



วิทยานิพนธ์

การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1

**The Construction of Electronic Book on “Introduction to
Statistics” for Mathayomsuksa 6 Students
of Bangpa-in “Racha 1”**

สุพัตรา พักอ่อน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)
ปริญญา

เทคโนโลยีการศึกษา

เทคโนโลยีการศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1

The Construction of Electronic Book on “Introduction to Statistics” for
Mathayomsuksa 6 Students of Bangpa-in “Racha 1”

นามผู้วิจัย นางสาวสุพัตรา ฝึกอ่อน

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรี สัญชัย พัฒนสิทธิ์, กศ.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กอบกุล สรรพกิจจานง, ก.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(อาจารย์สุวิช บุตรสุวรรณ, กศ.ม.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1

The Construction of Electronic Book on “Introduction to Statistics”
for Mathayomsuksa 6 Students of Bangpa-in “Racha 1”

โดย

นางสาวสุพัตรา พิภอ่อน

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)

พ.ศ. 2551

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความกรุณาจาก ผศ.นต.ดร. ศัญชัย พัฒนสิทธิ์ ประธานกรรมการ ผศ.ดร.กอบกุล สรรพกิจจางง กรรมการวิชาการร่วม ประธานการสอบ และ ผู้ทรงคุณวุฒิ ในการให้คำปรึกษา และปรับปรุงแก้ไขด้วยความเอาใจใส่ที่ติดต่อมา ทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก ดร.ภัสสร สังข์ศรี และ ผศ.ชุมพล พุทธิพงษ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิต ดร.วสันต์ ทองไทย อาจารย์ถนอม เอื้อสุนทร และ อาจารย์ณิศา ทรัพย์บัว ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และ ผศ.ประนอม พันธุ์ไสว ผู้เชี่ยวชาญด้านวัด และประเมินผล

ขอขอบพระคุณครอบครัว คณาจารย์ทุกท่านนับตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน และเพื่อนชาว เทคโนโลยีการศึกษาทุกท่าน ซึ่งเป็นกำลังใจ ให้คำปรึกษา คำแนะนำต่าง ๆ เสมอมา

สุพัตรา ฝึกอ่อน

พฤษภาคม 2551

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| สารบัญตาราง | (4) |
| สารบัญภาพ | (6) |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| ความสำคัญของปัญหา | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย | 5 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 5 |
| ขอบเขตของการวิจัย | 5 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ | 6 |
| บทที่ 2 การตรวจเอกสาร | 8 |
| เอกสารเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ | 9 |
| ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ | 9 |
| องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ | 10 |
| องค์ประกอบด้านการออกแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ | 13 |
| โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ | 17 |
| ข้อดีและข้อจำกัดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ | 19 |
| เทคนิคการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ | 21 |
| เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 24 |
| ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ | 24 |
| ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ | 25 |
| ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ | 26 |
| แนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ | 29 |
| ลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดี | 31 |
| เอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน | 36 |
| เอกสารเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่อง สถิติเบื้องต้น | 40 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|---|------|
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ | 46 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ | 46 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ | 47 |
| กรอบแนวคิดการวิจัย | 48 |
| สมมุติฐานการวิจัย | 48 |
| บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย | 49 |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง | 49 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 50 |
| การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 51 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล | 55 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล | 55 |
| บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ | 58 |
| ผลการวิจัย | 58 |
| ข้อวิจารณ์ | 61 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ | 63 |
| สรุปผลการวิจัย | 64 |
| ข้อเสนอแนะ | 66 |
| เอกสารและสิ่งอ้างอิง | 68 |
| ภาคผนวก | 73 |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ | |
| แสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพหนังสือ | |
| อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ด้านเทคนิค | |
| และด้านเนื้อหา | 74 |

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

| | |
|--|-----|
| ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (ttt) ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการหาประสิทธิภาพของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น กับกลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่ กลุ่มภาคสนาม และกลุ่มตัวอย่าง | 79 |
| ภาคผนวก ค แสดงค่าของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนของการทดลองกลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่ ภาคสนาม และกลุ่มตัวอย่าง | 86 |
| ภาคผนวก ง story board ตัวอย่าง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น | 93 |
| ภาคผนวก จ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ด้านเทคนิค ด้านวัดและประเมินผล | 134 |
| ประวัติการศึกษาและการทำงาน | 151 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|--------------|--|------|
| 1 | แสดงการหาประสิทธิภาพกลุ่มภาคสนามของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ | 60 |
| 2 | แสดงผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนและก่อนเรียน | 61 |
| | | |
| ตารางผนวกที่ | | |
| 1 | แสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านเนื้อหา | 78 |
| 2 | แสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้านเทคนิค | 79 |
| 3 | แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 81 |
| 4 | แสดงการหาค่าความเชื่อมั่น (rtt) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 83 |
| 5 | แสดงการหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 85 |
| 6 | แสดงค่าของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนของการทดลองกลุ่มเล็ก | 88 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางผนวกที่ | | หน้า |
|--------------|--|------|
| 7 | แสดงค่าของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และ คะแนนหลังเรียนของการทดลองกลุ่มใหญ่ | 89 |
| 8 | แสดงค่าของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และ คะแนนหลังเรียนของการทดลองภาคสนาม. | 90 |
| 9 | แสดงค่าของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และ คะแนนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง | 92 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|--------------------------------------|------|
| 1 | แสดงผังโครงสร้างในรูปแบบเส้นตรง | 18 |
| 2 | แสดงผังโครงสร้างในรูปแบบสาขา | 19 |
| 3 | ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ | 29 |

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

แนวคิดการเรียนรู้ในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงจากการเรียนรู้เพียงในระบบโรงเรียนและอยู่ภายใต้การควบคุมกำกับของครูเท่านั้น ไปเป็นการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยมีงตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เดิมแตกต่างกันออกไป รูปแบบที่จัดเป็นรายชั้นเรียนในปัจจุบันไม่สามารถที่จะตอบสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ แต่ด้วยประสิทธิภาพของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทำให้การเรียนรู้ตามความต้องการของแต่ละบุคคล (tailor-made education) มีความเป็นไปได้มาก โดยมีครูคอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำ ตลอดจนสร้างสื่อการเรียนการสอนที่สนองตอบความแตกต่างดังกล่าวของผู้เรียน (สุภาภรณ์ ธิปปเวสม์, 2545)

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการเพิ่มแหล่งการเรียนรู้ที่เพิ่มเติมจากการเรียนในห้องเรียนเพียงเท่านั้น มาเป็นการเรียนรู้จากแหล่งอื่น ๆ และในปัจจุบันการเรียนรู้จากเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ก็เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนอย่างเห็นได้ชัดเจน

ความพยายามในการที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนซึ่งเกิดขึ้นในหลายรูปแบบ โดยหนึ่งในรูปแบบดังกล่าวใช้การผสมผสานจากหนังสือที่เป็นตัวเล่มกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เปลี่ยนโฉมหน้าของสื่อการเรียนการสอนที่เดิมเรียกว่าหนังสือ เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) หรือที่เรียกกันสั้น ๆ ว่า อีบุ๊ก (E-book) ซึ่งเป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาคล้ายกับหน้ากระดาษ โดยสามารถบรรจุเนื้อหาต่าง ๆ ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยายเสียงเพลงลงบนหน้าหนังสือนี้ การให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง เป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียนจากการนำเสนอที่แปลกใหม่ สร้างความสนใจที่ดี ถือเป็นส่งเสริมการเรียนการสอนที่เป็นระบบและประสิทธิภาพที่ดี (รุ่งโรจน์ แก้วอุไร, 2532 อ่างใน ทิพย์มณฑา สดชื่น, 2544)

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เรียนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่ในวงการศึกษาศึกษาเพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ที่จะนำสื่อเข้าไปบรรจุในรูปแบบดิจิทัล ทั้งนี้เพื่อลดข้อจำกัดจากการอ่านหนังสือปกติทั่วไป บทบาทของผู้สอนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเน้นหนักทางด้าน การ ใฝ่หาความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถ วิธีการสอนที่ หลากหลายตามสภาพเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างกว้างขวาง (เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ, 2545)

การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในการศึกษานั้นสามารถใช้ได้ทั้งในรูปแบบของการอ่านและ ใ้ช้นำเสนอในลักษณะสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งมีความสามารถในการถ่ายทอดทำให้ผู้อ่านตอบสนองกับ เนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางช่วยในการ ตอบสนองการเรียนรู้แบบ e-learning ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือแม้แต่การนำไปใช้เป็นการ เรียนรู้ภายในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน ตลอดจนสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (นwor แจ่มจำ, 2547)

จะเห็นได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี เพราะ นอกจากจะแทนการสอนด้วยหนังสือปกติแล้ว ยังสามารถบรรจุ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง รวมทั้งยังมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และยังสามารถตอบสนองการเรียนรู้เป็นรายบุคคล อีกทั้งยังลดภาระของ ครูผู้สอน เพิ่มความน่าสนใจ แรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอีกด้วย ซึ่งจะเห็นได้จากงานวิจัยที่ มีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ดังนี้

ทิพย์มณฑา สดชื่น (2544) ได้ศึกษาการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการถ่ายภาพ เบื้องต้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังจากที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ” พบว่าครูผู้สอนในโรงเรียนที่เรียนจากหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สุภาภรณ์ สิปปเวสม์ (2545) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เขียนจากโปรแกรม Adobe Acrobat พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนเฉลี่ยของ ผลการปฏิบัติงานการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นwor แจ่มจำ (2547) ได้ศึกษา การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรมเรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นสื่อ ในการเรียนการสอนนั้น ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งน่าจะเป็นสื่ออีกชนิด หนึ่งที่จะสามารถนำมาพัฒนาและแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้

คณิตศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการคิดค้นและพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ๆ ประเทศใดมีบุคลากรที่มีศักยภาพเป็นจำนวนมากในด้านความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็น อย่างดี ก็จะเป็นเครื่องบ่งชี้สำคัญประการหนึ่งว่าประเทศนั้นมีความเจริญก้าวหน้ามากกว่าประเทศ อื่น ๆ จึงส่งผลให้ประเทศต่าง ๆ ให้ความสนใจกับการศึกษาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์เป็นพิเศษ แต่ สำหรับประเทศไทยการพัฒนากำลังคนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ยังไม่เพียงพอ ทำให้ ประเทศขาดกำลังคนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก เมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนา แล้ว นอกจากนี้ศักยภาพของกำลังคนที่มีอยู่ก็ยังไม่เข้มแข็งพอที่จะแข่งขันกับนานาประเทศ เป็นผล ให้การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศยังจำเป็นต้องอาศัยและพึ่งพาเทคโนโลยีของ ต่างประเทศอยู่มาก (ศักดา บุญโต, 2544)

ทัศนาวพร คลังแก้ว (2532) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญมาก เพราะเป็นพื้นฐานของศาสตร์ แขนงอื่น ๆ เช่นวิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ พาณิชยศาสตร์การบัญชี และวิศวกรรมศาสตร์ นอกจากนี้ยังช่วยให้คนมีความคิดเป็นระบบ มีแบบแผน มีระเบียบวินัยมีเหตุผลและมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับ สุวรรณามุ่งเกษม (2513) กล่าวถึงคณิตศาสตร์ว่า เป็นเครื่องมือใน การปลูกฝังอบรมให้ผู้เรียนมีคุณสมบัติ นิสัย ทักษะคิด และความสามารถทางสมองบางประการเช่น ความเป็นคนช่างสังเกต การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีระเบียบในการคิด ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา และคณิตศาสตร์ยังมีบทบาทต่อโลกปัจจุบันในวิทยาการทุกแขนง เช่น ด้าน เทคโนโลยี และเศรษฐกิจ และสังคม พร้อมยังเป็นพื้นฐานการค้นคว้างานวิจัย (อ้างใน ศิริโชค เตีย ตระกูล, 2546) จากคำกล่าวต่าง ๆ ทำให้เห็นถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ ว่าเป็นจุดเริ่มต้นใน ศาสตร์แขนงอื่น ๆ จึงสรุปได้ว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากในสังคมไทย

จากการเปลี่ยนแปลงการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาได้มีการปรับปรุงแก้ไขเนื้อหา บางส่วน โดยเฉพาะเนื้อหาวิชาสถิติ เป็นเนื้อหาที่นักเรียนควรได้ศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษา

เพราะเป็นส่วนหนึ่งของความรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น สถิติจึงไม่ใช่วิชาสำหรับการเรียนในระดับมหาวิทยาลัยอีกต่อไป เนื่องจากสถิติเป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อมนุษย์ ดังจะเห็นได้จากข้อมูลแผนภูมิรูปภาพ ซึ่งนำเสนอไว้ในหนังสือพิมพ์ วารสารและสื่อต่าง ๆ ในปัจจุบันหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาจึงมีเนื้อหาสถิติเพิ่มขึ้นจากเดิม และถือว่าสถิติเป็นคณิตศาสตร์ประยุกต์และเกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลเชิงอนุมาน (Inferential Reasoning) ความน่าจะเป็น (Probability) และการใช้เหตุผลเชิงนิรนัย เนื่องจากในปัจจุบันนี้เราต้องใช้สถิติไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมเกี่ยวกับด้านธุรกิจ การวางแผนและโครงการต่าง ๆ วิศวกรรม การเกษตรกรรม เศรษฐกิจ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ การวัดผล การวางแผนของรัฐบาล การเลือกตั้ง ประชากรศึกษา การประมาณค่าความจำเป็นในอนาคต การจัดการศึกษาและกิจกรรมอย่างอื่นอีกหลายอย่าง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545) จากคำกล่าวที่ว่านี้ทำให้เห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นในการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับเรื่องสถิติ เพื่อเป็นประโยชน์กับตัวผู้เรียนเองแล้ว ยังส่งผลไปถึงการพัฒนาในศาสตร์สาขาอื่น ซึ่งมีผลในการพัฒนาประเทศชาติให้ก้าวต่อไปทัดเทียมกับประเทศต่าง ๆ

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในยุคโลกไร้พรมแดนนั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ ทั้งนี้เพราะแหล่งเรียนรู้ได้เปิดกว้าง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ตลอดเวลาและตลอดชีวิต ทั้งการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย แหล่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นไม่ใช่แค่ห้องเรียนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสถานที่ต่าง ๆ ในชุมชน เช่น ห้องเรียน ห้องสมุด โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศูนย์การเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์ สมาคม ชุมชน ชมรม มุมคณิตศาสตร์ สวนคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์หรือห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ หรือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ สำหรับผู้สอนและผู้เรียน อุปกรณ์การเรียนการสอนเกมส์และของเล่นทางคณิตศาสตร์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซอฟต์แวร์ (Software) อินเทอร์เน็ต (Internet) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) หรือเครื่องคำนวณเชิงกราฟ (Graphing Calculator) รวมทั้งบุคคลทั้งหลายที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เช่น ครู อาจารย์ศึกษานิเทศก์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทั้งนี้หากได้มีการส่งเสริมและพัฒนา ตลอดจนจัดเตรียมแหล่งการเรียนรู้ที่ได้กล่าวมาข้างต้น ให้มีความเหมาะสม สอดคล้อง และพอเพียงกับผู้เรียนและผู้สอนก็จะช่วยพัฒนาการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545)

ด้วยเหตุผลต่าง ๆ เหล่านี้ ผู้วิจัยจึงให้เห็นความสำคัญ และสนใจที่จะศึกษาการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยมีดังนี้

1. ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนต่อไป
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ซึ่งมีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1 อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2550 แผนการเรียน

วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 135 คน ซึ่งได้มีการจัดห้องเรียนแบบคละกัน คือ เก่ง กลาง และอ่อน

2. เนื้อหาที่ใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (นพพร แหยมแสง, 2548) ประกอบไปด้วย

2.1 ความหมายของข้อมูล

2.2 ประเภทของข้อมูล

2.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.4 การนำเสนอข้อมูล

3. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีหลักการสร้างเป็นแบบเส้นตรง รูปแบบของโครงสร้างแบบนี้จะเป็นลักษณะเส้นตรงที่ผู้อ่านจะเริ่มอ่านไปที่หน้าตามลำดับ การย้อนกลับไปมาหน้าเดิมก็จะเป็นการย้อนกลับไปหน้าที่ผ่านมาแล้วตามลำดับด้วยเช่นกัน

4. ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัยมี 2 ตัวแปร ดังนี้

1. ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิยามศัพท์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง เอกสารที่มีรูปเล่มและเนื้อหาในรูปแบบที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเสียงลักษณะที่สามารถโต้ตอบได้ ซึ่งสามารถแสดงผลได้ทั้งบนจอภาพคอมพิวเตอร์และสามารถพิมพ์ลงกระดาษได้ โดยในงานวิจัยนี้ คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น บรรจุอยู่ในแผ่น CD-ROM

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเปรียบเทียบคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ตัวเลขที่แสดงค่าจากผลการเรียน โดยคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนระหว่างเรียน และคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยกำหนดเกณฑ์การวัดประสิทธิภาพเป็น 80/80 ซึ่งเกณฑ์ 80/80 มีความหมายดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงษ์, 2526)

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยรวมของนักเรียนทั้งชั้นที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉลี่ยร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยรวมของนักเรียนทั้งชั้นที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉลี่ยร้อยละ 80

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง ผู้ที่ศึกษาอยู่ในช่วงชั้นที่ 4 สำหรับในงานวิจัยนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2550 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1

สถิติเบื้องต้น หมายถึง กระบวนการขั้นพื้นฐานในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่สนใจศึกษานำมาจัดระเบียบเพื่อนำเสนอข้อมูล สำหรับงานวิจัยนี้ ประกอบไปด้วยเนื้อหาในส่วนของความหมายของข้อมูล ประเภทของข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตรวจสอบเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

- 1.1 ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 1.2 องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 1.3 องค์ประกอบด้านการออกแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 1.4 โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 1.5 ข้อดีและข้อจำกัดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- 1.6 เทคนิคการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 2.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
- 2.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
- 2.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
- 2.4 แนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
- 2.5 ลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดี

3. เอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน

4. เอกสารเกี่ยวกับเนื้อหาเรื่อง สถิติเบื้องต้น

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

เอกสารเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ความหมายของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ปิยะพงษ์ ไสยโสภณ (2550) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การเก็บเนื้อหาความรู้ต่าง ๆ อาทิเช่น เนื้อหาทางวิชาการ สารคดี และบันเทิงคดี ในรูปแบบข้อความ อิเล็กทรอนิกส์ อยู่บนเว็บเพจ โดยผู้เรียนสามารถเปิดศึกษาจากคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตหรือ บันทึกลงบนแผ่นซีดีรอม ซึ่งเปิดศึกษาโดยใช้เครื่องเล่นซีดีรอมหรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันนี้หนังสือประเภทต่าง ได้มีการผลิตบันทึก เนื้อหาลงบนแผ่นซีดี ง่ายต่อการจัดเก็บรักษาและสะดวกต่อการพกพาที่ จะนำไปศึกษานอกสถานที่

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2550) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง หนังสือหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ที่ผู้อ่านสามารถอ่านผ่านทางอินเทอร์เน็ต หรือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาอื่นๆ ได้ สำหรับหนังสือ หรือ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์นี้ จะมีความหมายรวมถึงเนื้อหาที่ถูกดัดแปลง อยู่ในรูปแบบที่สามารถแสดงผลออกมาได้โดยเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ แต่ก็ให้มีลักษณะการนำเสนอที่สอดคล้องและคล้ายคลึงกับการอ่านหนังสือ ทั่วไปในชีวิตประจำวัน แต่จะมีลักษณะพิเศษ คือ สะดวกและรวดเร็ว ในการค้นหา และผู้อ่านสามารถอ่านพร้อมๆ กัน ได้โดยไม่ต้องรอให้อีกฝ่ายส่งคืนห้องสมุด เช่นเดียวกับหนังสือในห้องสมุดทั่วไป

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง รูปแบบของการจัดเก็บ และนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีเก็บในลักษณะพิเศษ นั่นคือ จากแฟ้มข้อมูลหนึ่งผู้อ่านสามารถเรียกดูข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยที่ข้อมูลนั้นอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกัน หรืออาจจะอยู่ในแฟ้มอื่น ๆ ที่อยู่ห่างไกลก็ได้ หากข้อมูลที่กล่าวมานี้เป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรียกว่า ข้อความหลายมิติ (hypertext) และหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วย ก็เรียกว่า สื่อประสมหรือสื่อหลายมิติ (hypermedia)

บุปผชาติ ทัพหิกรณ (2540) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง การคลิกเปิดเอกสารข้อความหลายมิติและสื่อหลายมิติได้ ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เชื่อมโยงได้อย่างสะดวก รวดเร็ว พร้อมพร้อมด้วยข้อมูลมัลติมีเดียในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะเป็นสื่อในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนสะดวก

พงษ์ระพี เดชพาหงษ์ (2540) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง รูปแบบการนำเสนอข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ในลักษณะคล้ายหน้ากระดาษอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่าง ๆ และมีความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งที่มีสัมพันธ์กันของเนื้อหาในแต่ละหน้า แต่ละไฟล์เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

พรทิพย์ โล่ห์เลขา (2540) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์หมายถึง หนังสือและตำราอิเล็กทรอนิกส์บนอินเทอร์เน็ตที่ผู้อ่านสามารถดาวน์โหลด (Download) รายละเอียดของหนังสือทั้งเล่มมาอ่านบนจอคอมพิวเตอร์ และนำรายละเอียดมาพิมพ์บนกระดาษหรือคัดลอกข้อมูลลงแผ่นดิสก์ได้โดยไม่ต้องไปนั่งอ่านที่ห้องสมุด

กล่าวโดยสรุปได้ว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) หมายถึง หนังสือที่มีรูปเล่มและเนื้อหาในรูปแบบที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเสียงลักษณะที่สามารถโต้ตอบได้ และการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ซึ่งสามารถแสดงผลได้ทั้งบนจอภาพคอมพิวเตอร์และสามารถพิมพ์ลงกระดาษได้

องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย (กรรชิต มาลัยวงศ์, 2540)

1. อักษร (Text) ถือเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย ผู้เขียนสามารถใช้อักษรได้หลาย ๆ แบบ และสามารถที่จะเลือกสีของอักษรและกำหนดขนาดของอักษรได้ตามต้องการ การโต้ตอบกับผู้ใช้ก็ยังนิยมใช้อักษรรวมถึงการใช้อักษรในการเชื่อมโยงไปนำเสนอเนื้อหาเสียง ภาพกราฟิก หรือเล่นวีดิทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ตัวอักษรยัง

สามารถนำมาจัดเป็นลักษณะเมนู (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษา การใช้อักขระเพื่อสื่อความหมายในคอมพิวเตอร์ ควรมีลักษณะดังนี้

1) สื่อความหมายชัดเจน เลือกลงขนาดอักขระให้เหมาะสม เพื่อให้ผู้อ่านสามารถแยกแยะความสำคัญของเนื้อหาได้อย่างไม่สับสน

2) การเชื่อมโยงอักขระบนจอภาพสำหรับการปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย ส่วนที่แสดงถึงการเชื่อมโยงบนจอภาพเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีผลแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง การเชื่อมโยงบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นการเชื่อมโยงในรูปแบบอักษร (Font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) การเชื่อมโยงทำได้หลายรูปแบบตามความเหมาะสม การเลือกใช้ขึ้นกับการทดลองดูรูปแบบอักขระเรื่องหมายหรือสัญลักษณ์ และการให้สีแบบที่ดูแล้วมีความเหมาะสม ดังที่ครรชิต มาลังวงศ์ (2540) กล่าวว่า การเชื่อมโยงข้อมูลในระดับเครือข่ายจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง สามารถทำได้ด้วยการเชื่อมโยงข้อมูลภายในแฟ้มเอกสารหรือเชื่อมโยงข้อมูลแฟ้มเอกสารอื่นก็ได้ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของข้อความที่ต้องการจะเชื่อมโยงและความต้องการของผู้สร้าง

3) เนื้อหาในแต่ละหน้าหรือแต่ละแฟ้มไม่ควรยาวจนเกินไป เพราะจะทำให้อ่านยาก และอาจจะต้องใช้เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลนาน ดังนั้นถ้ามีข้อมูลจำนวนมากจึงควรแบ่งข้อมูลออกเป็น ส่วน ๆ แล้วค่อยเชื่อมโยงกันอยู่ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว (พงษ์ระพี เดชพาหพงษ์, 2540) สร้างความสนุกสนานและเร้าใจ ทำให้คอมพิวเตอร์ แบบมัลติมีเดีย ที่มีปฏิสัมพันธ์นั้น น่าสนใจ และน่าติดตาม เป็นพิเศษ การใช้เสียงในมัลติมีเดียนี้ผู้สร้างจะต้องรู้ว่าสร้างเสียงอย่างไร ซึ่งเสียงที่ใช้งานได้ ทั้งเสียงที่อัดจากเสียงธรรมชาติหรือเสียงที่อัดจากเครื่องเสียงต่าง ๆ โดยตรง เช่น เครื่องเล่นวิทยุ เทปคาสเซตหรือแผ่นซีดี การอัดเสียงผ่านไมโครโฟนที่มีคุณภาพจะทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพด้วยและหากจะต้องอัดเสียงจากเสียงดังที่กล่าวมาแล้วโดยตรง ก็สามารถต่อเข้าไลน์อิน (Line In) ที่พอร์ต (Port) การ์ดเสียงได้โดยตรงโดยไม่ต้องผ่านไมโครโฟนและการ์ดเสียงที่คุณภาพด้อยทำให้ได้เสียงมีหลายแบบ ที่นิยมใช้โดยทั่วไปได้แก่ ไฟล์สกุล WAV และ MIDI (Musical Instrument Digital Interface) ไฟล์ WAV จะนับเสียงทั้งหมดทำให้การเก็บไฟล์สูงมาก ส่วนไฟล์ MIDI เป็นไฟล์ ที่นิยมใช้การเก็บเสียงดนตรี

2. ภาพวีดิทัศน์ (Video) ภาพวีดิทัศน์เป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปแบบของดิจิทัล ทำให้มีลักษณะแตกต่างจากภาพเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะคล้ายภาพยนตร์

การ์ตูนภาพวิดิทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวิดิทัศน์หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องได้ แต่ระบบวิดิทัศน์ที่ทำงานจากฮาร์ดดิสก์ซีดีรอมที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณจะต้องมีพื้นที่ฮาร์ดดิสก์ว่างถึง 500 เมกะไบท์ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ภาพวิดิทัศน์มีความต้องการพื้นที่ว่างมากในการทำให้ภาพวิดิทัศน์สมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กที่สุดเพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วในการส่งสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการ์ดและฮาร์ดแวร์ในการทำหน้าที่ดังกล่าวการนำภาพวิดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดียต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ ดิจิตอลวิดิทัศน์การ์ด(Digital Video Card) การทำงานในระบบวิน โดวส์ ภาพวิดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ตระกูลเอวีไอ (AVI :Audieo Intereave) และเอ็มเพ็ก (MPEG : Pictures Experts Group) ซึ่งสร้างภาพวิดิทัศน์เต็มจอ 25 เฟรมต่อวินาที ข้อเสียของการคุณภาพวิดิทัศน์ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ คือ ไฟล์ของภาพจะมีขนาดใหญ่ตั้งแต่ 500 กิโลไบท์ หรือมากกว่า 10 เมกะไบท์ ทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลด ซึ่งต้องใช้เวลามาก

3. การเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) หมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามที่ต้องการโดยใช้อักษร ปุ่ม หรือภาพ สำหรับตัวอักษรที่สามารถเชื่อมโยงได้ จะเป็นตัวอักษรที่มีสีแตกต่างจากอักษรตัวอื่น ๆ ส่วนปุ่มก็จะจะมีลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์หรือคลิกลงบนปุ่มเพื่อเข้าไปหาข้อมูลที่ต้องการหรือเปลี่ยนหน้าของข้อมูลส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) เป็นการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทางคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้ คอมพิวเตอร์และการปฏิสัมพันธ์ผู้ใช้เลือกได้ว่าจะดูข้อมูล รูปภาพ ฟังเสียง หรือคุณภาพวิดิทัศน์ ซึ่งรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่ง

