ อาจารย์วชิราภรณ์ ชำนิ อาจารย์สุลักขณา คุ่มทรัพย์ อาจารย์พรวิภา ปานมาศ และ
อาจารย์พิสุทธิศิลป์ โพธิยะ ที่สนับสนุน ช่วยเหลือ และให้อำนาจใจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ
ลุล่วงด้วยดี คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา
มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

เปรมฤดี ทองอันทัง

สารบัญ

| บทที่ | หน้า |
|---|------|
| 1 บทนำ | 1 |
| ภูมิหลัง..... | 1 |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย..... | 2 |
| ความสำคัญของการวิจัย..... | 2 |
| ขอบเขตของการวิจัย..... | 2 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ..... | 3 |
| สมมติฐาน..... | 5 |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 6 |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเรียน..... | 7 |
| ความหมายของหนังสือเรียน..... | 7 |
| ประเภทของหนังสือเรียน..... | 8 |
| ความมุ่งหมายของการสร้างหนังสือเรียน..... | 9 |
| กลุ่มเป้าหมายของหนังสือเรียน..... | 10 |
| รูปแบบหนังสือเรียนที่พึงประสงค์..... | 11 |
| รูปแบบโครงสร้างของหนังสือเรียน..... | 13 |
| ทรัพยากรในการสร้างหนังสือเรียน..... | 15 |
| ประโยชน์ของหนังสือเรียน..... | 16 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเรียน..... | 18 |
| เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์..... | 19 |
| ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์..... | 19 |
| ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์..... | 21 |
| ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์..... | 25 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์..... | 27 |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... | 28 |
| ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... | 28 |

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ | หน้า |
|---|-----------|
| 2 (ต่อ) | |
| องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... | 33 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... | 35 |
| 3 วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า..... | 38 |
| การกำหนดกลุ่มประชากร และกลุ่มตัวอย่าง..... | 38 |
| เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... | 38 |
| การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... | 39 |
| การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ..... | 39 |
| แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... | 43 |
| วิธีดำเนินการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 43 |
| การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 44 |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 47 |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 47 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 47 |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 48 |
| 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 49 |
| ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า..... | 49 |
| สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า..... | 49 |
| วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า..... | 49 |
| สรุปผลการศึกษาค้นคว้า..... | 51 |
| อภิปรายผล..... | 51 |
| ข้อสังเกตของการศึกษาค้นคว้า..... | 53 |
| ข้อเสนอแนะ..... | 53 |

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ | หน้า |
|-------------------------------|------|
| บรรณานุกรม..... | 55 |
| ภาคผนวก..... | 62 |
| ภาคผนวก ก..... | 63 |
| ภาคผนวก ข..... | 73 |
| ภาคผนวก ค..... | 77 |
| ภาคผนวก ง..... | 146 |
| ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์..... | 148 |



บัญชีตาราง

| ตาราง | หน้า |
|--|------|
| 1 แบบแผนการทดลอง One –Short Case study Design..... | 43 |
| 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังการสอน โดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ (ร้อยละ 60)..... | 48 |
| 3 ผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ กำหนดคะแนนเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1..... | 64 |
| 4 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 37 ข้อ..... | 66 |
| 5 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการหาความแปรปรวนของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต สองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... | 69 |
| 6 ค่า p, ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของ รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... | 71 |
| 7 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการสอนโดยใช้ หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของกลุ่มตัวอย่าง เรื่อง ความสัมพันธ์ของ รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)..... | 74 |

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552: 1)

ในปัจจุบันการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่บรรลุผลสำเร็จตามจุดหมายของหลักสูตร ซึ่งจะเห็นได้จากค่าสถิติพื้นฐานของทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐานหรือโอเน็ตปีการศึกษา 2553 ในวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย 34.85 คะแนน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย 24.18 คะแนน และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย 14.99 คะแนน (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. 2553: online) จากผลการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน แสดงให้เห็นถึงความบกพร่องในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ซึ่งคะแนนอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จึงควรพัฒนาความสามารถของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย

จากสภาพปัญหาดังกล่าวการสอนคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงไป จะต้องมียุทธศาสตร์ที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งควรจะเป็นสื่อการสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน จึงจำเป็นที่ครูผู้สอนต้องพยายามเลือกและผลิตสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนมากที่สุด การสร้างหนังสือเรียนถือเป็นนวัตกรรมอีกรูปแบบหนึ่งที่จะนำมาใช้เป็นตัวแบบหรือแบบเรียน (หทัย ตันหยง . 2532: 20-39) ซึ่งมีลักษณะเป็นเทคโนโลยีหรือสื่อการเรียนการสอนที่มีบทบาทเหมาะสมเป็นสื่อพื้นฐานที่ใช้สะดวก สอดคล้องกับบทเรียน มีเนื้อหาเป็นเรื่องสั้นๆ อ่านจบภายในเล่มเดียว แต่เล่มเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ตามศักยภาพของตนเอง

ปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในการจัดรูปแบบโครงสร้างของหนังสือซึ่งเรียกว่า หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-Book (Electronic Book) เป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่มีการจัดกระบวนการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมเสริมการเรียนรู้เป็นอย่างดี ให้ผู้เรียนสามารถอ่านและเรียนรู้เนื้อหาสาระในเล่มได้ตามความสนใจ และความแตกต่างของแต่ละบุคคลเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะหรือแบบฝึก แล้วสามารถตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจได้ด้วยตนเอง จากโปรแกรมที่มีอยู่ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (จระพันธ์ เดมยะ. 2545: 2)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มาใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อดึงดูดความสนใจ ของนักเรียนมากขึ้นเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ และสามารถนำผลจากการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ได้จริงในอนาคต

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติกับเกณฑ์ (ร้อยละ 60)

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้ จะทำให้ทราบถึงผลที่ได้รับจากการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ และเป็นแนวทางในการนำไปใช้พัฒนาคุณภาพในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนหนองจอกพิทยานุสรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 6 ห้องเรียน มีจำนวน 264 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนหนองจอกพิทยานุสรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา

2554 จำนวน 1 ห้องเรียน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มด้วยการจับฉลากมา 1 ห้องเรียนจากห้องเรียนทั้งหมด จำนวนนักเรียน 40 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 7 คาบ คาบเรียนละ 50 นาที

1. ทำการสอน

- | | |
|---|-------|
| 1.1 ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ | 1 คาบ |
| 1.2 หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ | 1 คาบ |
| 1.3 ภาพสองมิติที่เกิดจากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ของรูปเรขาคณิตสามมิติ | 2 คาบ |
| 1.4 รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ | 2 คาบ |
| 2. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน | 1 คาบ |

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **หนังสือเรียน หมายถึง** หนังสือที่มีรูปแบบและสีสันทันที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้ประกอบการเรียนการสอน เป็นเรื่องสั้นๆ ที่สามารถอ่านจบได้ภายในเล่มเดียว มีการจัดลำดับเนื้อหาที่เหมาะสม มีการอธิบายตัวอย่าง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และอ่านได้ด้วยตนเอง เน้นความคิดรวบยอด ซึ่งในตอนท้ายของเล่มจะมีแบบฝึกหัด

2. **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ Electronic Text Book** เป็นการสร้างหนังสือให้อยู่ในรูปแบบสิ่งพิมพ์ดิจิทัล โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการอ่านข้อมูล สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความ เสียง และรูปภาพ ซึ่งจะสร้างขึ้นจากโปรแกรม Flip Album Vistra Pro

3. การสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การสอนโดยให้นักเรียนศึกษาจากหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการอ่านข้อมูล และปฏิบัติกิจกรรมตามแนวทางที่ครูวางไว้ เพื่อหาข้อสรุป กฎเกณฑ์ โดยหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สร้างขึ้นจากโปรแกรม Flip Album Vistra Pro ซึ่งในการสอนโดยใช้ หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

3.1 ขั้นนำ ประกอบด้วย ครูแนะนำถึงขั้นตอนการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

3.2 ขั้นปฏิบัติ ประกอบด้วย

3.2.1 นักเรียนศึกษาหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์

3.2.2 ครูเป็นผู้คอยให้คำปรึกษา แนะนำและควบคุมชั้นเรียนให้ดำเนินกิจกรรม โดยครูอธิบายเพิ่มเติมหลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาจากหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์แล้ว

3.3 ขั้นสรุป ประกอบด้วย นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดที่ได้รับและนำเสนอผลงาน

3.4 ขั้นประเมินผล ประกอบด้วย นักเรียนทำแบบฝึกหัดหลังจากศึกษาหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนทั้งความรู้และทักษะตลอดจนความสามารถในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลมาจากการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ซึ่งสามารถประเมินได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักเรียนได้ทดสอบภายหลังจาก การสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 20 ข้อแบบปรนัยตามแนวคิดของวิลสัน 4 ระดับ คือ

4.1 ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) แบ่งออกเป็น 3 ระดับดังนี้ ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

4.2 ความเข้าใจ (Comprehension) แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้ ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปอีกรูปแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4.3 การนำไปใช้ (Application) แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้ ความสามารถในการเปรียบเทียบ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน

4.4 การวิเคราะห์ (Analysis) แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ ความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ ความสามารถในการ สร้างข้อพิสูจน์ ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ ความสามารถในการสร้างสูตรและ ทดสอบความถูกต้อง

5. เกณฑ์ หมายถึง การเปรียบเทียบคะแนนที่ได้แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานโดยวิเคราะห์จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนน มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์เป็นร้อยละดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2552: 18)

| | | |
|-----------|---------------------|------------------------------------|
| 80 ขึ้นไป | ระดับผลการเรียน 4 | หมายถึง ผลการเรียนดีเยี่ยม |
| 75-79 | ระดับผลการเรียน 3.5 | หมายถึง ผลการเรียนดีมาก |
| 70-74 | ระดับผลการเรียน 3 | หมายถึง ผลการเรียนดี |
| 65-69 | ระดับผลการเรียน 2.5 | หมายถึง ผลการเรียนค่อนข้างดี |
| 60-64 | ระดับผลการเรียน 2 | หมายถึง ผลการเรียนปานกลาง |
| 55-59 | ระดับผลการเรียน 1.5 | หมายถึง ผลการเรียนพอใช้ |
| 50-54 | ระดับผลการเรียน 1 | หมายถึง ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ |
| 0-49 | ระดับผลการเรียน 0 | หมายถึง ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ |

ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป เนื่องจากว่านักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสอง มิติและสามมิติอยู่ในระดับพอใช้ ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ และต่ำกว่าเกณฑ์

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการ สอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติสูงกว่า เกณฑ์ ร้อยละ 60

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเรียน
 - 1.1 ความหมายของหนังสือเรียน
 - 1.2 ประเภทของหนังสือเรียน
 - 1.3 ความมุ่งหมายของการสร้างหนังสือเรียน
 - 1.4 กลุ่มเป้าหมายของหนังสือเรียน
 - 1.5 รูปแบบของหนังสือเรียนที่พึงประสงค์
 - 1.6 รูปแบบโครงสร้างของหนังสือเรียน
 - 1.7 ทรัพยากรในการสร้างหนังสือเรียน
 - 1.8 ประโยชน์ของหนังสือเรียน
 - 1.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเรียน
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 2.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 2.2 ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 2.3 ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
 - 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเรียน

1.1 ความหมายของหนังสือเรียน

กู๊ด (Good. 1959: 69) ได้ให้ความหมายของหนังสือเล่มเล็ก (Booklets) ซึ่งพอสรุปได้ว่า หนังสือเรียนเล่มเล็กประกอบด้วยหน้าเล็กๆ และมีแผ่นคำตอบบรรจุไว้ใต้หน้าหนังสือ ซึ่งเป็นขอบที่ขยายออกไปนอกเหนือจากส่วนที่เหลือของหนังสือ ซึ่งห่างมากพอต่อการเตรียมช่องว่างของคำตอบสำหรับกรอบในหนังสือ คำตอบที่ถูกต้องจะถูกจัดวางไว้บนแผ่นคำตอบอย่างเหมาะสมกับโครงร่างบนหน้าใดหน้าหนึ่ง ซึ่งจะถูกเปิดออกเพียงพลิกข้างบนของหน้านั้น

เดล (Dale. 1959: 668) ได้กล่าวว่า หนังสือเรียนแสดงถึงหัวข้อไว้มากมายเสนอความมุ่งหมายที่ยึดรับเอาไว้หลายอย่าง หนังสือเรียนสามารถแจ่มแจ้งและชี้รายละเอียดของเนื้อหาได้เป็นอย่างดี

บราวน์ และคนอื่นๆ (Brown; Other. 1973: 402-403) ได้กล่าวว่า หนังสือเรียนเป็นสิ่งพิมพ์ที่มีรูปแบบเปลี่ยนแปลงอย่างน่าสนใจ หนังสือเรียนมีสีสันน่าดึงดูด และมีพื้นฐานของการอธิบายถึงตัวอย่างไว้อย่างดี

ฉวีวรรณ คูหาภินันท์ (2527: 111) ได้ให้ความหมายของหนังสือแบบเรียน ว่าเป็นหนังสือที่ใช้สอนเป็นหลักในวิชาที่เรียนของเด็กแต่ละชั้น หนังสือเรียนจะต้องมีการจัดลำดับเนื้อเรื่องให้เหมาะสมและถูกต้องเพื่อเป็นอุปกรณ์การเรียนอันสำคัญสำหรับวิชาที่กำหนดให้

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2530: 268) ให้ความหมายของหนังสือไว้ว่า เป็นสื่อที่เก่าแก่ที่สุดอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นเครื่องมือเผยแพร่ความรู้สิ่งพิมพ์ที่ออกมาในรูป เล่ม ในเล่มหนึ่งๆ จะมีเรื่องเดียวหรือหลายเรื่องก็ได้ หนังสืออาจจะเป็นเรื่องทางวิชาการ หรือนวนิยายก็ได้ เป็นตำราหรือหนังสืออ่านประกอบหรือหนังสืออ้างอิงก็ได้

หทัย ตันหยง (2532: 66-67) ได้กล่าวถึงหนังสือเรียนเล่มเล็ก หรือ Minitext มาจากคำว่า Miniature กับ text หมายถึง หนังสือเรียนที่ย่อลงให้เป็นเรื่องสมบูรณ์สั้นๆ หยิบฉวยง่ายเบาเหมาะกับมือเด็ก ใช้เวลาสั้นๆ อ่านจบภายในเล่ม เน้นความหมายคิดรวบยอด เพียงความคิดเดียว ไม่ซับซ้อน โดยยังคงรักษาโครงสร้างที่สมบูรณ์แบบของหนังสืออย่างครบครัน

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า หนังสือเรียน หมายถึง หนังสือที่มีรูปแบบและสีสรรที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้ประกอบการเรียนการสอน เป็นเรื่องสั้นๆ ที่สามารถอ่านจบได้ภายในเล่มเดียว มีการจัดลำดับเนื้อหาที่เหมาะสม มีการอธิบายตัวอย่าง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้แล้ว อ่านได้ด้วยตนเอง เน้นความหมายคิดรวบยอด ซึ่งในตอนท้ายของเล่มจะมีแบบฝึกหัด

1.2 ประเภทของหนังสือเรียน

สมิธ และคนอื่นๆ (ททัย ตันหยง . 2538: 32; อ้างอิงจาก Smith; Others. 1962: 751-755) ได้แบ่งประเภทหนังสือเรียนไว้ดังนี้

1. หนังสือเรียนพื้นฐาน (Basal Textbooks) เป็นหนังสือเรียนที่ผลิตขึ้นควบคู่กับหลักสูตรและบทเรียน

2. หนังสือเรียนเสริมพื้นฐาน (Co-Basal Textbooks) เป็นหนังสือเรียนที่ผลิตขึ้นเสริมหลักสูตรและบทเรียน และสนองความแตกต่างๆของสภาพศึกษาของแต่ละท้องถิ่น

3. หนังสือเรียนอ่านประกอบ (Supplementary Textbooks) เป็นหนังสือที่ผลิตขึ้นเพื่อขยายและเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ ความต้องการ ความสนใจของผู้เรียน หนังสือเรียนประเภทนี้ อาจกำหนดให้เป็นหนังสือเลือก (Selected Textbooks)

4. หนังสือแบบฝึกหัด (Workbooks) เป็นหนังสือประเภทกึ่งหนังสือเรียน (Semi-Texts) ผลิตขึ้นเพื่อฝึกทักษะในการเรียนรู้โดยเฉพาะ

5. คู่มือการสอนของครู (Teacher's Edition and Guides) เป็นหนังสือที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน มีเนื้อหาคล้ายหนังสือเรียน

ททัย ตันหยง (2528: 31-34) ได้แบ่งประเภทหนังสือเรียนไว้ดังนี้

1. ตำราเรียน (Higher textbook) ได้แก่ หนังสือซึ่งรวบรวมวิทยาความรู้ สำหรับอ่านและศึกษาหาความรู้ทั่วไป รวมทั้งหนังสือที่ใช้ประกอบการเรียนระดับสูง

2. หนังสือเรียนมาตรฐาน (Basic textbook) หนังสือที่เรียนที่มีเนื้อหาตรงกับหลักสูตรทุกประการ และขยายเนื้อหาของหลักสูตรให้กว้างลึกซึ่งยิ่งขึ้นในความหมายสำหรับประเทศไทย คือ หนังสือเรียนที่กระทรวงศึกษาธิการประกาศบังคับใช้นั่นเอง

3. หนังสือเรียนเลือก (Selected textbook) ได้แก่ หนังสือเรียนที่มีเนื้อหาตรงกับหลักสูตรซึ่งอาจไม่ตรงทั้งหมดก็ได้ โดยเปิดโอกาสให้โรงเรียนเลือกสรรนำมาเป็นหนังสือเรียนได้ในทางปฏิบัติกระทรวงศึกษาธิการจะประกาศรายชื่อหนังสือจำนวนหนึ่งแล้ว โรงเรียนเลือกใช้เป็นหนังสือเรียนภายในรายชื่อนั้นๆ

4. หนังสือเรียนอ่านประกอบ (Supplementary textbook) ได้แก่ หนังสือใดๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรการเรียนหรือมีลักษณะที่จะเสริมหลักสูตรการเรียนให้การเรียนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

5. หนังสือกึ่งแบบเรียน (Semi – textbook) ได้แก่ หนังสือที่ผลิตขึ้นประกอบหนังสือเรียน เช่น แบบฝึกหัด (Workbook) คู่มือการเรียน หนังสือแนะแนวการเรียน หนังสือแบบทดสอบ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ประเภทหนังสือเรียนแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ

1. หนังสือเรียนพื้นฐาน เป็นหนังสือเรียนที่ผลิตขึ้นคู่กับหลักสูตรและบทเรียน
2. หนังสือเรียนเสริมพื้นฐาน หรือหนังสืออ่านประกอบ เป็นหนังสือเรียนที่ผลิตขึ้นเสริมหลักสูตรและบทเรียนให้การเรียนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น
3. หนังสือแบบฝึกหัดหรือหนังสือกึ่งแบบเรียน เป็นหนังสือที่ผลิตขึ้นประกอบหนังสือเรียนเพื่อฝึกทักษะในการเรียนรู้โดยเฉพาะ
4. หนังสือคู่มือการสอนของครู เป็นหนังสือที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน มีเนื้อหาคล้ายหนังสือเรียน

1.3 ความมุ่งหมายของการสร้างหนังสือเรียน

กูด (Good, 1959: 567-568) ได้กล่าวว่า หนังสือเรียนมีจุดมุ่งหมายที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนแต่ละระดับการศึกษา และใช้เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าในรายวิชานั้นๆ

ทัย ตันหยง (2528: 30-31) ได้กล่าวว่า ความมุ่งหมายของการสร้างหนังสือเรียนควรจะคำนึงถึงเป้าหมายในการผลิต 2 ประการ คือ

เป้าหมายหลักเพื่อสนองหลักสูตรการศึกษา

1. เพื่อใช้เป็นวัสดุหลักสูตร
2. เพื่อเสริมสร้างเนื้อหาของบทเรียนให้ชัดเจน กว้างขวาง ลึกซึ้ง
3. เพื่อเป็นสื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

เป้าหมายเฉพาะเพื่อสนองพัฒนาการของตัวผู้เรียน

1. เพื่อพัฒนาทักษะในภาษาโดยเฉพาะในการอ่าน
2. เพื่อพัฒนาสมองความคิดทั้งในเชิงความเข้าใจการเปรียบเทียบความสัมพันธ์การ

วิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินคุณค่า

3. เพื่อพัฒนาลักษณะนิสัยในการอ่านอันมีผลต่อการสร้างทัศนคติที่ดีต่อสภาพแวดล้อม การดำรงชีวิต ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม ทั้งส่วนตน สังคม และประเทศชาติ

4. เพื่อพัฒนาจิตใจของผู้เรียนให้เกิดความสำนึกในคุณธรรมและศีลธรรม อันเป็นพื้นฐานของการสร้างค่านิยม และจริยธรรมอันดีงาม รวมทั้งการเสริมสร้างทัศนคติในทางประชาธิปไตย และความเป็นพลเมืองดีของชุมชน และชาติบ้านเมือง

5. เพื่อพัฒนาสุขภาพจิตใจของผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยความสุข ความสนุกรื่นรมย์ ความบันเทิง ความเพลิดเพลินใจ สิ่งเหล่านี้จะเป็นสื่อเสริมแรง ล่อใจ เร้าใจให้ผู้เรียนอยากเรียน อยากรู้ได้เป็นอย่างดี

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความมุ่งหมายของการสร้างหนังสือเรียน มีดังนี้คือ

1. เพื่อประกอบการเรียนการสอนและเป็นแหล่งในการศึกษาค้นคว้า เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้กว้างขวาง ลึกซึ้งขึ้น โดยเฉพาะในด้านของการอ่าน
2. เพื่อพัฒนาความคิดในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า
3. เพื่อพัฒนาจิตใจของผู้เรียนให้มีคุณธรรมจริยธรรมและเสริมสร้างประชาธิปไตย รวมทั้งพัฒนาสุขภาพจิตใจของผู้เรียนด้วยความสุข

1.4 กลุ่มเป้าหมายของหนังสือเรียน

จวีวรรณ คูหาภินันท์ (2527: 15) ได้แบ่งประเภทหนังสือสำหรับเด็กออกเป็นระดับดังต่อไปนี้

1. วัยแรกเกิด – 3 ขวบ เป็นวัยที่เด็กอ่านหนังสือไม่ออก แต่ก็สนใจดูรูปภาพหรือสัมผัส
2. วัย 3 – 6 ปี วัยนี้จะเป็นหนังสือสำหรับเด็กเริ่มหัดอ่าน
3. วัย 6 – 11 ปี วัยนี้จะเป็นหนังสือสำหรับเด็กประถม
4. วัย 11 – 14 ปี วัยนี้จะเป็นวัยก่อนวัยรุ่น
5. วัย 14 – 17 ปี วัยนี้เป็นวัยรุ่น

หทัย ตันหยง (2528: 124) ได้กล่าวว่า หนังสือไม่ว่าจะเป็นประโยค ย่อมมีลักษณะสนองเป้าหมายของกลุ่มผู้อ่าน ซึ่งมีวัยต่างๆ กัน หนังสือเรียนก็เช่นกัน ปกติเราอาจแบ่งกลุ่มผู้ใช้หนังสือตามระดับภาษาที่ควรใช้ ออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ 8 กลุ่มคือ

1. กลุ่มเด็กอ่อนปฐมวัยเรียน
2. กลุ่มเด็กเล็กวัยประถมศึกษาตอนต้น (ป.1 – 2)
3. กลุ่มเด็กเล็กวัยประถมศึกษาตอนกลาง (ป.3 – 4)
4. กลุ่มเด็กโตวัยประถมศึกษาตอนปลาย (ป.5 – 6)
5. กลุ่มเด็กโตก่อนวัยรุ่น (ม.1 – 2)
6. กลุ่มเด็กวัยรุ่นระยะแรก (ม.3 – 4)
7. กลุ่มเด็กวัยรุ่นระยะหลัง (ม.5 – 6)
8. กลุ่มผู้ใหญ่เริ่มเรียน ผู้ใหญ่รู้หนังสือระดับปานกลาง และผู้ใหญ่รู้หนังสือดีแล้ว

จินตนา ไบกาซูยี (2534: 26) ได้กล่าวถึงระดับของผู้อ่านระดับการศึกษาดังนี้

1. วัยก่อนเรียน (วัยเริ่มเรียน – อนุบาล) อายุ 2 – 5 ขวบ
2. วัยประถมศึกษา (วัยเรียน) อายุ 6 – 11 ปี
3. วัยก่อนวัยรุ่น (มัธยมต้น) อายุ 12 – 14 ปี
4. วัยรุ่น (มัธยมปลาย) อายุ 15 – 17 ปี

ภิญญาพร นิตยะประภา (2534: 28 – 39) ได้แบ่งประเภทหนังสือสำหรับเด็กโดยแบ่งตามเกณฑ์อายุ แบ่งได้ 5 ระดับ คือ