1) การใช้เมนู (Menu Driven) ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนูคือการจัดลำดับหัวข้อทำให้ผู้ใช้สามารถเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจ การใช้เมนูมักประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกอีก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้น ๆ เลยทันที

2) การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ ที่ให้ผู้ใช้สามารถเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียง หรือภาพ คำสำคัญเหล่านี้จะเชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยหลังได้ตามความต้องการของผู้ใช้

3) การจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดีย เนื่องจากการมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่เป็นการพัฒนาแบบใช้หลายสื่อผสมกัน (Multimeddia) ทำให้มีความจำเป็นต้องใช้เนื้อที่เก็บข้อมูลเป็นจำนวนมากอุปกรณ์แบบดั้งเดิมที่เป็นแผ่นจากบันทึก (Diskette) จึงเล็กเกินไปและต้องใช้จำนวนหลายแผ่นกว่าแผ่นซีดีรอม (CD-ROM: Compact Disk Read Only Memory) มาใช้แทน ซีดีรอมสามารถจัดเก็บข้อมูลได้ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็น ภาพนิ่ง ภาพยนตร์ ตัวอักษร และแฟ้มข้อมูลอื่น ๆ ได้มากเท่าที่ต้องการ จึงกล่าวได้ว่าซีดีรอมเป็นสื่ออีกชนิดหนึ่งที่ปฏิวัติรูปแบบการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ในเวลาที่ผู้เรียนสะดวกและมีประสิทธิภาพ การส่งแผ่นซีดีรอมทางไปรษณีย์เป็นไปได้ง่ายเพราะมีน้ำหนักเบาและไม่ต้องบำรุงรักษา

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า องค์ประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย อักษร (Text) ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียน โปรแกรมมัลติมีเดีย เพื่อใช้สื่อ ความหมายในคอมพิวเตอร์ ภาพวีดิทัศน์ (Video) เป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปของดิจิทัล ทำให้มีลักษณะแตกต่างจากภาพเคลื่อนไหวที่ถูกสร้างขึ้นจากคอมพิวเตอร์ ในลักษณะคล้ายภาพยนตร์ การเชื่อมโยงข้อมูลแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Link) คือการที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูล ได้ตามที่ต้องการใช้ตัวอักษร ปุ่ม หรือภาพ และการจัดเก็บข้อมูลมัลติมีเดีย เนื่องจากจำเป็นต้องใช้ เนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมาก ดังนั้นซีดีรอมจึงถูกนำมาใช้การเก็บข้อมูลจากกล่าวได้ว่า ซีดีรอมเป็นสื่ออีกชนิดหนึ่งที่ปฏิวัติรูปแบบการเรียนการสอน

องค์ประกอบด้านการออกแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การออกแบบสร้างหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ องค์ประกอบด้านการออกแบบจอภาพ (screen design) สุกวี รอดโพธิ์ทอง (2544) ได้อธิบายไว้ดังนี้

1. การออกแบบหน้าจอ (Screen design) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 5 องค์ประกอบ คือ

1.1 องค์ประกอบด้านข้อความรูปแบบและขนาดตัวอักษร การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมนั้นมุ่งเป้าหมายไปที่ระดับของผู้เรียนเป็นหลัก การใช้ตัวอักษรใหญ่เกินไป ทำให้การอ่านช้าลง เนื่องจากการที่ผู้อ่านต้องกวาดสายตาไปไกล หากตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไป

อาจทำให้ผู้เรียนแม้จะเป็นผู้ที่อ่านคล่องก็อาจทำให้การอ่านและการทำความเข้าใจมีประสิทธิภาพน้อยลงได้

มีงานวิจัยเกี่ยวกับขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษซึ่งพบว่า สำหรับผู้ที่อ่านคล่องทั่วไปทั้งตัวพิมพ์ภาษาไทยหรือภาษาต่างๆ ผู้อ่านจะใช้เวลาอ่านตัวอักษรขนาด 80 ตัวอักษรต่อบรรทัดน้อยกว่า 40 ตัวต่อบรรทัด ในขณะที่ความเข้าใจจากการอ่านตัวอักษรทั้ง 2 ขนาดไม่แตกต่างกัน

ผลการวิจัยของ Misanchuk (1989) สรุปลักษณะของตัวอักษรภาษาอังกฤษกับการใช้ขนาดหัวเรื่องควรอยู่ระหว่าง 12-13 พอยต์ (Point) ส่วนรูปแบบของตัวอักษรนั้น ควรใช้ตัวอักษรที่อ่านง่ายๆ แต่หากตัวอักษรที่ไม่ใช่ส่วนของเนื้อหาหลัก เช่น ตัวอักษรหัวเรื่องใหญ่ ตัวอักษรประกอบการออกแบบหรือตัวอักษรพิเศษอื่นๆ ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมจึงควรใช้ตัวอักษรรูปแบบและขนาดแตกต่างกันออกไปได้ แต่ไม่ควรมีความหนาแน่นของตัวอักษรสูง

รูปแบบและขนาดตัวอักษรจะมีความสัมพันธ์กับช่องว่างระหว่างบรรทัด และระหว่างคำ ด้วยช่องว่างของแต่ละบรรทัดที่เหมาะสม จะช่วยให้อ่านง่ายขึ้น แต่หากช่องว่างดังกล่าวมากเกินไปก็จะทำให้สูญเสียความต่อเนื่องของมโนทัศน์ หลักการทั่วไปคือช่องว่าง นอกจากจะเหมาะสมแล้ว ช่องว่างระหว่างบรรทัดควรมีความสม่ำเสมอตลอดการนำเสนอ

1.2 ความหนาแน่นของตัวอักษร การศึกษาเกี่ยวกับความหนาแน่นของตัวอักษรบนจอภาพนี้ ส่วนมากจะรวมเอาความหนาแน่นขององค์ประกอบอื่นเข้าไปด้วย Morrison (1994) ได้ทำการศึกษาความหนาแน่นของตัวหนังสือและความหนาแน่นขององค์ประกอบรวมของจอภาพคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนจะเลือกจอภาพที่มีความหนาแน่นสูงมากกว่าจอภาพที่มีความหนาแน่นต่ำ แต่จะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลางมากที่สุด ความหนาแน่นของพื้นที่หน้าจอบางส่วนความหนาแน่นสูงจะเป็น 50 % ของพื้นที่หน้าจอ นอกจากนี้ ยังพบว่าในวิชาที่มีความยาก ผู้เรียนจะชอบจอที่มีความหนาแน่นสูง เนื่องจากจอภาพที่มีความหนาแน่นขององค์ประกอบต่าง ๆ สูงจะช่วยให้ความเข้าใจเนื้อหาและแนวคิดหลักต่างๆ ชัดขึ้น

1.3 สีข้อความ (Text color) เป็นองค์ประกอบหน้าจอกที่ช่วยกระตุ้นความน่าสนใจในการอ่าน การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้ผู้อ่านอ่านได้ง่ายและสบายตา เพราะสีเป็นตัวกระตุ้นประสาทการรับรู้ที่สำคัญ การกำหนดสีข้อความนั้น ต้องพิจารณาสีพื้นหลัง (background) ประกอบสมองงานวิจัยของ Hill (1997) พบว่าผู้อ่านชอบคู่สีอักษรขาวหรือเหลืองบนพื้นน้ำเงิน อักษรเขียวบนพื้นดำ และอักษรดำบนพื้นเหลือง หากใช้พื้นเป็นสีเทาคู่สีที่ผู้เรียนชอบคือ สีฟ้า สีแดง สีม่วง และสีดำ ส่วนสีที่ชอบน้อยคือ สีส้ม สีม่วงแดง สีเขียว และสีแดง อย่างไรก็ตาม คู่สีหลักๆ ดังกล่าวที่ผู้เรียนชอบและไม่ชอบยังคงสามารถนำมาใช้อ้างอิงในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้

1.4 การออกแบบพื้นหลัง ได้รับการพัฒนาไปมากในปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะประสิทธิภาพในการประมวลผล และการแสดงผลของคอมพิวเตอร์มีความรวดเร็วขึ้นมาก การออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันจึงมีความหลากหลายมากขึ้นการวางรูปแบบข้อความ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับข้อความบนจอภาพอีกประการหนึ่งคือ การจัดองค์ประกอบของตัวข้อความเอง เทคนิคในการจัดองค์ประกอบของข้อความให้อ่านง่าย และมองดูสวยงามน่าอ่านนั้นทำได้หลายวิธี ซึ่งก็คือการออกแบบการนำเสนอข้อความนั่นเอง

ในการนำเสนอข้อความผ่านจอคอมพิวเตอร์นั้น ผู้ออกแบบสามารถนำเสนอข้อความทีละส่วน ทีละตอน หรือเสนอข้อความทั้งหมดในคราวเดียวกันได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอที่ผู้ออกแบบเห็นว่าเหมาะสม เช่น ในการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นขั้นตอนที่จำเป็นต้องบรรจุอยู่ในจอภาพเดียวกัน ผู้ออกแบบอาจนำเสนอทีละขั้น โดยผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการนำเสนอวิธีนี้จะช่วยให้ความสนใจของผู้เรียนไปอยู่ที่ข้อความแต่ละขั้น ซึ่งอาจดีกว่าการนำเสนอทั้งหมดพร้อมกัน

อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าจะเสนอข้อความทีละส่วนหรือพร้อมกันทั้งหมด สุดท้ายก็คือ ภาพรวมของหน้าจอนั้นๆ ว่า โดยภาพรวมแล้วมีความเหมาะสมและน่าอ่านเพียงใด ในการนำเสนอข้อความนั้น ควรคำนึงถึงความสมดุลของหน้าจอโดยรวมซึ่งหมายถึงเมื่อมองดูแล้วมีการเคลื่อนย้ายน้ำหนักขององค์ประกอบบนจอภาพ ซ้าย ขวา บนล่าง มีความเหมาะสม ลักษณะของความสมดุลนี้ ผู้ออกแบบจะจัดให้มีความสมดุลแบบแบ่งครึ่งซ้ายขวาเท่ากันหรือการจัดภาพหรือจอภาพนี้ก็คือทุกอย่างที่เรามองเห็นในกรอบจอภาพ เช่น โทนนี ขนาดภาพ ตำแหน่งของภาพ คำ ช่องว่าง กราฟิกประกอบหน้าจอ ปริมาณข้อความ ความแน่นของภาพ ข้อความ และการให้แสงสี เป็นต้น

2. องค์ประกอบด้านภาพและกราฟิก การเลือกภาพประกอบการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อผู้เรียนอย่างยิ่ง เพราะนอกจากช่วยทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น มีความจำระยะยาวดีขึ้นและกลุ่มผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันมากขึ้นแล้ว การใช้ภาพประกอบการเรียนการสอนยังมีประโยชน์ต่อไปนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2544)

1. ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจที่จะศึกษามากขึ้น มีแรงจูงใจ เกิดความอยากรู้อยากเห็น และเกิดสมาธิในการเรียน
2. ผู้สอนสามารถใช้ภาพเพื่อการสรุป การเสริมความรู้ การอภิปราย หรือการจัดความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง
3. ผู้สอนสามารถใช้ภาพเพื่อกระตุ้นความคิด หาความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง
4. ผู้เรียนได้เห็นในสิ่งที่หาดูได้ยากหรือ ไม่มีโอกาสได้เห็นของจริงได้เลย
5. การสอนหรือการอธิบายเนื้อหาหรือแนวคิดที่ซับซ้อนหรือเป็นนามธรรมทำได้ง่ายขึ้น

ภาพที่เราใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีหลายรูปแบบ ตั้งแต่ภาพถ่าย สีเหมือนจริงไป จนถึงภาพถ่ายเส้นอย่างง่าย ภาพนิ่งอื่นๆ ได้แก่ ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพการ์ตูน ภาพลายเส้น ภาพสองมิติ ภาพสามมิติ หรือภาพเคลื่อนไหวได้แก่การ์ตูนเคลื่อนไหว ภาพจากภาพวิดีโอ ภาพจากภาพยนตร์ และภาพเคลื่อนไหวต่างๆ

วารินทร์ รัศมีพรหม (2537) ได้สรุปหลักการใชภาพประกอบการสอนจากผลการวิจัยต่างๆ ไว้ดังนี้

1. ควรเสนอภาพให้เป็นระเบียบ มีลำดับขั้นที่สอดคล้องกับเนื้อหาและดูง่าย
2. ภาพที่ใช้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัยของผู้เรียน

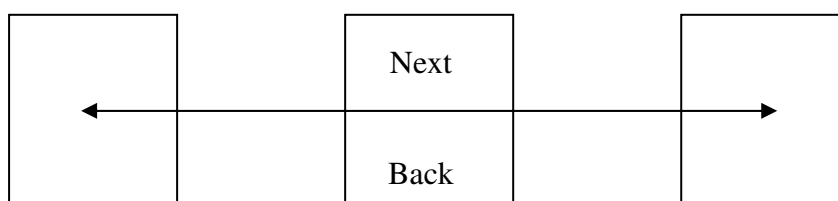
3. หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมากๆ หรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป
4. ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ภาพ (learner control)
5. ภาพ ๆ หนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวคิดเดียว
6. ลักษณะของภาพต้องน่าสนใจ ชวนมอง และมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอหรือสภาพแวดล้อมอื่นๆ
7. ภาพควรมีความชัดเจน สั่งเกตง่ายและมีความหมาย

สรุปได้ว่า ภาพที่นำมาใช้ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ควรเป็นภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ มีขนาดพอเหมาะ ง่ายและสื่อความหมายเพียงความหมายเดียว ตลอดจนมีความน่าสนใจเพื่อช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

1.4 โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

โครงสร้างของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มี 3 ลักษณะคือ (ยรรยงค์ สุกุลกาญจนวดี, 2539 อ้างใน สุภาภรณ์ ลิปโปเวสม์, 2545)

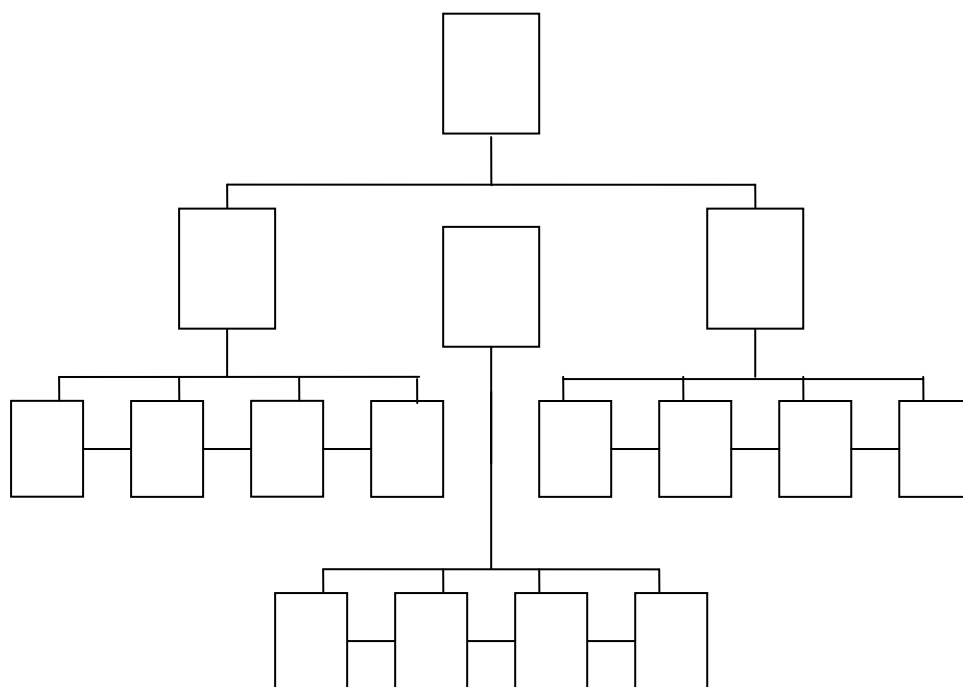
1. แบบเส้นตรง (Linear program) รูปแบบของโครงสร้างแบบนี้จะเป็นลักษณะเส้นตรงที่ผู้อ่านจะเริ่มอ่านไปที่ละหน้าตามลำดับ การย้อนกลับไปมาหน้าเดิมก็จะเป็นการย้อนกลับไปหน้าที่ผ่านมาแล้วตามลำดับด้วยเช่นกัน (Dean, 1997)



ภาพที่ 1 แสดงผังโครงสร้างในรูปแบบเส้นตรง (linear program)

ที่มา: สุภาภรณ์ ลิปโปเวสม์ (2545: 21)

2. แบบสาขา (nonlinear program) หนังสือที่มีขนาดใหญ่ควรจัดระบบเป็นแบบสาขาหรือกลุ่มพื้นที่ที่ผู้อ่านสามารถเลือกติดตามไปยังสาขาที่จะนำไปยังทางแยก และไปยังกลุ่มของหน้าที่สัมพันธ์กัน หรือเป็นการใช้ข้ามจากสาขาหนึ่งได้โดยไม่ต้องมีการย้อนกลับขึ้นไปก่อน การที่จะนำทางจากสาขาหลักสาขาหนึ่งไปยังอีกสาขาหนึ่ง ผู้อ่านต้องย้อนลำดับของสาขานั้นๆ กลับไปที่จุดเริ่มต้นก่อน คือ ผู้เรียนสามารถไปตามเส้นทางต่างๆ ได้อย่างอิสระ ในบางครั้งอาจมีลักษณะเป็นเส้นตรง (linear) คือ เดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากหน้าหนึ่ง ไปยังอีกหน้าหนึ่ง จากสารสนเทศหนึ่ง ไปยังอีกสารสนเทศหนึ่ง หรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา หรือเดินไปตามเส้นทางอย่างอิสระไม่กำหนดขอบเขตของเส้นทาง (Deam, 1997)



ภาพที่ 2 แสดงผังโครงสร้างในรูปแบบสาขา (nonlinear program)

ที่มา: สุภาภรณ์ ลิปโปวสม์ (2545: 22)

จากลักษณะโครงสร้างดังกล่าว หนังสืออิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นการนำเสนอบทเรียนในรูปแบบที่มีการสร้างทางเลือกให้แก่ผู้เรียน โดยเริ่มต้นที่หน่วยหลักหรือกรอบหลัก ซึ่งทำหน้าที่เหมือนสารบัญหรือจุดเริ่มต้นสำหรับการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลต่างๆ ที่อ้างอิง ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางเลือกเดินไปตามความรู้พื้นฐานความต้องการและความสามารถ บทเรียนจะมีลักษณะได้ตอบกับผู้เรียนหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถคลิกเลือกข้อความ หรือสื่อ

อื่นๆ (ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว)ที่ถูกเชื่อมโยงอยู่ในตำแหน่งต่างๆ ของเอกสารนั้น (hypermedia) ให้แสดงผลในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ต้องการได้ นอกจากนี้ยังสามารถกระโดดข้ามหน้า หรือแยกไปในหน้าเรื่องย่อยแล้วกลับมาที่เดิมได้ เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีได้หลายเส้น ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในหน้าแต่ละหน้ามากน้อยเพียงใด หน้าทีเพิ่มขึ้นในแต่ละเรื่องจะเป็นการให้เนื้อหาจากละเอียดน้อยไปสู่มากตามลำดับ

ข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

จากแหล่งข้อมูลในเว็บไซต์ (นิรนาม, 2550) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไว้ดังนี้

ข้อดี

1. การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ที่ให้ทั้งสี สัน ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นเต้น และไม่เบื่อหน่าย
2. ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา ลดค่าใช้จ่าย สนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิผลในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย
3. สามารถทำสำเนาได้อย่างสะดวก ทั้งสำเนาในรูปแบบเอกสารและสำเนาลงในแผ่นซีดีรอม หรือสำเนาลงในฮาร์ดดิสก์
4. เนื่องจากการเปิดอ่านมีระบบการเรียกค้นและการเชื่อมโยง ผู้เรียนหรือผู้อ่านสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่สนใจข้อใดก่อนก็ได้ และสามารถย้อนกลับไปกลับมาในเอกสารหรือกลับมาเริ่มต้นที่จุดเริ่มต้นใหม่ (Home Page) เพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ตลอดจนสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลา และสถานที่ที่ตนเองสะดวก
5. สามารถแสดงด้วยข้อความ และตัวอักษรแล้ว ยังสามารถแสดงข้อมูลที่เป็นกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน หรือจะเลือกให้แสดงเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

6. การจัดเก็บข้อมูลสามารถจัดเก็บได้เป็นไฟล์แยกระหว่างตัวอักษรภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยใช้เท็กซ์ไฟล์เป็นศูนย์กลาง แล้วเรียกใช้ร่วมกันได้โดยการเชื่อมโยง ข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ ที่อยู่คนละที่เข้าที่ด้วยกัน รวมทั้งสามารถปรับเปลี่ยน แก้ไข เพิ่มเติมข้อมูลได้ ง่ายสะดวกและรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงเนื้อหาในบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้
7. การสร้างและการพิมพ์ทำได้รวดเร็วกว่ากระดาษและสามารถปรับเปลี่ยน แก้ไข เพิ่มเติม ข้อมูลได้สะดวกและรวดเร็ว ทำให้สามารถปรับปรุงเนื้อหาในบทเรียนให้ทันสมัยกับเหตุการณ์ได้ เป็นอย่างดี
8. ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่กำลังศึกษาจากแฟ้มเอกสารหรือ หนังสือเล่มอื่นได้ที่เชื่อมโยงอยู่ได้อย่างไม่จำกัดทั่วโลก เพียงแต่ผู้อ่านใช้เมาส์ (Mouse) และคลิก (Click) ไปในตำแหน่งข้อความ (Link) ที่สนใจ และ โปรแกรม Browser ก็จะทำหน้าที่ เชื่อมโยง ข้อมูลหรือเนื้อหาามาแสดงผลให้อ่านได้ในทันที
9. เสริมสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้มีเหตุผล มีความคิดและทักษะที่เป็น Logical เพราะการ โต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนจะต้องทำอย่างมีขั้นตอน มีระเบียบมีเหตุผลพอสมควรเป็นฝึก ลักษณะนิสัยที่ดีให้ผู้เรียน
10. ผู้เรียนสามารถบูรณาการการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่อง และมีความหมาย
11. ผู้สอนมีเวลาติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น รวมทั้งที่เวลาที่จะศึกษาคำราและพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้นเช่นกัน ซึ่งนับว่าเป็น พัฒนาการทางวิชาการ อีกรูปแบบหนึ่งที่สำคัญในปัจจุบันและอนาคต

ข้อจำกัด

1. ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และเครือข่าย นอกจากตั้งใจเรียนเนื้อหา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มเดียวกัน หรือหน้าเดียวกัน เมื่อจะอ่านด้วยโปรแกรม Browser ต่าง ๆ กัน อาจแสดงผลในลักษณะที่ต่าง ๆ กัน เช่น ข้อความในระดับเดียวกันแสดงขนาดรูปแบบ และสีของ

ตัวอักษรไม่เหมือนกัน ทั้งนี้แล้วแต่ผู้ผลิตจะออกแบบโปรแกรม Browser มาให้แสดงผลเหมือนหรือต่างกันอย่างไร แม้แต่โปรแกรม Browser เดียวกันก็ต่างกันเพราะผู้ใช้สามารถกำหนดตัวเลือก (Option) ได้แตกต่างกัน หรือใช้คอมพิวเตอร์ที่มีความละเอียดหน้าจอสูง ก็จะสามารถแสดงรูปภาพได้ชัดเจนและสวยงามกว่าคอมพิวเตอร์ที่มีจอภาพความละเอียดต่ำ

2. ความเร็วของระบบเครือข่ายมีผลต่อการเข้าถึงหรือการอ่านเนื้อหา

3. ความสามารถในการอ่านในสภาพแวดล้อมทั่วไป ความสามารถในการพกพาความสามารถในการอ่านที่ต้องเปิดคอมพิวเตอร์รอให้บูท (Boot) และโหลดโปรแกรม Browser เข้ามาจนกว่าจะหาสิ่งที่ต้องการพบ

4. การอ่านหลงทางของเนื้อหา เมื่อเข้าไปในไฮเปอร์เท็กซ์ และ ไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้และการบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน

5. บุคลิกภาพของการอ่านหนังสือ และเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ตามต้องการ จะเปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อในด้านต่าง ๆ ที่ยังไม่มีผลสรุปเปรียบเทียบที่แน่นอน

6. ความยากในการวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา สำหรับการจำลองหรือแสดงผลเนื้อหาให้ง่ายต่อการอ่านและการเรียนรู้ภายใต้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ระบบเครือข่าย

เทคนิคการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ในการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ควรยึดหลักการดังต่อไปนี้ (ทิพย์มณฑา สดชื่น, 2544)

1. การวางแผนและออกแบบก่อนลงมือสร้างเป็นเรื่องที่สำคัญมาก ไม่ควรวางแผนเฉพาะการสร้างหน้าจอแรกเท่านั้น แต่ให้วางแผนการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งเล่ม นอกจากนี้การเพิ่มแผนที่ให้กับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จะทำให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจโครงสร้างทั้งหมดได้ง่ายขึ้น และง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2. วางรูปแบบโครงร่างการแสดงผลที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้อ่านเป็นสำคัญ ควรมีการตรวจสอบการแสดงผลบนเบราว์เซอร์ที่ต่างกันเป็นระยะ ๆ ออกแบบเฟรมให้ยืดหยุ่นต่อการอ่าน
3. ออกแบบหน้าจอให้อยู่ในแนวทางเดียวกันเพื่อป้องกันมิให้ผู้อ่านเกิดความสับสน และเนื้อหาทั้งหมดควรมีจุดรวมสายตาคู่ที่กลางจอ ในหน้าจอหนึ่งควรมีทั้งสีเข้มและอ่อนอยู่คู่กันไป เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้อ่าน
4. ใช้พื้นที่หลังที่สะอาดและเรียบง่าย หากใช้ภาพเล็ก ๆ เพื่อเรียงต่อกันเป็นพื้นหลังจะทำให้ได้ภาพที่มีลวดลายที่ทำให้สายตา อ่านข้อความได้ยากและใช้เวลาในการแสดงผลนานขึ้น เพราะยิ่งภาพมีขนาดเล็ก ก็จะใช้เวลาในการวาดเรียงต่อกันนานขึ้น
5. เลือกใช้สีตัวอักษรที่เหมาะสมกับสีพื้น ซึ่งมีเครื่องมือหลายตัวที่ช่วยให้การเลือกคู่สีที่เหมาะสม เพื่อการอ่านที่ง่ายและสบายตา
6. ตัวอักษรที่ใช้ควรมีความคมชัดไม่ขรุขระเป็นรอยหยักขึ้นบันไดก่อนการตัดสินใจจะเลือกใช้ตัวอักษรรูปแบบใด ควรตรวจสอบดูให้แน่ใจก่อนว่าตัวอักษรนั้นมีครบทั้งตัวปกติ ตัวหน้าตัวเอียง และตัวขีดเส้นใต้หรือไม่ เพราะถ้าขาดรูปแบบใดไป จะทำให้ไม่สามารถสร้างตัวอักษรที่มีขอบที่กลมกลืนได้ และควรเก็บไฟล์ตัวอักษรที่เลือกเอาไว้เพื่อการปรับแต่งแก้ไขต่อไป
7. การใช้ตัวอักษรร่วมกับภาพกราฟิกอาจนำเสนอโดยให้ตัวอักษรล้อมรอบภาพกราฟิกจะทำให้ดูแล้วเกิดความสวยงามไปอีกแบบหนึ่ง
8. ในการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์เท็กซ์ ปลายทางที่เชื่อมโยงไปถึงนั้นจะต้องอยู่อย่างอิสระเสมอ และควรตกลงกับผู้อ่านโดยอาจเขียนเป็นคำชี้แจงเอาไว้ให้ชัดเจนว่า รูปแบบใดที่สามารถเชื่อมโยงหรือไม่เชื่อมโยงไปยังที่อื่น
9. จะต้องมีการเตรียมตัวชี้ (Cue) ไว้เพื่อเป็นแนวทางให้กับผู้เรียน และควรกระตุ้นผู้อ่านให้มีความตื่นตัวอยู่เสมอ

10. การตั้งชื่อปุ่ม ชื่อหัวเรื่อง ตลอดจนสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเด่นควรสื่อความหมายด้วยภาษาที่เข้าใจได้ง่าย ไม่ทำให้ผู้อ่านสับสน

11. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ไม่ควรต่ำกว่า 12-14 พอยน์ท

12. ภาพกราฟิกที่ใช้ควรใช้ให้เหมาะสมกับจุดประสงค์การใช้งานเลือกใช้รูปแบบของภาพกราฟิกให้ถูกต้อง ภาพสกุลเจแพค (JPEG) เหมาะสำหรับรูปภาพ สกุลกิบ (GIF) เหมาะสำหรับรูปที่เป็นลายเส้น โลโก้ และรูปที่ที่มาจากการเก็บภาพจากหน้าจอตลอดจนการทำกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหว ภาพประกอบภายในยิ่งเล็กเท่าไรก็ยิ่งดี แต่ทั้งนี้ต้องไม่ให้รายละเอียดของภาพเสียไป ถ้าผู้ใช้สนใจให้คลิกที่ภาพก็จะพบกับรูปที่ขยายใหญ่ขึ้น ทำให้ลดเวลาในการเข้าถึงข้อมูล หากภาพนั้นมีจุดประสงค์เพื่อเป็นภาพที่จะนำไปสู่เนื้อหาอื่นก็ไม่ควรใช้ภาพที่มีความซับซ้อนมากนัก และขนาดของไฟล์ควรปรับปรุงให้สามารถส่งผ่าน โมเด็มที่ใช้งานได้โดยทั่วไปได้อย่างราบรื่นโดยไม่ทำให้คุณภาพของภาพเสียไป อีกทั้งขนาดไฟล์ที่เล็กลงจะทำให้สามารถบริหารหรือจัดการกับไฟล์ต่าง ๆ ได้ง่าย สะดวกและเร็วขึ้นอีกด้วย การเชื่อมโยงไปยังที่อื่น ๆ ควรออกแบบบริเวณพื้นที่ให้ชัดเจน

13. การออกแบบหน้าจอช่วยเหลือ ควรกำหนดหน้าจอช่วยเหลือให้มีขนาดเล็กกว่าจอหลักเพราะหน้าจอช่วยเหลือที่เรียกขึ้นมาจะปรากฏทับหน้าจอหลัก แต่ทั้งนี้ควรกำหนดขนาดหน้าจอที่เล็กที่สุดเอาไว้ อีกทั้งควรใส่ปุ่มควบคุมไว้ในจอช่วยเหลือเพราะปุ่มในหน้าจอหลักสามารถควบคุมจอช่วยเหลือได้

14. ในหน้าจอที่จำกัดควรใช้ประโยคที่สั้นและกระชับ ไม่ยาวมากติดกันจนยากแก่การกวาดสายตา ไม่ว่าจะป็นแนวตั้งหรือแนวนอน ถ้าหากใน 1 บรรทัดไม่สามารถบรรจุข้อความได้ทั้งหมด ก็สามารถที่จะขึ้นบรรทัดใหม่ได้โดยใช้ลูกศร (Bullet) ช่วยหรืออาจเปลี่ยนตัวอักษรให้อยู่ในรูปของเสียง บางกรณีอาจต้องย้ายข้อความในส่วนที่เป็นรายละเอียดไปไว้ในอีกเลเยอร์ (Layer) หนึ่ง เพื่อแสดงผลในกรณีที่ใช้ต้องการใช้เท่านั้น

15. เนื้อหาที่นำมาจากหนังสือควรมีการนำมาจัดฟอร์แมตใหม่ เพื่อให้มีความน่าอ่านมากยิ่งขึ้น มิใช่ว่าหนังสือมีรูปแบบอย่างไรในหน้าจอคอมพิวเตอร์ก็จัดอย่างนั้น

16. หากเนื้อหาหลายหน้า ควรบอกจำนวนหน้าทั้งหมดที่เชื่อมโยงไว้ด้วย เช่น หน้า 1 จาก 6 เป็นต้น และควรคงไว้ซึ่งหัวข้อหรือรูปภาพซึ่งเป็นการบ่งบอกว่ากำลังอ่านอยู่ในหัวข้อใด เพื่อที่ผู้อ่านจะได้ไม่ต้องเสียเวลาย้อนกลับมาดูอีกครั้ง

17. ในการใช้เสียงและภาพเคลื่อนไหวจะต้องใช้อย่างมีเหตุผล ไม่ควรใช้พรีอูหรือ อักษร กระพริบในหนึ่งหน้าก็ไม่ควรมากจนเกินไป ตัวอย่างที่เหมาะสมจะใช้เสียงได้แก่ เสียงเพลง การแสดง ภาษาต่างประเทศ เสียงสัตว์ เสียงการให้ผลย้อนกลับเป็น ซึ่งมีขนาดเล็กกะทัดรัด

18. การใช้เทคนิคพิเศษ (Effect) ควรใช้เพื่อส่งเสริมภาพให้ดูเด่นขึ้น แต่ต้องไม่เด่นกว่า ภาพที่ต้องการจะเน้น และใช้เพื่อเป็นแรงดึงดูดให้ผู้อ่านอยากพลิกไปดูเนื้อหาข้างใน อย่าใช้ให้ มากจนเกินไปควรระมัดระวังในการสร้างเงาให้กับภาพโดยเลือกใช้อย่างเป็นธรรมชาติ ใช้งานอย่าง สม่่าเสมอในทุก ๆ ส่วน หลีกเลี่ยงเงาที่เกิดจากทิศที่ต่างกันซึ่งมักเกิดขึ้นในกรณีที่มีผู้ช่วยกัน ออกแบบหรือทำมากกว่าหนึ่งคนและขาดการวางแผนที่ดี

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) นักวัดผลและนักวิชาการศึกษามีการ เรียกชื่อแตกต่างกันไปเป็น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หรือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ และได้ให้ ความหมายไว้ในแนวทางเดียวกัน ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูณ, 2545)

ชวาล แพรรัตน์กุล (2518) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่เด็กได้รับจาก ประสบการณ์ทั้ง ปวง ทั้งจากโรงเรียน และที่บ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และทางบุคลิกกับสังคม สำหรับโรงเรียนแล้วแบบทดสอบประเภทผลสัมฤทธิ์มุ่งที่จะวัดความสำเร็จในวิชาการเป็นส่วน ใหญ่

วิเชียร เกตุสิงห์ (2517) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่างๆ ที่เด็กได้รับการเรียนรู้มาในอดีตยกเว้น การวัดทางด้านร่างกาย ข้อสอบประเภทนี้ส่วนใหญ่จะใช้วัดผลสัมฤทธิ์ผลทางด้านวิชาการ

อนุก เพ็ชรอนุกุลบุตร (2524) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดความรู้ ทักษะ สมรรถภาพด้านต่างๆ ที่ได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง และมุ่งวัดทางด้านวิชาการเป็นสำคัญ

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540) ได้สรุปให้แนวคิดไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็น แบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

รอสส์และสแตนลีย์ (Ross and Stanley, 1967 อ้างถึงใน เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2540) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทาง วิชาการ เช่น แบบทดสอบวิชาเลขคณิต แบบทดสอบวิชาพีชคณิต เป็นต้น

กรอนลันด์ (Gronlund, 1993) ให้แนวคิดว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นกระบวนการ เชิงระบบ เพื่อการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมี หน้าที่หลักสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

กล่าวโดยสรุป แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและ ความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ เพียงใด

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (พิชิต ฤทธิ์จรูณ, 2545)

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เฉพาะกลุ่มที่ครูผู้สอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะ เป็นแบบทดสอบข้อเขียน (Paper and pencil test) ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective or essay test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถาม หรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้นๆ (Objective test or short answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนคำตอบสั้นๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบ จำกัด คำตอบ (restricted response type) ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิด ได้อย่างกว้างขวาง เหมือนแบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐานกล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

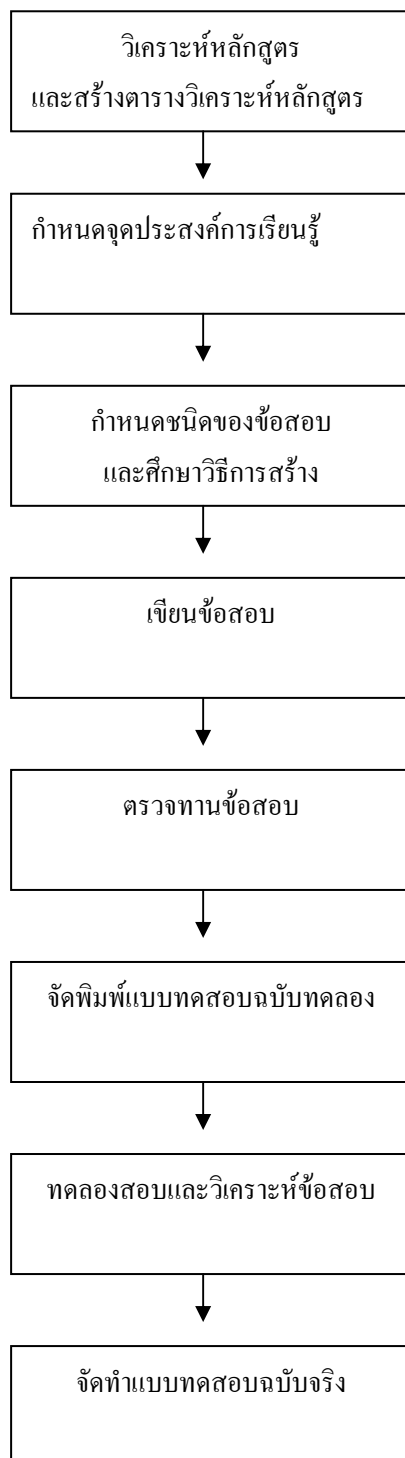
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูณ, 2545)

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรการสร้างแบบทดสอบ ควร เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและ พฤติกรรมที่ต้องการจะตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวน ข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นการเรียนรู้ที่ ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการ จัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและวิธีสร้างโดยการศึกษารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความเข้าใจหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ
4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3
5. ตรวจสอบข้อสอบเพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลองเมื่อตรวจสอบเสร็จแล้ว ให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (Direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม
7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพโดยสภาพการปฏิบัติจริงของการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริงจากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบดังกล่าว อาจสรุปได้ดังภาพ



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์)

ที่มา: พิชิต ฤทธิ์จรูณ (2545: 56)

แนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

1. หลักการสร้างแบบทดสอบ (พิชิต ฤทธิ์จรูณ, 2545)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะมีคุณภาพได้นั้นจะต้องอาศัยหลักการสร้างที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งกรอนlund (Gronlund, 1993) ได้ให้หลักการสร้างไว้ดังนี้

1.1 ต้องนิยามพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจน โดยกำหนดในของจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนหรือรายวิชาด้วยคำที่เฉพาะเจาะจงสามารถที่จะสังเกตได้

1.2 ควรสร้างแบบทดสอบวัดผลให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ ที่ได้กำหนดไว้ทั้งหมดทั้งในระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น

1.3 แบบทดสอบที่สร้างขึ้นควรจะวัดพฤติกรรม หรือผลการเรียนรู้ที่เป็นลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจะต้องกำหนดตัวชี้วัด และขอบเขตของผลการเรียนรู้ที่จะวัดแล้วจึงเขียนข้อสอบตามตัวชี้วัดจากขอบเขตที่กำหนดไว้

1.4 แบบทดสอบที่สร้างขึ้น ควรประกอบด้วยข้อสอบชนิดต่างๆ ที่เหมาะสมสอดคล้องกับการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด

1.5 ควรสร้างแบบทดสอบโดยคำนึงถึงแผนหรือวัตถุประสงค์ของการนำผลการทดสอบไปใช้ประโยชน์ จะได้เขียนข้อสอบให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และทันใช้ตามแผนที่กำหนดไว้ เช่น การใช้แบบทดสอบก่อนการเรียนการสอน (pretest) สำหรับตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนเพื่อการสอนซ่อมเสริม การใช้แบบทดสอบระหว่างการเรียนการสอนเพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอน (formative test) และ การใช้แบบทดสอบหลังการเรียนการสอนเพื่อตัดสินผลการเรียน (summative test)

1.6 แบบทดสอบที่สร้างขึ้น จะต้องทำให้การตรวจให้คะแนนไม่มีความคลาดเคลื่อนจากการวัด (measurement errors) ซึ่งไม่ว่าจะนำแบบทดสอบไปทดสอบกับผู้เรียนในเวลาที่แตกต่างกันต้องได้ผลการวัดเหมือนกัน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการเขียนข้อสอบ

ข้อเสนอแนะทั่วไปสำหรับการเขียนข้อสอบมีดังนี้ (Gronlund, 1993)

2.1 ควรเลือกชนิดของข้อสอบให้ตรงกับลักษณะของพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการจะวัดให้มากที่สุด

2.2 เขียนข้อสอบที่จะวัดผลการปฏิบัติให้สอดคล้องกับพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ด้านการปฏิบัติ

2.3 เขียนข้อสอบแต่ละข้อให้ชัดเจน เฉพาะเจาะจงให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

2.4 เขียนข้อสอบเพื่อให้วัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมืออุปกรณ์อย่างอื่นช่วย เช่น เขียนข้อสอบโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมืออุปกรณ์ช่วย

2.5 พยายามป้องกันสิ่งต่างๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อสอบ แต่จะมีผลต่อคำตอบของผู้สอบ เช่น แบบทดสอบวิชาคณิตที่ใช้ภาษาซับซ้อนที่ต้องตีความและยากเกินวัยของผู้สอบ

2.6 หลีกเลี่ยงคำ ข้อความ หรือร่องรอยต่างๆ ที่จะแนะคำตอบถูก

2.7 เขียนข้อสอบให้มีความยากง่ายพอเหมาะกับระดับพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่จะวัดตามวัยของผู้เรียน และการนำผลการทดสอบไปใช้

2.8 เขียนข้อสอบให้สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้หรือคำตอบที่ดีที่สุดโดยไม่มีข้อโต้แย้งในการตัดสินคำตอบถูก

2.9 ควรเขียนข้อสอบไว้ล่วงหน้า เพื่อจะได้มีเวลาในการทบทวน ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขให้ข้อสอบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.10 ควรเขียนข้อสอบให้มีจำนวนข้อเกินกว่าที่ต้องการใช้จริง เพราะอาจจะต้องตัดข้อสอบบางข้อที่ไม่เหมาะสมออกในภายหลัง

ลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดี

ลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่ดีจะต้องเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพจึงจะช่วยให้การวัดผลมีความถูกต้องเชื่อถือได้ และผลการประเมินที่ได้ย่อมเชื่อถือได้ด้วย ดังนั้นเครื่องมือที่ครูสร้างขึ้นเองก่อนจะนำไปใช้จริงจึงควรตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือก่อนทุกครั้ง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเป็นการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือในเรื่อง ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเป็นปรนัย (พิชิต ฤทธิจรูณ, 2545)

เครื่องมือวัดผลบางชนิดจำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพให้ครบทั้ง 5 ประการ แต่เครื่องมือบางชนิดอาจตรวจสอบเพียงบางประการแล้วแต่ลักษณะของเครื่องมือ รายละเอียดของการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดมีดังนี้

1. ความเที่ยงตรง

ความเที่ยงตรง คือ ความตรง (Validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด ความตรงของแบบทดสอบนั้นมีสิ่ง值得พิจารณา ดังนี้ (Gronlund, 1985 อ้างถึงใน บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ์, 2535)

ความตรงเป็นเรื่องที่อ้างถึงการตีความหมายของผลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหรือการประเมินผล มิใช่เป็นความตรงของเครื่องมือ แต่เป็นความตรงของการตีความหมายที่ได้จากผลของการทดสอบความตรงเป็นเรื่องของระดับ (matter of degree) มิใช่เป็นเรื่องมีหรือไม่มี การบอกความตรงของแบบทดสอบควรเสนอในรูประดับที่เฉพาะเจาะจง เช่น มีความตรงสูง ปานกลาง หรือต่ำ ความตรง เป็นความตรงเฉพาะเรื่องที่ต้องการวัดเสมอ (Specific to some particular use) ไม่มีแบบทดสอบใดที่มีความตรงทุกวัตถุประสงค์ เช่น แบบทดสอบเลขคณิตอาจมีความตรงสูงในการวัดทักษะ การคำนวณ แต่มีความตรงต่ำในการวัดเหตุผลเชิงตัวเลขและอาจมีความตรงปานกลางในการคาดคะเนผลการเรียนวิชาเลขคณิตในวิชาต่อไปความตรงเป็นมโนทัศน์เดี่ยว (unitary concept) หมายความว่า ความตรงเป็นค่าตัวเลขตัวเดียวที่ได้มาจากหลักฐานหลาย

แหล่ง หลักพื้นฐานที่ใช้ใช้ในการตีความหมายของความจริงก็คือเนื้อหา เกณฑ์ที่กำหนด และ โครงสร้าง

ประเภทของความเที่ยงตรงความเที่ยงตรงแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) หมายถึงคุณสมบัติของข้อคำถามที่สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด และเมื่อรวบรวมข้อคำถามทุกข้อเป็นเครื่องมือทั้งฉบับจะต้องวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมทั้งหมดที่ต้องการวัดด้วย

ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุด โดยเฉพาะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพราะแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาต่ำ นักเรียนไม่สามารถแสดงความรู้หรือพฤติกรรมที่เขาทำได้ เพราะความรู้หรือพฤติกรรมที่เขาอยู่ไม่ได้ถูกวัด ข้อสอบวัดในสิ่งที่ครูไม่ได้สอน หรือครูสอนแต่ไม่ได้วัด ผลที่ตามมาคือ ผู้สอบตอบข้อสอบไม่ถูกเป็นส่วนใหญ่ ส่งผลให้คะแนนที่ได้จากการวัดครั้งนั้นๆ ขาดความเชื่อถือ วัดในสิ่งที่ต้องการจะวัดจริงๆ ไม่ได้ และเมื่อนำผลการวัดครั้งนั้นๆ ไปประเมินผล ผลการประเมินครั้งนั้นๆ ก็ขาดความเชื่อถือตามไปด้วย

2. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามทฤษฎีหรือแนวคิดของโครงสร้างที่ต้องการจะวัด คำว่าโครงสร้างมีความหมายในเชิงนามธรรม ที่ใช้อธิบายตัวแปรที่ศึกษาและเขียนไว้ในรูปข้อสันนิษฐานหรือสมมติฐาน สามารถอธิบาย และค้นคว้าหาข้อเท็จจริงมาสนับสนุนได้ เช่น ความเสียสละ อาจให้ความหมายในเชิงโครงสร้างว่า หมายถึง การกระทำที่ไม่เอาเปรียบผู้อื่น การเห็นอกเห็นใจผู้อื่น การช่วยเหลือผู้อื่น การเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม การอดทนเพื่อให้คนอื่นมีความสุข ดังนั้นหากสร้างเครื่องมือวัดให้สัมพันธ์สอดคล้องกับสมรรถภาพย่อยๆ ตามที่กำหนดไว้ในโครงสร้างได้ จะถือว่าเครื่องมือหรือแบบทดสอบนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

3. ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง (criteria relative validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอกบางอย่าง ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

3.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (concurrent validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับสภาพเป็นจริงที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เช่น แบบทดสอบวัดความเสี่ยสละ ถ้านำไปสอบกับนักเรียนคนหนึ่งซึ่งเป็นที่รู้จักทั่วไปว่านักเรียนคนนี้มีควมเสี่ยสละมาก ผลการสอบปรากฏว่า ได้คะแนนเสี่ยสละสูงมาก หมายความว่า เป็นคนเสี่ยสละซึ่งตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนคนนั้นจริงๆ แสดงว่า แบบทดสอบวัดความเสี่ยสละฉบับนี้นั้นมีความเที่ยงตรงเชิงสภาพ

3.2 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (predictive validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับสภาพที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นในอนาคต เช่น แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน เมื่อนำไปใช้สอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในสถาบันแห่งหนึ่ง ปรากฏว่า นาย ก สอบคัดเลือกได้ และได้คะแนนความถนัดสูงมาก เมื่อนาย ก เข้าไปเรียนในสถาบันแห่งนี้ ปรากฏว่าเรียนได้ผลการเรียนอยู่ในระดับดีเยี่ยม แสดงว่าแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนฉบับนั้น มีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์

ความเที่ยงตรงเชิงสภาพและความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ ต่างก็เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับสภาพที่เป็นจริงเหมือนกัน แต่แตกต่างกันตรงระยะเวลาที่ใช้เป็นเกณฑ์ ถ้านำเครื่องมือไปวัดโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในปัจจุบันก็จะเป็นความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์

2. ความเชื่อมั่น

ความเชื่อมั่น (reliability) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่แสดงให้เห็นทราบว่าเครื่องมือ นั้น ๆ ให้ผลการวัดที่คงที่ไม่ว่าจะกี่ครั้งก็ตามกับกลุ่มเดิม

บราวน์ (Brown 1970) ได้ให้ความหมายว่า ความเชื่อมั่นเท่ากับอัตราส่วนของความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้ เขียนแสดงในรูปสมการได้ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{S_t^2}{S_x^2}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่น

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนจริง

S_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้

เนื่องจากในทางปฏิบัติไม่สามารถหาความแปรปรวนของคะแนนจริงได้ แต่ทราบว่า

$$S_t^2 = S_x^2 - S_e^2$$

เมื่อ S_e^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนความคาดเคลื่อน

$$\text{ดังนั้น } r_{tt} = \frac{S_x^2 - S_e^2}{S_x^2} = 1 - \frac{S_e^2}{S_x^2}$$

นั่นคือความเชื่อมั่นเท่ากับ 1 ลบด้วย อัตราส่วนของความแปรปรวนของคะแนนความคาดเคลื่อนกับความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้

3. ความยาก

ความยาก (Difficulty) เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่ายและถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ถ้ามีคนตอบถูกบ้างตอบผิดบ้างหรือมีคนตอบถูกปานกลางข้อสอบข้อนั้นก็มีความยากปานกลาง ข้อสอบที่ดีควรมีความยากพอเหมาะควรมีคนตอบถูกไม่ต่ำกว่า 20 คนและไม่เกิน 80 คน จากผู้สอบ 100 คน ค่าความยากหาได้จากการนำจำนวนคนที่ตอบถูกหารด้วยจำนวนคนที่ตอบทั้งหมด

4. อำนาจจำแนก

อำนาจจำแนก (discrimination) เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกผู้เรียนได้ตามความแตกต่างของบุคคลว่าใครเก่ง ปานกลาง อ่อน ใครรอบรู้- ไม่รอบรู้ โดยยึดหลักการว่าคนเก่งจะต้องตอบข้อสอบข้อนั้นถูก คนไม่เก่งจะต้องตอบผิด ข้อสอบที่ดีจะต้องแยกคนเก่งกับคนไม่เก่งออกจากกันได้อำนาจจำแนกมีความสัมพันธ์กับความเที่ยงตรงเชิงสภาพในทางบวก กล่าวคือถ้าเครื่องมือใดมีอำนาจจำแนกสูง เครื่องมือนั้นก็มีความเที่ยงตรงเชิงสภาพสูงด้วย

5. ความเป็นปรนัย

ความเป็นปรนัย (objectivity) หมายถึง ความชัดเจน ความถูกต้องตามหลักวิชา และความเข้าใจตรงกัน ซึ่งมีความหมายตรงกันข้ามกับความเป็นอัตนัย (subjectivity) ซึ่งหมายถึงความยึดถือในความคิดเห็น ความรู้สึก เหตุผล ของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

ความเป็นปรนัยเป็นคุณลักษณะของเครื่องมือวัดผลที่แสดงลักษณะ 3 ประการดังนี้

1. ความชัดเจนของคำถาม ข้อคำถามต้องชัดเจน รัดกุม ไม่วกวน ไม่กำกวม ทุกคนอ่านคำถามแล้วเข้าใจตรงกันว่าคำถามนั้นถามถึงอะไร และภาษาที่ใช้ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้ตอบ
2. ความชัดเจนในการให้คะแนน หมายถึง การตรวจให้คะแนนได้ตรงกันไม่ว่าผู้ออกข้อสอบเป็นคนตรวจ หรือใครเป็นผู้ตรวจก็ตามสามารถตรวจให้คะแนนได้ตรงกันหรือเฉลี่ยได้ตรงกัน มีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่ชัดเจนตรงกัน
3. ความชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนน หมายถึง การแปลความหมายของคะแนนได้ชัดเจน ไม่ว่าใครจะเป็นผู้แปลความหมายของคะแนนก็ให้ผลเป็นอย่างเดียวกัน

กล่าวโดยสรุปความเป็นปรนัยเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับเครื่องมือทุกชนิด หากเครื่องมือไม่มีความเป็นปรนัยแล้ว จะทำให้ความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นต่ำไปด้วยความเป็นปรนัยของเครื่องมือตรวจสอบได้โดยนำไปทดลองวัดกับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่จะใช้เครื่องมือวัดจริง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของคำถามและอาจนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง

เอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพสื่อการสอน

การประเมินสื่อการเรียนการสอน

ในปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนเข้ามามีบทบาทในกระบวนการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ซึ่งสื่อการเรียนการสอนที่ใช้กันในปัจจุบันเป็นสื่อที่ผลิตขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีที่พัฒนามาจนเจริญก้าวหน้าตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันนี้ ในการใช้สื่อการเรียนการสอนนั้นต้องมีการเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมรวมทั้งการพิจารณาถึงคุณค่าหรือประสิทธิภาพในด้านต่างๆด้วยและจะต้องมีการประเมินสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อจะได้นำไปแก้ไขปรับปรุงสื่อต่างๆให้ได้ผลตามจุดมุ่งหมายก่อนที่จะนำสื่อเหล่านั้นไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอนต่อไป

การประเมินสื่อการเรียนการสอนนับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากอีกขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนการประเมินสื่อการเรียนการสอนมักจะควบคู่ไปกับวิธีการประเมินไปด้วย การประเมินสื่อเป็นการพิจารณาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอนซึ่งถ้าจะให้ผลดีนั้นควรจะมีการประเมินสื่อนั้นเมื่อมีการใช้สื่อเป็นครั้งแรกเพื่อการปรับปรุงการใช้สื่อในครั้งต่อไป การประเมินสื่ออาจทำได้โดย (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533)

1. การประเมินโดยผู้สอน ผู้สอนควรเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอน เคยได้รับการฝึกอบรมจนมีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับการผลิตและการใช้สื่อและมีประสบการณ์ในการใช้สื่อการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี
2. การประเมินโดยผู้ชำนาญ ซึ่ง ผู้ชำนาญในที่นี้ หมายถึง ผู้ชำนาญด้านสื่อการเรียนการสอนและจะต้องมีประสบการณ์ด้านการประเมินด้วย ดังนั้น ผู้ชำนาญอาจเป็นผู้สอน เป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัยที่สอนในสาขาวิชาสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา รวมทั้งอาจารย์ด้านการวัดผลและการประเมินผลที่มีความรู้ความสามารถด้านสื่อการเรียนการสอน เป็นต้น
3. การประเมินโดยคณะกรรมการเฉพาะกิจ คณะกรรมการเฉพาะกิจเพื่อประเมินสื่อการสอนเป็นกลุ่มบุคคลที่หน่วยงานแต่งตั้งขึ้นมาประเมินสื่อ ซึ่งลักษณะของกรรมการชุดนี้จะประเมินคุณลักษณะ ประสิทธิภาพการใช้และคุณลักษณะด้านอื่นๆของสื่อการเรียนการสอนด้วย