1. หนังสือสำหรับเด็กแรกเกิด – 3 ปี
2. หนังสือสำหรับเด็กอายุ 3 – 6 ปี
3. หนังสือสำหรับเด็กอายุ 6 – 11 ปี
4. หนังสือสำหรับเด็กอายุ 11 – 14 ปี
5. หนังสือสำหรับเด็กอายุ 14 – 18 ปี

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า กลุ่มเป้าหมายของหนังสือเรียนเป็นดังนี้

1. วัยแรกเกิด – 3 ขวบ
2. เด็กอ่อนปฐมวัย (2-5 ปี)
3. เด็กวัยประถมศึกษา (6-11 ปี)
4. เด็กวัยมัธยมศึกษา (11-17 ปี)
5. กลุ่มผู้ใหญ่เริ่มเรียน

1.5 รูปแบบของหนังสือเรียนที่พึงประสงค์

หนังสือเรียนเป็นสื่อประเภทหนึ่ง ที่มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนการสอน กายเอ่ (Gagne'. 1970: 30 -318) ได้กล่าวถึงบทบาทของสื่อว่ามีความสำคัญทุกสถานการณ์ ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งนำมาเป็นหลักการสร้างรูปแบบหนังสือที่พึงประสงค์ได้ดังนี้

1. สื่อสามารถจูงใจและควบคุมความตั้งใจของผู้เรียนได้
2. สื่อเป็นกำหนดรูปแบบการเรียนรู้
3. สื่อเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ระลึกทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ และเชื่อมโยงกับการเรียนใน

สถานการณ์ใหม่

4. สื่อเป็นเครื่องมือหรือปัจจัยแนะแนวทางในการเรียนรู้
5. สื่อเป็นเครื่องมือตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้
6. สื่อเป็นตัวที่ทำให้เกิดกระบวนการถ่ายโยงการเรียนรู้

7. สื่อสร้างความคงทนในการเรียนรู้

หทัย ตันหยง (2528: 94-95) ได้กล่าวถึงรูปแบบของหนังสือที่พึงประสงค์ว่า ควรจะยึดหลักการดังนี้

1. รูปแบบของหนังสือเรียนโดยส่วนรวม จะต้องสอดคล้องกับความมุ่งหมายของหลักสูตร และกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะของหน่วยการเรียนหรือลักษณะวิชาตามระดับการศึกษา
2. รูปแบบของหนังสือเรียนจะต้องสร้างขึ้น เพื่อสนองธรรมชาติของการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างแท้จริง ทั้งรูปเล่ม ขนาด เนื้อหา ภาพ สี สัน ถ้อยคำภาษา และการจัดระบบ การนำเสนอเนื้อหา จะต้องดำเนินไปอย่างมีขั้นตอนเหมาะสมกับวัยผู้เรียน
3. การออกแบบหนังสือเรียนจะต้องได้รับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ไม่ควรยึดรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งตายตัว การแสวงหารูปแบบใหม่ๆ ดังกล่าวนี้ย่อมเป็นไปตามสภาพของพัฒนาการทางการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับภาวะทางเศรษฐกิจและสังคมในยุคปัจจุบัน
4. ควรแสวงหานวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อนำมาพัฒนารูปแบบของหนังสือเรียน เพื่อช่วยให้สภาพการเรียนรู้ของผู้ใช้หนังสือเรียนเกิดประสิทธิผลอย่างรวดเร็ว คุ่มค่า สามารถบรรลุจุดประสงค์ทางการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. การออกแบบหนังสือเรียนควรจะมีการทดลองวิเคราะห์วิจัย โดยเฉพาะควรสนับสนุนให้มีการวิจัยรูปแบบหนังสือเรียนกันอย่างกว้างขวางและจริงจัง เพื่อให้ได้รูปแบบที่ดีที่สุดเหมาะสมที่สุด

จินตนา ไบกาชูยี (2542: 10-19) กล่าวถึงลักษณะของหนังสือสำหรับเด็กโดยทั่วไป ดังนี้

1. เนื้อหาต้องมีวัตถุประสงค์และแก่นเรื่องบ่งบอกชัดเจนแต่เพียงเรื่องเดียว
2. เนื้อหาต้องมีความยากง่ายเหมาะสมกับวัย
3. แนวการเขียนเนื้อหาหรือการเสนอเนื้อหาควรเลือกให้เหมาะสมกับประเภทของเนื้อหา และวัตถุประสงค์ของหนังสือ
4. ภาพประกอบเป็นส่วนสำคัญของหนังสือสำหรับเด็กภาพควรมีความเหมาะสมกับเนื้อหาของหนังสือประเภทนั้นๆ
5. ภาษาและสำนวนที่ใช้ในหนังสือสำหรับเด็ก หนังสือเด็กต้องใช้คำง่ายๆ ใช้ประโยคสั้นๆ หนังสือเด็กเล็กใช้คำและประโยคซ้ำๆ เพื่อช่วยในการเรียนรู้ด้านภาษา

6. ขนาดตัวอักษรและการเลือกใช้ตัวอักษร มีความสำคัญมากต่อการอ่าน ถ้าประโยคยาวมาก หรือประโยคซับซ้อนมาก เด็กจะลืมข้อความที่อ่านผ่านมาแล้ว ดังนั้นจึงควรใช้ประโยคสั้นๆ ขนาดตัวอักษรใหญ่ อ่านง่ายและชัดเจน

7. รูปเล่มหนังสือ ควรมีขนาดกะทัดรัด ไม่ใหญ่ กว้างหรือยาว หรือเล็กเกินไป เพราะเด็กจะถือไม่สะดวก

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า รูปแบบหนังสือที่พึงประสงค์นั้นควรยึดหลักที่สำคัญดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอน
2. สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน มีรูปแบบที่ดึงดูดใจทั้งรูปเล่ม เนื้อหา ภาษา รูปภาพ สี สัน และการจัดระบบจะต้องดำเนินไปอย่างมีขั้นตอนเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

3. กระตุ้นผู้เรียน ทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ และเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

1.6 รูปแบบโครงสร้างของหนังสือเรียน

โลเวอร์ริดจ์ (Loveridge. 1970: 25 -26) ได้กล่าวถึงการนำเสนอเนื้อหาของการวางแผนที่จะเขียนหนังสือโดยกำหนดหัวข้อดังนี้

1. ชั้นนำเนื้อหา (Introductory material)
2. ชั้นส่วนขยายเนื้อหา (Augmenting material)
3. ชั้นรวมหน่วยเนื้อหา (Integrating material)
4. ชั้นตรวจดูเนื้อหา (Rote review material)
5. ชั้นสรุปเนื้อหา (Generalization material)
6. ชั้นการประยุกต์เนื้อหา (Application material)

हत्य दनहय (2528: 113-114) ได้นำเสนอรูปแบบโครงสร้างของหนังสือเรียนโดยทั่วไปควรเป็นดังนี้

1. โครงร่างส่วนหน้า (Leading Part)

- 1) ชื่อ (Subject Title) ของหนังสือเรียนตามแผนการเรียนลักษณะวิชาในหลักสูตรการศึกษา

- 2) กำหนดมโนทัศน์ (Concept) และหลักการ (Generalization)

- 3) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

2. โครงร่างในส่วนเนื้อหา (Mastery Contents)

- 1) ปริมาณของเนื้อหาตามลักษณะวิชาในหลักสูตรการศึกษา

- 2) การจัดลำดับ (Sequence) ของเนื้อหา ซึ่งจะแบ่งออกเป็นหน่วย ตอน บท และอนุบท
 - 3) การลำดับเนื้อหา (Priority) ซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนของการเรียนรู้
 - 4) การแจกแจงรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละหน่วย ตอน บท และอนุบท
 - 5) การสรุปและเน้นในสาระสำคัญของเนื้อหาแต่ละบท
3. โครงร่างของในส่วประกอบของเนื้อหา (Content Supplements)
 - 1) ภาพประกอบหนังสือ
 - 2) การนำข้อมูลต่างๆ เข้ามาประกอบของเนื้อหา เช่น การใช้ตัวเลข สถิติ เป็นต้น
 - 3) การนำเสนอตัวอย่าง หรือรูปแบบสถานการณ์จำลองเข้าประกอบไว้ ในเนื้อหา เพื่อให้เกิดภาพพจน์ที่แจ่มแจ้ง
4. โครงร่างในส่วนการเสริมสร้างทักษะและประสบการณ์ (Skill and Experience)
 - 1) รายการนำเสนอกิจกรรมประกอบเนื้อหาในหนังสือเรียน
 - 2) รายการเสนอแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะ
 - 3) รายการเสนอแนะแหล่งวิชา และหนังสืออ่านเพิ่มเติม
 - 4) รายการเสนอแนะแสวงหาประสบการณ์ใหม่ๆ เช่น การเข้าร่วมชมรมทัศนศึกษา การประชุมสัมมนา เป็นต้น
 - 5) การรวบรวมและศึกษาข้อมูล เพื่อความรอบรู้อย่างลึกซึ้ง คือ ทั้งลึกและกว้าง โดยได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้นั้นจากผลของการวิเคราะห์วิจัย งานนิทรรศการ งานมหกรรม เป็นต้น
5. โครงร่างในส่วนการประเมินและการส่งผลย้อนกลับ (Evaluation and Feedback)
 - 1) รายการประเมินผลการเรียนรู้เนื้อหาของผู้เรียน
 - 2) รายการประเมินเนื้อหาจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้หนังสือเรียน
6. โครงร่างในส่วนหลัง (Ending Part)
 - 1) ภาคผนวกซึ่งอาจจะจำเป็นต้องเสริมเข้ามาในหนังสือเรียน
 - 2) อภิธานศัพท์ ซึ่งมีประโยชน์ในการทบทวนความรู้
 - 3) ดรรชนี ซึ่งมีประโยชน์ในการค้นหาเรื่อง
 - 4) มานานุกรมซึ่งมีประโยชน์ในการแนะนำให้ผู้เรียนรู้จักบุคคล และผลงานในลักษณะวิชานั้นๆ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า รูปแบบโครงร่างของหนังสือ จะประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

1. โครงร่างส่วนหน้า
2. โครงร่างในส่วนเนื้อหาและเนื้อหาประกอบ
3. โครงร่างในการเสริมทักษะและประสบการณ์
4. โครงร่างในการประเมินและส่งผลย้อนกลับ
5. โครงร่างในส่วนหลัง

1.7 ทฤษฎีการในการสร้างหนังสือเรียน

โลเวอร์ริดจ์ (Loveridge. 1970: 9) มีสิ่งจำเป็นสำหรับผู้เขียนหนังสือที่จะต้องค้นหาคือ

- ก. เนื้อหาที่ต้องการ
- ข. ลักษณะเฉพาะของการเรียนรู้และสถานการณ์ของการสอน
- ค. โดยแนวทางของเนื้อหาในสถานการณ์เฉพาะนี้ วิธีการที่จะนำเสนอให้ดีที่สุด เพื่อให้

กลมกลืนกัน

หทัย ตันหยง (2528: 87-90) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการแม่บทในการสร้างหนังสือเรียนไว้ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษา นับเป็นแม่บทใหญ่ของการสร้างหนังสือเรียน หลักสูตรแต่ละระดับเป็นเป้าหมายของการสร้างเนื้อหา ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับหลักการ จุดหมายกระบวนการวิธีการสอนและกิจกรรม ระบบการสื่อสารการเรียนรู้และระบบการประเมินผลตามหลักสูตรนั้นๆ
2. ปรัชญาและจิตวิทยาการศึกษา อันเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะประยุกต์ใช้ เพื่อถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่เป้าหมายนั้นๆ
3. บูรณาการแห่งศาสตร์ทั้งหลายทั้งทางด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ทั้งที่เป็นแกนเนื้อหา และในส่วนที่เป็นสหวิทยาการ (Interdisciplinary) กับสหองค์การ (Interorganizaion) ของหลักสูตรการศึกษานั้นๆ
4. แหล่งตำราวิชาการและเอกสารค้นคว้าอ้างอิง เพื่อความหนักแน่นแม่นยำตรงของเนื้อหาที่นำเสนอในหนังสือเรียนนั้นๆ
5. ภาษาศาสตร์ เป็นเครื่องมือพื้นฐานของ การสื่อความหมายที่ถูกต้องชัดเจน และเหมาะสมกับระดับอายุ ระดับหลักสูตรการศึกษา และลักษณะวิชา
6. ความเปลี่ยนแปลงทางสังคม ซึ่งมีอยู่ในสังคมโลกตลอดเวลา ย่อมเป็นเงื่อนไขสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของหนังสือเรียน
7. บุคลากร ซึ่งมีคุณสมบัติทางวิชาการ ทั้งตัวผู้เขียน กลุ่มผู้เขียน บุคลากรที่ปรึกษาซึ่งมีส่วนร่วมในการผลิตหนังสือเรียน

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า ทฤษฎีการในการสร้างหนังสือเรียนที่สำคัญดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษา เป็นเป้าหมายของการสร้างเนื้อหา ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับหลักการ จุดหมายกระบวนการวิธีการสอนและกิจกรรมระบบการสื่อสารและระบบการประเมินผลตาม หลักสูตร
2. ปรัชญา จิตวิทยาการศึกษา และการบูรณาการแห่งศาสตร์ทั้งหลาย เป็นพื้นฐานสำคัญ ที่จะประยุกต์ในการถ่ายโยงการเรียนรู้ไปสู่เป้าหมาย
3. แหล่งตำราวิชาการ และเอกสารอ้างอิงที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทาง สังคม เพื่อความ หนักแน่น แม่นตรงของเนื้อหาที่นำเสนอ
4. บุคลากรที่มีคุณสมบัติทางวิชาการ ทั้งตัวผู้เขียน ผู้เรียน บุคลากรที่ปรึกษา

1.8 ประโยชน์ของหนังสือเรียน

เดล (Dale. 1959: 42-53, 65-71) ได้จำแนกสื่อการเรียนการสอนโดยตรงแบ่งความสัมพันธ์ จากรูปธรรมไปสู่นามธรรมออกเป็น 10 ประเภท และใน 10 ประเภทมีหนังสือเรียนเป็นสิ่งพิมพ์ ประเภทวจนลักษณะ (Printed Verbal Symbolic) รวมอยู่ด้วยและหนังสือให้ประโยชน์ดังนี้

1. ทำให้มีความคิดรวบยอดที่ชัดเจน
2. ได้รับความสนใจให้แก่ผู้เรียนในเรื่องต่างๆ ด้วยตนเอง
3. ทำให้การเรียนรู้มีความคงทน
4. สามารถทบทวนความรู้ต่างๆ ได้ทันที
5. เป็นแหล่งวิชาที่เป็นจุดเริ่มต้นที่จะนำไปสู่การจัดกิจกรรม
6. พัฒนาความคิดของผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่อง
7. ขยายประสบการณ์ของผู้เรียนให้กว้างขึ้น
8. เป็นคู่มือสำหรับค้นคว้าข้อมูลที่ต้องการควบคู่กับบทเรียนในห้องเรียน
9. เป็นเครื่องช่วยกำหนดของข่ายการเรียนรู้ และการประเมิน

หทัย ตันหยง (2528: 33-34) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของหนังสือเรียนโดยแบ่งด้านๆ ดังต่อไปนี้

1. หนังสือเรียนเป็นหนังสือที่ใช้อ่านได้เช่นเดียวกับหนังสือทั่วไป ตามแหล่งชุมชนหรือ หนังสือห้องสมุด
2. หนังสือเรียนก็คล้ายกับห้องสมุดเคลื่อนที่ ที่สามารถค้นคว้าหาความรู้ต่างๆ ได้ตาม ต้องการ
3. หนังสือเรียนทุกเล่มให้ทั้งสาระความรู้และความบันเทิงใจแก่ผู้อ่าน

4. หนังสือเรียนให้ข้อมูลความรู้ที่แน่นอน มีหลักฐานอ้างอิงเชื่อถือได้มากกว่าหนังสือประเภทอื่นๆ

5. หนังสือเรียนเป็นหนังสือที่หาได้ยาก และราคาสูงกว่าหนังสือประเภทอื่นๆ เพราะมีมาตรฐานการผลิตและการควบคุมราคาสินค้า

ประโยชน์ทางด้านครูผู้สอน

1. หนังสือเรียนเป็นสื่อการสอนประเภทสิ่งพิมพ์ที่มีลักษณะเอกประสงค์อย่างหนึ่ง

2. หนังสือเป็นเครื่องมือ หรือวัสดุหลักสูตรที่ครูสามารถใช้ตรวจสอบเนื้อหาที่หลักสูตรกำหนดไว้ได้อย่างแม่นยำถูกต้อง

3. หนังสือจะช่วยให้ครูเข้าใจขอบเขตของเนื้อหาสาระของบทเรียน

4. หนังสือจะช่วยให้ครูสามารถวางจุดประสงค์ในการสอน โดยเฉพาะจุดประสงค์เฉพาะวิชาได้เป็นอย่างดี

5. หนังสือเรียนช่วยเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมและประสบการณ์สำหรับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่คาดหวังไว้

6. หนังสือเรียนสามารถช่วยปัญหาในกรณีจำเป็นฉุกเฉิน ซึ่งสามารถใช้แทนแผนการสอนได้เป็นอย่างดี

7. หนังสือเรียนเป็นแหล่งวิชาที่สามารถใช้เป็นจุดเริ่มต้นสร้างสรรค์สื่อสาร การเรียนการสอนประเภทอื่นๆ ได้อย่างกว้างขวาง

ประโยชน์ทางด้านตัวผู้เรียน

1. หนังสือเรียนเป็นคู่มือการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพอย่างหนึ่ง

2. หนังสือเรียนเป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ ประสบการณ์จากบทเรียนในหลักสูตรให้กว้างขวางลึกซึ้งยิ่งขึ้น

3. หนังสือเรียนเป็นเครื่องมือที่ช่วยเตรียมตัวเพื่อจะเรียนในบทเรียนต่อไป

4. หนังสือเรียนช่วยพัฒนาในทางภาษาได้เป็นอย่างดี

5. หนังสือเรียนเป็นแหล่งวิชาสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบทเรียนได้อย่างกว้างขวาง

6. หนังสือเรียนเป็นสื่อพัฒนาผู้เรียน ซึ่งเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างครูและผู้ปกครองใน ส่วนที่เกี่ยวกับการดูแลและการศึกษาเล่าเรียนให้ดำเนินไปด้วยดี

7. หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกหัด คำถาม ข้อเสนอแนะเพื่อเพิ่มพูนทักษะในการเรียนรู้ อย่างต่อเนื่อง

8. หนังสือเรียนช่วยแก้ปัญหาภาวะขาดแคลนหนังสืออ่านสำหรับเด็กได้เป็นอย่างดี
9. หนังสือเรียนในยุคปัจจุบันส่งเสริมให้มีเนื้อหาที่น่าสนใจ เช่น มีภาพประกอบแปลกๆ มีสีสันสวยงาม มีเนื้อหาที่เสริมด้วยนิทาน นิยาย บทกวี เพื่อให้นักเรียนสนุกสนาน หน่าย ไม่เบื่อหน่าย

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า ประโยชน์ของหนังสือเรียนมีดังนี้คือ

ประโยชน์ต่อครูผู้สอน

1. เป็นสื่อการเรียนสอน และเครื่องมือที่ครูสามารถใช้ตรวจสอบเนื้อหาที่หลักสูตรกำหนด
2. ช่วยให้ครูเข้าใจขอบเขตของเนื้อหา ทำให้สามารถวางจุดประสงค์ในการสอนและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ประโยชน์ต่อผู้เรียน

1. เป็นคู่มือในการเรียนรู้และแหล่งค้นคว้าหาความรู้ให้กว้างขวางขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งพัฒนาในด้านการอ่าน
2. เป็นเครื่องมือที่จะช่วยเตรียมตัวเพื่อจะเรียนในบทเรียนต่อไป มีแบบฝึกหัด คำถามข้อเสนอนะ ที่ช่วยเพิ่มพูนทักษะการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

1.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสือเรียน

งานวิจัยในต่างประเทศ

มิลเลอร์ (Miller. 2002: 2332-A) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำที่เรียนด้วยแบบฝึกการแก้ปัญหาด้วยหนังสือเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนถูกวัดโดยการปฏิบัติด้วยการทดสอบคณิตศาสตร์ 3 ITBS (Iowa Test of Basic Skills) คือการแก้ปัญหา (Problem Solving) ความคิดรวบยอด (Concepts) และการคำนวณ (Computation) ใช้เวลาตรวจสอบ ตั้งแต่ 1972 ไปจนถึง 1998 แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ผลการวิจัย ปรากฏว่า การเปลี่ยนแปลงในแบบฝึกหัดหลักสูตรเกิดขึ้นกะทันหัน ส่งผลต่อนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หนังสือเรียนที่เน้นถึงการแก้ปัญหามีอิทธิพลต่อการปฏิบัติของนักเรียน และระยะเวลาที่ตรวจสอบพบว่า การแก้ปัญหาในการปฏิบัติของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงยังคงมีความเที่ยงตรงอยู่ แต่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ก้าวหน้า

ชาเวซ (Chavez. 2004: 2415-A) ได้ศึกษาหนังสือเรียนตามพระราชบัญญัติของหลักสูตรหนังสือเรียนใช้ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในห้องเรียนคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลได้มาจากการ

สำรวจข้อมูลบันทึกหนังสือ และการสังเกตภายในห้องเรียน ที่บรรยายถึงการ ใช้หนังสือเรียน ครูมีความไว้วางใจในการใช้หนังสือเรียนในการปฏิบัติการทางความรู้

งานวิจัยในประเทศ

กัญญา โทดำมา (2546: 35-36) ได้ทำการศึกษาเรื่องการสร้างหนังสือเล่มเล็ก เรื่องการค้นหาแบบรูปทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า หนังสือเรียนเล่มเล็กที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากการเรียนด้วยหนังสือเล่มเล็กสูงกว่าก่อนเรียนด้วยหนังสือเล่มเล็กอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จินดาภรณ์ ช่วยสุข (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยหนังสือเล่มเล็กโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากเรียนด้วยหนังสือเล่มเล็กโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่า การนำเอาหนังสือเรียนหรือแบบเรียนเล่มเล็กมาเป็นสื่อการเรียนการสอนมีผลต่อการพัฒนาการเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจในการสร้างหนังสือเรียนเพื่อเป็นเครื่องมือในการช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านการอ่าน ความรู้ และจินตนาการที่กว้างขวาง

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เบเกอร์ (Baker. 1992: 139) ได้ให้ความหมายของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่า หมายถึง การนำเอาส่วนที่เป็นข้อเด่นที่มีอยู่ในหนังสือแบบเดิม มาผนวกกับศักยภาพของคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความสามารถในการนำเสนอเนื้อหา หรือองค์ความรู้ใน รูปแบบสื่อผสม เนื้อหาหลายมิติสามารถเชื่อมโยงทั้งแหล่งข้อมูล จากภายในและจากเครือข่าย หรือแบบเชื่อมโยง และการปฏิสัมพันธ์รูปแบบอื่นๆ

ฮอว์คินส์ (Hawkins. 2000: 14) ได้ให้ความหมายของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ว่า หมายถึง เนื้อหาของหนังสือที่ผู้อ่านหาซื้อได้ในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะคล้ายคลึงกับหนังสือที่พิมพ์ออกมาเล่มๆ หรือสามารถบรรจุเสียง ภาพวิดีโอทัศน์ หรือเชื่อมโยงไปยังที่อื่นได้ในทันที สามารถอ่านได้ในขณะเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ดาวเทียม และส่งผ่านทางจดหมาย

อิเล็กทรอนิกส์ มีให้สื่อ กทั้งแบบที่หาซื้อได้มาในรูปแบบแผ่นบันทึกข้อมูล หรือ CD-ROM จากร้านหนังสือขายหนังสือหรือผู้ขายรายอื่นๆ

แจ๊คสัน (Jackson. 2004: online) ได้ให้ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ว่า หมายถึง หนังสือที่ค้นหาได้ในระบบออนไลน์หรือเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยส่วนมากอยู่ในรูปแบบของดิจิทัลของหนังสือแบบเดิมๆ แม้ว่าหนังสือบางเล่มจะมีเพียงรูปแบบดิจิทัล สามารถบรรจุตัวอักษร กราฟิก เสียง การเชื่อมโยงไปยังเล่มอื่น และส่วนประกอบด้วยสื่อผสม

จิระพันธ์ เดมะ (2545: 1) ได้กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ E-book จะเป็นพัสดุห้องสมุดยุคใหม่ที่เปลี่ยนจากรูปแบบดั้งเดิมซึ่งเป็นหนังสือที่ผลิตจากการเขียนหรือพิมพ์ตัวอักษรหรือวาดภาพกราฟฟิกลงในแผ่นกระดาษ หรือวัสดุชนิดอื่นๆ เพื่อบันทึกเนื้อหาสาระในรูปแบบตัวหนังสือรูปภาพหรือสัญลักษณ์ต่างๆ เช่นที่ใช้กันปกติทั่วไปจากอดีตถึงปัจจุบันเปลี่ยนมาบันทึกและนำเสนอเนื้อหาสาระทั้งหมดเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบสัญญาณดิจิทัลลงในสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆ เช่น แผ่นซีดีรอม ปาล์ม

ประภาพรณ หิรัญวัชรพฤกษ์ (2545: 43-44) ได้กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือในการอ่านหนังสือประเภทนี้คือ ฮาร์ดแวร์ อาจเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่นๆ พร้อมติดตั้งระบบปฏิบัติการหรือซอฟต์แวร์ที่สามารถอ่านข้อความต่างๆ ได้ สำหรับการดึงข้อมูล E-Book ที่อยู่บนเว็บไซต์ที่ใช้บริการทางด้านนี้มาอ่าน

เย็น ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย (2546: 51) ได้กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การสร้างหนังสือหรือเอกสารในรูปแบบสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ประโยชน์กับระบบการเรียนการสอนบนเครือข่าย

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2551: 14) ได้ให้ความหมายของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไว้ว่า อีบุ๊ก (e-book, e-Book, eBook, EBook) เป็นคำภาษาต่างประเทศ ย่อมาจากคำว่า Electronic Book หมายถึง หนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า E-Book (Electronic Text Book) หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นการสร้างหนังสือให้อยู่ในรูปแบบสิ่งพิมพ์ดิจิทัล โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการอ่านข้อมูลสามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความ เสียง และรูปภาพ ซึ่งจะสร้างขึ้นจากโปรแกรม Flip Album Vistra Pro

2.2. ประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

เบเกอร์และกิลเลอร์ (Bader; & Giller. 1991: 281-290) ได้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ตามประเภทของสื่อที่ใช้ในการนำเสนอและองค์ประกอบของเครื่องอำนวยความสะดวกภายในเล่ม แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุหรือบันทึกข้อมูล เนื้อหาสาระเป็นหมวดวิชา หรือรายวิชาโดยเฉพาะเป็นหลัก (Some Particular Subject Area)

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระเป็นหัวเรื่อง หรือชื่อเรื่องเฉพาะเรื่อง (A Particular Topic Area) เป็นหลัก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้จะมีเนื้อหาใกล้เคียงกับประเภทแรกแต่ขอบข่ายแคบกว่า หรือจำเพาะเจาะจงมากกว่า

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระ และเทคนิคการนำเสนอชั้นสูงที่มุ่งเน้นเพื่อสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม (Support of Learning and Training Activities)

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทบรรจุข้อมูล เนื้อหาสาระเพื่อการทดสอบหรือสอบวัดผล เพื่อให้ผู้อ่านได้ศึกษาและตรวจสอบวัดระดับความรู้ หรือความสามารถของตนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง (to Support Testing, Quizzing and Assessment about any Particular Topic)

นอกจากรูปแบบที่กล่าวมาแล้ว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังได้รับการพัฒนาให้มีศักยภาพในการตอบสนองความต้องการของผู้อ่าน หรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น (End-user Interface) และสามารถเป็นแหล่งความรู้และสื่อการเรียนรู้ ตอบสนองการจัดรูปแบบการศึกษาทั้งในบริบทของระบบการศึกษาแบบปกติ และการศึกษาทางไกลได้อย่างกว้างขวางอีกด้วย (Baker; & Giller. 1991: 140-143)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทุกรูปแบบได้รับการพัฒนาบนพื้นฐานแนวคิดหลัก 3 ประการ คือ

1. รูปแบบการจัดเก็บและการนำเสนอเนื้อหา

รูปแบบการจัดเก็บและการนำเสนอเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อย คือ รูปแบบมโนทัศน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งเล่ม (Conception Model) รูปแบบโครงสร้าง (Design Model) และรูปแบบโครงสร้างความสัมพันธ์ภายใน (Fabrication Model)

2. การออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสือกับผู้อ่าน (Consumer Interface)

การออกแบบและการพัฒนาการนำเสนอเนื้อหาในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ปกติ จะพยายามออกแบบให้สอดคล้องความคิดรวบยอดและแนวการนำเสนอเนื้อหาที่วางไว้ พร้อมๆ กับการ

ออกแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับผู้อ่านซึ่งจะผสมผสานระหว่างการนำเสนอเนื้อหาและการเปิดโอกาสให้ผู้อ่านสามารถปฏิสัมพันธ์กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหน้า หรือตลอดทั้งเล่ม หลักการออกแบบจะพยายามสนองกรอบธรรมชาติของความต้องการของผู้อ่านและเทคนิคการนำเสนอเนื้อหา นำมาผนวกกับการออกแบบการใช้ศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว เพื่อให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผลิตมีคุณลักษณะที่มีความสมบูรณ์ น่าใช้ และสนองความต้องการของผู้อ่านมากที่สุด

องค์ประกอบประเภทการออกแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสือกับผู้อ่าน (Consumer Interface) หรือตัวช่วยนำในการใช้และการอ่าน หรือการเรียนรู้ในเนื้อหาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Guideline Factor) ซึ่งออกแบบให้ใช้งานบนพื้นฐานดังต่อไปนี้

2.1 การออกแบบเชิงวิศวกรรมด้านเนื้อหา (Knowledge Engineering) องค์ประกอบย่อยด้านนี้เน้นพิจารณาความถูกต้องทางวิชาการ และการออกแบบเค้าโครงการตลอดจนลำดับหรือยุทธศาสตร์การนำเสนอเนื้อหา ภายในเล่มที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ การนำเสนอที่สามารถรับรู้และทำความเข้าใจ ตลอดจนการเรียนรู้เนื้อหาได้ง่าย และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.2 การออกแบบหน้าหนังสือ (Page Design) เป็นการออกแบบรูปลักษณะของหน้าหนังสือในแต่ละหน้า ซึ่งจะประกอบด้วยตัวหนังสือ และเป็นส่วนที่สามารถปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสือ องค์ประกอบด้านนี้จะมีความแตกต่างด้านจุดประสงค์หลักของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่ละเล่มหรือแต่ละประเภทหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.3 รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ (Interaction Styles) เป็นองค์ประกอบที่กำหนดรูปแบบและวิธีการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้อ่านจะสามารถปฏิสัมพันธ์กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหน้า เช่น การเฉลย การช่วยเหลือแนะนำ การตรวจสอบ การสืบค้น การบันทึก การรับคำสั่ง เป็นต้น

2.4 เครื่องอำนวยความสะดวกแก่ผู้อ่าน (End-user Tools and Services) เป็นองค์ประกอบย่อยที่มีให้ผู้อ่านเลือกใช้เมื่อต้องการ เช่น (Retrieval Tool; Notepad Facilities; Bictionaries; Traces; Collectors; Back-track Facilities และ Navigation Tools เป็นต้น

2.5 สื่อประสม (Multimedia) เป็นองค์ประกอบในการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะสื่อประสม (หรือสื่อผสม) ซึ่งเป็นการสร้างสรรค์ในการนำเสนอเนื้อหาผสมผสานระหว่างเนื้อหาสาระที่เป็นตัวหนังสือ (Text) ภาพนิ่ง (Static Graphics) เสียง (Sound) และภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture)

2.6 สื่อเชื่อมโยง (Hypermedia) เป็นส่วนบนหน้าจอที่สามารถเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาภายในเล่มหรือหน้าต่างๆ ภายในเล่ม และแหล่งข้อมูลภายนอกเล่มผ่านระบบเครือข่าย

3. สถานีหรือแหล่งสำหรับการเข้าถึงค้นหาเพิ่มเติม หรือนำเนื้อหาใหม่มาเติม (Access Stations)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะมีคุณภาพที่ดีหรือไม่เพียงใดส่วนหนึ่งจะนิยมพิจารณาคุณลักษณะด้านความสามารถในการเชื่อมโยง หรือเพิ่มเติมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลสำหรับการเข้าถึงค้นหาเพิ่มเติม หรือการเพิ่มเติมเนื้อหาใหม่ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แต่ละเล่ม เช่น จาก CD-ROM, Floppy Disc, E-information Services หรือแหล่งข้อมูลในรูปแบบอื่นๆ เป็นต้น

เบเกอร์ (Baker. 1992: 139-149) ได้แบ่งประเภทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ออกเป็น 10 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือ หรือแบบตำรา (Textbooks) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เน้นการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือ และภาพประกอบในรูปแบบหนังสือปกตีที่พบเห็นทั่วไป หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้สามารถกล่าวได้ว่าเป็นการแปลงหนังสือจากภาพสิ่งพิมพ์ปกตีเป็นสัญญาณดิจิทัล เพิ่มศักยภาพเดิมการนำเสนอ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้อ่านกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การเปิดหน้าหนังสือ การสืบค้น การคัดลอก เป็นต้น

2. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเสียงอ่าน เป็นหนังสือมีเสียงคำอ่าน เมื่อเปิดหนังสือจะมีเสียงอ่าน หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้เหมาะสำหรับหนังสือสำหรับเด็กเริ่มเรียน หรือสำหรับฝึกออกเสียง หรือฝึกพูด เป็นต้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้เป็นการเน้นคุณลักษณะด้านการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นตัวอักษร และเสียงเป็นลักษณะหลัก นิยมใช้กับกลุ่มผู้อ่านที่มีระดับทักษะทางภาษาโดยเฉพาะด้านการฟังหรือการอ่านค่อนข้างต่ำ เหมาะสำหรับการเริ่มต้นเรียนภาษาของเด็กๆ หรือผู้กำลังฝึกภาษาที่สอง หรือฝึกภาษาใหม่ๆ เป็นต้น

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพ เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณลักษณะหลักเน้นจัดเก็บข้อมูล และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิ่ง หรืออัลบั้มภาพเป็นหลักเสริมด้วยการนำเสนอของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอ เช่น การเลือกภาพที่ต้องการขยายหรือย่อขนาดของภาพหรือตัวอักษร

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือภาพเคลื่อนไหว เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการนำเสนอข้อมูลในรูปภาพวิดิทัศน์ หรือภาพยนตร์สั้นๆ ผสมกับข้อมูลสารสนเทศในตัวหนังสือ ผู้อ่านสามารถเลือกชมข้อมูลได้ ส่วนใหญ่นิยมนำเสนอข้อมูลเหตุการณ์ประวัติศาสตร์ หรือเหตุการณ์สำคัญๆ เช่น ภาพเหตุการณ์สงครามโลก เป็นต้น

5. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อประสม เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอข้อมูล เนื้อหาสาระในลักษณะแบบสื่อผสมระหว่างสื่อภาพ ที่เป็นทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวกับสื่อประเภทเสียง ในลักษณะต่างๆ ผสมกับศักยภาพของ คอมพิวเตอร์อื่น เช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ที่กล่าวมา

6. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือสื่อที่หลากหลาย เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม แต่มีความหลากหลายในคุณลักษณะด้านความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลภายในเล่มที่บันทึกในลักษณะต่างๆ เช่น ตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ดนตรี เป็นต้น

7. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเชื่อมโยง เป็นหนังสือที่มีคุณลักษณะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระภายในเล่มซึ่งผู้อ่านสามารถคลิกเพื่อเชื่อมไปสู่เนื้อหาสาระที่ออกแบบเชื่อมโยงกันภายในเล่ม การเชื่อมโยงกับแหล่งเอกสารภายนอกเมื่อเชื่อมต่อบริบทอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต

8. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสืออัจฉริยะ เป็นหนังสือสื่อประสมแต่มีการใช้โปรแกรมขั้นสูงที่สามารถมีปฏิริยา หรือปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านเสมือนกับหนังสือมีสติปัญญา ในการโต้ตอบหรือคาดคะเนในการโต้ตอบ หรือมีปฏิริยากับผู้อ่าน

9. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือทางไกล หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้มีลักษณะหลักๆ คล้ายกับ Hypermedia Electronic Book แต่เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกระบบผ่านเครือข่าย ทั้งที่เป็นเครือข่ายเปิด และเครือข่ายเฉพาะสมาชิกของเครือข่าย

10. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือไฮเบอร์สเปซ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประเภทนี้ มีลักษณะเหมือนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายๆ แบบที่กล่าวมาแล้วผสมกัน สามารถเชื่อมโยงข้อมูลทั้งจากภายในและภายนอก สามารถนำเสนอข้อมูลในระบบสื่อที่หลากหลายสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้อ่านได้หลากหลายมิติ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า E-book แบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้คือ

1. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือหรือตำรา เน้นการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลที่เป็นตัวหนังสือ เป็นการแปลงจากภาพสิ่งพิมพ์ปกติเป็นสัญญาณดิจิทัล

2. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบหนังสือเสียงอ่าน เป็นหนังสือมีเสียงคำอ่าน เหมาะ สำหรับหนังสือสำหรับเด็กเริ่มเรียนหรือฝึกออกเสียง เน้นด้านการคุณลักษณะด้านการนำเสนอที่เป็นอักษร และเสียงเป็นลักษณะหลัก

3. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบมีรูปภาพ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นจัดเก็บข้อมูล การนำเสนอภาพนิ่ง การนำเสนอในรูปแบบภาพวิทัศน์

4. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่นำเสนอข้อมูลแบบสื่อผสมระหว่างภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

5. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อหนังสือทางไกล เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เน้นการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลภายนอกระบบผ่านเครือข่าย

2.3 ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แจ๊คสัน (Jackson. 2004: online) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถดำเนินกิจกรรมทางการเรียน กระตุ้นผู้เรียน และสามารถแก้ปัญหาการเรียนของผู้เรียน

2. เนื้อหาจำนวนมากที่มีอยู่ในปัจจุบันในโดเมนสาธารณะที่ออนไลน์บนเว็บ สามารถหาดาวนโหลดได้ฟรี เนื้อหาเหล่านี้เพิ่มพูนข้อมูลให้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลที่ได้รับการหมุนเวียนปรับปรุงอยู่เรื่อยๆ ไว้สำหรับผู้เรียน

3. หลังจากที่ดาวน์โหลดหนังสือและบันทึกเป็นเอกสารเวิร์ด นักเรียนสามารถขีดเส้นข้อความที่สำคัญและแสดงความคิดเห็นลงบนเนื้อหากับการพิมพ์เนื้อหาออกมาก่อน

4. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถเสนอสื่อผสมและการมีปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสม ตัวอย่าง เช่น สารานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย การเพิ่มเติมส่วนที่เป็นจริงเกี่ยวกับสิ่งใดทะเล เสียง สิ่งใดทะเลร้องคำราม กล้องส่องดูสิ่งใดทะเลในระยะไกลจากพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ ภาพวีดิทัศน์ สิ่งใดทะเลในสถานที่จริงที่มีนาคัยอยู่ เชื่อมโยงยังองค์กรช่วยเหลือสัตว์ ป่า การมีปฏิสัมพันธ์กับคำถาม และอื่นๆ อีกมากมาย

5. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถปรับปรุงได้อย่างรวดเร็ว ราบรื่นสม่ำเสมอ ถ้าจำเป็นมีประโยชน์อย่างยิ่งเมื่อเรียนวิชาสังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ หรือวิชาอื่นๆ ที่เหตุการณ์หรือสิ่งที่ค้นพบสามารถเปลี่ยนแปลงได้ทันที

6. ผู้เรียนบางคนชอบรูปแบบดิจิทัลมากกว่าและเป็นการกระตุ้นผู้อ่าน

7. ผู้เรียนกับคนพิการ สามารถขยายอักษร หรือใช้ซอฟต์แวร์ที่จะอ่านและทำงานกับข้อความได้

ไพฑูริย์ ศรีฟ้า (2551: 16) ได้กล่าวถึงความแตกต่างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) กับหนังสือทั่วไปมีดังนี้คือ

1. หนังสือทั่วไปใช้กระดาษ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่ใช้กระดาษ

2. หนังสือทั่วไปมีข้อความและภาพประกอบธรรมดา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถสร้างให้มีภาพเคลื่อนไหวได้

3. หนังสือทั่วไปไม่มีเสียงประกอบ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถใส่เสียงประกอบได้

4. หนังสือทั่วไปแก้ไขปรับปรุงได้ยาก หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถแก้ไขและปรับปรุงข้อมูล (update) ได้ง่าย

5. หนังสือทั่วไปสมบูรณ์ในตัวเอง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถสร้างจุดเชื่อมโยง (links) ออกไปเชื่อมโยงต่อข้อมูลภายนอกได้

6. หนังสือทั่วไปต้นทุนการผลิตสูง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้นทุนในการผลิตหนังสือต่ำประหยัด

7. หนังสือทั่วไปมีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ไม่มีขีดจำกัดในการจัดพิมพ์ สามารถทำสำเนาได้ง่ายไม่จำกัด

8. หนังสือทั่วไปเปิดอ่านจากเล่ม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต้องอ่านด้วยโปรแกรม ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์

9. หนังสือทั่วไปอ่านได้อย่างเดียว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นอกจากอ่านได้แล้วยังสามารถสั่งพิมพ์ (print) ได้

10. หนังสือทั่วไปอ่านได้ 1 คนต่อหนึ่งเล่ม หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 1 เล่ม สามารถอ่านพร้อมกันได้จำนวนมาก (ออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต)

11. หนังสือทั่วไปพกพาลำบาก (ต้องใช้พื้นที่) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์พกพาสะดวกได้ครั้งละจำนวนมากในรูปแบบของไฟล์คอมพิวเตอร์ ใน Handy Drive หรือ CD

12. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นนวัตกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ประโยชน์ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีดังนี้คือ

1. ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนและสามารถแก้ปัญหาของผู้เรียนได้

2. สามารถที่จะดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ สามารถที่จะเป็นสื่อประสมและสามารถที่จะมีปฏิสัมพันธ์ได้ สามารถที่จะอ่านพร้อมกันได้จำนวนมาก โดยผ่านทางเว็บไซต์

3. สามารถปรับปรุงเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว สม่่าเสมอทันต่อการเปลี่ยนแปลง พกพาได้

สะดวก

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

งานวิจัยต่างประเทศ

โดแมน (Doman. 2001: 74) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ E-Book จะมีอุปกรณ์ที่ใช้อ่านข้อความอิเล็กทรอนิกส์หรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งในการพัฒนาเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่ผลิตขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ท้าทายเพื่อการใช้หนังสือร่วมกันโดยผ่านการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต โดยเป็นอุปกรณ์พื้นฐานของไมโครโปรเซสเซอร์ โดยในงานวิจัยได้กล่าวถึงประวัติของข้อความอิเล็กทรอนิกส์แบบสั้นๆ และคำแนะนำเกี่ยวกับการตลาดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งความสะดวก และชัดเจนในการใช้ เป็นปัญหาที่พบในการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

สทริฟัส (Stuiphas. 2002: 348) ได้สำรวจความเชื่อมโยงของพัฒนาการของหนังสือเกี่ยวกับโครงสร้างอุปกรณ์ทางเทคนิคของหนังสือ จากหนังสือรูปเล่มมาสู่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยหนังสือมีการคมนาคมทางโทรศัพท์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งจากผลกาวิจัย ทำให้ทราบถึงการเชื่อมโยงของพัฒนาการของหนังสือจากอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน

กริก (Grigg. 2005: 90) ได้ศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในทางทันตกรรม ในการจัดทำฟันสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ซึ่งได้ทดลองกับนักศึกษากลุ่มทดลองตัวอย่าง 48 คน โดยได้ทำการทดลอง 2 รูปแบบ คือ การใช้ E-Book และกรณีศึกษาจากระเบียนจริง ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนมากได้รับความรู้และมีการโต้ตอบกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะเป็นแนวทางในการออกแบบพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้สำหรับทางทันตกรรม

เฮจ (Hage. 2006: 97) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยี E-Book ซึ่งจะเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารที่อยู่ในรูปของเอกสารดิจิทัล ในการอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นจะต้องใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ ซึ่งหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีการเติบโตอย่างช้าๆ และผู้วิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของระดับการใช้งานและอายุ เพศ ของผู้ใช้ ซึ่งผลการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของระดับการใช้งานกับอายุมีความแตกต่างกันทางสถิติ และประสิทธิภาพของระดับการใช้งานกับเพศไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

งานวิจัยในประเทศ

พิเชษฐ เพียรเจริญ (2546: 67) ได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน โดยได้ทดลองกับนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี จำนวน 55 คน ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน มีประสิทธิภาพ 82.0/82.5 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของศึกษา

หลังจากที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุษบา ชูคำ (2550: 75) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าเกณฑ์ (60%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ หลังการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book สูงกว่าก่อนใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ E-Book อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรพรรณ เสนาจักร (2553: 78) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พหุนาม ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุนาม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสนใจทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุนาม สูงกว่าก่อนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุนาม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์พอจะสรุปได้ว่า การพัฒนารูปแบบของหนังสือให้มีความทันสมัย โดยประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของหนังสือให้มีการสื่อสารได้อย่างรวดเร็ว และยังสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิลสัน (Wilson. 1971: 643-685) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัย ตามกรอบแนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy) ไว้ 4 ระดับดังนี้

1. ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 4 ระดับดังนี้

1.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่างๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลาอันยาวนานแล้วด้วย

1.2 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่างๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่ายๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนต้องไม่พบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่างๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้คำพูดของตน หรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปแบบหรือตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยที่เรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements from One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษา

พูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้ว อาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problems) ข้อความที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางด้านสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่าง เรียน หรือแบบฝึกที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาโดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจจะต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องการแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วนๆ มีการตัดสินใจ หลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบ หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Pattern Isomorphic and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัด

กระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูล หรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็น หรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของ เนื้อหาวิชาที่เรียนการแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิด สร้างสรรค์ผสมผสานกัน เพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงของการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve No routine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจมโนคติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎี ต่างๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้ว มาใช้กับข้อมูลใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็น ความสามารถในการจัดส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์ อย่างสมเหตุสมผลโดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่ เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความ ซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถ ตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้อง (Ability to Formulate and Validate Generalizations) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นใหม่ โดยให้สัมพันธ์กับเรื่อง เดิม และต้องสมเหตุสมผลด้วย คือ การจะถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์หรืออาจ ถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

ไอแซงค์; อาร์โนลด์; และไมลีย์. (Eysenck; Amoid; & Meili. 1972: 6) ให้ความหมาย ของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความ พยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องการทั้งความสา มารถทั้งทางร่างกายและ

สติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต การตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลาานพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดโดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

กูด (Good. 1973: 7) ได้ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) หรือการพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจจะพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

ชัญญชิตา อมรรวนิตย์ (2546: 5) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนด้านความรู้ ความจำ และความเข้าใจในเนื้อหาที่ ใช้ทดลอง โดยวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนได้จากการทดสอบภายหลังการเรียน

ณยศ สงวนสิน (2547: 38) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ หรือความสำเร็จในด้านต่างๆ เช่น ความรู้ ทักษะในการแก้ปัญหา ความสามารถในการนำไปใช้ และการ วิเคราะห์เป็นต้น รวมถึงประสิทธิภาพที่ได้จากการเรียนรู้อย่างที่ได้มาจากการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งวัดได้จากตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น

ศิริพร ศรีปุย (2548: 49) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการรับรู้ของนักเรียนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งรวมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะด้านวิชาการ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถของผู้เรียนทั้งความรู้และทักษะตลอดจนความสามารถในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลมาจากการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุนาม ซึ่งสามารถประเมินได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักเรียนได้ทดสอบภายหลังจากการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 20 ข้อ ตามแนวคิดของวิลสัน คือ

1. ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) แบ่งออกเป็น 3 ระดับดังนี้ ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ
2. ความเข้าใจ (Comprehension) แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้ ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนเมติ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความ

เข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจาก แบบหนึ่งไปอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้ ความสามารถในการเปรียบเทียบ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้อง

3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แคร์รอล (Carroll, 1963: 723-733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบ ที่สำคัญโดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

บลูม (Bloom, 1976: 52) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนไว้ว่าประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยความถนัด และพื้นฐานเดิมของผู้เรียน
2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อื่นๆ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียน ระบบการเรียน การเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง และลักษณะบุคลิกภาพ
3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ว่าตนเองกระทำได้ถูกต้องหรือไม่

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544: 25) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีองค์ประกอบมากมายหลายอย่าง ดังต่อไปนี้คือ

1. ด้านคุณลักษณะการจัดระบบในโรงเรียน ตัวแปรด้านนี้จะประกอบด้วยขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ด้านคุณลักษณะของครู ตัวแปรทางด้านนี้ประกอบด้วยอายุ วุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งคาบต่อสัปดาห์ของครู ความเอาใจใส่ในหน้าที่ซึ่งตัวแปรเหล่านี้ล้วนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทั้งสิ้น