4. การประเมินโดยผู้เรียนซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้รับรู้และเรียนรู้จากสื่อได้ตรงที่สุด ดังนั้น การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสประเมินสื่อจึงช่วยให้ได้ข้อคิดในการปรับปรุงสื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนซึ่งการประเมินโดยผู้เรียนควรจัดทำขึ้นทันทีเมื่อใช้สื่อแล้วและให้ประเมินเฉพาะตัวสื่อโดยไม่ให้นำวิธีสอนของผู้สอนเข้ามาประเมินด้วย อย่างไรก็ตาม การประเมินสื่อโดยผู้เรียนอาจมีปัญหาอยู่บ้างเพราะผู้เรียนอาจยังมีประสบการณ์ไม่เพียงพอ ผู้สอนควรชี้แจงเกณฑ์หรือหัวข้อการประเมินให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างชัดเจนก่อนที่จะให้ประเมิน

5. การประเมินประสิทธิภาพของสื่อที่เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถทำได้ด้วยเช่นกัน ซึ่งการประเมินประสิทธิภาพของสื่อที่สื่อที่จะต้องได้รับการประเมินประสิทธิภาพส่วนใหญ่จะเป็นสื่อที่ผลิตขึ้นตามหลักการของการสอนแบบโปรแกรม เช่น บทเรียน โปรแกรมชุดการสอนโมดูลและโสตทัศนูปกรณ์โปรแกรม เป็นต้น การประเมินสื่อโดยวิธีนี้จะคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของสื่อการเรียนการสอนและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนภายหลังจากที่เรียนจากสื่อเรียบร้อยแล้ว

นอกจากนี้อาจทำได้ด้วยการสังเกตพฤติกรรมการเรียน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน การอภิปรายระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน เป็นต้น ทั้งนี้ผู้ประเมินจะต้องมีแบบประเมินเพื่อช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ผลการประเมินต่อไปซึ่งวิธีต่างๆเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นแนวทางในการประเมินสื่อทั้งสิ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าการประเมินสื่อสามารถทำได้หลายวิธีและมีจุดมุ่งหมายที่ต่าง ๆ กัน ดังนั้น เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินสื่อจึงทำได้หลายลักษณะ คือ

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเป็นเครื่องมือวัดความรู้ของผู้เรียนภายหลังจากการเรียนจากสื่อแล้ว

2. แบบทดสอบความถนัดเพื่อวัดสมรรถนะของผู้เรียนภายหลังที่เรียนจากสื่อ

3. แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจซึ่งเครื่องมือนี้จะประกอบด้วยข้อความหรือคำถามต่างๆเกี่ยวกับสื่อหรืออาจจะมีช่องว่างให้เติมข้อความด้วยก็ได้ เครื่องมือลักษณะนี้ใช้ประเมินได้กับทุกกลุ่มเรียน

4. แบบมาตราส่วนประมาณค่า สามารถใช้ประกอบในแบบสอบถามได้ซึ่งการใช้เครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่านี้สามารถนำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินด้านเหตุการณ์ ความคิดเห็นและเจตคติของผู้เรียนได้ ซึ่งผู้ออกแบบแบบประเมินลักษณะนี้ต้องให้นิยามของศัพท์เฉพาะหรือข้อความด้านเทคนิคที่ใช้ในการประเมินให้ชัดเจน ไม่เช่นนั้นข้อมูลที่ได้อาจผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนได้

5. แบบจัดอันดับเป็นการพิจารณาคุณค่าของสื่อในการสอนจุดมุ่งหมายหนึ่งว่า สื่อใดจะเหมาะสมที่สุดแล้วเรียงอันดับความสำคัญของสื่อ

6. การบันทึกแบบไดอารี่เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในการประเมินอาจจะบันทึกเกี่ยวกับการใช้สื่อต่างๆ ทุกครั้งที่มีการใช้ เพื่อทราบผลการใช้สื่อในการเรียนการสอน

7. การสังเกตเป็นการเฝ้าดูผลที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อการสอนตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการใช้

8. การสัมภาษณ์เป็นการซักถามและพูดคุยกับทั้งผู้ผลิต ผู้ใช้และผู้เรียนเกี่ยวกับสื่อ นั้น เพื่อนำข้อมูลมาประกอบพิจารณาในการประเมินสื่อ ลักษณะของเครื่องมือการประเมินสื่อการเรียนการสอน นอกจากที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ยังมีเครื่องมืออีกหลายลักษณะที่สามารถนำมาประยุกต์ในการออกแบบเครื่องมือการประเมินสื่อได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายและวิธีการประเมิน

อย่างไรก็ตามเนื่องจากการประเมินมีหลายวิธี นอกจากนั้นการประเมินยังมีความมุ่งหมายเพื่อการปรับปรุงให้ดีขึ้น ไม่ใช่เป็นการตรวจสอบเท่านั้น ดังนั้นเครื่องมือและเทคนิคการรวบรวมข้อมูลจึงมักใช้หลาย ๆ รูปแบบและจัดให้มีการประเมินอย่างต่อเนื่อง

การประเมินสื่อการเรียนการสอนเป็นการพิจารณาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อ เช่น การเรียนการสอนที่ใช้มีประสิทธิผลเพียงใด สื่อจะสามารถปรับปรุงการสอนได้ดีแค่ไหน คุ่มค่าในแง่ผลการเรียนรู้หรือไม่ เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการใช้สื่อเป็นครั้งแรกซึ่งควรจะมีการประเมินสื่อเพื่อปรับปรุงการใช้ในครั้งต่อไป การประเมินอาจทำโดยใช้การประเมินแบบวิธีง่ายๆ ไปจนถึงแบบวิธีที่ซับซ้อนทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการประเมินด้วย

การหาประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน

การหาประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน มีกระบวนการที่สำคัญ 2 ขั้นตอน
(เผชิญ กิจระการ, 2550)

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล เป็นการหาประสิทธิภาพโดยอาศัยหลักความรู้และเหตุผล โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า

2. การหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ โดยการนำสื่อไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะพึงพอใจว่าหากบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน

ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจาก ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบฝึกหัด กับค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนนแบบทดสอบ แสดงเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น 80/80 , 85/85 , 90/90 โดยมีความหมายแตกต่างกันดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E1) คือจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E2) คือคะแนนเฉลี่ย

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E2) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูก มีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูก มีจำนวนนักเรียนไม่ถึง ร้อยละ 80 แสดงว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพและจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมี ความบกพร่อง ร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน โดยเทียบกับคะแนนที่ทำ ได้ก่อนเรียน)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่อง สถิติเบื้องต้น

เนื้อหาที่ใช้ (นพพร แหยมแสง, 2548)

ในระยะเริ่มแรกอีลิปต์และจิน โบราณใช้สถิติเป็นข้อมูลการเก็บภาษีและงบประมาณของ รัฐบาล และใช้ประโยชน์ทางด้านทหาร ปัจจุบันเราได้นำสถิติมาใช้อย่างแพร่หลาย วิชาสถิติ เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมข้อมูล นำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการตีความข้อมูล

ความหมายของข้อมูล

ข้อมูลอาจหมายถึง ข้อความที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ หรือไม่เกี่ยวข้องกับปริมาณก็ได้ เช่น ช่วงเทศกาลสงกรานต์ในแต่ละปี จะมีผู้เดินทางกลับบ้านที่ต่างจังหวัดเป็นจำนวนมาก และในแต่ละปีจะเกิดอุบัติเหตุจากการเดินทางมีผู้เสียชีวิตปีละเป็นพันราย แต่ในปี พ.ศ. 2547 เนื่องจากมีการ รมรงค์เพื่อลดอุบัติเหตุอย่างจริงจัง ประกอบกับมีการตั้งด่านตรวจจับผู้ขับขี่ยานยนต์ที่ดื่มแอลกอฮอล์ ทำให้ยอดอุบัติเหตุลดลงกว่าปีก่อน ในการจัดงานแสดงสินค้าไอทอปที่เมืองทองธานีในช่วงวันที่ 15-21 ธันวาคม พ.ศ. 2546 มีผู้เข้าชมงานในวันแรกประมาณ 30,000 คน

ประเภทของข้อมูล

ข้อมูลจำแนกตามวิธีเก็บรวบรวม จำแนกได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) และข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data)

ข้อมูลปฐมภูมิ คือ ข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องเก็บรวบรวมจากแหล่งที่มาของข้อมูลโดยตรง ซึ่งอาจทำได้โดยการสัมภาษณ์ การแจกจ่าย การวัด หรือการสังเกตจากแหล่งข้อมูลโดยตรง โดยที่ข้อมูลเหล่านี้ไม่เคยมีผู้ใดเก็บรวบรวมไว้ก่อน การเก็บรวบรวมข้อมูลประเภทนี้ทำได้ 2 วิธี คือ การสำมะโน (census) และการสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง (sample survey)

1. การสำมะโน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุก ๆ หน่วยของประชากรหรือสิ่งที่เราต้องการศึกษา เช่น การสำมะโนผู้เป็นเจ้าของฟาร์มจระเข้ในประเทศไทย จะสอบถามผู้เป็นเจ้าของฟาร์มจระเข้ทุกคนในเรื่องต่าง ๆ การสำมะโนข้อมูลต่าง ๆ ของโรงงานน้ำตาลทรายในประเทศไทย

2. การสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากบางหน่วยที่สุ่มมาเพื่อเป็นตัวแทนจากทุก ๆ หน่วยของประชากรหรือสิ่งที่ต้องการศึกษา เนื่องจากถ้าเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยของประชากร อาจทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายมากมาย และในทางปฏิบัติการเก็บข้อมูลจากทุกหน่วยประชากรอาจไม่สามารถทำได้

ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่หน่วยงานหรือผู้อื่นเก็บไว้ก่อนแล้ว เพื่อการวางแผนหรือการบริหาร หรือเพื่อจุดประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง และมีบุคคลหรือหน่วยงานนำข้อมูลที่มีอยู่นั้นมาใช้เพื่อจุดประสงค์อื่น ซึ่งไม่ต้องเสียเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลใหม่ และประหยัดค่าใช้จ่าย แต่การที่จะนำข้อมูลที่มีอยู่แล้วมาใช้ ต้องพิจารณาว่าข้อมูลที่มีอยู่เก็บรวบรวมมาอย่างไร เป็นตัวแทนของประชากรที่เรากำลังศึกษาใช่หรือไม่ เชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด เป็นต้น เพราะหากข้อมูลที่มีอยู่ไม่เหมาะสมกับสิ่งที่เรากำลังศึกษา จะก่อให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้

แหล่งที่มาของข้อมูลทุติยภูมิอาจหาได้จากหน่วยงานราชการ หรือหน่วยงานเอกชนต่าง ๆ ลักษณะของข้อมูลอาจเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative data) หรือข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative data)

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ ข้อมูลที่แสดงขนาดหรือปริมาณซึ่งวัดออกมาเป็นค่าของตัวเลขที่สามารถใช้เปรียบเทียบขนาดได้โดยตรง เช่น จำนวนผู้ใช้แรงงานที่เดินทางไปทำงานในประเทศแถบตะวันออกกลางในปี พ.ศ. 2546 ปริมาณข้าวที่ราชการรับจำนำในปี พ.ศ. 2544/2545

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ ข้อมูลที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นค่าตัวเลขได้โดยตรง แต่วัดออกมาเพื่อบ่งบอกคุณลักษณะบางอย่าง เช่น เพศ สถานภาพสมรส การพิจารณาข้อมูลประเภทนี้มักทำโดยการแจกแจง เช่น นับจำนวนของเพศชาย เพศหญิง จำนวนคนโสด สมรส หรือหย่าร้าง ฯลฯ ข้อมูลเชิงคุณภาพบางอย่างสามารถวัดออกมาเป็นลำดับที่หรือตำแหน่งที่ได้ เช่น เจตคติ ความรู้สึก หรือความคิดเห็นในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจวัดในรูป เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉย ๆ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และถ้าหากข้อความนั้นเป็นข้อความเชิงนิมิต อาจตีค่าได้ ดังนี้

| | | |
|----------------------|-----------|---|
| เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ตีค่าเป็น | 5 |
| เห็นด้วย | ตีค่าเป็น | 4 |
| เฉย ๆ | ตีค่าเป็น | 3 |
| ไม่เห็นด้วย | ตีค่าเป็น | 2 |
| ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ตีค่าเป็น | 1 |

ถ้าเป็นข้อความเชิงนิเสธจะตีค่ากลับกันกับข้อมูลเชิงนิมิต คือ

| | | |
|----------------------|-----------|---|
| เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ตีค่าเป็น | 1 |
| เห็นด้วย | ตีค่าเป็น | 2 |
| เฉย ๆ | ตีค่าเป็น | 3 |
| ไม่เห็นด้วย | ตีค่าเป็น | 4 |
| ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ตีค่าเป็น | 5 |

ในการแปลผลต้องพิจารณาว่าค่าเฉลี่ยตกอยู่ในช่วงใด และตีความว่าอย่างไร ซึ่งตามปกติมักกำหนดค่าเฉลี่ยซึ่งตกในช่วงต่าง ๆ ไว้ดังนี้

| | | |
|------------|--------------|---|
| ค่าตั้งแต่ | 4.5 ถึง 5.0 | มีความรู้สึกดีอย่างมากต่อเรื่องราวที่สอบถาม |
| ค่าตั้งแต่ | 3.5 ถึง 4.49 | มีความรู้สึกที่ดีต่อเรื่องราวที่สอบถาม |

| | | |
|------------|--------------|---|
| ค่าตั้งแต่ | 2.5 ถึง 3.49 | มีความรู้สึกที่เฉย ๆ ต่อเรื่องราวที่สอบถาม |
| ค่าตั้งแต่ | 1.5 ถึง 2.49 | มีความรู้สึกที่ไม่ดีต่อเรื่องราวที่สอบถาม |
| ค่าต่ำกว่า | 0.5 ถึง 1.49 | มีความรู้สึกที่ไม่ดีอย่างมากต่อเรื่องราวที่สอบถาม |

จากเกณฑ์ที่กำหนด จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยที่ได้ตกอยู่ในช่วงค่าตั้งแต่ 3.5 แต่ไม่ถึง 4.5 ดังนั้นตีความได้ว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้สึกที่ดีต่อเรื่องราวที่ศึกษา

หมายเหตุ ในการถามข้อคิดเห็นต่าง ๆ ข้อคำถามต้องมีหลายข้อให้ครอบคลุมเรื่องที่จะศึกษา แต่ในที่นี้เป็นเพียงตัวอย่างเพื่อใช้ในการอธิบายเท่านั้น

ข้อมูลเชิงคุณภาพบางอย่างไม่สามารถวัดออกมาเป็นลำดับที่หรือตำแหน่งที่ได้ เช่น เพศ เมื่อกำหนดให้เพศชายแทน 1 และเพศหญิงแทน 0 ค่าตัวเลข 1 และ 0 ในที่นี้ไม่สามารถนำค่าของตัวเลขไปตีความในเชิงปริมาณได้ แต่ตัวเลขเหล่านี้ใช้บ่งบอกถึงกลุ่มต่าง ๆ เท่านั้น

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อมูลปฐมภูมิอาจทำให้โดยการสำมะโน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุก ๆ หน่วยของประชากรหรือสิ่งที่เราต้องการศึกษา หรือเก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

1. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์สามารถเห็นปฏิริยาของกันและกัน ทำให้ผู้สัมภาษณ์ได้ทราบว่าผู้ถูกสัมภาษณ์มีความเข้าใจในสิ่งที่สัมภาษณ์มากน้อยเพียงใด หากไม่เข้าใจข้อคำถามใด ๆ ผู้สัมภาษณ์ก็จะสามารถชี้แจงข้อสงสัยในประเด็นเหล่านั้นได้ และเมื่อผู้ถูกสัมภาษณ์เข้าใจประเด็นที่สัมภาษณ์ชัดเจนก็ย่อมจะให้ข้อเท็จจริงที่ตรงกับสิ่งที่ต้องการศึกษาได้ อย่างไรก็ตามข้อเท็จจริงที่ได้จะถูกต้องสมบูรณ์หรือตรงกับความรู้สึกของผู้ถูกสัมภาษณ์เพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับความจริงในการให้ข้อมูลของผู้ถูกสัมภาษณ์ อย่างไรก็ตาม การสัมภาษณ์อาจเปลี่ยนรูปแบบไป เช่น การสัมภาษณ์โดยใช้โทรศัพท์

การสัมภาษณ์ อาจจำแนกได้เป็นการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างคำถาม และการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างคำถาม

เทคนิคการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างคำถาม ปกติจะสัมภาษณ์ทีละคนและมีแบบแผน การถามโดยเฉพาะ การสัมภาษณ์ทำเป็นระบบ หรือมีโครงสร้างโดยการนำเสนอลำดับของปัญหา ที่จะให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ มีลำดับของคำถามที่เตรียมไว้ล่วงหน้า

การสัมภาษณ์อาจเริ่มต้นโดยช่วยให้ผู้ถูกสัมภาษณ์รู้สึกสบาย ๆ แล้วจึงสัมภาษณ์ตามกรอบ ของคำถาม ข้อดีของการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เช่น สามารถสังเกตความสามารถ หรือ เจตคติของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้อย่างถี่ถ้วน ผู้สัมภาษณ์มีเวลาพอที่จะถามคำถามอย่างลึก เรื่องใดเรื่อง หนึ่งเป็นรายบุคคล สามารถถามแบบมีโครงสร้างที่แน่นอนหรือมีความยืดหยุ่นก็ได้ ขึ้นกับ จุดประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล หรือทำให้ผู้ถูกสัมภาษณ์มีโอกาสที่จะให้ข้อมูลรายละเอียด ว่าเข้ากำลังทำอะไรและคิดอะไร

ข้อจำกัดของการสัมภาษณ์ตามโครงสร้าง เช่น ใช้เวลามาก คำถามอาจไม่ได้เลือกอย่าง ระมัดระวัง หรือถามไม่ถูกเวลา หรืออาจไม่ได้ข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน ที่ใช้เปรียบเทียบแต่ละบุคคล ได้

2. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งอาจใช้การแจกแบบสอบถามโดยตรง ส่งแบบสอบถามทาง ไปรษณีย์ หรือแบบสอบถามทางหนังสือพิมพ์ สอบถามทางวิทยุ โทรทัศน์ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือ หลาย ๆ อย่างก็ได้ แล้วแต่จุดประสงค์ของการเก็บรวบรวมข้อมูล และลักษณะของข้อมูล

3. การสังเกต ในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น ความสามารถ เจตคติ ความเชื่อมั่น การสังเกตเป็นวิธีการที่ดีที่จะได้ข้อมูลเหล่านั้น เทคนิคการสังเกต คือ ในการสังเกตแต่ละครั้งควร ตั้งเป้าหมายไว้ล่วงหน้าว่าประเด็นใดที่ต้องการทราบบ้าง ต้องการสังเกต ควรวางแผนว่าในการ สังเกตครั้งหนึ่ง ๆ จะสังเกตใครบ้าง การสังเกตแต่ละชั่วโมง ควรสังเกตครั้งละไม่เกิน 2-3 คน และการสังเกตควรยืดหยุ่นได้บ้าง โดยอาจมีการถามประกอบด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนขึ้น

4. การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองส่วนใหญ่เป็นการเก็บรวบรวม ข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์ หรือในศาสตร์สาขาอื่น ๆ ที่ใช้การทดลองเพื่อศึกษาวิจัยหรือ เปรียบเทียบเพื่อหาข้อสรุปอย่างใดอย่างหนึ่ง

ในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งกับกลุ่มประชากรที่เราสนใจ ในกรณีที่ประชากรมีจำนวน

มาก เราอาจใช้การสุมกลุ่มตัวอย่างมาศึกษา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างนี้จะต้องมีหลักการสุมเพื่อให้สามารถพาดพิงไปสู่ประชากรได้

ในกรณีของการใช้ข้อมูลที่มีผู้เก็บรวบรวมไว้แล้ว จำเป็นต้องพิจารณาว่า ข้อมูลเหล่านั้นเก็บรวบรวมโดยใคร เชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด ข้อมูลเหล่านั้นเป็นข้อมูลใหม่ทันสมัยหรือไม่ เป็นข้อมูลที่สามารถนำมาเปิดเผยหรือใช้อ้างอิงได้หรือไม่ โดยข้อมูลที่นำมาใช้แล้วต้องไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับประเทศชาติ หรือส่งผลกระทบต่อความมั่นคง และไม่สร้างความเสียหายกับบุคคลใด บุคคลหนึ่งซึ่งเป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

การนำเสนอข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลมีอยู่หลายวิธี เช่น การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม หรือกราฟเส้น ซึ่งนักเรียนได้เคยเรียนมา ในที่นี้จะกล่าวในส่วนที่ควรรู้เพิ่มเติมดังต่อไปนี้

1. การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิเส้นจำนวน
2. การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิกิ่งและใบ
3. การนำเสนอด้วยแผนภูมิใบกิ่งใบ
4. การนำเสนอข้อมูลด้วยตารางแจกแจงความถี่
5. การนำเสนอข้อมูลด้วยฮิสโทแกรมรูปหลายเหลี่ยมของความถี่และโค้งความถี่ฮิสโทแกรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ทั้งงานวิจัยในประเทศและงานวิจัยของต่างประเทศ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

ปิลันธนา สงวนบุญพงษ์ (2542) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาและหาประสิทธิภาพ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบสื่อประสม เรื่อง สื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์ จากผลการดำเนินการศึกษาพบว่า การทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม มีประสิทธิภาพระดับร้อยละ 80 / 89 สามารถนำมาใช้ในการสอนได้

สุภาภรณ์ ลิปเวสส์ (2545) ได้ทำ การวิจัยเกี่ยวกับ ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เขียนจากโปรแกรม Adobe Acrobat วิธีการดำเนินการวิจัยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของผู้เรียน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยพบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545) ได้ทำ การวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ” ใช้วิธีการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน หลังจากเรียนจบบทเรียน ผลการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นwor แจ่มขำ (2547) ได้ทำ การวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรม เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรม เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 81.38 / 80.63 และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัยในประเทศ พบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สามารถช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

Auberg (2001) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้มัลติมีเดีย และไฮเปอร์เท็กซ์ เพื่อสอนวรรณกรรม ของ William Shakespeare ดำเนินวิธีการวิจัยโดยใช้เครื่องมือ CD-ROM ที่บรรจุเสียงและวิดีโอในลักษณะสื่อประสม ผ่านการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารในลักษณะมัลติมีเดีย และไฮเปอร์เท็กซ์ที่บรรจุเนื้อหาวรรณกรรม เป็นบทเรียน ใช้สอนบทเรียนที่เน้นถึงลักษณะการแสดง (cast) และการเล่นบทบาท (play) ของตัวละครในเชิเตอร์ บทบาทการสอนที่เน้นการปฏิบัติ

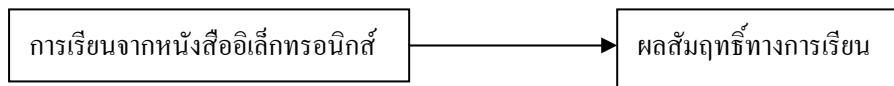
Doman (2001) ได้ทำ การวิจัย ถึงบทบาทของการนำ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ยุคใหม่เข้ามามีบทบาทเหนือกว่าสิ่งพิมพ์ยุคดั้งเดิมที่ต่างมีข้อจำกัดต่างๆ มากมายและเป็นอยู่มานาน ด้วยความโดดเด่นและความสามารถของเทคโนโลยีหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้บรรจุความสามารถของสื่อมัลติมีเดียที่หลากหลายเหนือกว่าสิ่งพิมพ์ธรรมดา ยุคต่อจากนี้ไปหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ได้เป็นเครื่องมือสำคัญในการส่งผ่านข้อมูลการแลกเปลี่ยนข่าวสาร เป็นสิ่งพิมพ์เผยแพร่ยุคใหม่ที่สังคมยอมรับ และช่วยให้บริษัทหรือองค์กรที่นำสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ก้าวสู่การแข่งขันและรักษาส่วนแบ่งตลาดเอาไว้ได้ สรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้สื่อมัลติมีเดียและไฮเปอร์เท็กซ์ มีผลต่อการเรียนการสอน

Manji (1990) ได้ทำการวิจัยถึงผลการจัดการภาพ ที่เหมาะสมในระบบปฏิสัมพันธ์ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อ การสื่อสารข้อมูล ได้สรุปถึงงานวิจัยว่า การใช้ภาพ มีส่วนเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์โดยรวมต่อการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ที่ต้องมีความสะดวกต่อการใช้อย่างต่อการดำเนินการผลิต ในท่ามกลางสภาพแวดล้อมของระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความแตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัยในต่างประเทศ พบว่าการประยุกต์ใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา ที่เรียกว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น เป็นการพัฒนาด้านการเรียนการสอน ทำให้มีความสะดวกสบายมากขึ้น และยังคงต้องมีการพัฒนาต่อไปในอนาคตด้วย

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศแล้ว ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญ ในการวิจัยเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จึงได้จัดทำงานวิจัย การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย



สมมติฐานการวิจัย

ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนกับก่อนเรียน เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1 ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1 อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2550 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีการจัดห้องเรียนแบบคละกัน จำนวน 3 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 135 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1 อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2550 ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการ

จับสลาก จำนวน 30 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างนี้มีคุณสมบัติคือ มีแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เหมือนกัน และมีการจัดห้องเรียนแบบคละกัน ซึ่งมีทั้งกลุ่มเก่ง กลาง และอ่อน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีการหาประสิทธิภาพ และมีการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้วย โดยประกอบด้วย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นเป็นการนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวโดยใช้ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และมีเสียงบรรยายเพื่ออธิบายเพิ่มเติม โดยภายในบทเรียนมีลักษณะดังนี้

1.1 คำแนะนำการใช้งานบทเรียน

1.2 นำเข้าสู่บทเรียน และบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนให้ผู้เรียนทราบ

1.3 เนื้อหาภายในบทเรียนประกอบด้วย ความหมายของข้อมูล ประเภทของข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล

1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. แบบประเมินคุณภาพของเครื่องมือสำหรับผู้เชี่ยวชาญ มี 3 ฉบับ ด้านเทคนิคการผลิต ด้านเนื้อหา และด้านวัดและประเมินผล

3. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติเบื้องต้น เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่ง เป็นฉบับเดียวกัน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2544

1.2 ศึกษาเรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ขอบเขตเนื้อหา

1.3 นำเนื้อหาที่ได้ศึกษามาเขียนเป็น story board ให้ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจ เพื่อให้ข้อเสนอแนะพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข (ภาคผนวก ง)

1.4 ดำเนินการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ตาม story board ที่สร้างขึ้นอย่างละเอียด ตามโครงสร้างแบบเส้นตรง (ชรรยงค์ สกุลกาญจนวดี, 2539 อ้างใน สุภาภรณ์ ลิปโปวสม, 2545)

โดยใช้โปรแกรม DeskTop Author แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิต 3 ท่านและด้านเนื้อหา 3 ท่าน ตรวจสอบ มีผลดังนี้