3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วยตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน เช่น เพศ อายุ สถิติปัญญา การเรียนพิเศษ การรับการช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพของผู้ปกครอง ความพร้อมเรื่องอุปกรณ์ การเรียน ระยะทางไปเรียน การมีอาหารกลางวันรับประทาน ความเอาใจใส่ในการเรียน ทักษะเกี่ยวกับการเรียน การสอน ฐานะทางครอบครัว การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ตัวแปรเหล่านี้ก็มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ด้านภูมิหลังเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียน การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจ สังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศซึ่งประกอบด้วย ขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นที่ตั้งบ้าน การมีสื่อทางการศึกษาต่างๆ ระดับการศึกษาของบิดามารดา ฯลฯ ผลศึกษาค้นคว้าที่ผ่านมาพบความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุบิน ยมบ้านกวย. (2550: 76) กล่าวว่า ทุกๆ อย่าง ที่อยู่รอบตัวนักเรียนนั้น ล้วนแต่มีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นองค์ประกอบต่างๆ ที่มาจากครอบครัว สภาพแวดล้อมทั้งทางบ้านและทางโรงเรียน ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนและครอบครัว ไม่ว่าจะเป็นที่บ้านหรือที่โรงเรียน ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำได้

นันทพร ระภักดี. (2551: 53) กล่าวว่า อิทธิพลที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีปัจจัย 2 ประการ ได้แก่ ปัจจัยโดยตรง คือ ตัวนักเรียนเองไม่ว่าจะเป็น สถิติปัญญา สุขภาพร่างกาย ความสนใจ และเจตคติต่อการเรียน ปัจจัยทางอ้อม คือ ครอบครัว สภาพในการเรียน สังคม วัฒนธรรม การบริหารจัดการของโรงเรียน ครู สื่อการสอน วิธีการสอนของครู ฯลฯ

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีดังนี้คือ

1. องค์ประกอบด้านร่างกาย ได้แก่ การเจริญเติบโตของร่างกาย
2. องค์ประกอบด้านการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สถิติปัญญา ความสนใจ ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียนในการเรียนรู้
3. ความสนใจหรือแรงจูงใจที่จะเกิดการเรียนรู้
4. คุณภาพการจัดการเรียนการสอนของครู

5. สภาพแวดล้อมรอบตัวของผู้เรียน ได้แก่ ครอบครัว เพื่อน สภาพเศรษฐกิจและสังคม

3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยต่างประเทศ

สมิธ (Smith. 1994: 2528-A) ได้ทำการศึกษาผลจากวิธีการสอนที่มีเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มคือ กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่สองได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้เป็นวิธีการทดสอบภาคสนาม เรียกว่า การประเมินผลวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนทั้งสอนแบบบรรยาย และให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

วิลเลียม (William. 1999: 40-62) ได้ศึกษาการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดเรื่องจำนวนกับการคิดในใจ ด้วยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดในใจของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 413 คน โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 183 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 230 คน และครูเข้าร่วมในการศึกษาจำนวน 6 คน กลุ่มทดลองใช้ชุดการสอนจำนวน 83 บทเรียน เรื่อง จำนวน กลุ่มควบคุมใช้การสอนตามปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์การคิดในใจโดยวัดก่อนและหลังเรียนทั้งสองกลุ่ม และแบบสัมภาษณ์กระบวนการคิดของนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 9 คน โดยสัมภาษณ์ทั้งก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่ใช้มีผลทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ด้านการคิดในใจแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลจากการสัมภาษณ์กลุ่มทดลอง พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในกระบวนการคิดในใจของนักเรียนก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้ชุดกิจกรรม

วาก์ส (Vaughn. 2002: 176) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสัมพันธ์ของจำนวนนักเรียนที่ลงทะเบียน กับความสำเร็จของนักเรียนในการอ่านเกี่ยวกับภาษาและคณิตศาสตร์ โดยได้ทำการทดลองในโรงเรียนประเทศเม็กซิโก ซึ่งได้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในปี 1997 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 – ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในปี 1978-1981 รวมทั้งสิ้น 566 โรงเรียน ซึ่งจะศึกษาคะแนนจากแบบทดสอบทักษะพื้นฐานการอ่านเกี่ยวกับภาษาและ

คณิตศาสตร์ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ขนาดของโรงเรียนไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่สถานะทางสังคมและชุมชนเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เฮาส์ (House. 2009: 302) ได้ศึกษาผลการประเมินการศึกษาของ TIMSS 2007 เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้นิวทอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 4 ในประเทศญี่ปุ่น จากที่ทราบโดยทั่วไปว่า การสอนที่เป็นขั้นตอน เช่นการจัดการเรียนรู้อย่างใช้ตัวอย่างในชีวิตจริง และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างอิสระ ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ออกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในประเทศญี่ปุ่น กลุ่มตัวอย่างจำนวน 4,077 คน ผลการวิจัยพบว่าขั้นตอนการสอนในชั้นเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในประเทศญี่ปุ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนที่ได้รับการฝึกแก้ปัญหาและอภิปรายคำตอบระหว่างเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ฮุนจิ และ โปสเลทเวท (Hungji; & Postlethwaite. 2009: 217) ได้ศึกษาปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 5 ในประเทศลาว โดยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนที่เรียนอยู่เกรด 5 โรงเรียนประถมศึกษาของประเทศลาวในปี 2007 ผลการวิจัยพบว่า อายุของนักเรียน ทรัพยากรในโรงเรียน และอุปกรณ์การเรียน เช่น ดินสอ ยางลบ และหนังสือแบบฝึกหัดเป็นปัจจัยสำคัญ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ ในการอ่าน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 ในประเทศลาว

งานวิจัยในประเทศ

มณีชัย ชูรา ธี (2548: 56) ได้ศึกษาผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้โปรแกรม Macromedia Author ware 6.5 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ กรุงเทพมหานคร จำนวน 47 คน ผลการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปกเกศ ชนะโยธา (2551: 110) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นตาม

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ของครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (ทักษะการแก้ปัญหา) ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ของครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ อยู่ในระดับมากที่สุด

พรพรรณ เสนาจักร (2553: 78) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง พหุนาม ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุนาม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสนใจทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุนาม สูงกว่าก่อนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุนาม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อเนก วงศ์สุวรรณ (2553: 81) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยเรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลของงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว พอจะสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดีในชั้นเรียนครูจะต้องมีวิธีการสอนที่หลากหลาย สื่อการเรียนรู้ที่ดีดึงดูดความสนใจของนักเรียน จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดียิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 6 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 264 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มด้วยการจับฉลากมา 1 ห้องเรียนจากห้องเรียนทั้งหมด จำนวนนักเรียน 40 คน

เนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 7 คาบ

1. ทำการสอน

- | | |
|--|-------|
| 1.1 ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ | 1 คาบ |
| 1.2 หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ | 1 คาบ |
| 1.3 ภาพที่ได้จากการมองทางด้านหน้า ด้านข้าง | |

และด้านบน ของรูปเรขาคณิตสามมิติ 2 คาบ

- | | |
|---|-------|
| 1.4 รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ | 2 คาบ |
|---|-------|

2. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 1 คาบ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้
2. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้

1.1 ศึกษาหลักสูตรพร้อมทั้งเนื้อหา และจุดมุ่งหมายจากหนังสือแบบเรียน และคู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของ สสวท.

1.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยยึดคู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของ สสวท. เป็นหลักในการสร้างทั้งเนื้อหา กิจกรรม และวิธีดำเนินการสอน โดยจะสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน คือ

- | | |
|---------------------------|--|
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 | ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 | หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 | ภาพที่ได้จากการมองทางด้านหน้า ด้านข้าง |

และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ

- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 | รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ |
|---------------------------|-------------------------------------|

ซึ่งในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. สาระ
2. มาตรฐานการเรียนรู้
3. ตัวชี้วัดการเรียนรู้
4. สาระสำคัญ
5. จุดประสงค์การเรียนรู้
6. สาระการเรียนรู้
7. กิจกรรมการเรียนรู้
8. ภาระงาน/ ชิ้นงาน
9. สื่อการเรียนรู้/ แหล่งการเรียนรู้
10. วิธีการวัดผลและประเมินผล
11. บันทึกผลหลังสอน

- ผลการสอน
- ปัญหา/ อุปสรรค
- ข้อเสนอแนะ/ แนวทางการแก้ไข

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างหนังสือเรียนจากตำราเอกสารงานวิจัย และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหา และสร้างหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในเรื่องของเนื้อหา สาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล โดยเน้นเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

2.3 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา ของโรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ในเรื่องของเนื้อหาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผล

การเรียนรู้ที่คาดหวัง การวัดผลและประเมินผล เพื่อนำมาใช้กำหนดขอบเขตของเนื้อหาบทเรียน และพฤติกรรมที่ต้องการ

2.4 แบ่งเนื้อหาที่จะสอนออกเป็นตอนย่อยๆ แล้วกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดโครงสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ตอนที่ 2 หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ตอนที่ 3 ภาพที่เกิดจากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูป

เรขาคณิตสามมิติ

ตอนที่ 4 รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

2.5 เขียนรายละเอียดตามโครงสร้าง โดยแบ่งเนื้อหาแต่ละเล่มตามลำดับจากง่ายไปหายาก กำหนดเนื้อหาของแต่ละเล่มให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ แล้วสร้างเป็นหนังสือเรียน ซึ่งในแต่ละตอนจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

2.5.1 คำแนะนำในการใช้หนังสือเรียน

2.5.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.5.3 กิจกรรมสำหรับให้นักเรียนปฏิบัติ

2.5.3.1 เนื้อหาของบทเรียน

2.5.3.2 คำถามทบทวนบทเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ

2.6 นำหนังสือเรียนที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเกี่ยวกับด้านรูปแบบ เนื้อหา ความถูกต้อง และความเหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.7 นำหนังสือเรียนที่แก้ไขความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในเนื้อหาแล้ว มาทำเป็นหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรม Flip Album Vistra Pro ในการสร้างหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีการใส่เสียง และรูปภาพประกอบ เพื่อดึงดูดความสนใจ

2.8 นำหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์พิจารณา แล้วจึงให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี 2 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม เพื่อนำส่วนบกพร่องไปแก้ไขปรับปรุง

2.9 นำหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน

10 คน เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับความเหมาะสมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แล้วนำข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไข

2.10 นำหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่แก้ไขแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง

2.11 นำหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.3 นำแบบทดสอบที่ได้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์พิจารณา แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบในเรื่องความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ซึ่งคัดเลือกค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วคัดเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 พบว่ามีแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 37 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 0.67 – 1 แล้วคัดเลือกปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 40 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนโดยให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่นักเรียนตอบถูก และข้อละ 0 คะแนนสำหรับข้อที่นักเรียนตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบ

3.5 นำแบบทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์เป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยจะคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) 0.2 ขึ้นไป ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.48-0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.35-0.65 โดยคัดเลือกแบบทดสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ไว้ทั้งหมด 20 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองจอกพิทยานุสรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ไปในข้อ 3.4 จำนวน 40 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แล้วนำแบบทดสอบที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างด้วยสูตร KR-20 (Kuder Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.82

3.7 นำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการพัฒนาและทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Short Case Study Design (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 249)

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง One-Short Case Study Design

| กลุ่ม | ทดสอบก่อน | ทดลอง | ทดสอบหลัง |
|-------|-----------|-------|----------------|
| E | - | X | T ₂ |

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- E แทน กลุ่มทดลอง
- X แทน การใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์
- T₂ แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังทำการทดลอง

(Post-test)

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในช่วงเดือนมกราคม - เมษายน พ.ศ. 2555 ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติตามแผนที่วางไว้ โดยใช้เวลาในการสอน 7 คาบ
2. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังได้รับการใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

3. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบที่กลุ่มตัวอย่างได้ทำ มาตรวจให้คะแนนแบบทดสอบโดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนตอบถูก และข้อละ 0 คะแนนสำหรับข้อที่นักเรียนตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบ

4. นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาค้นคว้านำผลการทดลองมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ.

2538: 73)

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

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าความแปรปรวน (Variance) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ; และ

อังคณา สายยศ. 2538: 77)

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

เมื่อ s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 X แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
(ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 208-209)

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

2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 209-211)

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของแบบทดสอบแต่ละข้อ
R แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูก
N แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

$$r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
 R_U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ดังนี้ (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 197-199)

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

| | | |
|----------------|-----|--|
| เมื่อ r_{tt} | แทน | ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ |
| n | แทน | จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ |
| p | แทน | สัดส่วนของผู้ที่ทำข้อสอบถูกกับคนทั้งหมด |
| r | แทน | สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่งๆ คือ $1-p$ |
| S_t^2 | แทน | คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนี้ |

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 ใช้ค่าสถิติ t-test One Samples เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้สูตร t-test One Sample ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์; 2550: 134)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

| | | |
|-----------|-----|--------------------------------------|
| เมื่อ t | แทน | ค่าที่ใช้ในการพิจารณา |
| \bar{X} | แทน | ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบที่นักเรียนทำได้ |
| μ_0 | แทน | ค่าเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์ที่ตั้งไว้ |
| S | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ |
| n | แทน | จำนวนกลุ่มตัวอย่าง |

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายข้อมูล ผู้ศึกษาค้นคว้าใช้สัญลักษณ์การวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

| | | |
|-----------|-----|---|
| N | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง |
| k | แทน | คะแนนเต็ม |
| \bar{X} | แทน | ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบหลังการทดลองด้วยหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ |
| S | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังการทดลองด้วยหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ |
| μ_0 | แทน | ค่าเฉลี่ยที่เป็นค่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน |
| t | แทน | ค่าที่ใช้ในการพิจารณา (t-test One Sample) |

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองมีลำดับขั้นตอนดังนี้

ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลัง ได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความสัมพันธ์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนำคะแนนแบบทดสอบหลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์มาใช้วิธีทางสถิติ t-test One Sample ได้ผลดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ (ร้อยละ 60)

| การทดสอบ | N | k | \bar{X} | S | μ_0 (60%) | t |
|-----------|----|----|-----------|------|---------------|--------|
| หลังเรียน | 40 | 20 | 16.15 | 2.77 | 12 | 6.69** |

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.75

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาค้นคว้า ได้ดังต่อไปนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังจากได้รับการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติกับเกณฑ์ (ร้อยละ 60)

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 60

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนหนองจอกพิทยานุสรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 6 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 264

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนหนองจอกพิทยานุสรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้

ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มด้วยการจับฉลากมา 1 ห้องเรียนจากห้องเรียนทั้งหมด จำนวนนักเรียน 40 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยแบ่งออกเป็น 4 แผน 6 คาบ

2.2 หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 4 ตอน

ตอนที่ 1 ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ตอนที่ 2 หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ตอนที่ 3 ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ตอนที่ 4 รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.48-0.75 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.35-0.65 และค่าความเชื่อมั่น 0.82

3. วิธีการดำเนินศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน พ.ศ. 2555 ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ดำเนินการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ตามแผนที่วางไว้ โดยใช้เวลาในการสอน 6 คาบ

3.2 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากการใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

3.3 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบที่กลุ่มตัวอย่างได้ทำมาตรวจให้คะแนนแบบทดสอบโดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนตอบถูก และข้อละ 0 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังได้รับการสอน โดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ค่าสถิติที่ใช้ t-test One Sample

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. ผลการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยหนังสือหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุษบา ชูคำ (2550: 71) ได้ศึกษาผลของการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ Electronic Book เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรพรรณ เสนาจักร (2553: 78) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุนาม และเป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้อาจจะมีส่วนเหตุมาจาก

1.1 หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างขึ้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 24 (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. 2542: online) คือ การจัดเนื้อหา สาร และกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การฝึกปฏิบัติเกิดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง จัดการเรียนรู้ให้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกสถานที่ โดยใช้สื่อที่มีความเหมาะสมและหลากหลาย โดยหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ได้ศึกษารูปแบบการสร้างหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้ประยุกต์แนวคิดของเบเกอร์และกิลเลอร์ (Baker; & Giller. 1991: 140 - 143) ซึ่งมีแนวคิดในการสร้างดังนี้คือ รูปแบบการจัดเก็บและการนำเสนอเนื้อหา การออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างหนังสือกับนักเรียน เป็นโอกาสให้นักเรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละหน้าเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาในหน้าใดก็สามารถที่จะย้อนกลับมาดูหน้า ที่ไม่เข้าใจได้ เป็นการนำเสนอ

ด้วยมัลติมีเดีย (Multimedia) มีส่วนประกอบคือ ตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งในสร้างหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์นี้ ได้รวบรวมสื่อหลากหลายชนิดตามที่กล่าวไว้ข้างต้นประกอบเป็นสาระการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้นสนใจเรียนรู้

1.2 การเรียนการสอนด้วยหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยที่นักเรียนศึกษาจากหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนมีอิสระในการที่จะเรียน สามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ด้วยตนเองจากหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ได้ศึกษาค้นคว้าได้ตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล จะช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ เข้าใจในเนื้อหาวิชานั้นๆ มากขึ้น (สิทธิพร บุญญานุวัตร. 2540 : 23 - 37) จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมิธ (Smith. 1994: 2528-A) ได้ทำการศึกษาผลจากวิธีการสอนที่มีเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มคือ กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่สองได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่สามได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้เป็นวิธีการทดสอบภาคสนาม เรียกว่า การประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนทั้งสอนแบบบรรยาย และให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย และพิเชษฐ เพียรเจริญ (2546 : 67) ได้ทำการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสื่อการสอน ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สื่อการสอน มีประสิทธิภาพ 82.0/82.5 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสื่อการสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

จากผลการทดลองการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ข้อสังเกตบางประการซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ในคาบแรกของการสอนใช้เวลาค่อนข้างมากจากการอธิบายวิธีเรียน ส่งเสียงคุยกันถามกัน เพราะนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งหลังจากที่ได้อธิบายให้นักเรียนเข้าใจในคาบแรกของการสอนแล้ว ในการเรียนคาบต่อไปนักเรียนคุ้นเคยกับการใช้โปรแกรมและวิธีการเรียนเป็นอย่างดีแล้วทำให้สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ทันตามเวลาที่กำหนด
2. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน เพราะสามารถที่จะเรียนเนื้อหาได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยไม่ต้องรอเรียนพร้อมเพื่อนๆ และสามารถที่จะทบทวนบทเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง
3. นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียน เพราะได้อ่านหนังสือเรียนที่มีสีสันสวยงามและสามารถทบทวนบทเรียนได้ตามความถนัดของตนเอง
4. ลดความเบื่อหน่ายให้กับนักเรียนบางคนที่ต้องเรียนร่วมกับผู้อื่น ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะเรียนได้ตามลำพัง มีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น
5. นักเรียนที่เรียนเก่งได้ช่วยเหลือเพื่อน ส่งเสริมให้มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีขึ้น
6. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไม่เหมาะกับเนื้อหาที่เป็นนามธรรมจนเกินไป จึงต้องมีตัวอย่างที่เป็นของจริงให้นักเรียนได้ดูประกอบจะทำให้นักเรียนเห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการศึกษาค้นคว้า
 - 1.1 ในช่วงคาบแรกๆ นักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนด้วยหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์เปิดโปรแกรมไม่เป็น และตื่นตาตื่นใจกับการเรียน ทำให้ใช้เวลาในคาบแรกเกินกว่าเวลาที่กำหนด ครูควรให้คำแนะนำกับนักเรียนเรื่องการเปิดโปรแกรมก่อนที่จะเริ่มเรียนในคาบแรก
 - 1.2 ในระหว่างการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติครูควรให้คำแนะนำ คำปรึกษาแก่นักเรียน เมื่อนักเรียนพบปัญหาหรือข้อข้องใจจะได้สามารถแก้ไขได้อย่างถูกต้อง
 - 1.3 การสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จึงควรส่งเสริมให้มีการใช้หนังสือเรียน

อิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการสอนมากขึ้น แต่อาจจะต้องมีตัวอย่างของจริงให้นักเรียนดูเพื่อให้เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น

1.4 การสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ นักเรียนบางส่วนอาจจะดูเฉยแบบฝึกหัดก่อนที่จะลงมือทำเอง ครูควรเดินดูนักเรียนให้ทั่วถึงตลอด

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กับวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นๆ และในระดับชั้นอื่นๆ ตามความเหมาะสมให้มากขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาการใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ หรือ แรงจูงใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น





บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กัญญา โทดำมา. (2546). การสร้างหนังสือเรียนเล่มเล็ก เรื่อง การค้นหาแบบรูปทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จินดาภรณ์ ช่วยสุข. (2549). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยหนังสือเรียนเล่มเล็กโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จินตนา ไบกาชุยี่. (2534). แนวการจัดทำหนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- จิระพันธ์ เดมะ. (2545, มกราคม-เมษายน). "หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ *Electronic Book*" วารสารวิทยบริการ มอ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. สงขลา. 13(1). 1-17.
- ฉวีวรรณ คูหาภินันท์. (2527). การจัดทำหนังสือสำหรับเด็ก (บรรณ ๔๔๑). กรุงเทพฯ: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- ชัญญชิตา อมรรวนิตย์. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: ไทเนรมิตกิจ อินเทอร์เน็ตโปรดักส์.
- ณยศ สงวนสิน. (2546). การสร้างชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคการสอนแบบอุปนัยนिरนัย เรื่องพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- นันทพร ระภักดี. (2551). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยเทคนิคการสอนแบบ
อุปนัย-นिरนัย เรื่อง ความคล้าย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์
กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- บุษบา ชูคำ. (2550). ผลของการใช้บทเรียนการ์ตูนคณิตศาสตร์แบบ e-Book เรื่อง โจทย์ปัญหา
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิชา
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ปกเกศ ชนะโยธา. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความ
พึงพอใจ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. ปริญญาโท กศ.ม.
(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- ประภาพรรณ หิรัญวัชรพฤษภ์. (2545, กันยายน-ธันวาคม). E-Books: หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
ในฐานะแหล่งสารนิเทศออนไลน์ วารสารสารสนเทศ. 3(2): 43-48.
- พรพรรณ เสนาจักร. (2553). ผลของการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องพหุนาม
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความสนใจทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542. สืบค้นเมื่อ
วันที่ 30 มีนาคม 2555, จาก www.moe.go.th.
- พิเชษฐ เพียรเจริญ. (2546, พฤษภาคม-สิงหาคม). วารสารวิทยบริการ. ฝ่ายเทคโนโลยีทาง
การศึกษาสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. สงขลา.
14(2): 67-75.
- ไพฑูริย์ สีฟ้า. (2551). E-Book หนังสือพูดได้. กรุงเทพฯ: ฐานบุ๊ค.
- ภิญญาพร นิตยะประภา. (2534). การผลิตหนังสือสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

- มณีชัย ชูราษี. (2548). *บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 6.5 เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยีน ภู่วรรณ, และสมชาย นำประเสริฐชัย. (2546). *ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
- ศิริพร ศรีปยุ. (2548). *ผลของการใช้ชุดกิจกรรม WALK RALLY คณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบค้นพบเรื่องลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2553). *ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการสอบ O-NET*. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2554, จาก <http://www.google.co.th>.
- สิทธิพร บุญญานวัตร. (2540, ตุลาคม – ธันวาคม). *สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการสอนและการฝึกอบรม, วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*. 9(24): 23 – 27.
- สุบิน ยมบ้านกวย. (2550). *การพัฒนาบทเรียน e-learning แบบปฏิสัมพันธ์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2530). *การสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2552). *แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร.
- หทัย ดันหยง. (2528). *เอกสารคำสอน นส.425 การเขียนหนังสือแบบเรียน*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร”

- _____. (2532). รายงานการวิจัย เรื่อง การสร้างหนังสือเล่มเล็กเชิงวรรณกรรม (*Literary Minitexts*) เพื่อเป็นสื่อพัฒนาการอ่านในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสอนภาษา มุลนิธิโรตารี โรตารีสากล.
- อารีย์ คงสวัสดิ์. (2544). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อเนก วงศ์วรรณ. (2553). ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Baker, Phillip & Giller, Susan. (1991, January). An electronic book for early Learners. *Educational and Training Technology International*. 52(08): 281-290.
- Baker, Phillip. (1992, August). Electronic book and libraries of the future. *The Electronic Library*. 53(01): 139-149.
- Bloom, Benjamin. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York: Mc Graw-Hill.
- Brown, James W., & Other. (1973). *AV-Instruction: Technology Media and Methods*. 4th ed. McGraw-Hill Book Company.
- Carroll, John B. (1963, May). *A Model of School Learning*. Teacher College Record: 723-733.
- Chavez Lopez, Oscar. (2004, January). From the Textbook to the Enacted Curriculum: Textbook Use in the Middle School Mathematics Classroom. *Dissertation Abstracts International*. 64(7): 2415-A.
- Dale, Edgar. (1959). *Audio-Visual Methods in Teaching*. New York: Henry Holt and Company.

- Doman, Todd Oliver. (2001, July). E-Book: The first two generations. *Dissertation Abstracts International*. 24(07): 8.
- Eysenck, H.J.; Arnold, W.; & Meili, R. (1972). *Encyclopedia of Psychology vol 1*. London: Herder and Herder.
- Gagne, R.M. (1970). *The Condition of Learning*. New York: CBS College Publishing.
- Good, Carter V. (1959). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill. p. 567-568
- _____. (1973). *Dictionary of Educational*. New York: McGraw-Hill.
- Grigg, Penelope Agnes. (2005, August). Interactivity, computer and orthodontic training For undergraduates. *Dissertation Abstracts International*. 67(01): 97
- Hage, Ellen V. (2006, August). E-Book technology: The relationship between self-efficacy and usage levels across gender and age. *Dissertation Abstracts International*. 67(01): 97.
- Hawkins, D.T. (2000). "Electronic Book: a Major Publishing Revolution. Part 1 General Considerations and Issue, 24(4): 14-18, 24-26, 28.
- House, Daniel J. (2009). "Elementary-school Mathematics Instruction and Achievement of Forth-Grade Students in Japan: Findings from the TIMSS 2007 Assessment. *Winter*. V. 130. Pp. 301-307
- Hungi, N. and Postlethwaite, N. (2009). "The Key Factors Affecting Grade 5 Achievement in Laos: Emerging Policy Issue". *Educational Research for Policy & Practice*. V.B. pp.211-230.
- Jackson, Lorrie. (2004). *E-Book Excitement*. Retrieved November 15, 2007, From http://www.education-world.com/a_tech/techtorial/techtorial039b.shtml.
- Loveridge, A.J., Others. (1970). *Preparing Textbook Manuscripts*. Paris: Casterman Tournai.
- Miller, Elizabeth Ann. (2002, January). The Differing of Textbook Problem-Solving Practices on High And Low Achieving Students. *Dissertation Abstracts International*. 62(7): 2332-A.

- Smith, Edward W., & Others. (1962). *The Educator's Encyclopedia*. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall, Inc.
- Smith, Parry Templeton. (1994, January). Instructional method effects on student Attitude And achievement. *Dissertation Abstracts International*. 54(07): 2528.
- Striphas, Theodore George. (2002, February). A constellation of book: Communication, Technology, and popular culture in the late age of print. *Dissertation Abstracts International*. 63(08): 2737.
- Vaughn, Rosco C. (2002, August). "The relationship of school enrollment size and student Achievement in reading language and mathematics in new Mexico schools," *Dissertation Abstracts International*. 64(01): 176.
- William, Webber, B. Jr. (1999, Febuary). "connecting Concepts of Number to Mental Computation Procedure: An Examination to Middle Grade Students Achievement and thinking, Focus on Learning in Mathematics. 21(4): 40-62
- Wilson, J. W. (1971). "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics", *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. New York: McGraw-Hill Book.



ภาคผนวก ก

- ผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ กำหนดคะแนนเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1
- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 37 ข้อ
- คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ในการหาความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- ค่า p , ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 3 ผลการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ
เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ
กำหนดคะแนนเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ได้ผลดังนี้

| แบบทดสอบ ข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | ผลรวมของ คะแนน ($\sum R$) | ค่า $IOC = \frac{\sum R}{N}$ | การ พิจารณา |
|--------------------|----------------------------|---------|---------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | | | |
| 1 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 2 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 3 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 4 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 5 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 6 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 7 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 8 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 9 | +1 | 0 | 0 | 1 | 0.33 | ใช้ไม่ได้ |
| 10 | +1 | 0 | 0 | 1 | 0.33 | ใช้ไม่ได้ |
| 11 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 12 | +1 | 0 | 0 | 1 | 0.33 | ใช้ไม่ได้ |
| 13 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 14 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 15 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 16 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 17 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 18 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 19 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 20 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |

ตาราง 3 (ต่อ)

| แบบทดสอบ ข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | ผลรวมของ คะแนน ($\sum R$) | ค่า $IOC = \frac{\sum R}{N}$ | การ พิจารณา |
|--------------------|----------------------------|---------|---------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | | | |
| 21 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 22 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 23 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 24 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 25 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 26 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 27 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 28 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 29 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 30 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 31 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 32 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 33 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 34 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 35 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 36 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 37 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 38 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 39 | +1 | +1 | 0 | 2 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 40 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |

หมายเหตุ ข้อสอบที่มีค่า IOC 0.5 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อสอบที่นำไปใช้ได้ มี 37 ข้อ ที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 - 1

ตาราง 4 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 37 ข้อ

| ข้อ | ค่าความยากง่าย (p) | ค่าอำนาจจำแนก (r) | การพิจารณา |
|-----|--------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 0.95 | 0.05 | ไม่คัดเลือก |
| 2 | 0.95 | 0.05 | ไม่คัดเลือก |
| 3 | 0.75 | 0.50 | คัดเลือก |
| 4 | 0.75 | 0.50 | คัดเลือก |
| 5 | 0.58 | 0.55 | คัดเลือก |
| 6 | 0.55 | 0.40 | คัดเลือก |
| 7 | 0.25 | 0.30 | ไม่คัดเลือก |
| 8 | 0.50 | 0.35 | คัดเลือก |
| 9 | 0.55 | 0.35 | คัดเลือก |
| 10 | 0.73 | 0.40 | คัดเลือก |
| 11 | 0.38 | 0.25 | ไม่คัดเลือก |
| 12 | 0.30 | 0.05 | ไม่คัดเลือก |
| 13 | 0.50 | 0.45 | คัดเลือก |
| 14 | 0.75 | 0.55 | คัดเลือก |
| 15 | 0.75 | 0.65 | คัดเลือก |
| 16 | 0.35 | 0.25 | ไม่คัดเลือก |
| 17 | 0.63 | 0.45 | คัดเลือก |
| 18 | 0.53 | 0.55 | คัดเลือก |
| 19 | 0.35 | 0.25 | ไม่คัดเลือก |
| 20 | 0.30 | 0.30 | ไม่คัดเลือก |
| 21 | 0.58 | 0.45 | คัดเลือก |
| 22 | 0.30 | 0.25 | ไม่คัดเลือก |
| 23 | 0.35 | 0.30 | ไม่คัดเลือก |
| 24 | 0.63 | 0.40 | คัดเลือก |
| 25 | 0.30 | 0.25 | ไม่คัดเลือก |

ตาราง 4 (ต่อ)

| ข้อ | ค่าความยากง่าย (p) | ค่าอำนาจจำแนก (r) | การพิจารณา |
|-----|--------------------|-------------------|-------------|
| 26 | 0.30 | 0.25 | ไม่คัดเลือก |
| 27 | 0.35 | 0.30 | ไม่คัดเลือก |
| 28 | 0.75 | 0.50 | คัดเลือก |
| 29 | 0.30 | 0.15 | ไม่คัดเลือก |
| 30 | 0.63 | 0.40 | คัดเลือก |
| 31 | 0.50 | 0.40 | คัดเลือก |
| 32 | 0.50 | 0.45 | คัดเลือก |
| 33 | 0.48 | 0.55 | คัดเลือก |
| 34 | 0.30 | 0.25 | ไม่คัดเลือก |
| 35 | 0.30 | 0.20 | ไม่คัดเลือก |
| 36 | 0.35 | 0.25 | ไม่คัดเลือก |
| 37 | 0.50 | 0.50 | คัดเลือกไว้ |

หมายเหตุ ค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.2 -0.8
 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

เมื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังกล่าวมาแล้ว จึงนำค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มาพิจารณาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อคัดเลือกข้อสอบไว้ 20 ข้อ ไว้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในการศึกษาค้นคว้า โดยมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.48-0.75 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง (r) ระหว่าง 0.35-0.65

ตัวอย่าง การคำนวณ ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ข้อที่ 3

หาค่าความยากง่าย (p) จากสูตร

$$p = \frac{R}{N}$$

$$= \frac{30}{40}$$

$$= 0.75$$

p แทน ค่าความยากของแบบทดสอบแต่ละข้อ

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

หาค่าอำนาจจำแนก (r) จากสูตร

$$r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

$$= \frac{20 - 10}{\frac{40}{2}}$$

$$= \frac{10}{20}$$

$$= 0.50$$

r แทน ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

R_U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

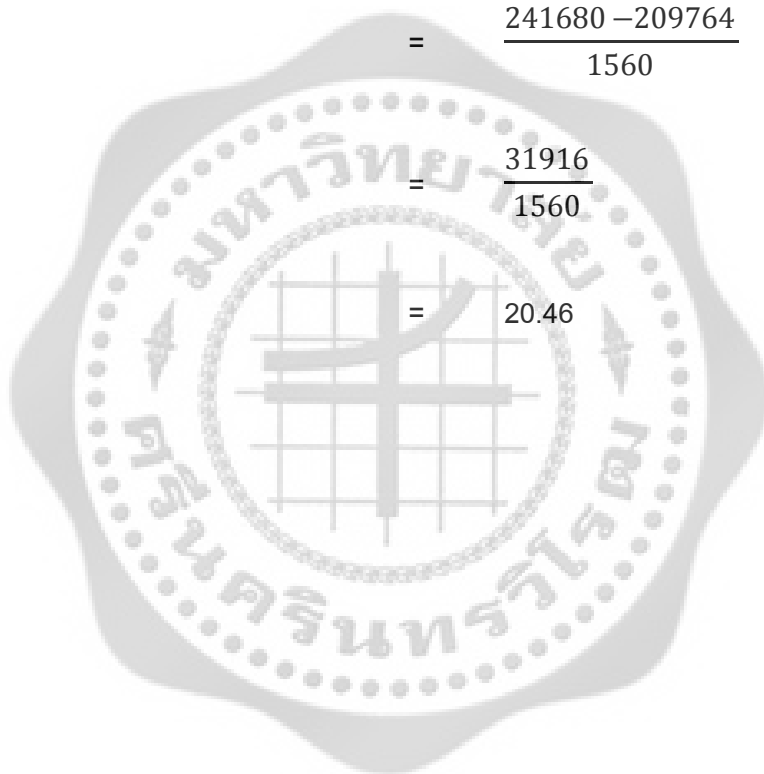
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ตาราง 5 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (x) ในการหาความแปรปรวนของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและ
สามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| คนที่ | x | x ² | คนที่ | x | x ² |
|-------|----|----------------|-------|-----|----------------|
| 1 | 8 | 64 | 21 | 7 | 49 |
| 2 | 10 | 100 | 22 | 7 | 49 |
| 3 | 9 | 81 | 23 | 13 | 169 |
| 4 | 10 | 100 | 24 | 6 | 36 |
| 5 | 9 | 81 | 25 | 5 | 25 |
| 6 | 13 | 169 | 26 | 10 | 100 |
| 7 | 5 | 25 | 27 | 9 | 81 |
| 8 | 19 | 361 | 28 | 9 | 81 |
| 9 | 11 | 121 | 29 | 11 | 121 |
| 10 | 8 | 64 | 30 | 18 | 324 |
| 11 | 5 | 25 | 31 | 17 | 289 |
| 12 | 7 | 49 | 32 | 16 | 256 |
| 13 | 11 | 121 | 33 | 20 | 400 |
| 14 | 5 | 25 | 34 | 19 | 361 |
| 15 | 12 | 144 | 35 | 13 | 169 |
| 16 | 9 | 81 | 36 | 15 | 225 |
| 17 | 8 | 64 | 37 | 15 | 225 |
| 18 | 13 | 169 | 38 | 20 | 400 |
| 19 | 9 | 81 | 39 | 18 | 324 |
| 20 | 12 | 144 | 40 | 17 | 289 |
| | | | รวม | 458 | 6042 |

ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

$$\begin{aligned}
 s^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{(40 \times 6042) - (458)^2}{40 \times 39} \\
 &= \frac{241680 - 209764}{1560} \\
 &= \frac{31916}{1560} \\
 &= 20.46
 \end{aligned}$$



ตาราง 6 ค่า p , ค่า q และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| ข้อ | p | q | pq |
|-----|------|------|------|
| 1 | 0.93 | 0.07 | 0.07 |
| 2 | 0.90 | 0.10 | 0.09 |
| 3 | 0.56 | 0.44 | 0.25 |
| 4 | 0.56 | 0.44 | 0.25 |
| 5 | 0.50 | 0.50 | 0.25 |
| 6 | 0.60 | 0.40 | 0.24 |
| 7 | 0.65 | 0.35 | 0.23 |
| 8 | 0.56 | 0.44 | 0.25 |
| 9 | 0.68 | 0.32 | 0.23 |
| 10 | 0.48 | 0.52 | 0.25 |
| 11 | 0.65 | 0.35 | 0.23 |
| 12 | 0.50 | 0.50 | 0.25 |
| 13 | 0.56 | 0.44 | 0.25 |
| 14 | 0.55 | 0.45 | 0.25 |
| 15 | 0.53 | 0.47 | 0.25 |
| 16 | 0.55 | 0.45 | 0.25 |
| 17 | 0.53 | 0.47 | 0.25 |
| 18 | 0.40 | 0.60 | 0.24 |
| 19 | 0.33 | 0.67 | 0.22 |
| 20 | 0.40 | 0.60 | 0.24 |
| | | | 4.54 |

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

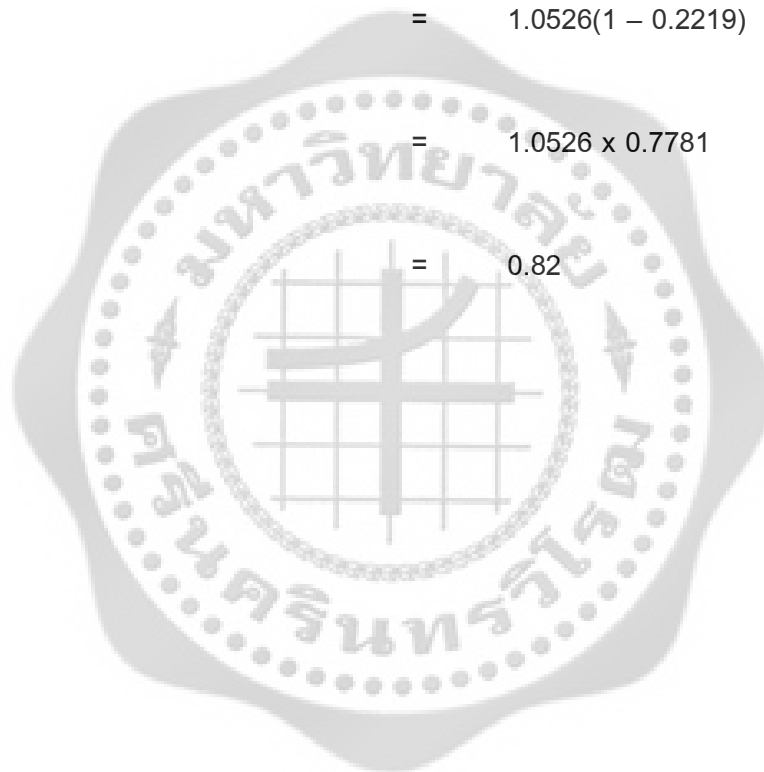
$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

$$= \frac{20}{19} \left[1 - \frac{4.54}{20.46} \right]$$

$$= 1.0526(1 - 0.2219)$$

$$= 1.0526 \times 0.7781$$

$$= 0.82$$



ภาคผนวก ข

- คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ของกลุ่มตัวอย่าง เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

ตาราง 7 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (x) หลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือ
เรียนอิเล็กทรอนิกส์ของกลุ่มตัวอย่าง เรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่
ที่ 1 จำนวน 40 คน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

| คนที่ | x | x ² | คนที่ | x | x ² |
|-------|----|----------------|-------|-----|----------------|
| 1 | 14 | 196 | 21 | 18 | 324 |
| 2 | 12 | 144 | 22 | 20 | 400 |
| 3 | 20 | 400 | 23 | 19 | 361 |
| 4 | 20 | 400 | 24 | 16 | 256 |
| 5 | 13 | 169 | 25 | 18 | 324 |
| 6 | 14 | 196 | 26 | 13 | 169 |
| 7 | 16 | 256 | 27 | 14 | 196 |
| 8 | 17 | 289 | 28 | 17 | 289 |
| 9 | 12 | 144 | 29 | 20 | 400 |
| 10 | 18 | 324 | 30 | 13 | 169 |
| 11 | 19 | 361 | 31 | 13 | 169 |
| 12 | 15 | 225 | 32 | 15 | 225 |
| 13 | 15 | 225 | 33 | 15 | 225 |
| 14 | 16 | 256 | 34 | 16 | 256 |
| 15 | 19 | 361 | 35 | 17 | 289 |
| 16 | 16 | 361 | 36 | 15 | 225 |
| 17 | 14 | 196 | 37 | 18 | 289 |
| 18 | 16 | 256 | 38 | 19 | 361 |
| 19 | 14 | 196 | 39 | 20 | 400 |
| 20 | 15 | 225 | 40 | 15 | 225 |
| | | | รวม | 646 | 10732 |

คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum X}{N} \\ &= \frac{646}{40} \\ &= 16.15\end{aligned}$$

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน หลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(40 \times 10732) - (646)^2}{40 \times 39}} \\ &= \sqrt{\frac{429280 - 417316}{1560}} \\ &= \sqrt{\frac{11964}{1560}} \\ &= 2.77\end{aligned}$$

การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ แบบ t-test One samples

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad df = n-1$$

$$= \frac{16.15 - 12}{\frac{2.77}{\sqrt{20}}}$$

$$= \frac{4.15}{\frac{2.77}{4.47}}$$

$$= \frac{4.15}{0.62}$$

$$= 6.69$$

(เปิดตารางจะได้ค่าวิกฤตของ t จากตารางแจกแจงแบบ t ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อ $df = 40-1 = 39$ จะได้ค่า $t = 2.43$)

ภาคผนวก ค

- แผนการจัดการเรียนรู้ของการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ

จำนวน 1 คาบ

1. สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. มาตรฐานการเรียนรู้

ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดสร้างสรรค์

3. ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้

อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพที่กำหนดให้

4. สาระสำคัญ

รูปเรขาคณิตสามมิติเป็นรูปที่มีส่วนกว้าง ส่วนยาวและส่วนสูง การเขียนภาพแสดงบนกระดาษ จะต้องเขียนให้เห็นว่ามีส่วนหนาหรือส่วนลึก จึงอาจใช้การแรเงาหรือการเขียนเส้นประช่วย หรือเขียนรูปในลักษณะเอียงเพื่อให้เห็นมุมมองด้านหลังของสิ่งนั้น

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถ

1. อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติที่กำหนดให้ได้
2. วาดรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้
3. วารูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติได้

ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถ

1. ให้เหตุผล
2. การเชื่อมโยง
3. ในการนำเสนอข้อมูล

ด้านคุณลักษณะ (A) นักเรียนสามารถ

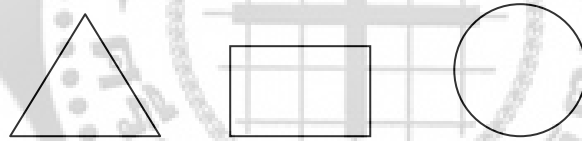
1. มีความรับผิดชอบ
2. มีระเบียบวินัย
3. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

6. สารการเรียนรู้

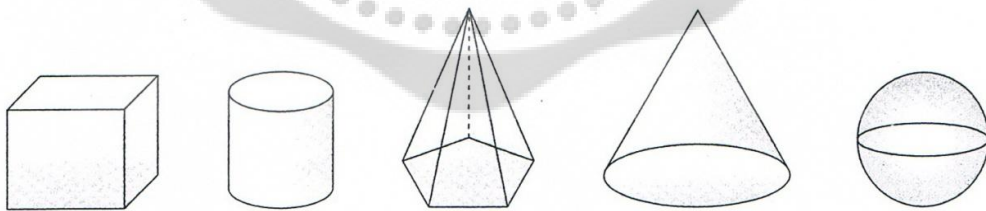
ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ

รูปเรขาคณิต เป็นรูปที่ประกอบด้วย จุด เส้นตรง เส้นโค้ง ระนาบ ฯลฯ อย่างน้อยหนึ่งอย่าง และรูปเรขาคณิตยังมีทั้งแบบสองมิติ และสามมิติ เช่น

รูปเรขาคณิตสองมิติ ได้แก่ รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม วงกลม

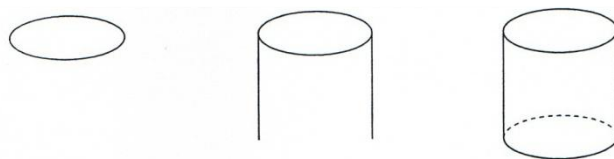


รูปเรขาคณิตสามมิติ ได้แก่ ทรงกระบอก ปริซึม กรวย พีระมิด ทรงกลม



การเขียนภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ

การเขียนภาพทรงกระบอก มีขั้นตอนดังนี้



ขั้นที่ 1

ขั้นที่ 2

ขั้นที่ 3

รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

แบบที่แสดงลักษณะพื้นผิวทั้งหมดของรูปเรขาคณิตสามมิติ เรียกว่า **รูปคลี่ของรูปเรขาคณิต** ซึ่งแสดงได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้



7. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ (5 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ให้เพื่อนและครูฟัง

ขั้นปฏิบัติ (30 นาที)

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ ให้นักเรียนฟัง
2. ครูให้นักเรียนศึกษาเรื่องภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยให้นักเรียนศึกษาจากหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยให้นักเรียนศึกษาเป็นรายบุคคล โดยมีครูคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

ขั้นสรุป (10 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปสาระสำคัญที่ได้ศึกษาจากหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ขั้นการประเมินผล (5 นาที)

1. ตรวจสอบการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
2. ตรวจสอบจากการทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

8. การรายงาน/ ชิ้นงาน

แบบฝึกหัดเรื่อง ภาพของรูปเรขาคณิต

9. สื่อการเรียนรู้/ แหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. แบบประเมินคุณลักษณะ
4. แบบประเมินทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์
5. ใบงานเรื่องภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. ห้องคอมพิวเตอร์

10. การวัดผลและประเมินผล

| สิ่งที่วัด | วิธีการวัด | เครื่องมือที่ใช้วัด | เกณฑ์การประเมิน |
|----------------------|-------------------------------|---------------------|--|
| ด้านความรู้ | ตรวจผลงาน | ใบงาน | นักเรียนส่วนใหญ่ทำ ได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ การประเมิน 80% |
| ด้านทักษะ/ กระบวนการ | ตรวจผลงาน | ใบงาน | นักเรียนส่วนใหญ่ทำ ได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ การประเมิน 80% |
| ด้านคุณลักษณะ | สังเกตพฤติกรรมของ นักเรียน | แบบสังเกตพฤติกรรม | นักเรียนส่วนใหญ่มี คุณลักษณะอยู่ในระดับ ดีขึ้นไป |

11. บันทึกหลังสอน

ผลการสอน นักเรียนตื่นเต้นกับหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ แต่นักเรียนยังเปิดโปรแกรมไม่เป็นทำให้เสียเวลาในการศึกษาเนื้อหา และทำแบบฝึกหัดไม่ทันตามเวลาที่กำหนด เมื่อนักเรียนบางคนทำแบบฝึกหัดไม่ได้ ครูก็ได้อธิบายเพิ่มเติมอีกครั้ง

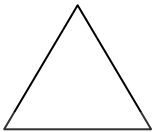

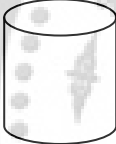
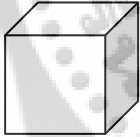
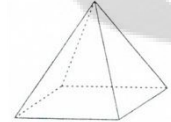
ปัญหา/ อุปสรรค นักเรียนบางคนเปิดโปรแกรมไม่เป็น

ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข ครูอธิบายการเปิดโปรแกรมอีกครั้ง



ใบงาน
เรื่อง ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ

1. จงบอกชื่อรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้ต่อไปนี้

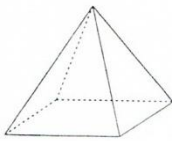
| | รูปเรขาคณิต | ชื่อรูปเรขาคณิต |
|----|---|-----------------|
| 1) |  | |
| 2) |  | |
| 3) |  | |
| 4) |  | |
| 5) |  | |

2. จงเขียนรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้

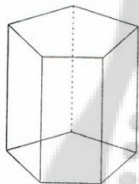
1)



2)



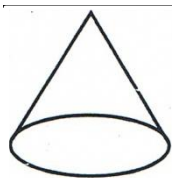
3)



4)



5)

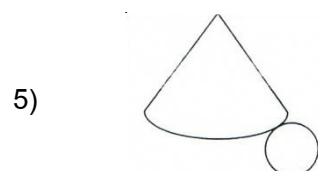
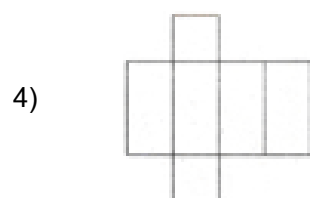
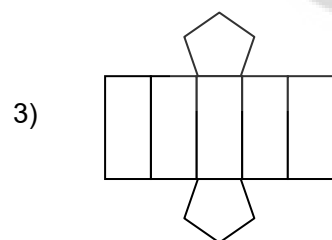
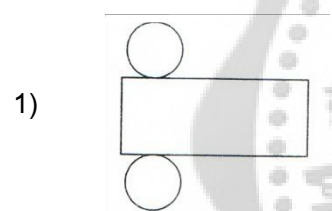


เฉลยใบงาน
เรื่อง ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ

1. จงบอกชื่อรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้ต่อไปนี้

- 1) รูปสามเหลี่ยม
- 2) รูปสี่เหลี่ยม
- 3) ทรงกระบอก
- 4) ทรงสี่เหลี่ยม
- 5) พีระมิด

2. จงเขียนรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้



เกณฑ์การให้คะแนน

1. ความรับผิดชอบ หมายถึง นักเรียนส่งงานตรงตามเวลานัดหมาย และถูกต้อง

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏ |
|-------|---|
| 3 | นักเรียนส่งงานตรงตามเวลาที่นัดหมาย และถูกต้อง |
| 2 | นักเรียนไม่ส่งงานตรงตามเวลาที่นัดหมาย แต่ทำงานถูกต้องบางข้อ |
| 1 | นักเรียนไม่ส่งงานตรงตามเวลาที่นัดหมาย และทำไม่ถูกต้อง |

2. ความมีระเบียบวินัย หมายถึง นักเรียนมีผลงานที่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกันทุกครั้ง

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏ |
|-------|--|
| 3 | นักเรียนมีผลงานที่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกัน |
| 2 | นักเรียนมีผลงานที่ไม่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันบางครั้ง |
| 1 | นักเรียนมีผลงานที่ไม่สะอาดเรียบร้อย และไม่ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกัน |

3. ความกระตือรือร้น หมายถึง นักเรียนตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏ |
|-------|---|
| 3 | นักเรียนตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง |
| 2 | นักเรียนตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง คุย เล่น ง่วงเป็นบางครั้ง |
| 1 | นักเรียนไม่ตั้งใจเรียน คุย เล่น ง่วง |

การแปลผล

| | | |
|-----------------|---------|-------------|
| คะแนน 0-3 คะแนน | หมายถึง | ควรปรับปรุง |
| คะแนน 4-5 คะแนน | หมายถึง | ปานกลาง |
| คะแนน 6-7 คะแนน | หมายถึง | ดี |
| คะแนน 8-9 คะแนน | หมายถึง | ดีมาก |

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ

จำนวน 1 คาบ

1. สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. มาตรฐานการเรียนรู้

ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดสร้างสรรค์

3. ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้

อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพที่กำหนดให้

4. สาระสำคัญ

เมื่อเราใช้ระนาบตัดรูปเรขาคณิตสามมิติจะได้ หน้าตัด หรือ ภาคตัดบนระนาบ รูปที่ได้จากการตัดจะเป็นรูปเรขาคณิตชนิดต่างๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของรูปเรขาคณิตและแนวการตัด

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถ

บอกหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติที่เกิดจากการตัดที่แตกต่างกันได้

ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถ

1. ให้เหตุผล

2. การเชื่อมโยง

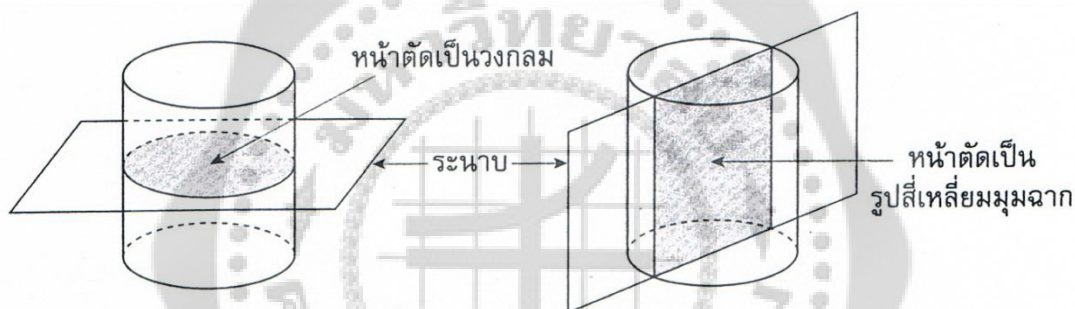
3. ในการนำเสนอข้อมูล

ด้านคุณลักษณะ (A) นักเรียนสามารถ

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีระเบียบวินัย
3. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

6. สารการเรียนรู้

เมื่อใช้ระนาบตัดรูปเรขาคณิตสามมิติ จะได้หน้าตัดหรือภาคหน้าตัดบนระนาบ รูปที่ได้จากการตัดจะเป็นรูปเรขาคณิตใด ขึ้นอยู่กับแนวการตัด และชนิดของรูปเรขาคณิตสามมิตินั้น ตัวอย่าง ถ้าใช้ระนาบตัดทรงกระบอกในแนวขนานกับฐาน และในแนวตั้งกับฐานจะได้หน้าตัดดังรูป



7. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ (5 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ขั้นปฏิบัติ (30 นาที)

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ให้นักเรียนฟัง
2. ครูให้นักเรียนศึกษาเรื่องหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยให้นักเรียนศึกษาจากหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยให้นักเรียนศึกษาเป็นรายบุคคลโดยมีครูคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

ขั้นสรุป (10 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปสาระสำคัญที่ได้ศึกษาจากหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ขั้นการประเมินผล (5 นาที)

1. ตรวจสอบการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
2. ตรวจสอบจากการทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

8. ภาระงาน/ ชิ้นงาน

แบบฝึกหัดเรื่อง หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ

9. สื่อการเรียนรู้/ แหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. แบบประเมินคุณลักษณะ
4. แบบประเมินทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์
5. ใบงานเรื่องหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. ห้องคอมพิวเตอร์

10. การวัดผลและประเมินผล

| สิ่งที่วัด | วิธีการวัด | เครื่องมือที่ใช้วัด | เกณฑ์การประเมิน |
|----------------------|-------------------------------|---------------------|--|
| ด้านความรู้ | ตรวจผลงาน | ใบงาน | นักเรียนส่วนใหญ่ทำ ได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ การประเมิน 80% |
| ด้านทักษะ/ กระบวนการ | ตรวจผลงาน | ใบงาน | นักเรียนส่วนใหญ่ทำ ได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ การประเมิน 80% |
| ด้านคุณลักษณะ | สังเกตพฤติกรรมของ นักเรียน | แบบสังเกตพฤติกรรม | นักเรียนส่วนใหญ่มี คุณลักษณะอยู่ในระดับ ดีขึ้น |

11. บันทึกหลังสอน

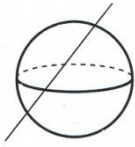
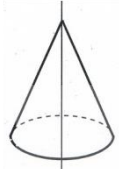
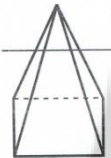
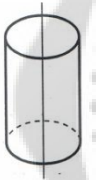
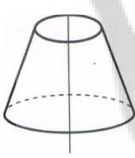
ผลการสอน นักเรียนเปิดโปรแกรมได้เร็วมากขึ้นกว่าคาบแรก แต่มีเสียงคุยกัน และนักเรียนที่เรียนเก่งจะทำแบบฝึกหัดเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด จึงให้ช่วยดูแลช่วยเหลือ แนะนำเพื่อนที่ยังทำแบบฝึกหัดไม่เสร็จ

ปัญหา/ อุปสรรค คอมพิวเตอร์บางเครื่องเสีย จึงให้นักเรียนไปนั่งกับเพื่อนๆ คนอื่นในห้อง

ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข ควรตรวจเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนเวลาเรียน

ใบงาน
เรื่อง หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ

1. จงบอกชื่อหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 
- 5) 

6) รูปทรงกลม ถูกตัดด้วยระนาบที่ขนานกับพื้นราบ

7) รูปทรงกรวย ถูกตัดด้วยระนาบที่ขนานกับพื้นราบ

8) รูปทรงกรวย ถูกตัดด้วยระนาบที่ผ่านจุดยอด และตั้งฉากกับพื้นราบ
.....

9) พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่ถูกตัดด้วยระนาบที่ตั้งฉากกับพื้นราบ และผ่านจุดยอด
.....

10) ถ้าตัดรูปพีระมิดฐานหกเหลี่ยมด้วยระนาบที่ตั้งฉากกับพื้นราบและผ่านจุดยอด
.....

เฉลยใบงาน
เรื่อง หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ

1. จงบอกชื่อหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้

- 1) วงกลม
- 2) สามเหลี่ยม
- 3) สี่เหลี่ยมจัตุรัส
- 4) สี่เหลี่ยมผืนผ้า
- 5) สี่เหลี่ยมคางหมู
- 6) วงกลม
- 7) วงกลม
- 8) สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
- 9) สี่เหลี่ยมมุมฉาก
- 10) สามเหลี่ยมหน้าจั่ว



เกณฑ์การให้คะแนน

1. ความรับผิดชอบ หมายถึง นักเรียนส่งงานตรงตามเวลานัดหมาย และถูกต้อง

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏ |
|-------|---|
| 3 | นักเรียนส่งงานตรงตามเวลาที่นัดหมาย และถูกต้อง |
| 2 | นักเรียนไม่ส่งงานตรงตามเวลาที่นัดหมาย แต่ทำงานถูกต้องบางข้อ |
| 1 | นักเรียนไม่ส่งงานตรงตามเวลาที่นัดหมาย และทำไม่ถูกต้อง |

2. ความมีระเบียบวินัย หมายถึง นักเรียนมีผลงานที่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกันทุกครั้ง

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏ |
|-------|--|
| 3 | นักเรียนมีผลงานที่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกัน |
| 2 | นักเรียนมีผลงานที่ไม่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันบางครั้ง |
| 1 | นักเรียนมีผลงานที่ไม่สะอาดเรียบร้อย และไม่ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกัน |

3. ความกระตือรือร้น หมายถึง นักเรียนตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏ |
|-------|---|
| 3 | นักเรียนตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง |
| 2 | นักเรียนตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง คุย เล่น ง่วงเป็นบางครั้ง |
| 1 | นักเรียนไม่ตั้งใจเรียน คุย เล่น ง่วง |

การแปลผล

| | | |
|-----------------|---------|-------------|
| คะแนน 0-3 คะแนน | หมายถึง | ควรปรับปรุง |
| คะแนน 4-5 คะแนน | หมายถึง | ปานกลาง |
| คะแนน 6-7 คะแนน | หมายถึง | ดี |
| คะแนน 8-9 คะแนน | หมายถึง | ดีมาก |

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง ภาพที่ได้จากการมองทางด้านหน้า ด้านข้าง

และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ

จำนวน 2 คาบ

1. สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. มาตรฐานการเรียนรู้

ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดสร้างสรรค์

3. ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้

ระบุภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้

4. สาระสำคัญ

เมื่อเราใช้ระนาบตัดรูปเรขาคณิตสามมิติจะได้ หน้าตัด หรือ ภาคตัดบนระนาบ รูปที่ได้จากการตัดจะเป็นรูปเรขาคณิตชนิดต่างๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของรูปเรขาคณิตและแนวการตัด

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถ

ระบุภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้

ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถ

1. ให้เหตุผล
2. การเชื่อมโยง
3. ในการนำเสนอข้อมูล

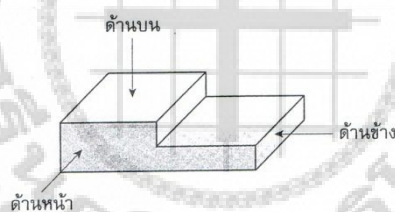
ด้านคุณลักษณะ (A) นักเรียนสามารถ

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีระเบียบวินัย
3. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

6. สารการเรียนรู้

การมองรูปเรขาคณิตสามมิติไปในทิศทางหรือแนวตั้งฉากกับแต่ละด้าน จะทำให้เห็นภาพที่แตกต่างกัน

ถ้ามีวัตถุวางอยู่ตั้งรูป การมองจะมี 3 ด้าน คือ มองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ซึ่งการกำหนดทิศทางมุมมองเป็นดังนี้



ถ้ามองตามทิศทางด้านหน้า ภาพที่ได้ คือ



ถ้ามองตามทิศทางด้านข้าง ภาพที่ได้ คือ



ถ้ามองตามทิศทางด้านบน ภาพที่ได้ คือ



7. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ (10 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ขั้นปฏิบัติ (60 นาที)

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ ให้นักเรียนฟัง
2. ครูให้นักเรียนศึกษาเรื่องภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยให้นักเรียนศึกษาจากหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ โดยให้นักเรียนศึกษาเป็นรายบุคคลโดยมีครูคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

ขั้นสรุป (20 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปสาระสำคัญที่ได้ศึกษาจากหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ขั้นการประเมินผล (10 นาที)

1. ตรวจสอบการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
2. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

8. ภาระงาน/ ชิ้นงาน

แบบฝึกหัดเรื่อง ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ

9. สื่อการเรียนรู้/ แหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. แบบประเมินคุณลักษณะ
4. แบบประเมินทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์
5. ใบงานเรื่องภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. ห้องคอมพิวเตอร์

10. การวัดผลและประเมินผล

| สิ่งที่วัด | วิธีการวัด | เครื่องมือที่ใช้วัด | เกณฑ์การประเมิน |
|----------------------|-------------------------------|---------------------|--|
| ด้านความรู้ | ตรวจผลงาน | ใบงาน | นักเรียนส่วนใหญ่ทำ ได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ การประเมิน 80% |
| ด้านทักษะ/ กระบวนการ | ตรวจผลงาน | ใบงาน | นักเรียนส่วนใหญ่ทำ ได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ การประเมิน 80% |
| ด้านคุณลักษณะ | สังเกตพฤติกรรมของ นักเรียน | แบบสังเกตพฤติกรรม | นักเรียนส่วนใหญ่มี คุณลักษณะอยู่ในระดับ ดีขึ้นไป |

11. บันทึกหลังสอน

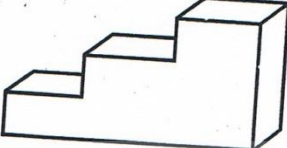
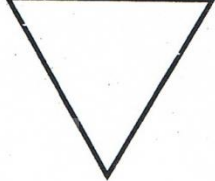
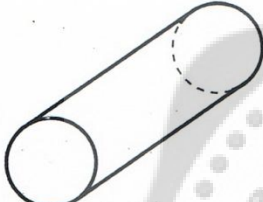
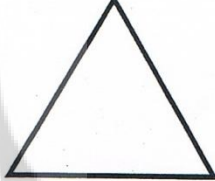
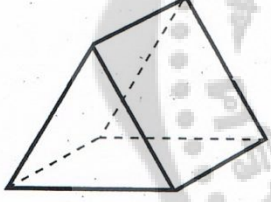
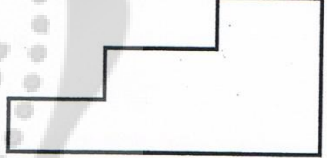
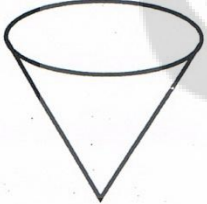
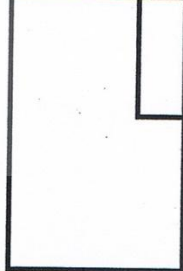
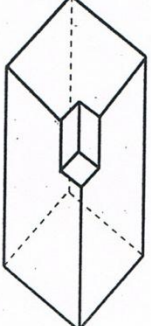

ผลการสอน นักเรียนมีสมาธิและตั้งใจเรียนมากขึ้น นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง แต่มีบางส่วนที่ทำไม่ได้ ครูก็ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับเรื่องภาพที่ได้จากการมองด้านต่างๆ ของรูปเรขาคณิต

ปัญหา/ อุปสรรค นักเรียนสับสนการมองภาพในด้านหน้า กับด้านข้างของรูปเรขาคณิต
ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข ให้นักเรียนกลับไปศึกษาเพิ่มเติม

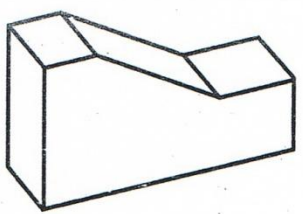

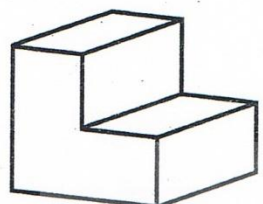
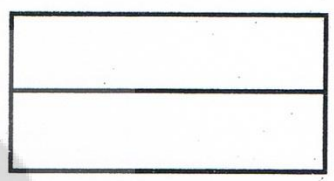

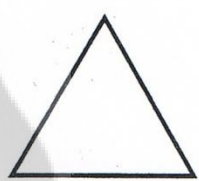
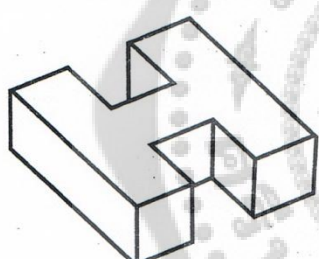

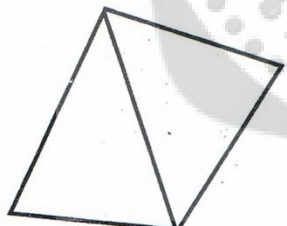
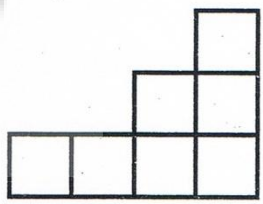
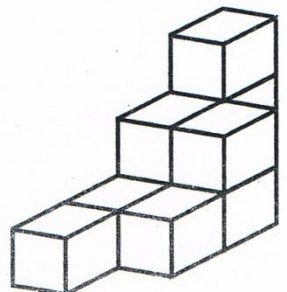
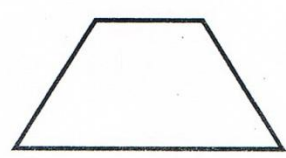
ใบงาน

เรื่อง ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ

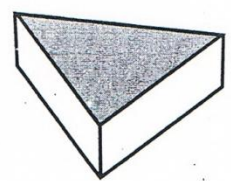
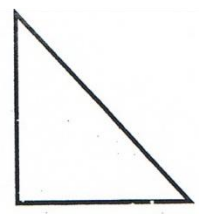
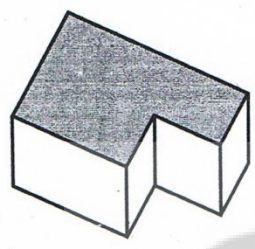
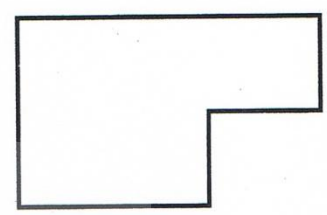
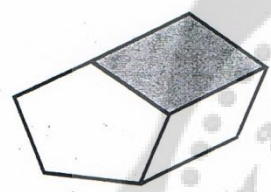

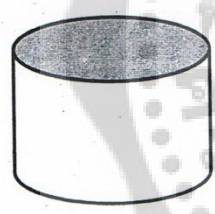
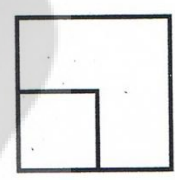
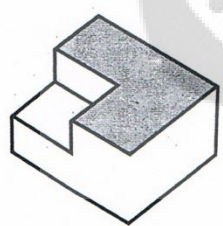
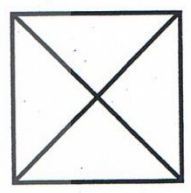
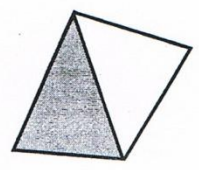
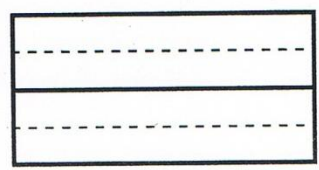
จงจับคู่รูปเรขาคณิตในแต่ละข้อต่อไปนี้กับภาพด้านหน้าของรูปเรขาคณิต

| | | |
|--|---|--|
| 1.  | • | ก.  |
| 2.  | • | ข.  |
| 3.  | • | ค.  |
| 4.  | • | ง.  |
| 5.  | • | จ.  |


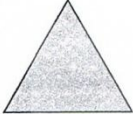


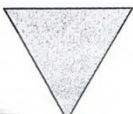






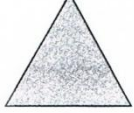




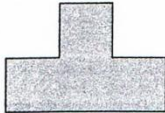

จงจับคู่รูปเรขาคณิตในแต่ละข้อต่อไปนี้กับภาพด้านข้างของรูปเรขาคณิต

| | | | | |
|----|---|---|----|---|
| 1. |  | • | ก. |  |
| 2. |  | • | ข. |  |
| 3. |  | • | ค. |  |
| 4. |  | • | ง. |  |
| 5. |  | • | จ. |  |
| 6. |  | • | ฉ. |  |

จงจับคู่รูปเรขาคณิตในแต่ละข้อต่อไปนี้กับภาพด้านบนของรูปเรขาคณิต

| | | | | |
|----|---|---|----|---|
| 1. |  | • | ก. |  |
| 2. |  | • | ข. |  |
| 3. |  | • | ค. |  |
| 4. |  | • | ง. |  |
| 5. |  | • | จ. |  |
| 6. |  | • | ฉ. |  |

เมื่อกำหนดภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนในแต่ละข้อต่อไปนี้ ให้เขียนรูปเรขาคณิตสามมิติของภาพนั้น

| | |
|---|---|
| <p>1)</p>  <p>ภาพด้านบน</p> <p>-----</p>  <p>ภาพด้านหน้า</p>  <p>ภาพด้านข้าง</p> | <p>2)</p>  <p>ภาพด้านบน</p> <p>-----</p>  <p>ภาพด้านหน้า</p>  <p>ภาพด้านข้าง</p> |
| <p>3)</p>  <p>ภาพด้านบน</p> <p>-----</p>  <p>ภาพด้านหน้า</p>  <p>ภาพด้านข้าง</p> | <p>4)</p>  <p>ภาพด้านบน</p> <p>-----</p>  <p>ภาพด้านหน้า</p>  <p>ภาพด้านข้าง</p> |
| <p>5)</p>  <p>ภาพด้านบน</p> <p>-----</p>  <p>ภาพด้านหน้า</p>  <p>ภาพด้านข้าง</p> | <p>6)</p>  <p>ภาพด้านบน</p> <p>-----</p>  <p>ภาพด้านหน้า</p>  <p>ภาพด้านข้าง</p> |

เฉลยใบงาน

เรื่อง ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ

จงจับคู่รูปเรขาคณิตในแต่ละข้อต่อไปนี้กับภาพด้านหน้าของรูปเรขาคณิต

- | | | |
|------|------|------|
| 1) ค | 2) จ | 3) ข |
| 4) ก | 5) ง | |

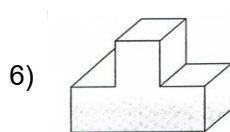
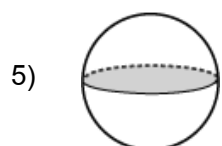
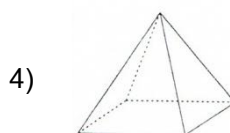
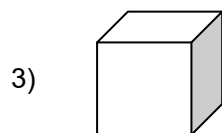
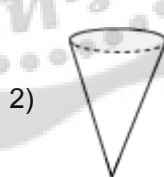
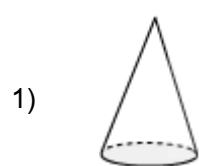
จงจับคู่รูปเรขาคณิตในแต่ละข้อต่อไปนี้กับภาพด้านข้างของรูปเรขาคณิต

- | | | |
|------|------|------|
| 1) ก | 2) ข | 3) ฉ |
| 4) ง | 5) ค | 6) จ |

จงจับคู่รูปเรขาคณิตในแต่ละข้อต่อไปนี้กับภาพด้านบนของรูปเรขาคณิต

- | | | |
|------|------|------|
| 1) ก | 2) ข | 3) ฉ |
| 4) ค | 5) ง | 6) จ |

เมื่อกำหนดภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนในแต่ละข้อต่อไปนี้ ให้เขียนรูปเรขาคณิตสามมิติของภาพนั้น



เกณฑ์การให้คะแนน

1. ความรับผิดชอบ หมายถึง นักเรียนส่งงานตรงตามเวลานัดหมาย และถูกต้อง

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏ |
|-------|---|
| 3 | นักเรียนส่งงานตรงตามเวลาที่นัดหมาย และถูกต้อง |
| 2 | นักเรียนไม่ส่งงานตรงตามเวลาที่นัดหมาย แต่ทำงานถูกต้องบางข้อ |
| 1 | นักเรียนไม่ส่งงานตรงตามเวลาที่นัดหมาย และทำไม่ถูกต้อง |

2. ความมีระเบียบวินัย หมายถึง นักเรียนมีผลงานที่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกันทุกครั้ง

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏ |
|-------|--|
| 3 | นักเรียนมีผลงานที่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกัน |
| 2 | นักเรียนมีผลงานที่ไม่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันบางครั้ง |
| 1 | นักเรียนมีผลงานที่ไม่สะอาดเรียบร้อย และไม่ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกัน |

3. ความกระตือรือร้น หมายถึง นักเรียนตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏ |
|-------|---|
| 3 | นักเรียนตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง |
| 2 | นักเรียนตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง คุย เล่น ง่วงเป็นบางครั้ง |
| 1 | นักเรียนไม่ตั้งใจเรียน คุย เล่น ง่วง |