- ด้านเทคนิคการผลิต ข้อที่ 1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ ผลเฉลี่ย ทั้ง 3 ท่าน คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่มีค่ามาก ข้อที่ 2 หน้าจอมีส่วนเหมาะสมสวยงาม ผลเฉลี่ย ทั้ง 3 ท่าน คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่มีค่ามาก ข้อที่ 3 ขนาดสีของตัวอักษรชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน ผลเฉลี่ยทั้ง 3 ท่าน คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่มีค่ามาก ข้อที่ 4 ภาพกราฟิก เหมาะสมชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา และสวยงาม ผลเฉลี่ยทั้ง 3 ท่าน คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่มีค่ามาก ข้อที่ 5 ภาพกราฟิกมีความสร้างสรรค์ในการออกแบบและสร้างภาพ ผลเฉลี่ยทั้ง 3 ท่าน คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่มีค่ามาก ข้อที่ 6 คุณภาพการใช้เสียงดนตรีประกอบบทเรียนเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ ชวนคิด น่าติดตาม ผลเฉลี่ยทั้ง 3 ท่าน คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่มีค่ามาก ข้อที่ 7 โปรแกรมใช้ง่าย สะดวก โต้ตอบกับผู้เรียนได้ การควบคุมเส้นทางการเดินบทเรียนชัดเจน ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่าง ๆ ได้ง่าย ผลเฉลี่ยทั้ง 3 ท่าน คือ

มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่มีค่ามาก ข้อที่ 8 การให้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือเหมาะสมตามความจำเป็น ผลเฉลี่ยทั้ง 3 ท่าน คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่มีค่ามาก

- ด้านเนื้อหา ข้อที่ 1 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผลเฉลี่ยทั้ง 3 ท่าน คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่มีค่ามาก ข้อที่ 2 การแบ่งหัวข้อเหมาะสมกับเนื้อหา ผลเฉลี่ยทั้ง 3 ท่าน คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่มีค่ามาก ข้อที่ 3 ความถูกต้องของเนื้อหา ผลเฉลี่ยทั้ง 3 ท่าน คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ข้อที่ 4 ความชัดเจนของคำอธิบาย ผลเฉลี่ยทั้ง 3 ท่าน คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง ข้อที่ 5 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ผลเฉลี่ยทั้ง 3 ท่าน คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง

1.5 ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามคำแนะนำของที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกต้อง และความเหมาะสม

1.6 นำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่อยู่ในรูปแบบ CD-ROM ไปทดลองใช้ (try out) กับผู้เรียนที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นส่วนที่เหลือจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการเลือกไว้ โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเล็ก 3 คน กลุ่มใหญ่ 15 คน และกลุ่มภาคสนาม 30 คน

1.7 ปรับปรุงประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามผลที่ได้จากการทดลองใช้ (try out) โดยค่าที่ได้ คือ 88.67/84.67

2. แบบประเมินคุณภาพของเครื่องมือด้านเทคนิคการผลิต สำหรับผู้เชี่ยวชาญและด้านเนื้อหา

2.1 ศึกษาการสร้างแบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพ ของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2 สร้างแบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า (rating scale)

2.3 กำหนดมาตราส่วนประเมินค่าประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2538) ดังนี้

| | | |
|------------|--------------|---|
| มากที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 5 |
| มาก | มีค่าเท่ากับ | 4 |
| ปานกลาง | มีค่าเท่ากับ | 3 |
| น้อย | มีค่าเท่ากับ | 2 |
| น้อยที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 1 |

กำหนดเกณฑ์ในการตัดสินคะแนนเฉลี่ย โดยแบ่งออกเป็นระดับต่าง ๆ ไว้ดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543)

| | | |
|------------|--------------|-----------|
| มากที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 4.50-5.00 |
| มาก | มีค่าเท่ากับ | 3.50-4.49 |
| ปานกลาง | มีค่าเท่ากับ | 2.50-3.49 |
| น้อย | มีค่าเท่ากับ | 1.50-2.49 |
| น้อยที่สุด | มีค่าเท่ากับ | 1.00-1.49 |

2.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาแล้วนำมาปรับปรุง

2.5 นำแบบประเมินที่แก้ไขเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิต แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.2 ศึกษาเนื้อหา และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียน

3.3 สร้างแบบทดสอบ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของเนื้อหา เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 28 ข้อ แล้วนำข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่านตรวจสอบ ได้ข้อสรุปว่า ข้อสอบผ่านการประเมินทั้ง 28 ข้อ

3.4 ทดลองใช้ (Try out) กับผู้เรียนที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาระดับความยากง่าย ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และอำนาจจำแนก อยู่ที่ 0.2 – 1.0 ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ แล้วคัดเลือกมาใช้ทั้งหมด 20 ข้อ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543)

3.5 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (reliability) โดยใช้สูตร Kuder-Richardson Formular 20 (KR-20) ซึ่งควรมีค่าอย่างน้อย 0.65 - 0.70 แบบทดสอบทั้งฉบับมีความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.69 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้ (พิชิต ฤทธิจรูญ, 2545)

3.6 นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพมารวบรวม เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลอง มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1 เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บข้อมูล
2. ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนในการทดลอง และสิ่งที่ควรปฏิบัติในระหว่างการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างทราบ
3. ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เรื่อง สถิติเบื้องต้น จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

4. หลังจากทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้ว หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ ก็ให้นักเรียนศึกษาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดในแต่ละเรื่องที่เรียน ใช้เวลาในการศึกษา 2 คาบเรียน (คาบเรียนละ 50 นาที)

5. หลังจากเรียนจบ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังการเรียน (Post – test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

6. นำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อสรุปหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) และแบบทดสอบหลังเรียน (post-test) ของนักเรียนที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (pre-test) และหลังเรียน (post-test) ไปบันทึกคะแนน ในคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน โดยมีการให้คะแนนดังนี้ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

2. นำผลการตรวจคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) และแบบทดสอบหลังเรียน (post-test) ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแล้วทำการเปรียบเทียบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยมีค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
2. การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ ค่าความยากง่าย (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (discrimination index) และค่าความเชื่อมั่น Kuder-Richardson Formular 20 (KR-20)
3. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเกณฑ์ 80 / 80 โดยใช้สูตร E1/E2 (ชัยยงค์ พรหมวงษ์, 2526)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum f}{N} \times 100$$

E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดให้ในบทเรียนคิดเป็นร้อยละของการตอบคำถามของแบบฝึกหัดในทุกตอนได้ถูกต้อง

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทดสอบแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง

$\sum x$ = คะแนนรวมของนักเรียนจากแบบฝึกหัด

$\sum f$ = คะแนนรวมของนักเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

4. การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน จากการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ใช้สูตร t-test ซึ่งเป็น dependent t-test (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2549)

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนกับคะแนนก่อนเรียน ของผู้เรียนที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ดังนี้

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนก่อนเรียน

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียนกลุ่มภาคสนาม จำนวน 30 คน

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

(n = 30)

| | คะแนนเฉลี่ย | ร้อยละ |
|---------------------------------|-------------|--------|
| แบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) | 13.33 | 88.67 |
| แบบทดสอบหลังเรียน (E_2) | 16.93 | 84.67 |

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพการทดลองรายบุคคลของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มีค่าเท่ากับ $88.67/84.67$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนก่อนเรียน

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(n = 30)

| | \bar{x} | SD | t | Sig. |
|----------------|-----------|------|---------|------|
| คะแนนก่อนเรียน | 12.36 | 1.77 | | |
| คะแนนหลังเรียน | 18.33 | 1.29 | -12.735 | .00* |

* มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียน ที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติ สรุปว่าผู้เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ข้อวิจารณ์

จากผลการวิจัย การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1 มีข้อวิจารณ์ดังต่อไปนี้

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยผลิตขึ้น มีคุณภาพในระดับที่มีค่ามาก จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค เป็นเพราะได้มีการวางแผนกระบวนการผลิต และดำเนินการตามขั้นตอน ดังนั้นจึงลดปัญหาในการผลิต เช่น ปัญหาในการสร้างส่วนประกอบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องการนำเข้าไปไฟล์ในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป รวมทั้งสามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุด นอกจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ยังมีส่วนช่วยในการปรับปรุงแก้ไข จนทำให้ได้คุณภาพเครื่องมือที่ดีที่สุดภายใต้ข้อจำกัดของเวลาและทุนทรัพย์ จากนั้นผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามรูปแบบที่ออกแบบไว้ สามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลของการหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเท่ากับ 88.67/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่า ผู้ที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความรู้ที่เพิ่มมากขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นวอร แจ่มขำ (2547) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบ โปรแกรม เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบ โปรแกรม เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 81.38 / 80.63 และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ปิณธนา สงวนบุญญพงษ์ (2542) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบสื่อประสม เรื่อง สิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์ จากผลการดำเนินการวิจัยพบว่าการทดสอบประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสม มีประสิทธิภาพระดับร้อยละ 80 / 89 สามารถนำมาใช้ในเป็นสื่อในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

3. ผลการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลที่ได้คือ ผู้เรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้เกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาภรณ์ ลิปปเวสม์ (2545) ที่ได้ศึกษาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เขียนจากโปรแกรม Adobe Acrobat พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (2545) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง “นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ” ใช้วิธีการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน หลังจากเรียนจบบทเรียน ผลการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเหตุดังกล่าวสรุปได้ว่า การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพที่ดี มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน ช่วยเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเกิดความก้าวหน้าในการเรียน การจัดการเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล นับเป็นแนวทางเลือกใหม่ในการผลิตสื่อการสอนให้เหมาะสม และทันสมัยกับยุคปัจจุบันซึ่งเป็นยุคที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนเป็นอย่างมากโดยเฉพาะการผลิตสื่อที่นำมาใช้ในการเรียนด้วยตนเอง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาและส่งเสริมการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการพัฒนาและยกระดับการศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1 สามารถสรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สมมติฐานการวิจัย

ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1 อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2550 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีการจัดห้องเรียนแบบคละกัน จำนวน 3 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 135 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1 อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2550 ใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย โดยวิธีการจับสลาก จำนวน 30 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างนี้มีคุณสมบัติคือ มีแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เหมือนกัน และมีการจัดห้องเรียนแบบคละกัน ซึ่งมีทั้งกลุ่มเก่ง กลาง และอ่อน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีการหาประสิทธิภาพ และมีการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้วย โดยประกอบด้วย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง
2. แบบประเมินคุณภาพของเครื่องมือสำหรับผู้เชี่ยวชาญ มี 3 ฉบับ ด้านเทคนิคการผลิต ด้านเนื้อหา และด้านวัดและประเมินผล
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติเบื้องต้น เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่ง เป็นฉบับเดียวกัน

การดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการทดลอง มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1 เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บข้อมูล
2. ผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์และขั้นตอนในการทดลอง และสิ่งที่ควรปฏิบัติในระหว่างการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างทราบ

3. ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เรื่อง สถิติเบื้องต้น จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

4. หลังจากทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้ว หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ ก็ให้นักเรียนศึกษาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดในแต่ละเรื่องที่เรียน ใช้เวลาในการศึกษา 2 คาบเรียน (คาบเรียนละ 50 นาที)

5. หลังจากเรียนจบ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Post – test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

6. นำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อสรุปหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัย

1. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพร้อยละ 88.67/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมุติฐานการวิจัย

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางปะอินราชานุเคราะห์ 1 มีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการวิจัยปรากฏว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพร้อยละ 88.67/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมุติฐานการวิจัยในการนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้

2. การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จำเป็นต้องมีการวางแผนล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ เพื่อช่วยลดเวลาในการผลิต เนื่องจากโปรแกรมที่ใช้ในการผลิตยังมีข้อจำกัดในเรื่องของไฟล์ที่นำเข้ามาเป็นส่วนประกอบในการสร้าง

3. จากการทดลอง โดยโดยผู้เรียนเรียนรู้จากสื่อด้วยตนเอง ผู้วิจัยควรเพิ่มเวลาในการจัดการเรียนการสอนให้มากกว่าที่กำหนดไว้ใน การทดลอง เพื่อที่ผู้เรียนจะได้มีเวลาทำความเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างครบถ้วนและชัดเจนมากขึ้น

4. จากการศึกษาบทเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรม และสามารถสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียนได้ หากบทเรียนสามารถเชื่อมโยงระบบเครือข่าย ในลักษณะ Web link ได้มีแหล่งข้อมูลให้ค้นคว้าที่สัมพันธ์กับเนื้อหาภายในบทเรียน ก็จะทำให้การศึกษาด้วยตนเองจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ที่เรียนผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กับความสัมพัทธ์กับสิ่งอื่น เช่น ความถนัดทางการเรียน

2. ควรพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะอื่น ๆ เช่น หนังสือนิทาน พจนานุกรม

3. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเนื้อหาอื่น ๆ เพื่อจะได้นำไปใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนอย่างจริงจัง

4. ควรมีการวิจัย เพื่อหารูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในระดับชั้นต่าง ๆ เพราะผู้เรียนแต่ละวัยจะมีความแตกต่างกันในหลายด้าน จึงควรมีการหารูปแบบที่เหมาะสมเพื่อรองรับการเรียนการสอนดังกล่าว

5. ควรมีการพัฒนา รูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีการนำเสนอเนื้อหาของข้อมูล โดยการใช้ ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และ Video clip หรือมีการจำลองสถานการณ์จริงเข้าไปด้วย

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ. 2528. จิตวิทยาการศึกษา (ฉบับปรับปรุงใหม่). พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ศรีเดชา.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ในหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การส่ง

สินค้าและพัสดุภัณฑ์.

ครรชิต มาลัยวงศ์. 2540. นวัตกรรมทางเทคโนโลยีในทศวรรษ 2000. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ชัยพร วิชชาวุธ. 2520. ความจำมนุษย์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.

_____. 2525. มุลสารจิตวิทยา. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย,2526

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

ทิพย์มณฑา สดชื่น. 2544. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการถ่ายภาพเบื้องต้น. ปริญญา

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยสงข

นครินทร์.

นพพร แหยมแสง. 2548. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

นwor แจ่มขำ. 2547. การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรม เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี การศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิรนาม. 2550. **e-book Creation** (Online). <http://edpl3.com>, 31 ธันวาคม 2550.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2543. **วิธีการวิจัย**. กรุงเทพมหานคร: หจก. พีเอ็น. การพิมพ์.

_____. 2549. **สถิติวิจัย 1**. พิมพ์ครั้งที่ 9. นนทบุรี: โรงพิมพ์พีเอส. พรินท์.

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. 2529. “คอมพิวเตอร์กับการเรียนในโรงเรียน.” **วารสารศึกษาศาสตร์** **ปริทัศน์** 1 (กุมภาพันธ์ 2529): 22-27

ประสาท อิศรปริดา. 2521. **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: กราฟฟิคอาร์ต.

ปิลันธนา สงวนบุญพงษ์. 2542. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อ ประสม เรื่อง สื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์. คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา, มหาวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร เหนือ.

ปิยะพงษ์ ไสยโสภณ. 2550. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ e-book. ใน **บทเรียน e-learning** (Online). <http://eastern.nfe.go.th/elearning/courses/112/lesson420.html>, 20 สิงหาคม 2550.

พงษ์ระพี เตชพาหพงษ์. 2540. **INTERNET VISUAL GUIDE โดยใช้ EXPLOER 3**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.

พรทิพย์ โล่เลขา. 2540. **World Wide Web : เครื่องมือใช้ Internet สำหรับทุกคน**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.

พัชรี พลาวงศ์. 2536. “การเรียนด้วยตนเอง.” **วารสารรามคำแหง (ฉบับพิเศษพัฒนาบุคลากร**

- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เฮ้าท์ ออฟ เคอร์มีสท์.
- เพ็ญแข ภูตระกูล. 2528. **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยให้เพื่อนช่วยสอนกับการเรียนด้วยตนเอง**. คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (ถ่ายเอกสาร)
- ระวีวรรณ ชินะตระกูล. 2538. **วิธีวิจัยการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ภาพพิมพ์.
- วัชรวิ บูรณสิงห์. 2526. **"การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล"** เอกสารการสอน **ชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2532. **การออกแบบสาร : หลักการและทฤษฎี**. มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒประสานมิตร.
- _____. 2537. **"คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน."** วารสารสื่อการสอนเทคโนโลยีทางการ **ศึกษาและการสอนร่วมสมัย** (กรุงเทพมหานคร): ชวนพิมพ์.
- วิมลสิทธิ์ หยางตระกูล. 2526. **พฤติกรรมมนุษย์กับสภาพแวดล้อม**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีระ ไทยพาณิชย์. 2529. **57 วิธีสอน**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริโชค เดียตระกูล. 2546. **การพัฒนาแบบทดสอบความสามารถพื้นฐาน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**. คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิจัย และประเมินผลการศึกษา, สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. 2530. **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: อักษรบัณฑิต.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545. **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2550. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ e-book. ใน **บทเรียน e-learning** (Online). <http://eastern.nfe.go.th/elearning/courses/112/lesson420.html>, 20 สิงหาคม 2550.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2544. **การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร. (อัครา).

สุภาพรณี สิปโปเวสม์, 2545. **ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เขียนจากโปรแกรม Adobe Acrobat**. วิทยุศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ. 2545. **การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง "นวัตกรรมการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ"**. วิทยุศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไสว เลี่ยมแก้ว. 2528. **ความจำมนุษย์ : ทฤษฎีและวิธีสอน**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มิตรสยาม.

เอนกกุล กรีแสง. 2522. **โครงการตำรามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพิชญ์โลก.พิชญ์โลก**.

Adam Jack A. 1967. **Human Memory**. New York: McGraw-Hikk Book Company.

Auberg, Sally Nadine. 1999. "A pedagogical application of multimedia an edition".

Dissertation Abstracts International. Available:

<http://www.lib.umi.com/disertation/fullcit/9945165>

Doman, Todd Oiler. 2001. "E-book : The first two generation". **Dissertation Abstracts International**. Available: <http://www.lib.umi.com/dissertation/fullcit/1407675>

Gagne Robert M, Leslie J Briggs. 1974. **Principle of Instructional Design**. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.

Manji, K.A. 1990. "Pictorial communication with computers (Electronic Book)". **Dissertation Abstracts International**. Available: <http://www.lib.umi.com/dissertation/fullcit/DX92801>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ แสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง สถิติเบื้องต้น ด้านเทคนิคและด้านเนื้อหา

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ด้านเนื้อหา

1. ดร.วสันต์ ทองไทย
อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. อาจารย์ภนิดา ทรัพย์บัว
อาจารย์หมวดคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนบางไทรวิทยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
3. อาจารย์ถนอม เอื้อสุนทร
อาจารย์หมวดคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนบางไทรวิทยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ด้านเทคนิคการผลิต

1. รศ.ดร.เกียรติศักดิ์ พันธุ์ลำเจียก
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. ดร. ภัศรา สังข์ศรี
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
3. ผศ.ชุมพล พงษ์พิงษ์
อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ด้านการวัดและประเมินผล

1. ดร.วสันต์ ทองไทย
อาจารย์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. อาจารย์ณิศา ทรัพย์บัว
อาจารย์หมวดคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนบางไทรวิทยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

3. ผศ.ประนอม พันธุ์ไสว
อาจารย์ภาควิชาประเมินผลการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ตารางผนวกที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้าน
เนื้อหา

(N=3)

| เรื่องที่ประเมิน | ค่าเฉลี่ย | ระดับ |
|-----------------------------------|-----------|---------|
| 1. เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ | 3.67 | มาก |
| 2. การแบ่งหัวข้อเหมาะสมกับเนื้อหา | 3.67 | มาก |
| 3. ความถูกต้องของเนื้อหา | 3.34 | ปานกลาง |
| 4. ความชัดเจนของคำอธิบาย | 3 | ปานกลาง |
| 5. ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน | 3.34 | ปานกลาง |
| รวม | 17.02 | |
| คะแนนเฉลี่ย | 3.04 | ปานกลาง |

ตารางผนวกที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพหนังสือ
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้าน
เทคนิค

| (N=3) | | |
|---|-----------|-------|
| เรื่องที่ประเมิน | ค่าเฉลี่ย | ระดับ |
| 1. ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ | 4 | มาก |
| 2. หน้าจอมีส่วนที่เหมาะสมสวยงาม | 4 | มาก |
| 3. ขนาด สีของตัวอักษรชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับ ผู้เรียน | 3.67 | มาก |
| | 3.67 | มาก |
| 4. ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา และสวยงาม | 3.67 | มาก |
| 5. ภาพกราฟิกมีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและสร้างภาพ | 4 | มาก |
| 6. คุณภาพการใช้เสียง ดนตรี ประกอบบทเรียนเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ ชวนคิด น่าติดตามจะนำเสนอ | 3.67 | มาก |
| 7. โปรแกรมใช้ง่าย สะดวก โต้ตอบกับผู้เรียนได้ การควบคุม เส้นทางการเดินบทเรียนชัดเจนถูกต้องตามหลักเกณฑ์ และ สามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ง่าย | 3.67 | มาก |
| 8. การไหลผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือเหมาะสม ตามความจำเป็น | | |
| รวม | 30.35 | |
| คะแนนเฉลี่ย | 3.79 | มาก |

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (rtt) ค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการหาประสิทธิภาพของ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น กับรายบุคคล นักเรียนกลุ่มเล็ก, นักเรียนกลุ่มใหญ่ และกลุ่มตัวอย่าง

ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| ข้อ | R_U | R_L | p | r | q | pq |
|-----|-------|-------|------|-------|------|------|
| 1* | 2 | 2 | 0.10 | 0 | 0.90 | 0.09 |
| 2 | 16 | 12 | 0.73 | 0.21 | 0.27 | 0.20 |
| 3* | 2 | 3 | 0.13 | -0.05 | 0.87 | 0.11 |
| 4 | 18 | 12 | 0.78 | 0.31 | 0.22 | 0.17 |
| 5 | 3 | 6 | 0.23 | 0.26 | 0.77 | 0.18 |
| 6 | 13 | 6 | 0.50 | 0.36 | 0.50 | 0.25 |
| 7 | 10 | 5 | 0.39 | 0.26 | 0.61 | 0.24 |
| 8 | 13 | 2 | 0.39 | 0.57 | 0.61 | 0.24 |
| 9 | 7 | 3 | 0.26 | 0.21 | 0.74 | 0.19 |
| 10 | 12 | 5 | 0.44 | 0.36 | 0.56 | 0.25 |
| 11* | 3 | 2 | 0.13 | -0.05 | 0.87 | 0.11 |
| 12* | 1 | 6 | 0.18 | -0.26 | 0.82 | 0.15 |
| 13 | 8 | 7 | 0.39 | 0.05 | 0.61 | 0.24 |
| 14 | 8 | 6 | 0.36 | 0.47 | 0.64 | 0.23 |
| 15 | 12 | 7 | 0.50 | 0.26 | 0.50 | 0.25 |
| 16 | 12 | 9 | 0.55 | 0.21 | 0.45 | 0.25 |
| 17 | 12 | 6 | 0.47 | 0.31 | 0.53 | 0.25 |
| 18 | 14 | 5 | 0.50 | 0.47 | 0.50 | 0.25 |
| 19 | 7 | 7 | 0.36 | 0 | 0.64 | 0.23 |
| 20 | 4 | 5 | 0.23 | -0.05 | 0.77 | 0.18 |
| 21 | 12 | 6 | 0.47 | 0.31 | 0.69 | 0.21 |
| 22 | 12 | 7 | 0.5 | 0.26 | 0.66 | 0.22 |
| 23* | 2 | 2 | 0.10 | 0 | 0.90 | 0.09 |
| 24 | 10 | 6 | 0.42 | 0.21 | 0.58 | 0.24 |
| 25 | 10 | 4 | 0.36 | 0.31 | 0.64 | 0.23 |

ตารางผนวกที่ 3 (ต่อ)

| ข้อ | R_U | R_L | p | r | q | pq |
|-----|-------|-------|------|------|-------|------|
| 26 | 13 | 6 | 0.50 | 0.36 | 0.50 | 0.25 |
| 27 | 12 | 6 | 0.47 | 0.31 | 0.53 | 0.25 |
| 28 | 15 | 7 | 0.57 | 0.42 | 0.42 | 0.25 |
| | | | | รวม | 17.47 | 5.76 |

* ข้อที่ใช้ไม่ได้

ข้อสอบที่คัดเลือกไปใช้ จะมีลักษณะดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543)

ค่าความยากง่าย (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าไม่ต่ำกว่า 0.20

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่น (rtt) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| คะแนน(x) | ความถี่ (f) | fx | X ² | Fx ² |
|----------|-------------|---------------|-----------------|------------------|
| 8 | 2 | 16 | 64 | 128 |
| 9 | 2 | 18 | 81 | 162 |
| 10 | 2 | 20 | 100 | 200 |
| 11 | 3 | 33 | 121 | 363 |
| 12 | 4 | 48 | 144 | 576 |
| 13 | 4 | 52 | 169 | 676 |
| 14 | 3 | 42 | 196 | 588 |
| 1 | 3 | 45 | 225 | 675 |
| 16 | 2 | 32 | 256 | 512 |
| 17 | 6 | 102 | 289 | 1734 |
| 18 | 3 | 54 | 324 | 972 |
| 19 | 2 | 38 | 361 | 722 |
| 20 | 2 | 40 | 400 | 800 |
| รวม | N=38 | $\sum fx=540$ | $\sum x^2=2730$ | $\sum fx^2=8108$ |

การคำนวณหาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

$$\text{จากสูตร } S^2 = \frac{N \sum fx^2 - (\sum fx)^2}{N(N-1)}$$

$$\text{แทนค่า} = \frac{38(8108) - (540)^2}{38(38-1)}$$

$$S^2 = 17.74$$

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR -20

$$\text{จากสูตร } r_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

$$\text{แทนค่า} = \frac{38}{38-1} \left[1 - \frac{5.76}{17.74} \right]$$

$$r_u = 0.69$$

ตารางผนวกที่ 5 แสดงค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| ข้อที่ | คะแนนเฉลี่ย | ระดับ |
|--------|-------------|-------|
| 1 | 1 | ผ่าน |
| 2 | 0.67 | ผ่าน |
| 3 | 1 | ผ่าน |
| 4 | 1 | ผ่าน |
| 5 | 1 | ผ่าน |
| 6 | 1 | ผ่าน |
| 7 | 1 | ผ่าน |
| 8 | 0.34 | ผ่าน |
| 9 | 0.67 | ผ่าน |
| 10 | 0 | ผ่าน |
| 11 | 1 | ผ่าน |
| 12 | 1 | ผ่าน |
| 13 | 0.34 | ผ่าน |
| 14 | 0.34 | ผ่าน |
| 15 | 1 | ผ่าน |
| 16 | 1 | ผ่าน |
| 17 | 0.67 | ผ่าน |
| 18 | 1 | ผ่าน |
| 19 | 0.67 | ผ่าน |
| 20 | 1 | ผ่าน |
| 21 | 1 | ผ่าน |
| 22 | 1 | ผ่าน |
| 23 | 1 | ผ่าน |
| 24 | 1 | ผ่าน |
| 25 | 1 | ผ่าน |
| 26 | 1 | ผ่าน |
| 27 | 0.67 | ผ่าน |

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

| ข้อที่ | คะแนนเฉลี่ย | ระดับ |
|--------|-------------|-------|
| 28 | 1 | ผ่าน |

ภาคผนวก ค

**แสดงค่าของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน
และคะแนนหลังเรียนของการทดลองรายบุคคล กลุ่มเล็ก
ภาคสนามและกลุ่มตัวอย่าง**

ตารางผนวกที่ 6 แสดงค่าของ คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนของการทดลองกลุ่มเล็ก
(n=3)

| คนที่ | คะแนนระหว่างเรียน | คะแนนหลังเรียน |
|-------------|-------------------|----------------|
| 1 | 13 | 15 |
| 2 | 12 | 14 |
| 3 | 11 | 14 |
| รวม | 36 | 43 |
| คะแนนเฉลี่ย | 12 | 11 |