การแปลผล

| | | |
|-----------------|---------|-------------|
| คะแนน 0-3 คะแนน | หมายถึง | ควรปรับปรุง |
| คะแนน 4-5 คะแนน | หมายถึง | ปานกลาง |
| คะแนน 6-7 คะแนน | หมายถึง | ดี |
| คะแนน 8-9 คะแนน | หมายถึง | ดีมาก |

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

จำนวน 2 คาบ

1. สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. มาตรฐานการเรียนรู้

ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดสร้างสรรค์

3. ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้

การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพ สองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนได้

4. สาระสำคัญ

การเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติ เพื่อแสดงรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ ให้เขียนเป็นตารางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ปรากฏในด้านที่มองและเพื่อให้ทราบว่า มีลูกบาศก์เรียงซ้อนกันอยู่ที่ลูกในด้านที่มอง จึงเขียนจำนวนลูกบาศก์กำกับไว้ในตารางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสนั้นด้วย

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถ

วาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบนได้

ด้านทักษะ/ กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถ

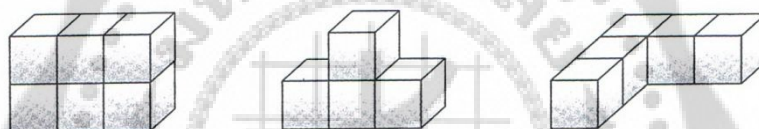
1. ให้เหตุผล
2. การเชื่อมโยง
3. ในการนำเสนอข้อมูล

ด้านคุณลักษณะ (A) นักเรียนสามารถ

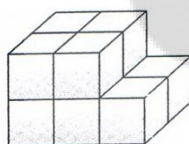
1. มีความรับผิดชอบ
2. มีระเบียบวินัย
3. มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

6. สารการเรียนรู้

เมื่อนำลูกบาศก์ขนาด 1 ลูกบาศก์หน้ามาประกอบกันจะได้รูปเรขาคณิตสามมิติลักษณะต่างๆ เช่น



และถ้ามีรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์อยู่ 1 รูป ถ้าเรามองจากด้านหน้า ด้านข้าง หรือด้านบน ภาพที่ได้จากการมองจะเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติ ที่เป็นตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ปรากฏในด้านที่มอง และเพื่อให้ทราบว่าลูกบาศก์เรียงซ้อนกันอยู่ที่ลูกใดในด้านที่มอง จึงเขียนจำนวนลูกบาศก์กำกับไว้ในตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังตัวอย่าง



รูปเรขาคณิตสามมิติ

| | |
|---|-----|
| 2 | 2 |
| 2 | 2 2 |

ภาพด้านหน้า

| | |
|---|---|
| 2 | 2 |
| 3 | 3 |

ภาพด้านข้าง

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 2 | 1 |
| 2 | 2 | 1 |

ภาพด้านบน

7. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ (10 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนเรื่องการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ขั้นปฏิบัติ (60 นาที)

1. ครูชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ ให้นักเรียนฟัง
2. ครูให้นักเรียนศึกษาเรื่องรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์โดยให้นักเรียนศึกษาจากหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์โดยให้นักเรียนศึกษาเป็นรายบุคคลโดยมีครูคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

ขั้นสรุป (20 นาที)

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปสาระสำคัญที่ได้ศึกษาจากหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์เรื่องรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

ขั้นการประเมินผล (10 นาที)

1. ตรวจสอบการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
2. ตรวจสอบจากการทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม

8. ภาระงาน/ ชิ้นงาน

แบบฝึกหัดเรื่อง รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

9. สื่อการเรียนรู้/ แหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. แบบประเมินคุณลักษณะ
4. แบบประเมินทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์
5. ใบงานเรื่องรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. ห้องคอมพิวเตอร์

10. การวัดผลและประเมินผล

| สิ่งที่วัด | วิธีการวัด | เครื่องมือที่ใช้วัด | เกณฑ์การประเมิน |
|----------------------|-------------------------------|---------------------|--|
| ด้านความรู้ | ตรวจผลงาน | ใบงาน | นักเรียนส่วนใหญ่ทำ ได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ การประเมิน 80% |
| ด้านทักษะ/ กระบวนการ | ตรวจผลงาน | ใบงาน | นักเรียนส่วนใหญ่ทำ ได้ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์ การประเมิน 80% |
| ด้านคุณลักษณะ | สังเกตพฤติกรรมของ นักเรียน | แบบสังเกตพฤติกรรม | นักเรียนส่วนใหญ่มี คุณลักษณะอยู่ในระดับ ดีขึ้นไป |

11. บันทึกหลังสอน

ผลการสอน นักเรียนส่วนใหญ่ตั้งใจเรียนดี และมีความสนใจในการเรียนด้วยหนังสือเรียน
อิเล็กทรอนิกส์ได้ดีมาก เมื่อไม่เข้าใจก็ยกมือถาม ครูก็อธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น

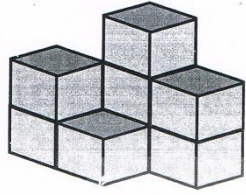
ปัญหา/ อุปสรรค นักเรียนบางคนไม่เข้าใจเรื่องรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์
จึงต้องมีของจริงเป็นตัวช่วยให้เห็นภาพเรขาคณิตด้วย

ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข ในขั้นหน้า ควรให้นักเรียนได้เห็นภาพเรขาคณิตที่ประกอบ
ขึ้นจากลูกบาศก์ของจริงด้วย

ใบงาน
เรื่อง รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

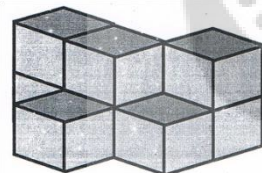
จงเขียนภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านหลังของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้ พร้อมทั้งเขียนจำนวนลูกบาศก์กำกับไว้ในตารางรูปสี่เหลี่ยม

1.



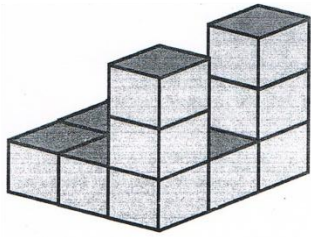
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านหลัง |
|----------|----------|----------|
| | | |

2.



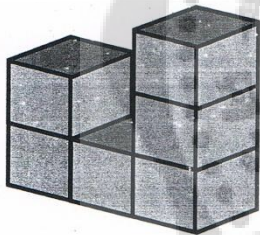
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านหลัง |
|----------|----------|----------|
| | | |

3.



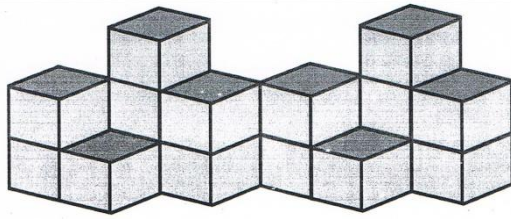
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน |
|----------|----------|--------|
| | | |

4.



| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน |
|----------|----------|--------|
| | | |

5.



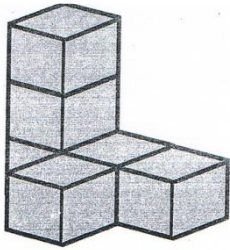
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน |
|----------|----------|--------|
| | | |

6.



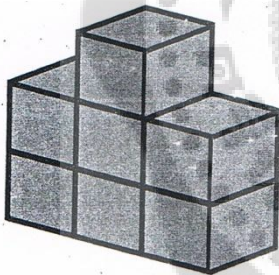
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน |
|----------|----------|--------|
| | | |

7.



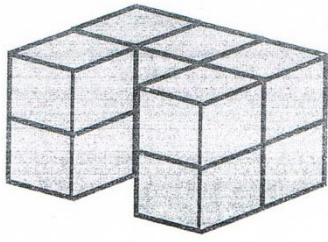
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน |
|----------|----------|--------|
| | | |

8.



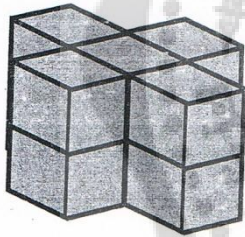
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน |
|----------|----------|--------|
| | | |

9.



| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน |
|----------|----------|--------|
| | | |

10.

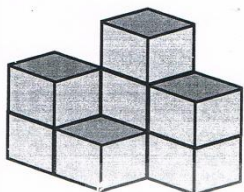


| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน |
|----------|----------|--------|
| | | |

เฉลยใบงาน
เรื่อง รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

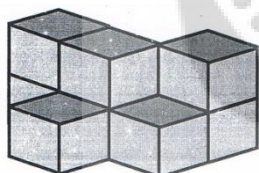
จงเขียนภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้ พร้อมทั้งเขียนจำนวนลูกบาศก์กำกับไว้ในตารางรูปสี่เหลี่ยม

1.



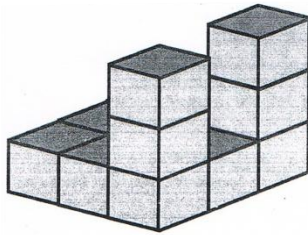
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--------|--|---|---|---|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|
| <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr> </table> | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td></tr> </table> | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td></td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td></td></tr> </table> | | 3 | 2 | 2 | 1 | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

2.



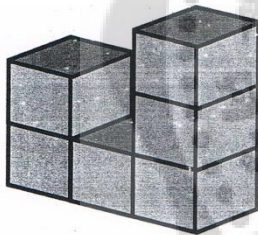
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--------|---|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|---|--|--|---|---|---|---|--|---|--|
| <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr> </table> | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td></td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr> </table> | | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td></td><td></td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td></td></tr> </table> | | | 2 | 2 | 2 | 1 | | 1 | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.



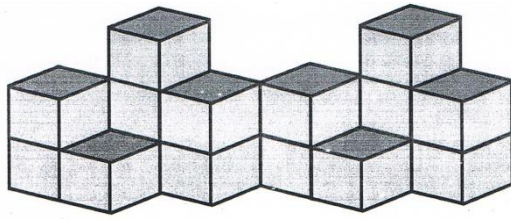
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--------|---|--|--|---|---|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td>2</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> </table> | | | 2 | | | 2 | 3 | 3 | 3 | <table border="1"> <tr><td>1</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr> </table> | 1 | | 1 | 1 | | 1 | 3 | 3 | 3 | <table border="1"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>3</td></tr> </table> | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4.



| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|--------|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table> | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | <table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table> | 1 | 2 | 3 | <table border="1"> <tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr> </table> | 2 | 1 | 3 |
| | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |

5.



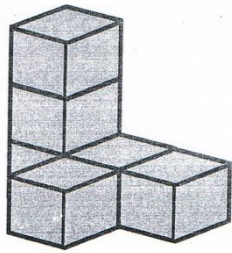
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--------|---|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|--|--|---|--|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|--|---|--|--|--|---|---|--|--|--|---|---|--|--|--|---|---|--|--|--|---|---|--|--|--|--|
| <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr> </table> | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td></td><td>1</td><td></td><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td></td></tr> </table> | | 1 | | | 1 | | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td>3</td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>2</td><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> | | | | 3 | 2 | | | | 2 | 1 | | | | 3 | 2 | | | | 2 | 1 | | | | |
| | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

6.



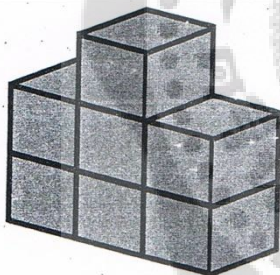
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--------|---|---|---|---|--|---|---|---|---|---|--|
| <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>2</td><td>2</td><td>1</td></tr> </table> | 2 | 2 | 1 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>2</td><td>3</td></tr> </table> | 2 | 3 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </table> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 2 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | | | | | | | | | | | | |

7.



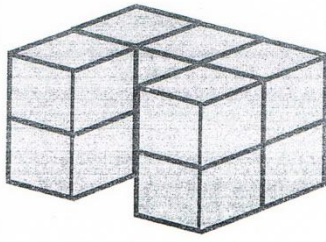
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--------|--|---|--|--|---|---|---|--|--|---|--|--|---|--|---|---|--|---|---|---|---|--|---|--|
| <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr> </table> | 1 | | | 1 | | | 1 | 2 | 1 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td></td></tr> </table> | | 1 | | | 1 | | 1 | 3 | | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>3</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>1</td><td></td></tr> </table> | 3 | 1 | 1 | | 1 | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

8.



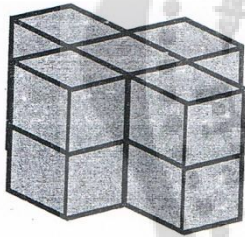
| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td></td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table> | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table> | 1 | 3 | 3 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>2</td><td>3</td><td>2</td></tr> </table> | 2 | 3 | 2 |
| | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |

9.



| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|--|---|
| <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td></tr> </table> | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td></tr> </table> | 2 | 3 | 2 | 3 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td>2</td></tr> </table> | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 |
| 2 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |

10.



| ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|--|---|---|---|--|---|--|
| <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>1</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td>1</td></tr> </table> | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>1</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td>1</td></tr> </table> | 1 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | <table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td></td><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td></td></tr> </table> | | 2 | | 2 | 2 | 2 | | 2 | |
| 1 | 3 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

เกณฑ์การให้คะแนน

1. ความรับผิดชอบ หมายถึง นักเรียนส่งงานตรงตามเวลานัดหมาย และถูกต้อง

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏ |
|-------|---|
| 3 | นักเรียนส่งงานตรงตามเวลาที่นัดหมาย และถูกต้อง |
| 2 | นักเรียนไม่ส่งงานตรงตามเวลาที่นัดหมาย แต่ทำงานถูกต้องบางข้อ |
| 1 | นักเรียนไม่ส่งงานตรงตามเวลาที่นัดหมาย และทำไม่ถูกต้อง |

2. ความมีระเบียบวินัย หมายถึง นักเรียนมีผลงานที่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกันทุกครั้ง

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏ |
|-------|--|
| 3 | นักเรียนมีผลงานที่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกัน |
| 2 | นักเรียนมีผลงานที่ไม่สะอาดเรียบร้อย และปฏิบัติตนในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันบางครั้ง |
| 1 | นักเรียนมีผลงานที่ไม่สะอาดเรียบร้อย และไม่ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกัน |

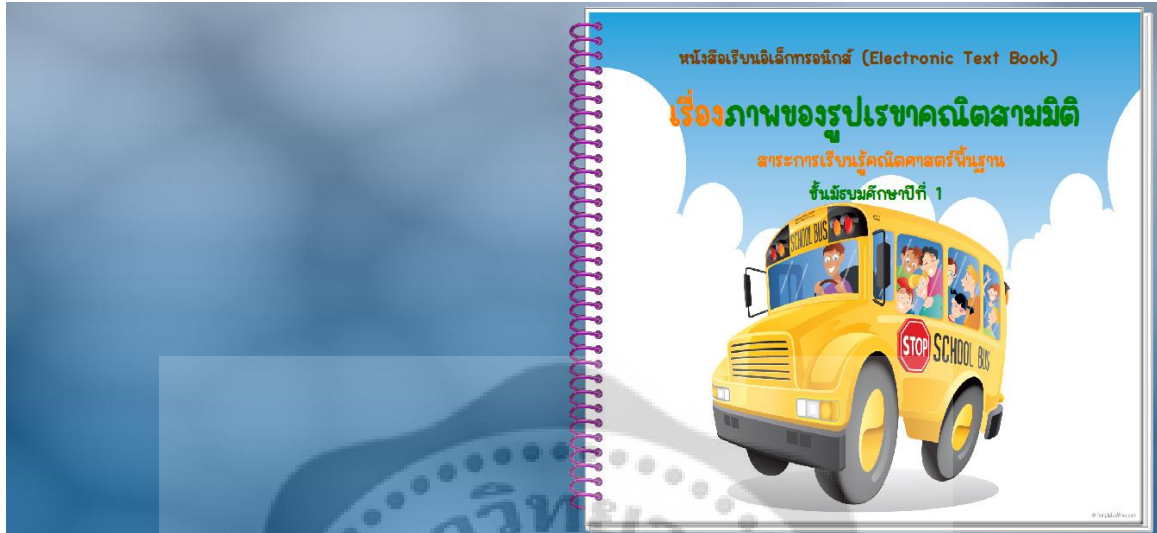
3. ความกระตือรือร้น หมายถึง นักเรียนตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง

| คะแนน | คุณลักษณะที่ปรากฏ |
|-------|---|
| 3 | นักเรียนตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง |
| 2 | นักเรียนตั้งใจเรียนเป็นบางครั้ง คุย เล่น ง่วงเป็นบางครั้ง |
| 1 | นักเรียนไม่ตั้งใจเรียน คุย เล่น ง่วง |

การแปลผล

| | | |
|-----------------|---------|-------------|
| คะแนน 0-3 คะแนน | หมายถึง | ควรปรับปรุง |
| คะแนน 4-5 คะแนน | หมายถึง | ปานกลาง |
| คะแนน 6-7 คะแนน | หมายถึง | ดี |
| คะแนน 8-9 คะแนน | หมายถึง | ดีมาก |

หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์



ภาพของรูปร่างเรขาคณิตสามมิติ

รูปร่างเรขาคณิต เป็นรูปที่ประกอบด้วย จุด เส้นตรง เส้นโค้ง ระนาบ
 อ่างน้อย 1 อ่าง และรูปร่างเรขาคณิตที่มีทั้งแบบสองมิติและสามมิติ เช่น

รูปร่างเรขาคณิตสองมิติ ได้แก่ รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปวงกลม






รูปร่างเรขาคณิตสามมิติ ได้แก่ ทรงกระบอก ปริซึม กรวย ทรงกลม








3

การเขียนภาพของรูปร่างเรขาคณิต

1. การเขียนภาพของทรงกระบอกมีขั้นตอนดังนี้





ขั้นที่ 1
ขั้นที่ 2
ขั้นที่ 3

2. การเขียนภาพของปริซึมมีขั้นตอนดังนี้









ขั้นที่ 1
ขั้นที่ 2
ขั้นที่ 3
ขั้นที่ 4




4

3. การเขียนภาพของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากมีขั้นตอนดังนี้







ขั้นที่ 1
ขั้นที่ 2
ขั้นที่ 3




ขั้นที่ 4

4. การเขียนภาพของทรงกรวยมีขั้นตอนดังนี้






ขั้นที่ 1
ขั้นที่ 2







5

5. การเขียนภาพของทรงกลมมีขั้นตอนดังนี้





ขั้นที่ 1
ขั้นที่ 2

6. การเขียนภาพของพีระมิดฐานหกเหลี่ยมมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1
ขั้นที่ 2
ขั้นที่ 3
ขั้นที่ 4



6

รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

แบบที่แสดงลักษณะหน้าผากทั้งหมดของรูปเรขาคณิตสามมิติ เรียบทำรูปคลี่ของรูปเรขาคณิต ซึ่งแสดงได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

พีระมิด

ปริซึม

ทรงกระบอก

กรวย

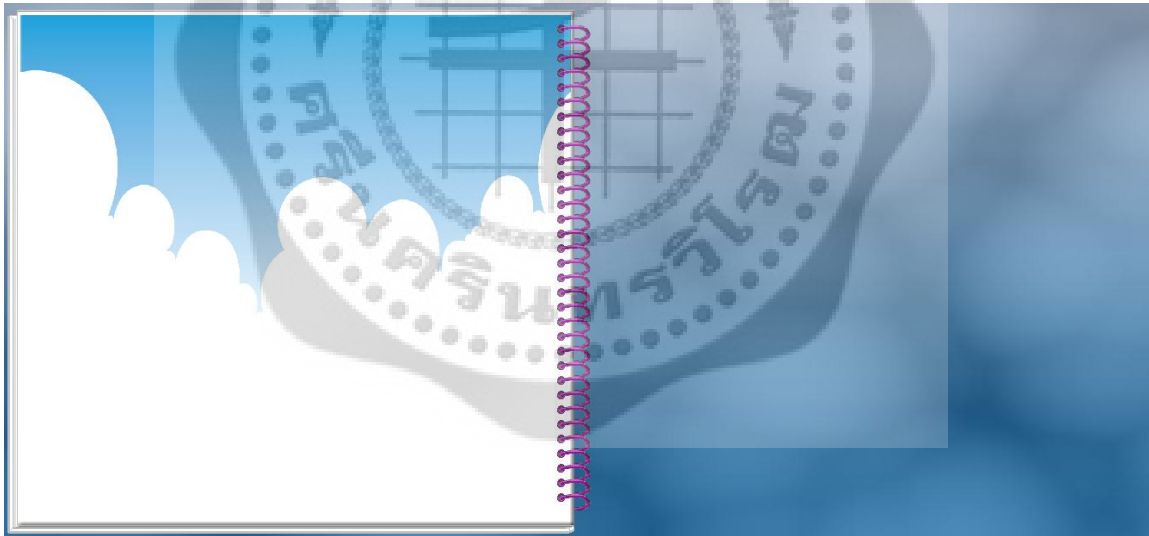
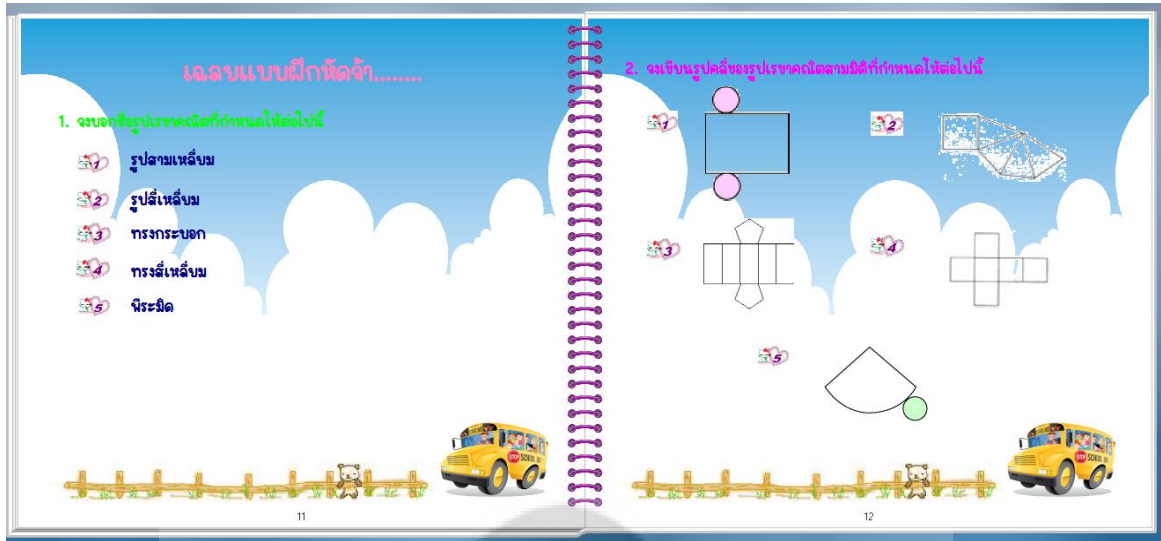
แบบฝึกหัด

1. จงบอกชื่อรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้ต่อไปนี้

รูปเรขาคณิต

ชื่อรูปเรขาคณิต

2. จงเขียนรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ต่อไปนี้





คำแนะนำในการใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์การเรียนรู้

เรื่องหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ

1. นักเรียนมีเวลาศึกษาเนื้อหาบทเรียน 20 นาที
2. ในขณะที่ศึกษาเนื้อหาเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาครู
3. เมื่อเรียนจบแล้วให้นักเรียนทำใบงาน โดยใช้เวลา 10 นาที
4. ให้นักเรียนส่งใบงานตามเวลาที่กำหนดเท่านั้น

บอกหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติที่เกิดจากการตัดที่แตกต่างกันได้

1 ppt.com 2 ppt.com

หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ

เมื่อใช้ระนาบตัดรูปเรขาคณิตสามมิติ จะได้หน้าตัดหรือภาคหน้าตัดบนระนาบ รูปที่ได้จากการตัดจะเป็นรูปเรขาคณิต ขึ้นอยู่กับแนวการตัด และชนิดของรูปเรขาคณิตสามมิตินั้น



ตัวอย่าง ถ้าใช้ระนาบตัดทรงกระบอกในแนวขนานกับฐาน และในแนวตั้งฉากกับฐานจะได้หน้าตัด ดังรูป

ตัวอย่าง ถ้าใช้ระนาบตัดทรงกระบอกในแนวเฉียง จะมีลักษณะดังรูป

ตัวอย่าง ถ้าใช้ระนาบตัดรูปปริซึมฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสในแนวขนานกับพื้น และในแนวตั้งฉากกับพื้นจะได้หน้าตัด ดังรูป

ตัวอย่าง ถ้าใช้ระนาบตัดรูปปริซึมฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัสในแนวเฉียง จะได้หน้าตัด ดังรูป

ตัวอย่าง ถ้าใช้ระนาบตัดมุมของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากจะได้หน้าตัด ดังรูป

ตัวอย่าง ถ้าใช้ระนาบตัดทรงกรวยในแนวเฉียงซึ่งไม่ขนานกับฐานและไม่ตั้งฉากกับฐานจะได้หน้าตัด ดังรูป

ตัวอย่าง ถ้าใช้ระนาบตัดทรงกลมในแนวตั้งฉากกับฐานโดยตัดผ่านจุดยอดทรงกลมจะได้หน้าตัด ดังรูป



หน้าตัดเป็นรูปครึ่งวงกลม

ตัวอย่าง ถ้าใช้ระนาบตัดรูปสี่เหลี่ยมคางหมูตามแนวขนานกับพื้นราบจะได้หน้าตัด ดังรูป



หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู






ตัวอย่าง ถ้าใช้ระนาบตัดรูปทรงเรขาคณิตตามแนวตั้งฉากกับพื้นราบจะได้หน้าตัด ดังรูป



หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

แบบฝึกหัด

จงบอกชื่อหน้าตัดของรูปเรขาคณิตตามนี้ต่อไปนี้

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 

6. รูปทรงกลม ถูกตัดด้วยระนาบที่ขนานกับพื้นราบ
7. รูปทรงกรวย ถูกตัดด้วยระนาบที่ขนานกับพื้นราบ
8. รูปทรงกรวย ถูกตัดด้วยระนาบที่ผ่านจุดยอด และตั้งฉากกับพื้นราบ
9. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่ถูกตัดด้วยระนาบที่ตั้งฉากกับพื้นราบ และผ่านจุดยอด
10. ถ้าตัดรูปพีระมิดฐานหกเหลี่ยมด้วยระนาบที่ตั้งฉากกับพื้นราบและผ่านจุดยอด



เฉลยแบบฝึกหัดจำ...



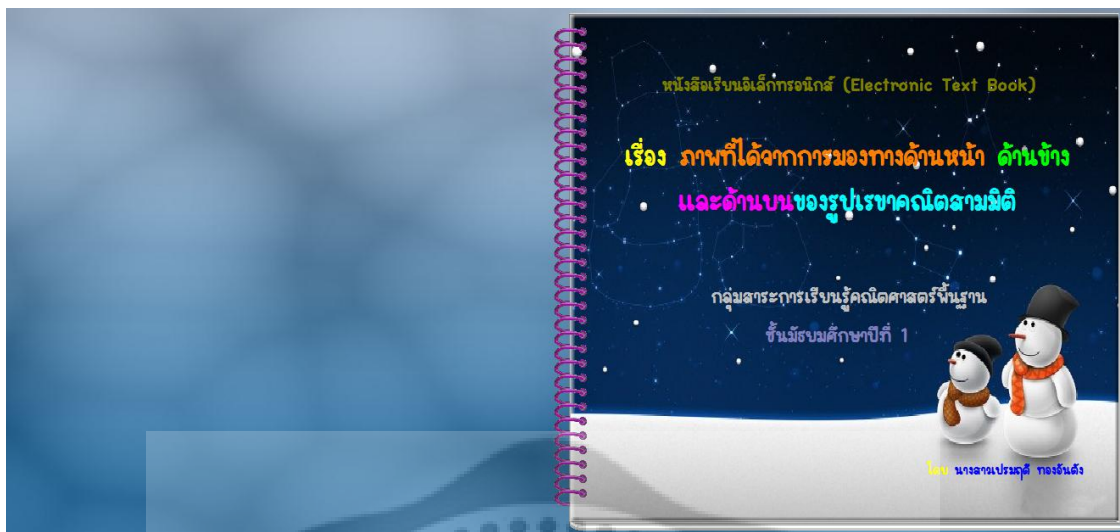
งบออกซึ่งหน้าคือของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้

1. รูปทรงกลม
2. รูปสามเหลี่ยม
3. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
4. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
5. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู
6. รูปทรงกลม
7. รูปทรงกลม
8. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
9. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก
10. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

11 ppt.com 12 ppt.com



1 ppt.com



คำแนะนำการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์

จุดประสงค์การเรียนรู้

เรื่องภาพที่ได้จากการมองทางด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ระบุมภาพสามมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือ ด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้

1. นักเรียนมีเวลาศึกษาเนื้อหาบทเรียน 30 นาที
2. ในขณะที่ศึกษาเมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัยให้ปรึกษาครู
3. เมื่อเรียนจบแล้วให้นักเรียนทำใบงาน โดยใช้เวลา 30 นาที
4. ให้นักเรียนส่งใบงานตามเวลาที่กำหนดเท่านั้น

**ภาพที่ได้จากการมองทางด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน
ของรูปเรขาคณิตสามมิติ**

การมองรูปเรขาคณิตสามมิติไปในทิศทางหรือแนวตั้งฉากกับแต่ละ
ด้าน จะทำให้เห็นภาพที่แตกต่างกัน

ถ้ามีวัตถุทรงบรูตึรูป การมองจะมี 3 ด้าน คือ มองด้านหน้า ด้าน
ข้าง และด้านบน ซึ่งการกำหนดทิศทางการมองเป็นดังนี้

ถ้ามองตามทิศทางทางด้านหน้า ภาพที่ได้ คือ

ถ้ามองตามทิศทางทางด้านหน้า ภาพที่ได้ คือ

ถ้ามองตามทิศทางทางด้านหน้า ภาพที่ได้ คือ

เมื่อต้องการเขียนภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ได้จากการมองวัตถุทางด้านหน้า ด้านข้างและด้านบน ถ้าเป็นวัตถุที่สามารถนำมาตั้งหรือหีบขบมองดู
ได้ จะวิธีการมองในแต่ละด้านตามแนวสายตาที่ตั้งฉากกับด้านที่มอง ดังนี้

1. เลือกด้านหน้าของวัตถุเข้าหาคู่มืออง เขียนรูปเรขาคณิตสองมิติแสดงทางด้านหน้า

2. จากวัตถุที่มีด้านหน้าเข้าหาคู่มืออง วัตถุที่ดูไปซ้ายข้างขวามองขึ้นเข้าหาคู่มือ
ไปตรงไปตรงไปโดยมองขึ้นมองทางด้านข้าง

3. จากวัตถุที่มีด้านหน้าเข้าหาคู่มืออง วัตถุที่ดูไปด้านบนขึ้นเข้าหาคู่มือ
เขียนรูปเรขาคณิตสองมิติแสดงทางด้านข้าง

จับคู่รูปเรขาคณิตในแต่ละข้อต่อไปกับภาพด้านข้างของรูปเรขาคณิต

จับคู่รูปเรขาคณิตในแต่ละข้อต่อไปกับภาพด้านบนของรูปเรขาคณิต

11 12

เมื่อกำหนดภาคด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนในแต่ละข้อต่อไปนี้ ให้เขียนรูปเรขาคณิตสามมิติของภาคนั้น

เฉลยแบบฝึกหัด

13 14

จงจับคู่รูปเรขาคณิตในแต่ละข้อต่อไปนี้กับภาณาด้านหน้าของรูปเรขาคณิต

| | | |
|------|------|------|
| 1) ค | 2) จ | 3) ข |
| 4) ก | 5) ง | |







จงจับคู่รูปเรขาคณิตในแต่ละข้อต่อไปนี้กับภาณาด้านข้างของรูปเรขาคณิต


| | | |
|------|------|------|
| 1) ก | 2) ข | 3) จ |
| 4) ง | 5) ค | 6) ฉ |

จงจับคู่รูปเรขาคณิตในแต่ละข้อต่อไปนี้กับภาณาด้านบนของรูปเรขาคณิต


| | | |
|------|------|------|
| 1) ก | 2) ข | 3) จ |
| 4) ค | 5) ง | 6) ฉ |

เมื่อกำหนดภาณาด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนในแต่ละข้อต่อไปนี้ ให้เขียนรูปเรขาคณิตสามมิติของภาณานั้น

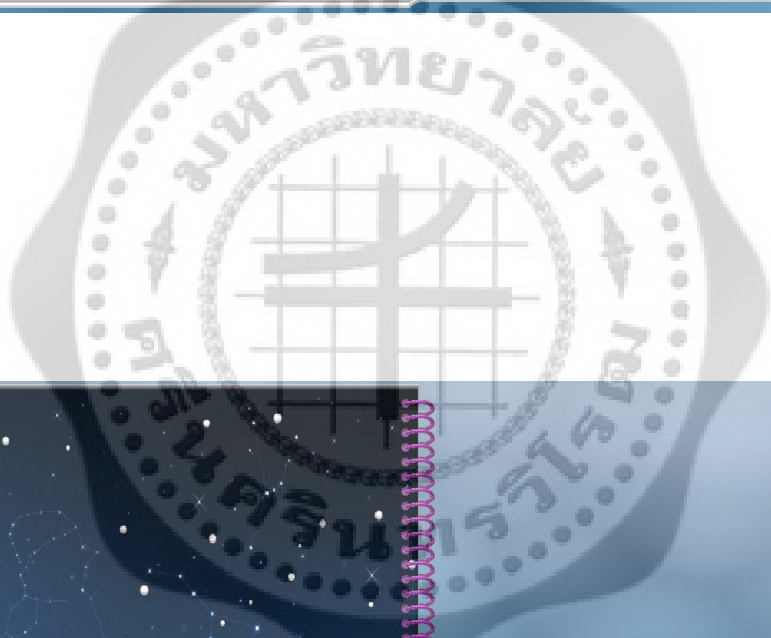
| | |
|--|--|
| 1)  | 2)  |
| 3)  | 4)  |
| 5)  | 6)  |

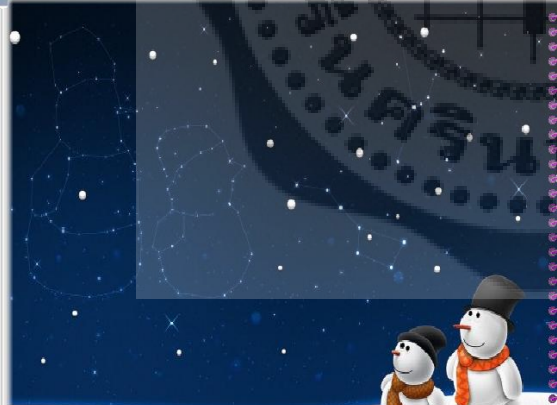



15




16











รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

เมื่อนำลูกบาศก์ขนาด 1 ลูกบาศก์หนึ่งหน่วยประกอบกันจะได้รูปเรขาคณิตตามมีติลักษณะต่างๆ เช่น

เราสามารถจินตนาการระนาบของลูกบาศก์ที่ประกอบกันเป็นรูปเรขาคณิตในทิศทางด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนได้เช่นกัน เช่น

จะได้ภาพในมุมมองต่างๆ ดังนี้

- จะได้ภาพจากการมองด้านหน้า
- จะได้ภาพจากการมองด้านข้าง
- จะได้ภาพจากการมองด้านบน

และเพื่อให้ทราบว่ามีลูกบาศก์เรียงซ้อนกันอยู่ที่ลูกในลักษณะใด จึงเขียนจำนวนลูกบาศก์ที่กำกับไว้ในตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

| ภาพด้านหน้า | ภาพด้านข้าง | ภาพด้านบน | รูปเรขาคณิตสามมิติที่ได้ |
|---|---|---|--------------------------|
| $\begin{matrix} 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & \\ 1 & & & \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 1 & & & \\ 1 & & & \\ 1 & & & \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 1 & 2 & 1 & \\ & & & \\ & & & \end{matrix}$ | |
| $\begin{matrix} 1 & & & \\ & & & \\ 1 & & & \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 1 & & & \\ 1 & 1 & 1 & \\ 1 & & & \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 1 & 2 & 1 & \\ & & & \\ & & & \end{matrix}$ | |
| $\begin{matrix} 3 & 1 & & \\ & & & \\ & & & \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 1 & 2 & 1 & \\ & & & \\ & & & \end{matrix}$ | $\begin{matrix} 1 & 1 & 1 & \\ & & & \\ & & & \end{matrix}$ | |

ตัวอย่าง

| ภาพด้านหน้า | ภาพด้านข้าง | ภาพด้านบน | รูปเรขาคณิตสามมิติที่ได้ |
|-------------|-------------|-----------|--------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

แบบฝึกหัด...ลองทำดูนะ

จงเขียนภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติต่อไปนี้
หรือเขียนจำนวนลูกบาศก์ที่กำกับไว้ในตารางรูปอื่นให้

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

เลขแบบสี่กั๊ก

จงเขียนภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของรูปเรขาคณิตตามนี้ต่อไป
หรือเขียนจำนวนลูกบาศก์กำกับไว้ในตารางรูปสี่เหลี่ยม

1.

| |
|-------|
| 1 |
| 1 1 1 |
| 1 2 1 |

| |
|-----|
| 1 |
| 1 2 |
| 2 2 |

| |
|-----|
| 3 2 |
| 2 1 |

ด้านหน้า
ด้านข้าง
ด้านบน

2.

| |
|-------|
| 1 1 1 |
| 1 2 2 |

| |
|-------|
| 2 1 |
| 2 3 1 |

| |
|-------|
| 2 |
| 2 2 1 |
| 1 |

ด้านหน้า
ด้านข้าง
ด้านบน

3.

| |
|-------|
| 2 |
| 2 |
| 3 3 3 |

| |
|-------|
| 1 1 |
| 1 1 |
| 3 3 3 |

| |
|-------|
| 1 1 3 |
| 1 1 1 |
| 1 1 3 |

ด้านหน้า
ด้านข้าง
ด้านบน

4.

| |
|-------|
| 1 |
| 1 1 |
| 1 1 1 |

| |
|---|
| 1 |
| 2 |
| 3 |

| |
|-------|
| 2 1 3 |
|-------|

ด้านหน้า
ด้านข้าง
ด้านบน

5.

| |
|-------------|
| 1 |
| 1 1 1 1 1 1 |
| 1 2 1 1 2 1 |

| |
|-----------|
| 1 |
| 1 2 1 1 2 |
| 2 2 2 2 2 |

| |
|-----------|
| 1 |
| 1 1 1 1 1 |
| 2 1 1 2 1 |

ด้านหน้า
ด้านข้าง
ด้านบน

6.

| |
|-------|
| 2 2 1 |
|-------|

| |
|-----|
| 2 3 |
|-----|

| |
|-------|
| 1 1 1 |
| 1 1 |

ด้านหน้า
ด้านข้าง
ด้านบน

7.

| |
|-------|
| 1 |
| 1 1 |
| 1 2 1 |

| |
|-----|
| 1 |
| 1 |
| 1 3 |

| |
|-------|
| 3 1 1 |
| 1 |

ด้านหน้า
ด้านข้าง
ด้านบน

8.

| |
|-------|
| 1 |
| 1 1 1 |
| 1 1 1 |

| |
|---|
| 1 |
| 3 |
| 3 |

| |
|-------|
| 2 3 2 |
|-------|

ด้านหน้า
ด้านข้าง
ด้านบน

9.

| |
|-------|
| 2 1 2 |
| 2 1 2 |

| |
|-----|
| 2 3 |
| 2 3 |

| |
|-------|
| 2 2 2 |
| 2 2 2 |

ด้านหน้า
ด้านข้าง
ด้านบน

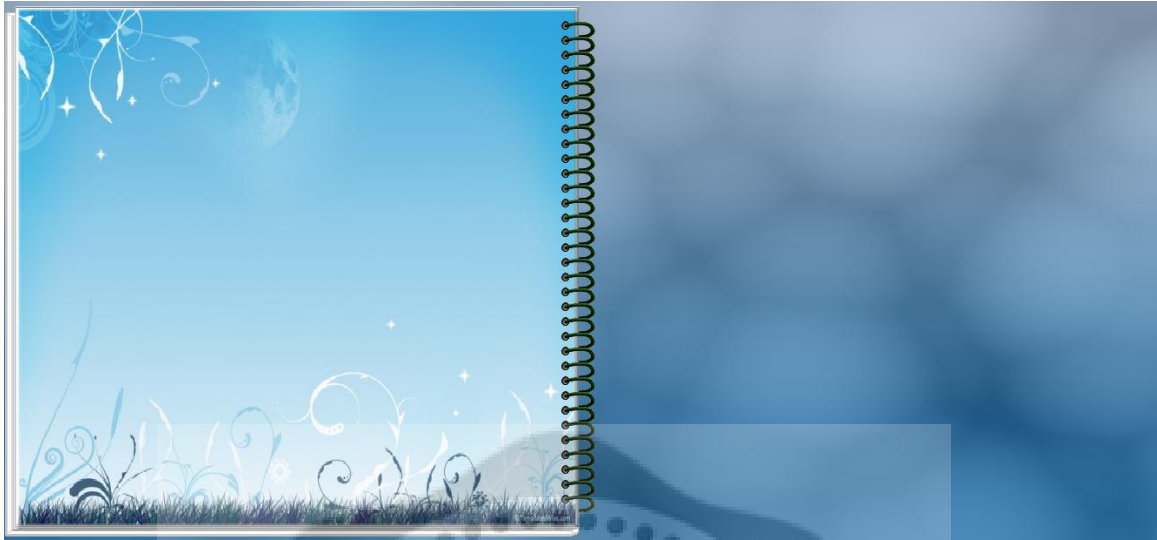
10.

| |
|-------|
| 1 3 1 |
| 1 3 1 |

| |
|-------|
| 1 3 1 |
| 1 3 1 |

| |
|-------|
| 2 |
| 2 2 2 |
| 2 |

ด้านหน้า
ด้านข้าง
ด้านบน



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดแตกต่างจากพวก




- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| ก. ปริซึม, รูปวงกลม, ทรงกรวย | ข. ทรงกรวย, ทรงกลม, ปริซึม |
| ค. ทรงกระบอก, ลูกบาศก์, ปริซึม | ง. ทรงกลม, พีระมิด, ทรงกรวย |

2. รูปทรงสามมิติที่กำหนด ประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกี่รูป



- | | |
|----------|----------|
| ก. 3 รูป | ข. 5 รูป |
| ค. 6 รูป | ง. 7 รูป |

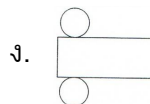
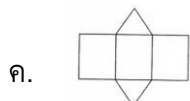
3. ข้อใดเป็นขั้นตอนที่ 3 ของการเขียนภาพปริซึม

- | | |
|--|---|
| ก.  | ข.  |
| ค.  | ง.  |

4. ข้อใดเป็นขั้นตอนที่ 4 ของการเขียนภาพรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

- | | |
|--|---|
| ก.  | ข.  |
| ค.  | ง.  |

5. ข้อใดเป็นรูปคลี่ของพีระมิด



6. การตัดปลายข้างหนึ่งของแท่งร้านในแนวตั้งฉากกับด้านยาว จะได้หน้าตัดใกล้เคียงกับรูปใด

ก. รูปทรงกระบอก

ข. รูปวงกลม

ค. รูปวงรี

ง. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

7. การตัดแท่งร้านในแนวเฉียงให้เป็นแฉ่นๆ จะได้หน้าตัดเป็นรูปใกล้เคียงกับรูปใด

ก. รูปทรงกระบอก

ข. รูปวงกลม

ค. รูปวงรี

ง. รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

8. ใช้ระนาบตัดขนมเค้กตามแนวตั้งฉากกับพื้นราบ จะได้ลักษณะของหน้าตัดเป็นรูปใด

ก. รูปสี่เหลี่ยม

ข. รูปวงรี

ค. รูปสามเหลี่ยม

ง. รูปวงกลม

9. ใช้มีดผ่าแท่งมอเตอร์ไซด์ที่วางในแนวตั้งตามแนวตั้งฉากกับพื้นราบ จะได้ลักษณะของหน้าตัดเป็นรูปใด

ก. รูปวงกลม

ข. รูปวงรี

ค. รูปสามเหลี่ยม

ง. รูปสี่เหลี่ยม

10. ใช้มีดผ่าส้มแซ่ง ตามแนวตั้งฉากกับพื้นราบ จะได้ลักษณะของหน้าตัดเป็นรูปใด

ก. รูปวงกลม

ข. รูปวงรี

ค. รูปสามเหลี่ยม

ง. รูปสี่เหลี่ยม

11. ใช้ระนาบตัดส่วนยอดของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตามแนวขนานกับฐาน จะได้ลักษณะของหน้าตัดเป็นรูปใด

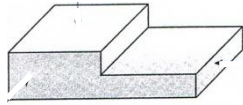
ก. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ข. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน

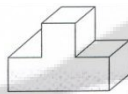
ค. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู

ง. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

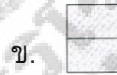
12. จากรูปเรขาคณิตสามมิติ รูปในข้อใดแสดงภาพที่ได้จากการมองด้านบน



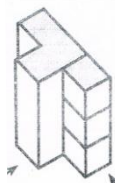
13. จากรูปเรขาคณิตสามมิติ รูปในข้อใดแสดงภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า



14. จากรูปเรขาคณิตสามมิติ รูปในข้อใดแสดงภาพที่ได้จากการมองด้านข้าง



15. ถ้านำลูกบาศก์ มาประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติตามที่กำหนด จะต้องใช้ลูกบาศก์ทั้งหมดกี่ลูก



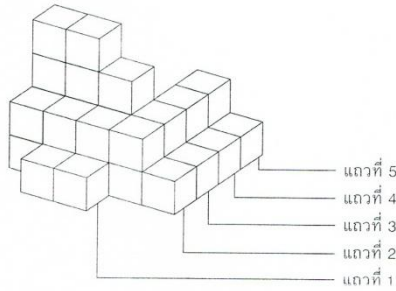
ก. 3 ลูกบาศก์

ข. 6 ลูกบาศก์

ค. 9 ลูกบาศก์

ง. 12 ลูกบาศก์

16. กำหนดรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ แถวที่ 2 มีลูกบาศก์กี่ลูกบาศก์



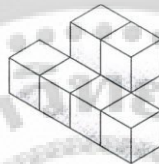
ก. 7 ลูกบาศก์

ข. 8 ลูกบาศก์

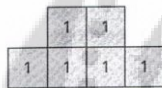
ค. 9 ลูกบาศก์

ง. 10 ลูกบาศก์

17. กำหนดรูปเรขาคณิตสามมิติที่สร้างจากลูกบาศก์ให้ดังรูป จงหาว่าข้อใดเป็นภาพด้านหน้า



ก.



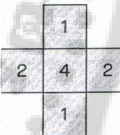
ข.



ค.



ง.



18. ข้อใดแสดงรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนเป็นดังนี้



ภาพด้านหน้า



ภาพด้านข้าง



ภาพด้านบน

ก.



ข.



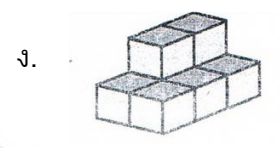
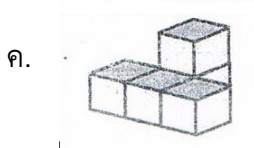
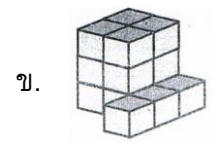
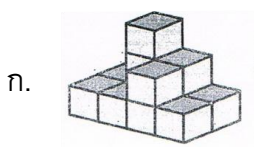
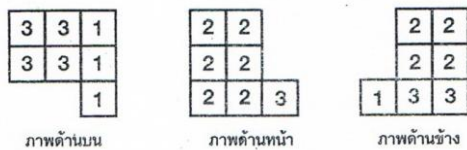
ค.



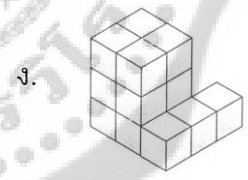
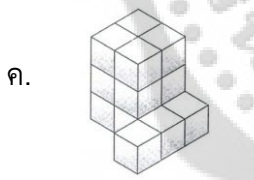
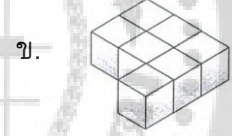
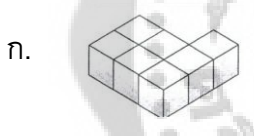
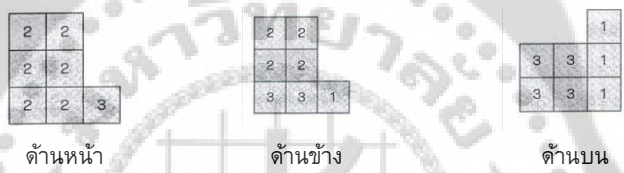
ง.



19. ข้อใดแสดงรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีภาพด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนเป็นดังนี้



20. ข้อใดแสดงรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีภาพด้านหน้าด้านข้าง และด้านบนเป็นดังนี้





ภาคผนวก ง

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Text Book) แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. นายศักดิ์ดา ลาวัง

ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนสุเหร่าคลองสิบเอ็ด จังหวัดกรุงเทพมหานคร

2. อาจารย์วิจิตรา คำมัญญ

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสตรีนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

3. อาจารย์สมศักดิ์ ใจเพชร

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม จังหวัดนนทบุรี





ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล นางสาวเปรมฤดี ทองอันทัง
วันเดือนปีเกิด 12 กรกฎาคม 2526
สถานที่เกิด เขตทุ่งพญาไท กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน 101/81 หมู่ 1 ถนนเลียบวารี แขวงโคกแฝด เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร 10530
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน ครู คศ. 1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนหนองจอกพิทยาสรรณ์ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2543 มัธยมศึกษาปีที่ 6
จาก โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า
พ.ศ. 2548 ค.บ. (คณิตศาสตร์)
จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
พ.ศ. 2555 กศ.ม. (สาขาวิชาการมัธยมศึกษา การสอนคณิตศาสตร์)
จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