ตารางผนวกที่ 7 แสดงค่าของคะแนนระหว่างเรียน และคะแนน หลังเรียนของการทดลองกลุ่มใหญ่
(n=15)

| คนที่ | คะแนนระหว่างเรียน | คะแนนหลังเรียน |
|-------------|-------------------|----------------|
| 1 | 12 | 18 |
| 2 | 11 | 15 |
| 3 | 10 | 15 |
| 4 | 13 | 14 |
| 5 | 10 | 13 |
| 6 | 15 | 18 |
| 7 | 15 | 17 |
| 8 | 15 | 19 |
| 9 | 14 | 18 |
| 10 | 14 | 18 |
| 11 | 13 | 17 |
| 12 | 14 | 18 |
| 13 | 13 | 19 |
| 14 | 14 | 20 |
| 15 | 15 | 20 |
| รวม | 56 | 75 |
| คะแนนเฉลี่ย | 11.2 | 15 |

ตารางผนวกที่ 8 แสดงค่าของคะแนนระหว่างเรียน และคะแนนหลังเรียนของการทดลอง
ภาคสนาม

(n = 30)

| คนที่ | คะแนนระหว่างเรียน | คะแนนหลังเรียน |
|-------|-------------------|----------------|
| 1 | 12 | 18 |
| 2 | 13 | 16 |
| 3 | 13 | 14 |
| 4 | 13 | 15 |
| 5 | 14 | 14 |
| 6 | 15 | 17 |
| 7 | 13 | 15 |
| 8 | 12 | 15 |
| 9 | 12 | 17 |
| 10 | 10 | 16 |
| 11 | 11 | 18 |
| 12 | 13 | 16 |
| 13 | 14 | 17 |
| 14 | 14 | 15 |
| 15 | 15 | 16 |
| 16 | 14 | 18 |
| 17 | 14 | 17 |
| 18 | 15 | 15 |
| 19 | 15 | 15 |
| 20 | 13 | 17 |
| 21 | 13 | 18 |
| 22 | 14 | 19 |
| 23 | 13 | 20 |
| 24 | 12 | 20 |
| 25 | 14 | 18 |

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

(n=30)

| คนที่ | คะแนนระหว่างเรียน | คะแนนหลังเรียน |
|-------------|-------------------|----------------|
| 26 | 13 | 17 |
| 27 | 15 | 19 |
| 28 | 13 | 19 |
| 29 | 13 | 20 |
| 30 | 14 | 17 |
| รวม | 399 | 508 |
| คะแนนเฉลี่ย | 13.33 | 16.93 |

ตารางผนวกที่ 9 แสดงค่าของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนน
หลังเรียนของการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

(n = 30)

| คนที่ | คะแนนก่อนเรียน | คะแนนระหว่างเรียน | คะแนนหลังเรียน |
|-------|----------------|-------------------|----------------|
| 1 | 8 | 13 | 20 |
| 2 | 10 | 12 | 18 |
| 3 | 11 | 14 | 19 |
| 4 | 12 | 14 | 19 |
| 5 | 14 | 15 | 17 |
| 6 | 12 | 14 | 17 |
| 7 | 12 | 13 | 16 |
| 8 | 13 | 14 | 17 |
| 9 | 16 | 14 | 17 |
| 10 | 14 | 15 | 18 |
| 11 | 14 | 13 | 18 |
| 12 | 12 | 13 | 18 |
| 13 | 15 | 14 | 19 |
| 14 | 11 | 15 | 20 |
| 15 | 12 | 15 | 20 |
| 16 | 12 | 13 | 20 |
| 17 | 11 | 14 | 20 |
| 18 | 13 | 15 | 19 |
| 19 | 10 | 15 | 20 |
| 20 | 10 | 14 | 20 |
| 21 | 12 | 14 | 18 |
| 22 | 14 | 15 | 17 |
| 23 | 12 | 15 | 17 |
| 24 | 11 | 15 | 18 |
| 25 | 13 | 14 | 18 |
| 26 | 13 | 13 | 16 |

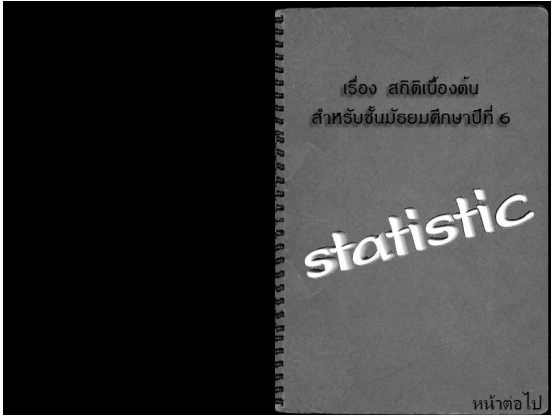
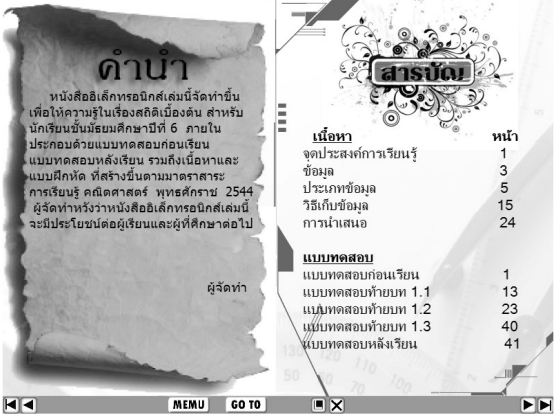
ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ)



| คนที่ | คะแนนก่อนเรียน | คะแนนระหว่างเรียน | คะแนนหลังเรียน |
|-------------|----------------|-------------------|----------------|
| 27 | 12 | 13 | 17 |
| 28 | 15 | 12 | 20 |
| 29 | 15 | 14 | 18 |
| 30 | 12 | 15 | 19 |
| รวม | 371 | 419 | 550 |
| คะแนนเฉลี่ย | 12.36 | 13.96 | 18.33 |

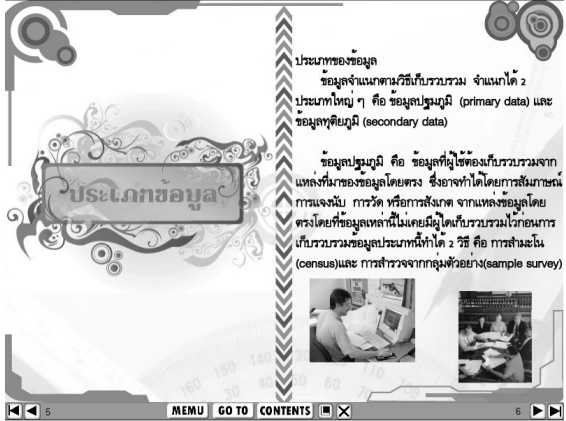
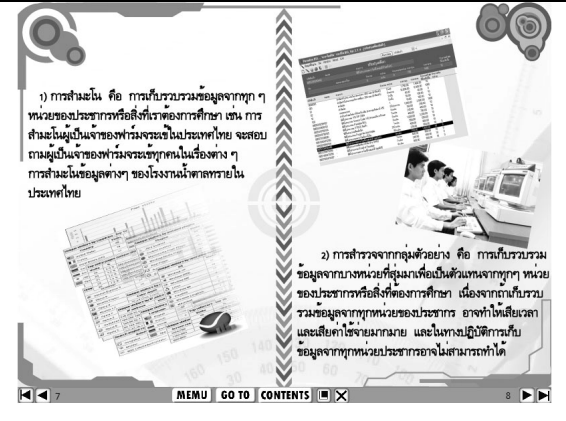
ภาคผนวก ง

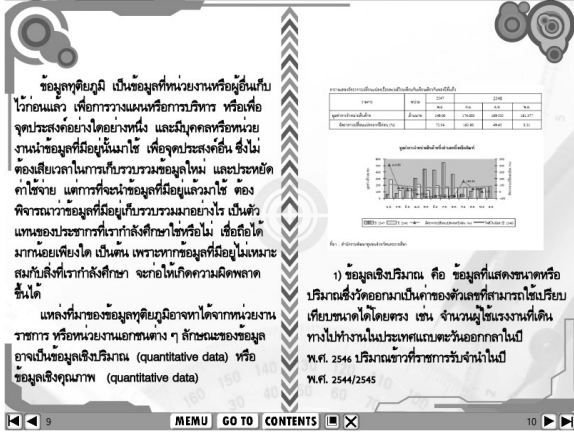

Storyboard ตัวอย่าง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สติปัญญาเบื้องต้น

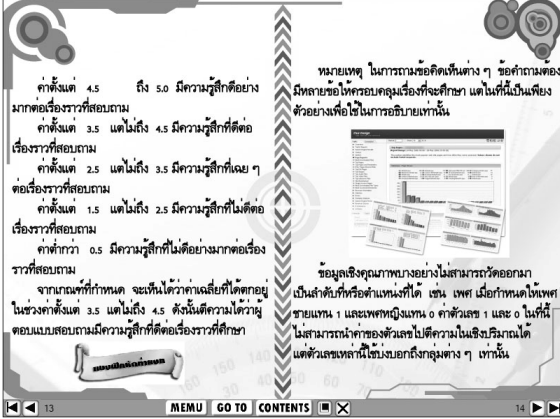
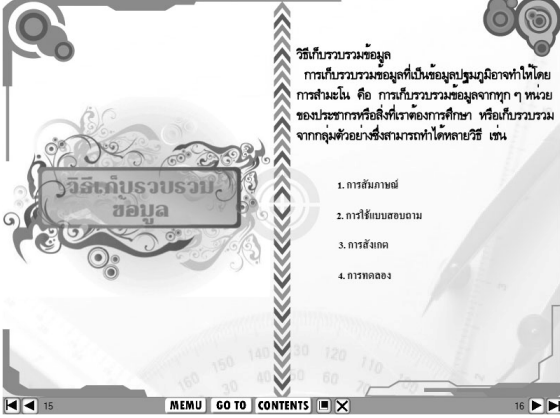
storyboard
เรื่อง สถิติเบื้องต้น
สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

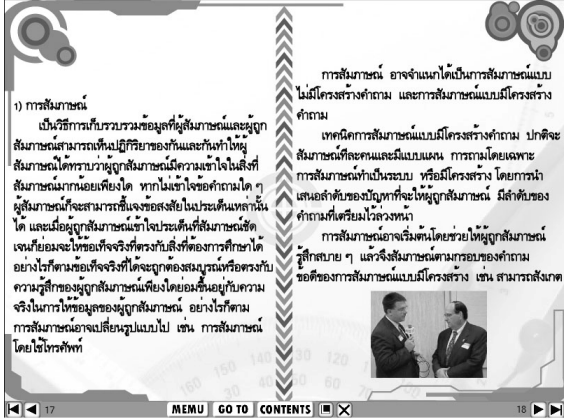
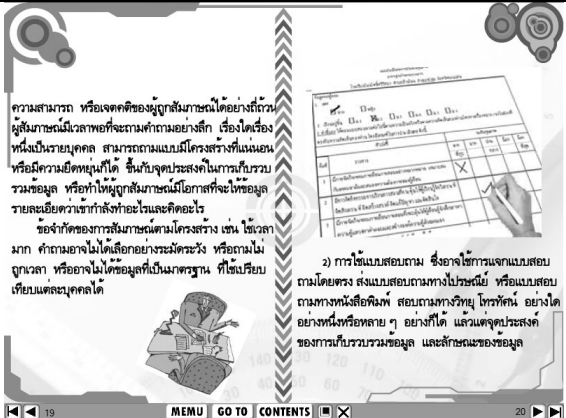
| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|--|
| 1 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom หน้าต่อไป</p> <p>Text เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6</p> <p>Animation statistic</p> <p>Background ปกหนังสือ</p> <p>Sound เสียงดนตรีบรรเลง</p> |
| 2 |  | <p>JPG ลายกระดาษ</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ, ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text คำนำ สารบัญ</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>ข้อมูล</p> <p>ประเภทข้อมูล</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

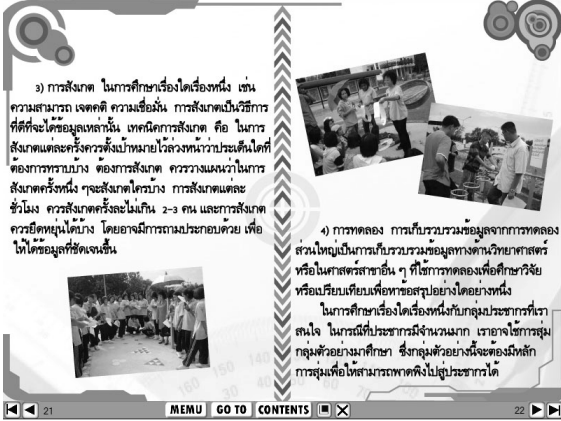

| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|--|---|
| 3 |  <p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความหมายของข้อมูล ประเภทของข้อมูล ได้ถูกต้อง 2. อธิบายเกี่ยวกับลักษณะของข้อมูล ประเภทของข้อมูล วิธีการรวบรวมข้อมูล ได้ถูกต้อง 3. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากกร่นเสนอข้อมูล ไม่ใช่ได้ถูกต้อง <p>บทคัดย่อบทเรียน</p> <p>ในระยะเวลาเริ่มแรกอีอีปต์และจีนโบราณใช้สถิติเป็นข้อมูล การเก็บภาษีและงบประมาณของรัฐบาล และใช้ประโยชน์ ทางด้านทหาร ปัจจุบันเราได้นำสถิติมาใช้อย่างแพร่หลาย วิชาสถิติเกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูล นำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการตีความข้อมูล ความหมายของ ข้อมูล</p> | <p>JPG รูปภาพกำแพงเมืองจีน, อีอีปต์</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด, ปุ่มแบบฝึกหัดก่อนเรียน</p> <p>Text ในระยะเวลาเริ่มแรกอีอีปต์และจีนโบราณ ใช้สถิติเป็นข้อมูลการเก็บภาษีและงบประมาณของรัฐบาล และใช้ประโยชน์ทางด้านทหาร ปัจจุบันเราได้นำสถิติมาใช้ อย่างแพร่หลาย วิชาสถิติเกี่ยวข้องกับการเก็บ รวบรวมข้อมูล นำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ ข้อมูล และการตีความข้อมูล</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 4 |  <p>ข้อมูล</p> <p>ข้อมูลอาจหมายถึง ข้อความที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ หรือ ไม่เกี่ยวข้องกับปริมาณก็ได้ เช่น ช่วงเทศกาลสงกรานต์ในแต่ละปี จะมีผู้เดินทางกลับบ้านที่ต่างจังหวัดเป็นจำนวนมาก และในแต่ละปีจะเกิดอุบัติเหตุจากการเดินทางมีเสียชีวิต พิ ลายเป็นพันราย แต่ในปี พ.ศ. 2547 เนื่องจากมีการรณรงค์ เพื่อลดอุบัติเหตุอย่างจริงจัง ประกอบกับการตั้งด่านตรวจ จับผู้ขับขี่ที่ดื่มแอลกอฮอล์ ทำให้ยอดอุบัติเหตุลดลงกว่าปี ก่อน</p> <p>ในการจัดงานแสดงสินค้าโอท็อปที่เมืองทองธานีในช่วง วันที่ 15-21 ธันวาคม พ.ศ. 2546 มีผู้เข้าชมงานในวันแรก ประมาณ 30,000 คน</p> | <p>JPG รูปแบบสถิติต่างๆ</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา , ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด, ปุ่มแบบฝึกหัดก่อนเรียน</p> <p>Text ความหมายของข้อมูล</p> <p>ข้อมูลอาจหมายถึง ข้อความที่ เกี่ยวข้องกับปริมาณ หรือไม่เกี่ยวข้อง กับปริมาณก็ได้ เช่น ช่วงเทศกาล สงกรานต์ในแต่ละปี จะมีผู้เดินทาง กลับบ้านที่ต่างจังหวัดเป็นจำนวนมาก</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

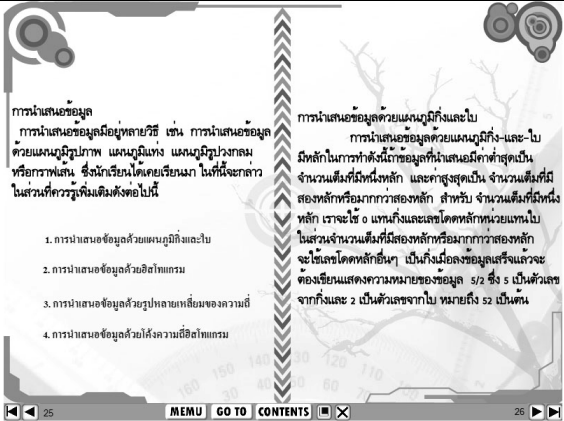

| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|---|
| 5 |  <p>ประเภทของข้อมูล</p> <p>ข้อมูลจำแนกตามวิธีเก็บรวบรวม จำแนกได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) และ ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data)</p> <p>ข้อมูลปฐมภูมิ คือ ข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องเก็บรวบรวมจากแหล่งที่มาของข้อมูลโดยตรง ซึ่งอาจทำได้โดยการสัมภาษณ์ การแจกแจง การวัด หรือการสังเกต จากแหล่งข้อมูลโดยตรง โดยที่ข้อมูลเหล่านี้ไม่เคยมีผู้ใดเก็บรวบรวมไว้ก่อนการเก็บรวบรวมของประเภทนี้ก็ได้ 2 วิธี คือ การสำมะโน (census) และ การสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง (sample survey)</p> | <p>JPG รูปคนกำลังค้นหาข้อมูล</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text ข้อมูลจำแนกตามวิธีเก็บรวบรวม จำแนกได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) และข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data)</p> <p>ข้อมูลปฐมภูมิ คือ ข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องเก็บรวบรวมจากแหล่งที่มาของข้อมูลโดยตรง ซึ่งอาจทำได้โดยการสัมภาษณ์ การแจกแจง การวัด หรือการสังเกตจากแหล่งข้อมูลโดยตรง</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 6 |  <p>1) การสำมะโน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุก ๆ หน่วยของประชากรหรือสิ่งที่เราต้องการศึกษา เช่น การสำมะโนผู้เป็นเจ้าของฟาร์มจระเข้ในประเทศไทย จะสอบถามผู้เป็นเจ้าของฟาร์มจระเข้ทุกคนในเรื่องต่าง ๆ การสำมะโนข้อมูลต่างๆ ของโรงงานน้ำตาลทรายในประเทศไทย</p> <p>2) การสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากบางหน่วยที่สุ่มมาเพื่อเป็นตัวแทนจากทุก ๆ หน่วยของประชากรหรือสิ่งที่ต้องการศึกษา เนื่องจากเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยของประชากร อาจทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายมากมาย และในทางปฏิบัติก็การเก็บข้อมูลจากทุกหน่วยประชากรอาจไม่สามารถทำได้</p> | <p>JPG รูปคนกำลังค้นหาข้อมูล, ตารางสถิติ</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด,</p> <p>Text การสำมะโน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุก ๆ หน่วยของประชากรหรือสิ่งที่เราต้องการศึกษา เช่น การสำมะโนผู้เป็นเจ้าของฟาร์มจระเข้ในประเทศไทย จะสอบถามผู้เป็นเจ้าของฟาร์มจระเข้ทุกคนในเรื่องต่าง ๆ การสำมะโนข้อมูลต่างๆ ของโรงงานน้ำตาลทรายในประเทศไทย</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

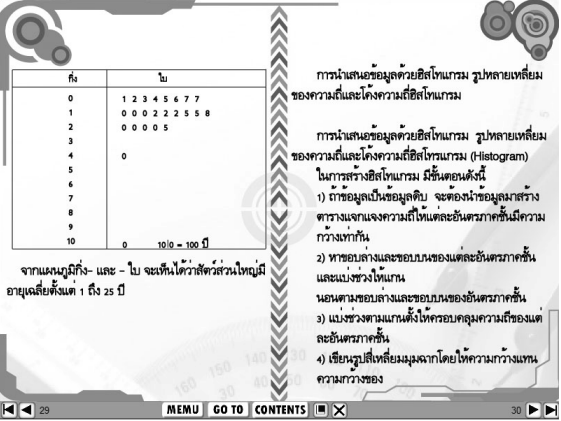
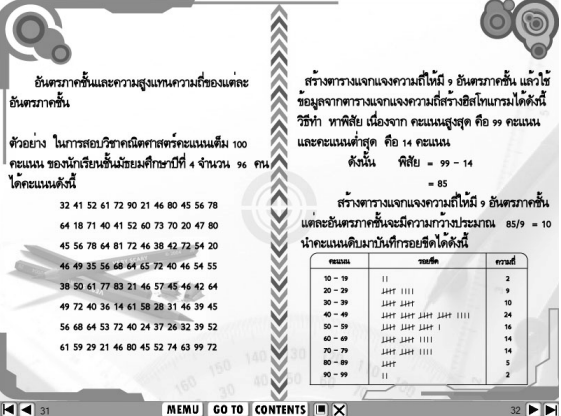
| No. | Display | Resource and Effect | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---|---------------------|-------------|----------|-------------|-------|--------------------|-------------|-------------|----------------------|-------------|---|-------------|----------|-------------|-------|-------------|-------------|-------------|----------------------|-------------|---|
| 7 |  <p>ข้อมูลทฤษฎี เป็นข้อมูลที่หน่วยงานหรือผู้อื่นเก็บไว้ก่อนแล้ว เพื่อการวางแผนหรือการบริหาร หรือเพื่อจุดประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง และมีบุคคลหรือหน่วยงานนำข้อมูลที่มีอยู่นั้นมาใช้ เพื่อจุดประสงค์อื่น ซึ่งไม่ต้องเสียเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลใหม่ และประหยัดค่าใช้จ่าย แต่การที่จะนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ ต้องพิจารณาว่าข้อมูลที่มีอยู่เก็บรวบรวมอย่างไร เป็นตัวแทนของประชากรที่เรากำลังศึกษาหรือไม่ เชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด เป็นต้น เพราะหากข้อมูลที่มีอยู่ไม่เหมาะสมกับสิ่งที่เรากำลังศึกษา จะก่อให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้</p> <p>แหล่งที่มาของข้อมูลทฤษฎีมาจากได้จากหน่วยงานราชการ หรือหน่วยงานเอกชนต่าง ๆ ลักษณะของข้อมูลอาจเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative data) หรือข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative data)</p> <table border="1" data-bbox="715 443 927 488"> <tr> <td>Year</td> <td>2010</td> <td>2011</td> <td>2012</td> <td>2013</td> </tr> <tr> <td>Number of students</td> <td>100</td> <td>120</td> <td>150</td> <td>180</td> </tr> </table> <p>1) ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ ข้อมูลที่แสดงขนาดหรือปริมาณซึ่งวัดออกมาเป็นค่าของตัวเลขที่สามารถเปรียบเทียบขนาดได้โดยตรง เช่น จำนวนผู้ลงทะเบียนที่เดินทางไปทำงานในประเทศแถบตะวันออกกลางมี พ.ศ. 2546 ปริมาณข้าวที่ราชการรับจําหน่ายมี พ.ศ. 2544/2545</p> | Year | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | Number of students | 100 | 120 | 150 | 180 | <p>JPG ตารางสถิติ</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text ข้อมูลทฤษฎี เป็นข้อมูลที่หน่วยงานหรือผู้อื่นเก็บไว้ก่อนแล้ว เพื่อการวางแผนหรือการบริหาร หรือเพื่อจุดประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง และมีบุคคลหรือหน่วยงานนำข้อมูลที่มีอยู่นั้นมาใช้ เพื่อจุดประสงค์อื่น ซึ่งไม่ต้องเสียเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลใหม่ และประหยัดค่าใช้จ่าย แต่การที่จะนำข้อมูลที่มีอยู่แล้วมาใช้</p> <p>Animation</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound</p> | | | | | | | | | | |
| Year | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Number of students | 100 | 120 | 150 | 180 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 |  <p>2) ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ ข้อมูลที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นค่าตัวเลขได้โดยตรง แต่วัดออกมาเป็นบงกคุณลักษณะบางอย่าง เช่น เพศ สถานภาพสมรส การพิจารณาข้อมูลประเภทนี้มักทำโดยการแจกแจง นับจำนวนของเพศชาย เพศหญิง จำนวนคนโสด สมรส หรือหย่าร้าง ฯลฯ ข้อมูลเชิงคุณภาพบางอย่างสามารถวัดออกมาเป็นลำดับที่หรือตำแหน่งก็ได้ เช่น เจตคติ ความรู้สึก หรือความคิดเห็นในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจวัดในรูป เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉย ๆ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง และ ถ้าหากข้อความนั้นเป็นข้อความเชิงปริมาณ อาจวัดค่าได้ ดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="715 1234 927 1368"> <tr> <td>เห็นด้วยอย่างยิ่ง</td> <td>ดีค่าเป็น 5</td> </tr> <tr> <td>เห็นด้วย</td> <td>ดีค่าเป็น 4</td> </tr> <tr> <td>เฉย ๆ</td> <td>ดีค่าเป็น 3</td> </tr> <tr> <td>ไม่เห็นด้วย</td> <td>ดีค่าเป็น 2</td> </tr> <tr> <td>ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง</td> <td>ดีค่าเป็น 1</td> </tr> </table> <p>ถ้าเป็นข้อความเชิงนี้จะหาค่ากำกับกับข้อมูลเชิงปริมาณคือ</p> <table border="1" data-bbox="715 1379 927 1514"> <tr> <td>เห็นด้วยอย่างยิ่ง</td> <td>ดีค่าเป็น 1</td> </tr> <tr> <td>เห็นด้วย</td> <td>ดีค่าเป็น 2</td> </tr> <tr> <td>เฉย ๆ</td> <td>ดีค่าเป็น 3</td> </tr> <tr> <td>ไม่เห็นด้วย</td> <td>ดีค่าเป็น 4</td> </tr> <tr> <td>ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง</td> <td>ดีค่าเป็น 5</td> </tr> </table> <p>ในการแปลผลของพิจารณาว่าค่าเฉลี่ยตกอยู่ในช่วงใดและตีความว่าอย่างไร ซึ่งตามปกติมักกำหนดค่าเฉลี่ยซึ่งตกในช่วงต่าง ๆ ไว้ดังนี้</p> | เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ดีค่าเป็น 5 | เห็นด้วย | ดีค่าเป็น 4 | เฉย ๆ | ดีค่าเป็น 3 | ไม่เห็นด้วย | ดีค่าเป็น 2 | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ดีค่าเป็น 1 | เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ดีค่าเป็น 1 | เห็นด้วย | ดีค่าเป็น 2 | เฉย ๆ | ดีค่าเป็น 3 | ไม่เห็นด้วย | ดีค่าเป็น 4 | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ดีค่าเป็น 5 | <p>JPG แบบสอบถาม</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ ข้อมูลที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นค่าตัวเลขได้โดยตรง แต่วัดออกมาเพื่อบ่งบอกคุณลักษณะบางอย่าง เช่น เพศ สถานภาพสมรส การพิจารณาข้อมูลประเภทนี้มักทำโดยการแจกแจง นับจำนวนของเพศชาย เพศหญิง จำนวนคนโสด สมรส หรือหย่าร้าง ฯลฯ ข้อมูลเชิงคุณภาพบางอย่างสามารถวัดออกมาเป็นลำดับที่หรือตำแหน่งที่ได้</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ดีค่าเป็น 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เห็นด้วย | ดีค่าเป็น 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เฉย ๆ | ดีค่าเป็น 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ไม่เห็นด้วย | ดีค่าเป็น 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ดีค่าเป็น 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ดีค่าเป็น 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เห็นด้วย | ดีค่าเป็น 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| เฉย ๆ | ดีค่าเป็น 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ไม่เห็นด้วย | ดีค่าเป็น 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ดีค่าเป็น 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

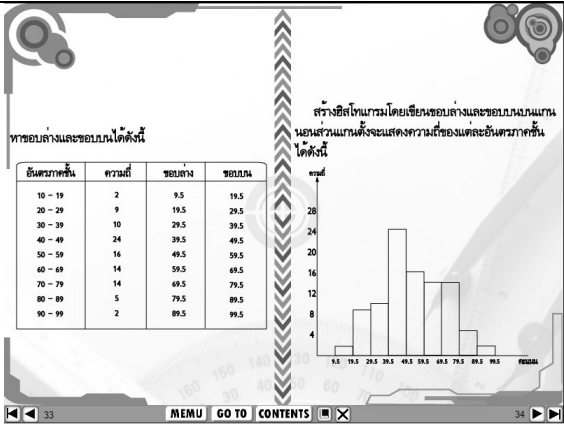
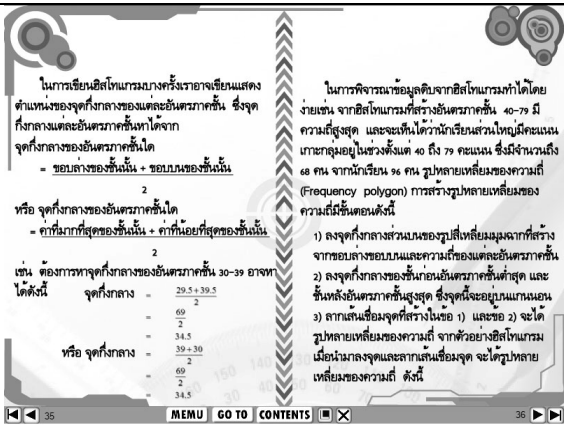
| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|---|
| 9 |  | <p>JPG ตาราง แผนภูมิรวม</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด, ปุ่มแบบฝึกหัดท้ายบท</p> <p>Text ข้อมูลเชิงคุณภาพบางอย่างไม่สามารถวัดออกมาเป็นลำดับที่หรือตำแหน่งที่ได้ เช่น เพศ เมื่อกำหนดให้เพศชายแทน 1 และเพศหญิงแทน 0 ค่าตัวเลข 1 และ 0 ในที่นี้ไม่สามารถนำค่าของตัวเลขไปตีความในเชิงปริมาณได้ แต่ตัวเลขเหล่านี้ใช้บ่งบอกถึงกลุ่มต่าง ๆ เท่านั้น</p> <p>เมื่อกำหนดให้เพศชายแทน 1 และเพศหญิงแทน 0 ค่าตัวเลข 1 และ 0 ในที่นี้ไม่สามารถนำค่าของตัวเลขไปตีความในเชิงปริมาณได้ แต่ตัวเลขเหล่านี้ใช้บ่งบอกถึงกลุ่มต่าง ๆ เท่านั้น</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 10 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด,</p> <p>Text วิธีการรวบรวมข้อมูล</p> <p>การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อมูลปฐมภูมิอาจทำได้โดยกาสามะโน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุก ๆ หน่วยของประชากรหรือสิ่งที่เราต้องการศึกษา หรือเก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

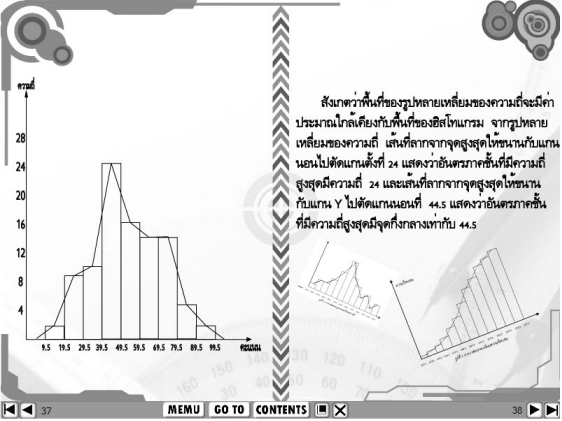
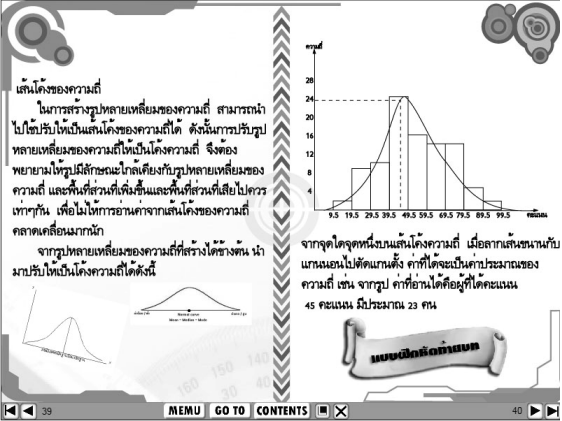
| No. | Display | Resource and Effect |
|-----------|--|---|
| <p>11</p> |  <p>1) การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ผ่านการตั้งปฏิกิริยาของกันและกันทำให้ผู้สัมภาษณ์ได้ทราบข้อมูลผู้สัมภาษณ์มีความเข้าใจในสิ่งที่ผู้สัมภาษณ์ถามน้อยเพียงใด หากไม่เข้าใจขอคำถามใด ๆ ผู้สัมภาษณ์ก็จะสามารถตั้งข้อสงสัยไปประเด็นเหล่านั้นได้ และเมื่อผู้ถูกสัมภาษณ์เข้าใจประเด็นที่สัมภาษณ์ชัดเจนก็ย่อมจะตอบให้จริงที่ตรงกับสิ่งที่ต้องการศึกษาได้อย่างไร้ความอหังการที่ใดจะถูกต้องสมบูรณ์หรือตรงกับความรู้ที่ของผู้สัมภาษณ์เพียงโดยสัมพันธ์กับความจริงในการให้ข้อมูลของผู้สัมภาษณ์ อย่างไรก็ตามการสัมภาษณ์อาจเปลี่ยนรูปแบบไป เช่น การสัมภาษณ์โดยใช้โทรศัพท์</p> <p>การสัมภาษณ์ อาจจำแนกได้เป็นการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างคำถาม และการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างคำถาม เทคนิคการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างคำถาม ปกติจะสัมภาษณ์ทีละคนและมีแบบแผน การถามโดยเฉพาะ การสัมภาษณ์ทำเป็นระบบ หรือมีโครงสร้าง โดยการนำเสนอลำดับของปัญหาที่จะให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ มีลำดับของคำถามที่เตรียมไว้ล่วงหน้า การสัมภาษณ์อาจเริ่มต้นโดยให้ผู้ถูกสัมภาษณ์รู้สึกสบาย ๆ แล้วจึงสัมภาษณ์ตามกรอบของคำถามหรือต้องการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เช่น สามารถสัมภาษณ์</p> | <p>JPG รูปคนสัมภาษณ์</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์สามารถเห็นปฏิกิริยาของกันและกัน ทำให้ผู้สัมภาษณ์ได้ทราบว่าผู้ถูกสัมภาษณ์มีความเข้าใจในสิ่งที่สัมภาษณ์มากน้อยเพียงใด หากไม่เข้าใจขอคำถามใด ๆ ผู้สัมภาษณ์ก็จะสามารถตั้งข้อสงสัยในประเด็นเหล่านั้นได้</p> <p>Animation -</p> <p>Background ฉายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| <p>12</p> |  <p>ความสามารถ หรือเจตคติของผู้สัมภาษณ์ได้อย่างดี ผู้สัมภาษณ์มีเวลาพอที่จะถามคำถามอย่างลึก เรียงใคร่เรื่องหนึ่งเป็นรายบุคคล สามารถถามแบบมีโครงสร้างที่แน่นอน หรือมีความยืดหยุ่นได้ ขึ้นกับจุดประสงค์ในการรวบรวมข้อมูล หรือทำให้ผู้ถูกสัมภาษณ์มีโอกาสที่จะให้ข้อมูลรายละเอียดว่าทำสิ่งทำอะไรและคิดอะไร ข้อจำกัดของการสัมภาษณ์ตามโครงสร้าง เช่น ใช้เวลา มาก คำถามอาจไม่ได้เลือกอย่างระมัดระวัง หรือถามไม่ถูกเวลา หรืออาจไม่ได้ข้อมูลที่จำเป็นหรือฐาน ที่ใช้เปรียบเทียบแต่ละบุคคลได้</p> <p>2) การใช้แบบสอบถาม ซึ่งอาจใช้การแจกแบบสอบถามโดยตรง ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ หรือแบบสอบถามทางหนังสือพิมพ์ สอบถามทางวิทยุ โทรทัศน์ อย่างไม่อย่างหนึ่งหรือหลาย ๆ อย่างก็ได้ แล้วแต่จุดประสงค์ของการเก็บรวบรวมข้อมูล และลักษณะของข้อมูล</p> | <p>JPG รูปการสัมภาษณ์, แบบสัมภาษณ์</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text เทคนิคการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างคำถาม ปกติจะสัมภาษณ์ทีละคน และมีแบบแผน การถามโดยเฉพาะ การสัมภาษณ์ทำเป็นระบบ หรือมีโครงสร้าง โดยการนำเสนอลำดับของปัญหาที่จะให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ มีลำดับของคำถามที่เตรียมไว้ล่วงหน้า</p> <p>Animation -</p> <p>Background ฉายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

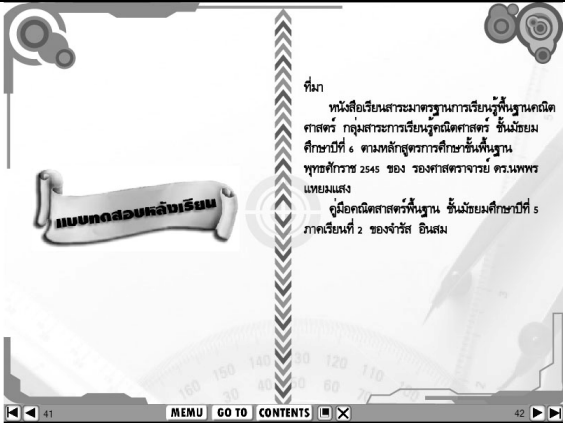
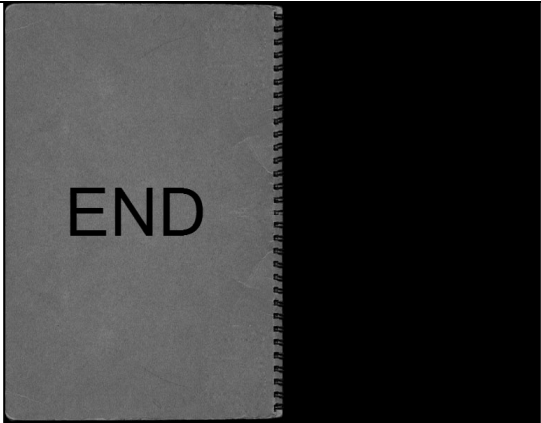
| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|--|--|
| 13 |  <p>3) การสังเกต ในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น ความสามารถ เจตคติ ความเชื่อมั่น การสังเกตเป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะได้ข้อมูลเหล่านั้น เทคนิคการสังเกต คือ ในการสังเกตแต่ละครั้งควรตั้งเป้าหมายไว้ล่วงหน้าประเด็นใดที่ต้องการทราบบ้าง ต้องการสังเกต ความวางแผนในการสังเกตครั้งหนึ่ง ๆ จะสังเกตใครบ้าง การสังเกตและชั่วโมง ควรสังเกตครั้งละไม่เกิน 2-3 คน และการสังเกตควรมีจุดมุ่งหมายบางอย่าง โดยอาจมีการถามประกอบด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนขึ้น</p> <p>4) การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองส่วนใหญ่เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์หรือในศาสตร์สาขาอื่น ๆ ที่ใช้การทดลองเพื่อศึกษาวิจัยหรือเปรียบเทียบเพื่อหาข้อสรุปอย่างใดอย่างหนึ่ง</p> <p>ในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งในกลุ่มประชากรที่เราสนใจ ในการมีประชากรจำนวนมาก เราอาจใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างมาศึกษา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างนี้จะต้องมีลักษณะสุ่มเพื่อให้สามารถคาดพิงไปสู่ประชากรได้</p> | <p>JPG รูปกลุ่มนักเรียนทำกิจกรรมการสังเกต,การทดลอง</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text การสังเกต ในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น ความสามารถ เจตคติ ความเชื่อมั่น</p> <p>การสังเกตเป็นวิธีการที่ดีที่จะได้ข้อมูลเหล่านั้น เทคนิคการสังเกต คือ ในการสังเกตแต่ละครั้งควรตั้งเป้าหมายไว้ล่วงหน้าว่าประเด็นใดที่ต้องการทราบบ้าง ต้องการสังเกต</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 14 |  <p>ในการนี้ของการใช้ข้อมูลที่มีผู้เก็บรวบรวมไว้แล้ว จำเป็นต้องพิจารณาว่า ข้อมูลเหล่านั้นเก็บรวบรวมโดยใคร เชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด ข้อมูลเหล่านั้นเป็นข้อมูลใหม่ทันสมัยหรือไม่ เป็นข้อมูลที่สามารถนำมาเปิดเผยหรือใช้อ้างอิงได้หรือไม่ โดยข้อมูลที่นำมาใช้แล้วต้องไม่เกิดความเสียหายกับประเทศชาติ หรือส่งผลกระทบต่อความมั่นคง และไม่ควรสร้างความเสียหายกับบุคคลใด บุคคลหนึ่ง ซึ่งเป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล</p> <p>การนำเสนอข้อมูล</p> | <p>JPG -</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด, ปุ่มแบบฝึกหัดท้ายบท</p> <p>Text ในการนี้ของการใช้ข้อมูลที่มีผู้เก็บรวบรวมไว้แล้ว จำเป็นต้องพิจารณาว่า ข้อมูลเหล่านั้นเก็บรวบรวมโดยใคร เชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด ข้อมูลเหล่านั้นเป็นข้อมูลใหม่ทันสมัยหรือไม่ เป็นข้อมูลที่สามารนำมาเปิดเผยหรือใช้อ้างอิงได้หรือไม่ โดยข้อมูลที่นำมาใช้แล้วต้องไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับประเทศชาติ</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |



| No. | Display | Resource and Effect | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|-----------------|-------|-----------------|---------|----|----|---|-------|----|-------|----|--------------------|-----|-------|----|-----|----|-----|---|-----|---|-------------------------|---|------------------|---|----|----|-------|----|----|----|--------|----|----|---|---------|----|---------|---|-----------------------|----|----------------------|----|------------------|---|----|----|----|----|-----|----|---|
| 15 |  <p>การนำเสนอข้อมูล การนำเสนอข้อมูลมีอยู่หลายวิธี เช่น การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปร่างกลม หรือกราฟเส้น ซึ่งนักเรียนได้เคยเรียนมาแล้วที่จะกล่าวในส่วนที่ควรรู้เพิ่มเติมดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง 2. การนำเสนอข้อมูลด้วยสื่อไอที 3. การนำเสนอข้อมูลด้วยรูปหลายเหลี่ยมของวงกลม 4. การนำเสนอข้อมูลด้วยใส่จำนวนสื่อไอที | <p>JPG - Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text การนำเสนอข้อมูล</p> <p>การนำเสนอข้อมูลมีอยู่หลายวิธี เช่น การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปร่างกลม หรือกราฟเส้น ซึ่งนักเรียนได้เคยเรียนมาแล้วที่จะกล่าวในส่วนที่ควรรู้เพิ่มเติมดังต่อไปนี้</p> <p>Animation - Background ลายGraphic Sound -</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 |  <p>ให้นักเรียนพิจารณาวิธีการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่งและใบ จากตารางต่อไปนี้ ตาราง แสดงอายุเฉลี่ยของสัตว์ชนิดต่างๆ</p> <table border="1" data-bbox="367 1198 638 1377"> <thead> <tr> <th>สัตว์</th> <th>อายุเฉลี่ย (ปี)</th> <th>สัตว์</th> <th>อายุเฉลี่ย (ปี)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>วาฬฮาลี</td> <td>40</td> <td>งู</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>นกกิน</td> <td>18</td> <td>สิงโต</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>หมี (หมีดำ หมีขาว)</td> <td>100</td> <td>สิงโต</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>หมู</td> <td>12</td> <td>หมู</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>แมว</td> <td>2</td> <td>สัตว์น้ำจืด (Carpenter)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>กบ (Common Frog)</td> <td>6</td> <td>งู</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>สุนัข</td> <td>12</td> <td>นก</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>อีแร้ง</td> <td>10</td> <td>นก</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>นกพิราบ</td> <td>20</td> <td>จิ้งจอก</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>นกอินทรี (Bald Eagle)</td> <td>25</td> <td>สิงโต (Asian Monkey)</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>หนู (Common Rat)</td> <td>4</td> <td>กบ</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>งู</td> <td>20</td> <td>แมว</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>ที่มา : World almanac for Kids 1997 อ้างอิงใน Mathematics Application and Connection Course 2 Glencoe.</p> | สัตว์ | อายุเฉลี่ย (ปี) | สัตว์ | อายุเฉลี่ย (ปี) | วาฬฮาลี | 40 | งู | 7 | นกกิน | 18 | สิงโต | 12 | หมี (หมีดำ หมีขาว) | 100 | สิงโต | 15 | หมู | 12 | หมู | 3 | แมว | 2 | สัตว์น้ำจืด (Carpenter) | 1 | กบ (Common Frog) | 6 | งู | 10 | สุนัข | 12 | นก | 20 | อีแร้ง | 10 | นก | 5 | นกพิราบ | 20 | จิ้งจอก | 7 | นกอินทรี (Bald Eagle) | 25 | สิงโต (Asian Monkey) | 15 | หนู (Common Rat) | 4 | กบ | 10 | งู | 20 | แมว | 20 | <p>JPG ภาพการ์ตูน</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text วิธีทำ ขั้นที่ 1 หาข้อมูลที่น้อยที่สุด และข้อมูลทีมากที่สุด ข้อมูลทีมากที่สุด ข้อมูลทีน้อยที่สุด คือ 1 ข้อมูลทีมากที่สุด คือ 100 เขียนข้อมูลโดยให้เลขโดดในหลักหน่วยเป็นใบ และให้เลขโดดในหลักสิบและหลักร้อยเป็นกิ่ง ดังนั้นตัวเลขที่เป็นใบ ได้แก่ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ตัวเลขที่เป็นกิ่ง ได้แก่ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10</p> <p>ขั้นที่ 2 เขียน 0 ถึง 10 แทนกิ่ง</p> <p>ขั้นที่ 3 เขียนเลขโดดในหลักหน่วยแทนใบ</p> <p>ขั้นที่ 4 เขียนแสดงความหมายของข้อมูล</p> <p>Animation - Background ลายGraphic Sound -</p> |
| สัตว์ | อายุเฉลี่ย (ปี) | สัตว์ | อายุเฉลี่ย (ปี) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| วาฬฮาลี | 40 | งู | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| นกกิน | 18 | สิงโต | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| หมี (หมีดำ หมีขาว) | 100 | สิงโต | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| หมู | 12 | หมู | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| แมว | 2 | สัตว์น้ำจืด (Carpenter) | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| กบ (Common Frog) | 6 | งู | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| สุนัข | 12 | นก | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| อีแร้ง | 10 | นก | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| นกพิราบ | 20 | จิ้งจอก | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| นกอินทรี (Bald Eagle) | 25 | สิงโต (Asian Monkey) | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| หนู (Common Rat) | 4 | กบ | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| งู | 20 | แมว | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

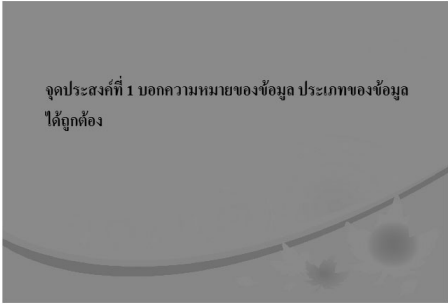
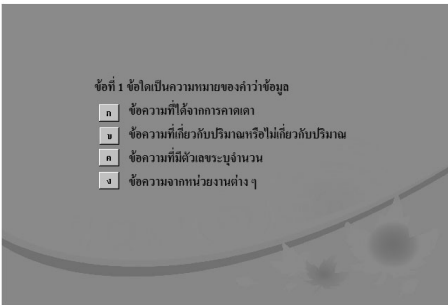
| No. | Display | Resource and Effect | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|---|--------|---------|---------|--|---|---------|--|---|---------|--|----|---------|--|----|---------|--|----|---------|--|----|---------|--|----|---------|--|---|---------|--|---|---|
| <p>17</p> |  <p>การนำเสนอข้อมูลด้วยฮิสโทแกรม รูปหลายเหลี่ยมของความถี่และโค้งความถี่ฮิสโทแกรม</p> <p>การนำเสนอข้อมูลด้วยฮิสโทแกรม รูปหลายเหลี่ยมของความถี่และโค้งความถี่ฮิสโทแกรม (Histogram) ในการสร้างฮิสโทแกรม มีขั้นตอนดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ถ้าข้อมูลเป็นข้อมูลดิบ จะต้องนำข้อมูลมาสร้างตารางแจกแจงความถี่ในแต่ละอันดับความถี่ความกว้างเท่ากัน 2) หอกลางและขอบบนของแต่ละอันดับความถี่ และแบ่งช่วงให้แน่นอนตามขอบกลางและขอบบนของแต่ละอันดับความถี่ 3) แบ่งช่วงตามความถี่ให้ครอบคลุมความถี่ของแต่ละอันดับความถี่ 4) เขียนรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยให้ความกว้างแทนความถี่ของ <p>จากแผนภูมิกึ่ง- และ - ไข จะเห็นได้ว่าพิสัยรวมใหญ่มีอายุเฉลี่ยตั้งแต่ 1 ถึง 25 ปี</p> | <p>JPG แผนภูมิกึ่ง-ไข</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text การนำเสนอข้อมูลด้วยฮิสโทแกรม รูปหลายเหลี่ยมของความถี่และโค้งความถี่ฮิสโทแกรม การนำเสนอข้อมูลด้วยฮิสโทแกรม รูปหลายเหลี่ยมของความถี่และโค้งความถี่ฮิสโทแกรม (Histogram) ในการสร้างฮิสโทแกรม มีขั้นตอนดังนี้</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>18</p> |  <p>อันดับความถี่และความสูงความถี่ของแต่ละอันดับความถี่</p> <p>ตัวอย่าง ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเต็ม 100 คะแนน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 96 คน ได้คะแนนดังนี้</p> <p>สร้างตารางแจกแจงความถี่ให้มี 9 อันดับความถี่ แล้วใช้ข้อมูลจากตารางแจกแจงความถี่สร้างฮิสโทแกรมได้ดังนี้</p> <p>วิธีทำ ทหพิสัย เนื่องจาก คะแนนสูงสุด คือ 99 คะแนน และคะแนนต่ำสุด คือ 14 คะแนน ดังนั้น พิสัย = 99 - 14 = 85</p> <p>สร้างตารางแจกแจงความถี่ให้มี 9 อันดับความถี่ แต่ละอันดับความถี่จะมีความกว้างประมาณ 85/9 = 10 นำคะแนนดิบมาบันทึกรอยขีดได้ดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="670 1321 909 1467"> <thead> <tr> <th>คะแนน</th> <th>รอยขีด</th> <th>ความถี่</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10 - 19</td><td> </td><td>2</td></tr> <tr><td>20 - 29</td><td> </td><td>9</td></tr> <tr><td>30 - 39</td><td> </td><td>10</td></tr> <tr><td>40 - 49</td><td> </td><td>24</td></tr> <tr><td>50 - 59</td><td> </td><td>16</td></tr> <tr><td>60 - 69</td><td> </td><td>14</td></tr> <tr><td>70 - 79</td><td> </td><td>14</td></tr> <tr><td>80 - 89</td><td> </td><td>5</td></tr> <tr><td>90 - 99</td><td> </td><td>2</td></tr> </tbody> </table> | คะแนน | รอยขีด | ความถี่ | 10 - 19 | | 2 | 20 - 29 | | 9 | 30 - 39 | | 10 | 40 - 49 | | 24 | 50 - 59 | | 16 | 60 - 69 | | 14 | 70 - 79 | | 14 | 80 - 89 | | 5 | 90 - 99 | | 2 | <p>JPG ตารางแจกแจงความถี่</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text ตัวอย่าง ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม 100 คะแนน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 96 คน ได้คะแนนดังนี้</p> <p>สร้างตารางแจกแจงความถี่ให้มี 9 อันดับความถี่ แล้วใช้ข้อมูลจากตารางแจกแจงความถี่สร้างฮิสโทแกรมได้ดังนี้</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| คะแนน | รอยขีด | ความถี่ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 - 19 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 - 29 | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 - 39 | | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 - 49 | | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 - 59 | | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 - 69 | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 - 79 | | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 - 89 | | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 - 99 | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

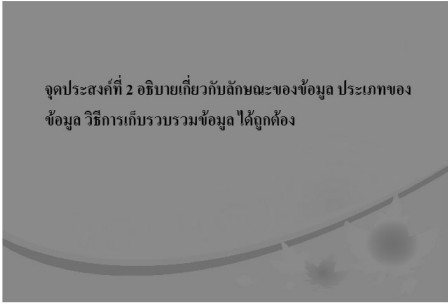
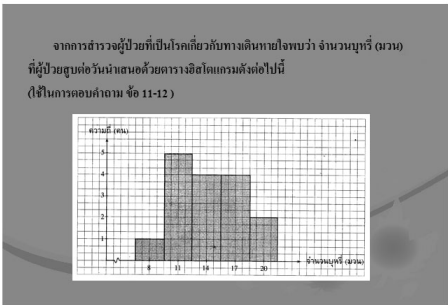
| No. | Display | Resource and Effect | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|---------|---------|-------|---------|---|-----|------|---------|---|------|------|---------|----|------|------|---------|----|------|------|---------|----|------|------|---------|----|------|------|---------|----|------|------|---------|---|------|------|---------|---|------|------|---|
| 19 |  <p>สร้างอิสรโทแกรมโดยเขียนขอบล่างและขอบบนบนแกน นอนส่วนแกนตั้งจะแสดงความถี่ของแต่ละชั้นตรภาคชั้น ได้ดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="375 504 630 683"> <thead> <tr> <th>ชั้นตรภาคชั้น</th> <th>ความถี่</th> <th>ขอบล่าง</th> <th>ขอบบน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10 - 19</td><td>2</td><td>9.5</td><td>19.5</td></tr> <tr><td>20 - 29</td><td>9</td><td>19.5</td><td>29.5</td></tr> <tr><td>30 - 39</td><td>10</td><td>29.5</td><td>39.5</td></tr> <tr><td>40 - 49</td><td>24</td><td>39.5</td><td>49.5</td></tr> <tr><td>50 - 59</td><td>16</td><td>49.5</td><td>59.5</td></tr> <tr><td>60 - 69</td><td>14</td><td>59.5</td><td>69.5</td></tr> <tr><td>70 - 79</td><td>14</td><td>69.5</td><td>79.5</td></tr> <tr><td>80 - 89</td><td>5</td><td>79.5</td><td>89.5</td></tr> <tr><td>90 - 99</td><td>2</td><td>89.5</td><td>99.5</td></tr> </tbody> </table> <p>หาขอบล่างและขอบบนได้ดังนี้</p> | ชั้นตรภาคชั้น | ความถี่ | ขอบล่าง | ขอบบน | 10 - 19 | 2 | 9.5 | 19.5 | 20 - 29 | 9 | 19.5 | 29.5 | 30 - 39 | 10 | 29.5 | 39.5 | 40 - 49 | 24 | 39.5 | 49.5 | 50 - 59 | 16 | 49.5 | 59.5 | 60 - 69 | 14 | 59.5 | 69.5 | 70 - 79 | 14 | 69.5 | 79.5 | 80 - 89 | 5 | 79.5 | 89.5 | 90 - 99 | 2 | 89.5 | 99.5 | <p>JPG ตารางแจกแจงความถี่ , แผนภูมิ</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text สร้างอิสรโทแกรมโดยเขียนขอบล่างและขอบบน บนแกนนอนส่วนแกนตั้งจะแสดงความถี่ของแต่ละชั้นตรภาคชั้นได้ดังนี้</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| ชั้นตรภาคชั้น | ความถี่ | ขอบล่าง | ขอบบน | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 - 19 | 2 | 9.5 | 19.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 - 29 | 9 | 19.5 | 29.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 - 39 | 10 | 29.5 | 39.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 - 49 | 24 | 39.5 | 49.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 - 59 | 16 | 49.5 | 59.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 - 69 | 14 | 59.5 | 69.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 - 79 | 14 | 69.5 | 79.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 80 - 89 | 5 | 79.5 | 89.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 - 99 | 2 | 89.5 | 99.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 |  <p>ในการเขียนอิสรโทแกรมบางครั้งเราเขียนแสดงตำแหน่งของจุดกึ่งกลางของแต่ละชั้นตรภาคชั้น ซึ่งจุดกึ่งกลางของแต่ละชั้นตรภาคชั้นหาได้จาก</p> <p>จุดกึ่งกลางของชั้นตรภาคชั้นใด</p> <p>= $\frac{\text{ขอบล่างของชั้นนั้น} + \text{ขอบบนของชั้นนั้น}}{2}$</p> <p>หรือ จุดกึ่งกลางของชั้นตรภาคชั้นใด</p> <p>= $\frac{\text{ค่าที่มากที่สุดของชั้นนั้น} + \text{ค่าที่น้อยที่สุดของชั้นนั้น}}{2}$</p> <p>เช่น ต้องการหาจุดกึ่งกลางของชั้นตรภาคชั้น 30-39 อาจหาได้ดังนี้</p> $\text{จุดกึ่งกลาง} = \frac{29.5 + 39.5}{2}$ $= \frac{69}{2}$ $= 34.5$ <p>หรือ จุดกึ่งกลาง = $\frac{39 + 30}{2}$</p> $= \frac{69}{2}$ $= 34.5$ <p>ในการพิจารณาข้อมูลกับจากอิสรโทแกรมทำได้โดยง่ายเช่น จากอิสรโทแกรมที่สร้างชั้นตรภาคชั้น 40-79 มีความถี่สูงสุด และจะเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่คะแนนเกาะกลุ่มอยู่ในช่วงตั้งแต่ 40 ถึง 79 คะแนน ซึ่งมีจำนวนถึง 68 คน จากนักเรียน 96 คน รูปหลายเหลี่ยมของความถี่ (frequency polygon) การสร้างรูปหลายเหลี่ยมของความถี่มีขั้นตอนดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ลงจุดกึ่งกลางส่วนบนของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่สร้างจากขอบล่างขอบบนและความถี่ของแต่ละชั้นตรภาคชั้น 2) ลงจุดกึ่งกลางของชั้นก่อนชั้นตรภาคชั้นต่ำสุด และชั้นหลังชั้นตรภาคชั้นสูงสุด ซึ่งจุดนี้จะอยู่บนแกนนอน 3) ลากเส้นเชื่อมจุดที่สร้างในข้อ 1) และข้อ 2) จะได้รูปหลายเหลี่ยมของความถี่ จากตัวอย่างอิสรโทแกรมเมื่อนำมาลงจุดและลากเส้นเชื่อมจุด จะได้รูปหลายเหลี่ยมของความถี่ ดังนี้ | <p>JPG ตัวเลขคณิตศาสตร์</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text ในการเขียนอิสรโทแกรมบางครั้งเราอาจเขียนแสดงตำแหน่งของจุดกึ่งกลางของแต่ละชั้นตรภาคชั้น ซึ่งจุดกึ่งกลางแต่ละชั้นตรภาคชั้นหาได้จาก</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

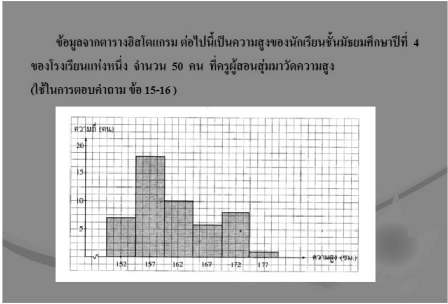
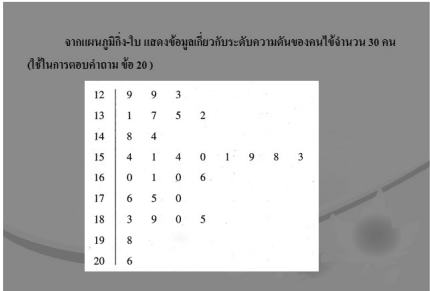
| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|--|--|
| 21 |  <p>สิ่งสำคัญที่ของรูปหลายเหลี่ยมของความถี่จะมีค่าประมาณใกล้เคียงกับพื้นที่ของอิทธิมาตรม จากรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ เส้นที่ลากจากจุดสูงสุดให้ขนานกับแกน X ไปตัดแกนตั้งที่ 24 แสดงว่าอันตรายภาคชั้นที่มีความถี่สูงสุดมีความถี่ 24 และเส้นที่ลากจากจุดสูงสุดให้ขนานกับแกน Y ไปตัดแกนอนที่ 44.5 แสดงว่าอันตรายภาคชั้นที่มีความถี่สูงสุดมีจุดกึ่งกลางเท่ากับ 44.5</p> | <p>JPG แผนภูมิ</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่ม ไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มเปิดเปิดพื้นที่หลัง, ปุ่มปิด</p> <p>Text สังเกตว่าพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมของความถี่จะมีค่าประมาณใกล้เคียงกับพื้นที่ของอิทธิมาตรม จากรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ เส้นที่ลากจากจุดสูงสุดให้ขนานกับแกน X ไปตัดแกนตั้งที่ 24 แสดงว่าอันตรายภาคชั้นที่มีความถี่สูงสุดมีความถี่ 24 และเส้นที่ลากจากจุดสูงสุดให้ขนานกับแกน Y ไปตัดแกนอนที่ 44.5 แสดงว่าอันตรายภาคชั้นที่มีความถี่สูงสุดมีจุดกึ่งกลางเท่ากับ 44.5</p> <p>Aniation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 22 |  <p>เส้นโค้งของความถี่</p> <p>ในการสร้างรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ สามารถนำไปใช้ปรับให้เป็นเส้นโค้งของความถี่ได้ ดังนั้นการปรับรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ให้เป็นโค้งความถี่ จึงต้องพยายามให้รูปมีลักษณะใกล้เคียงกับรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ และพื้นที่เพิ่มขึ้นและพื้นที่ส่วนที่เสียไปควรเท่ากัน เพื่อให้การอ่านค่าจากเส้นโค้งของความถี่คลาดเคลื่อนมากที่สุด</p> <p>จากรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ที่สร้างไว้ข้างต้น นำมาปรับให้เป็นโค้งความถี่ได้ดังนี้</p> <p>จากจุดใดจุดหนึ่งบนเส้นโค้งความถี่ เมื่อลากเส้นขนานกับแกนอนไปตัดแกนตั้ง ค่าที่ได้จะเป็นค่าประมาณของความถี่ เช่น จากรูป ค่าที่อ่านได้คืออยู่ที่ค่าประมาณ 45 คะแนน มีประมาณ 23 คน</p> | <p>JPG แผนภูมิ</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่ม ไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มเปิดเปิดพื้นที่หลัง, ปุ่มปิด, ปุ่มแบบฝึกหัดท้ายบท</p> <p>Text เส้นโค้งของความถี่</p> <p>ในการสร้างรูปหลายเหลี่ยมของความถี่สามารถนำไปใช้ปรับให้เป็นเส้นโค้งของความถี่ได้ ดังนั้นการปรับรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ให้เป็นโค้งความถี่ จึงต้องพยายามให้รูปมีลักษณะใกล้เคียงกับรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ และพื้นที่ส่วนที่เพิ่มขึ้นและพื้นที่ส่วนที่เสียไปควรเท่าๆกัน เพื่อไม่ให้การอ่านค่าจากเส้นโค้งของความถี่คลาดเคลื่อนมากนัก</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

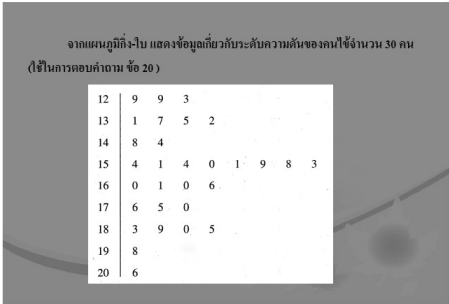

| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|---|
| 23 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด, แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>Text ที่มา</p> <p>หนังสือเรียนสาระมาตรฐานการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2545 ของ รองศาสตราจารย์ ดร.นพพร แหม่มแสง</p> <p>คู่มือคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ของจรัส อินสม</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 24 |  | <p>JPG ปกหลัง</p> <p>Bottom -</p> <p>Text END</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |


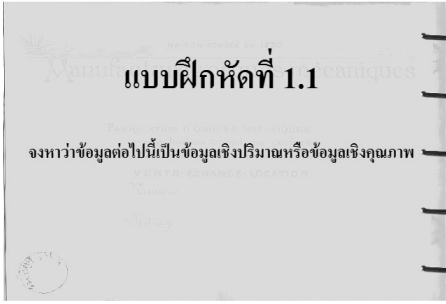
| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|--|
| 25 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text ยินดีต้อนรับเข้าสู่แบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 26 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text กรุณาพิมพ์ชื่อ-นามสกุล , รหัสประจำตัว</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound - คลิก</p> |


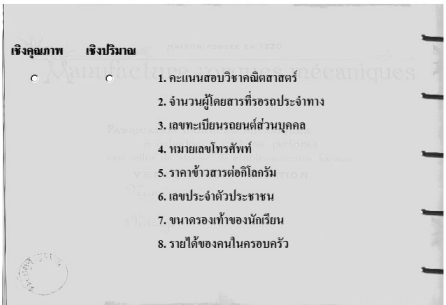
| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|---|
| 27 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text จุดประสงค์ที่ 1 บอกความหมายของข้อมูล ประเภทของข้อมูล ได้ถูกต้อง</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 28 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom ปุ่มกด ก, ข, ค, ง</p> <p>Text ข้อที่ 1 ข้อใดเป็นความหมายของคำว่าข้อมูล</p> <p>ก. ข้อความที่ได้จากการคาดเดา</p> <p>ข. ข้อความที่เกี่ยวกับปริมาณหรือไม่เกี่ยวกับปริมาณ</p> <p>หรือไม่เกี่ยวกับปริมาณ</p> <p>ค. ข้อความที่มีตัวเลขระบุจำนวน</p> <p>ง. ข้อความจากหน่วยงานต่าง ๆ</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

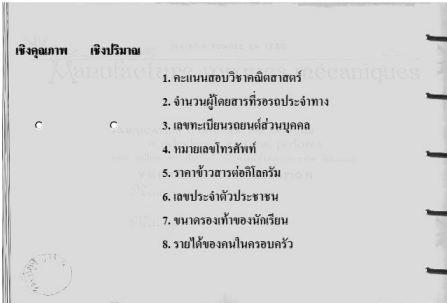
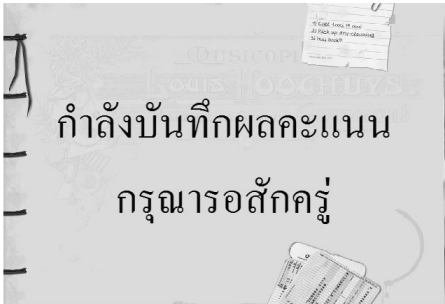
| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|--|
| 29 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text จุดประสงค์ที่ 2 อธิบายเกี่ยวกับลักษณะของข้อมูล ประเภทของข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ถูกต้อง</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 30 |  | <p>JPG รูปแผนภูมิ</p> <p>Bottom -</p> <p>Text โจทย์ จากการสำรวจผู้ป่วยที่เป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจพบว่า จำนวนบุหรี (มวน) ที่ผู้ป่วยสูบต่อวันนำเสนอด้วยตารางฮิสโตแกรมดังต่อไปนี้ (ใช้ในการตอบคำถาม ข้อ 11-12)</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

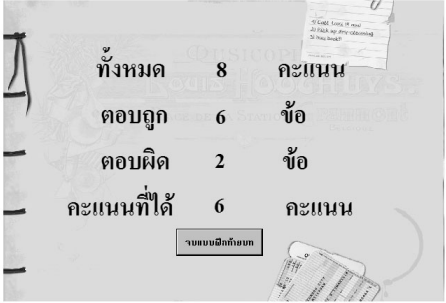
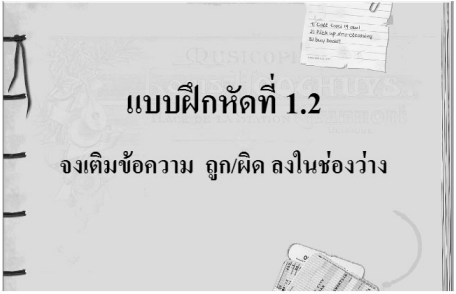
| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|---|
| 31 | <p>ข้อมูลจากตารางฮิสโตแกรม ต่อไปนี้เป็นความสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง จำนวน 50 คน ที่ครูผู้สอนสุ่มมาวัดความสูง (ใช้ในการตอบคำถาม ข้อ 15-16)</p>  | <p>JPG รูปแผนภูมิ</p> <p>Bottom -</p> <p>Text โจทย์ ข้อมูลจากตารางฮิสโตแกรม ต่อไปนี้เป็นความสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง จำนวน 50 คน ที่ครูผู้สอนสุ่มมาวัดความสูง (ใช้ในการตอบคำถาม ข้อ 15-16)</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 32 | <p>จากแผนภูมิกิ่ง-ใบ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับระดับความถี่ของคนที่ใช้จำนวน 30 คน (ใช้ในการตอบคำถาม ข้อ 20)</p>  | <p>JPG รูปแผนภูมิกิ่ง-ใบ</p> <p>Bottom -</p> <p>Text จากแผนภูมิกิ่ง-ใบ แสดงคะแนนสอบวิชาภาษาไทยซึ่งมีคะแนนเต็ม 50 คะแนน (ใช้ในการตอบคำถาม ข้อ 17)</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |



| No. | Display | Resource and Effect | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|--|-------------|---|---|----|---|---|-----|----|---|---|--|----|---|---|-------------|----|---|---|-----|----|---|---|---|----|---|---|-----|----|---|--|--|----|---|--|--|---|
| 33 |  <table border="1" data-bbox="504 528 751 728"> <tbody> <tr><td>12</td><td>9</td><td>9</td><td>3</td></tr> <tr><td>13</td><td>1</td><td>7</td><td>5 2</td></tr> <tr><td>14</td><td>8</td><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>4</td><td>1</td><td>4 0 1 9 8 3</td></tr> <tr><td>16</td><td>0</td><td>1</td><td>0 6</td></tr> <tr><td>17</td><td>6</td><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>18</td><td>3</td><td>9</td><td>0 5</td></tr> <tr><td>19</td><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>6</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> | 12 | 9 | 9 | 3 | 13 | 1 | 7 | 5 2 | 14 | 8 | 4 | | 15 | 4 | 1 | 4 0 1 9 8 3 | 16 | 0 | 1 | 0 6 | 17 | 6 | 5 | 0 | 18 | 3 | 9 | 0 5 | 19 | 8 | | | 20 | 6 | | | <p>JPG รูป แผนภูมิกึ่ง-ใบ</p> <p>Bottom -</p> <p>Text โจทย์ จากแผนภูมิกึ่ง-ใบ แสดงการสำรวจอายุของผู้เข้าชมนิทรรศการจำนวน 30 คน (ใช้ในการตอบคำถามข้อ 18-19)</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 12 | 9 | 9 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 1 | 7 | 5 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 8 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 4 | 1 | 4 0 1 9 8 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 0 | 1 | 0 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 6 | 5 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 3 | 9 | 0 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text กำลังบันทึกผลคะแนน</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|---|
| 35 |  <p>ทั้งหมด 20 คะแนน ตอบถูก 7 ข้อ ตอบผิด 13 ข้อ คะแนนที่ได้ 7 คะแนน</p> <p>จบการสอบ</p> | <p>JPG -</p> <p>Bottom ปุ่มจบแบบทดสอบ</p> <p>Text ทั้งหมด คะแนน ตอบถูก ข้อ ตอบผิด ข้อ คะแนนที่ได้ คะแนน</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 36 |  <p>แบบฝึกหัดที่ 1.1</p> <p>จงหาว่าข้อมูลต่อไปนี้ เป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ</p> | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text แบบฝึกหัดที่ 1.1</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

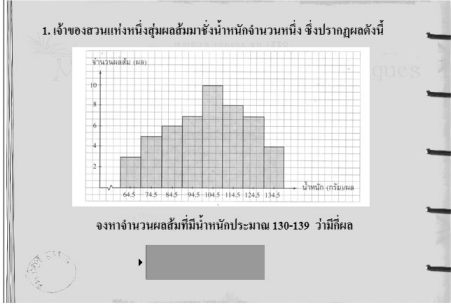
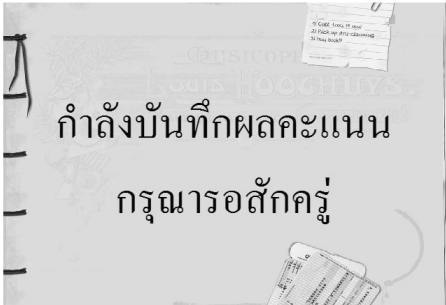
| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|--|
| 37 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text กรุณาพิมพ์ชื่อ-นามสกุล , รหัสประจำตัว</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound - คลิ๊ก</p> |
| 38 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom ช่องเลือกคำตอบ</p> <p>Text</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

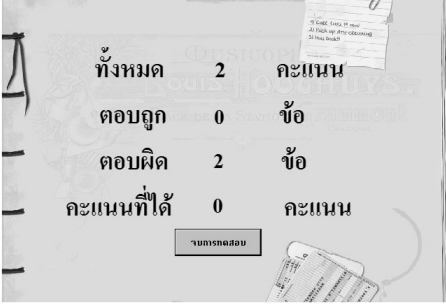

| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|--|---|
| 39 |  <p>เชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ 2. จำนวนผู้โดยสารที่รอดประจําทาง 3. เลขทะเบียนรถยนต์ส่วนบุคคล 4. หมายเลขโทรศัพท์ 5. ราคาข้าวสารดีที่โลกรั่ม 6. เลขประจำตัวประชาชน 7. หมายเลขแท็กซี่ของนักเรียน 8. รายได้ของถนนในครอบครัว | <p>JPG -</p> <p>Bottom ช่องเลือกคำตอบ</p> <p>Text</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 40 |  <p>กำลังบันที่กผลคะแนน</p> <p>กรุณารอัสักครู</p> | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text กำลังบันที่กผลคะแนน</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

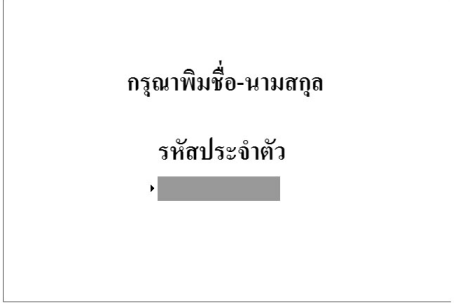
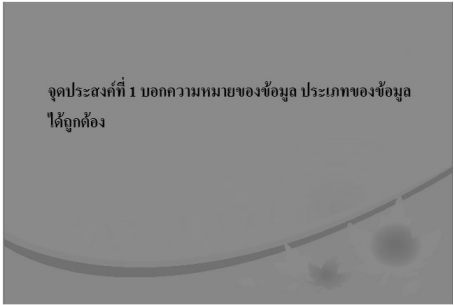
| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|---|
| 41 |  <p>ทั้งหมด 8 คะแนน ตอบถูก 6 ข้อ ตอบผิด 2 ข้อ คะแนนที่ได้ 6 คะแนน</p> <p>คะแนนที่ได้ออก</p> | <p>JPG -</p> <p>Bottom ปุ่มจบแบบทดสอบ</p> <p>Text ทั้งหมด คะแนน ตอบถูก ข้อ ตอบผิด ข้อ คะแนนที่ได้ คะแนน</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 42 |  <p>แบบฝึกหัดที่ 1.2</p> <p>จงเติมข้อความ ถูก/ผิด ลงในช่องว่าง</p> | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text แบบฝึกหัดที่ 1.2 จงเติมข้อความ ถูก/ผิด ลงในช่องว่าง</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

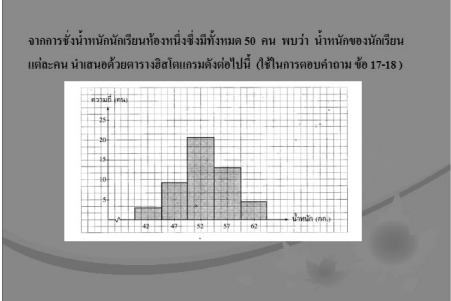
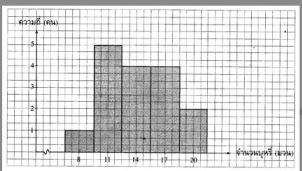
| No. | Display | Resource and Effect | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|--|---|-------|--------|---|-----|--------|---|-----|-------------|---|-------|--|
| 45 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text กำลังบันทึกผลคะแนน</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> | | | | | | | | | | | | |
| 46 |  <table border="1" data-bbox="475 1151 772 1330"> <tr> <td>ทั้งหมด</td> <td>5</td> <td>คะแนน</td> </tr> <tr> <td>ตอบถูก</td> <td>0</td> <td>ข้อ</td> </tr> <tr> <td>ตอบผิด</td> <td>5</td> <td>ข้อ</td> </tr> <tr> <td>คะแนนที่ได้</td> <td>0</td> <td>คะแนน</td> </tr> </table> <p data-bbox="587 1335 676 1361">จบการทดสอบ</p> | ทั้งหมด | 5 | คะแนน | ตอบถูก | 0 | ข้อ | ตอบผิด | 5 | ข้อ | คะแนนที่ได้ | 0 | คะแนน | <p>JPG -</p> <p>Bottom ปุ่มจบแบบทดสอบ</p> <p>Text</p> <p>ทั้งหมด คะแนน</p> <p>ตอบถูก ข้อ</p> <p>ตอบผิด ข้อ</p> <p>คะแนนที่ได้ คะแนน</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| ทั้งหมด | 5 | คะแนน | | | | | | | | | | | | |
| ตอบถูก | 0 | ข้อ | | | | | | | | | | | | |
| ตอบผิด | 5 | ข้อ | | | | | | | | | | | | |
| คะแนนที่ได้ | 0 | คะแนน | | | | | | | | | | | | |



| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|---|
| 47 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom รูปปุ่มกราฟิก ปุ่มซ้าย, ปุ่มขวา, ปุ่มเมนู, ปุ่มสารบัญ ปุ่มไปยังหน้าที่ระบุ, ปุ่มปิดเปิดพื้นหลัง, ปุ่มปิด,</p> <p>Text</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 48 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text กรุณาพิมพ์ชื่อ-นามสกุล , รหัสประจำตัว</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound - คลิก</p> |

| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|---|
| 49 |  | <p>JPG แผนภูมิ</p> <p>Bottom -</p> <p>Text 1. เจ้าของสวนแห่งหนึ่งสุ่มผลส้มมาชั่งน้ำหนักจำนวนหนึ่ง ซึ่งปรากฏผลดังนี้ จงหาจำนวนผลส้มที่มีน้ำหนักประมาณ 130-139 ว่ามีกี่ผล (ตอบ 4 ผล)</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 50 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text กำลังบันทึกผลคะแนน</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

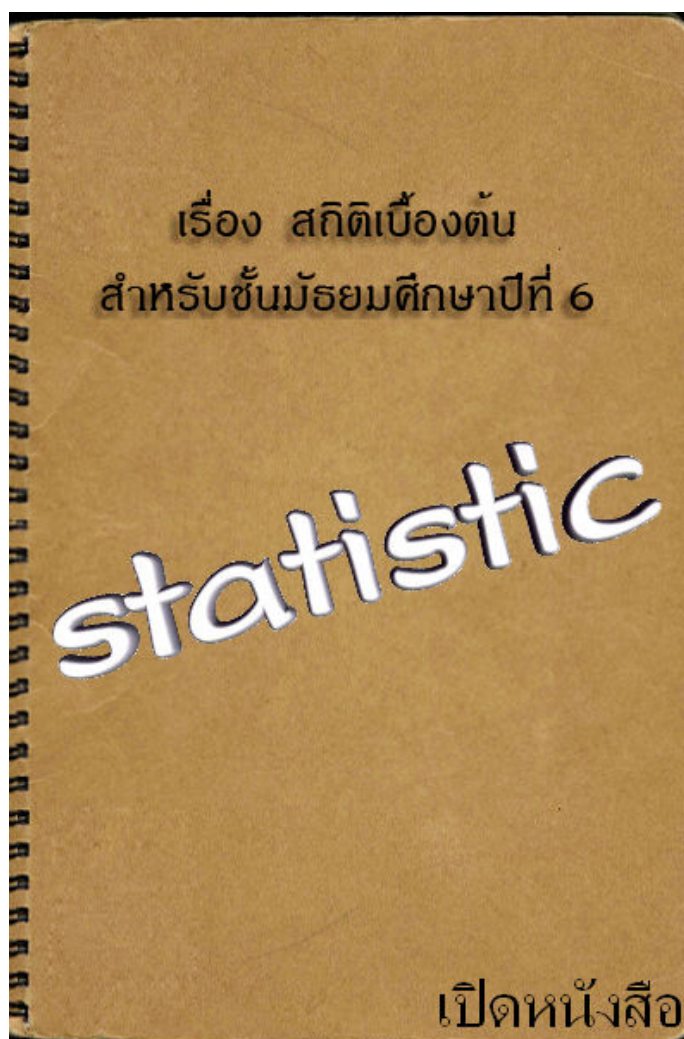
| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|--|
| 51 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom ปุ่มจบแบบทดสอบ</p> <p>Text ทั้งหมด คะแนน ตอบถูก ข้อ ตอบผิด ข้อ คะแนนที่ได้ คะแนน</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 52 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text ยินดีต้อนรับเข้าสู่แบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|---|
| 53 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text กรุณาพิมพ์ชื่อ-นามสกุล , รหัสประจำตัว</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound - คลิก</p> |
| 54 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text จุดประสงค์ที่ 1 บอกความหมายของข้อมูล ประเภทของข้อมูล ได้ถูกต้อง</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |

| No. | Display | Resource and Effect | | | | | | | | |
|-----|--|--|------|---|------|---|------|---|------|---|
| 55 | <p>จากการซึ่งนำหน้านักเรียนห้องหนึ่งซึ่งมีทั้งหมด 50 คน พบว่า นำหน้าของนักเรียนแต่ละคน นำเสนอด้วยตารางฮิสโตแกรมดังต่อไปนี้ (ใช้ในการตอบคำถาม ข้อ 17-18)</p>  | <p>JPG แผนภูมิ</p> <p>Bottom -</p> <p>Text จากการซึ่งนำหน้านักเรียนห้องหนึ่งซึ่งมีทั้งหมด 50 คน พบว่า นำหน้าของนักเรียนแต่ละคน นำเสนอด้วยตารางฮิสโตแกรมดังต่อไปนี้ (ใช้ในการตอบคำถาม ข้อ 17-18)</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> | | | | | | | | |
| 56 | <p>ข้อที่ 19 จากตารางดังกล่าว ผู้ป่วยที่สูบบุหรี่ตั้งแต่ 13 – 15 มวนต่อวัน มีกี่คน</p> <table border="1" data-bbox="459 1182 528 1272"> <tr><td>ก</td><td>5 คน</td></tr> <tr><td>ข</td><td>8 คน</td></tr> <tr><td>ค</td><td>2 คน</td></tr> <tr><td>ง</td><td>4 คน</td></tr> </table>  | ก | 5 คน | ข | 8 คน | ค | 2 คน | ง | 4 คน | <p>JPG แผนภูมิ</p> <p>Bottom ปุ่มกด ก, ข, ค, ง</p> <p>Text ข้อที่ 19 จากตารางดังกล่าว ผู้ป่วยที่สูบบุหรี่ตั้งแต่ 13 – 15 มวนต่อวัน มีกี่คน</p> <p>ก. 5 คน</p> <p>ข. 8 คน</p> <p>ค. 2 คน</p> <p>ง. 4 คน</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| ก | 5 คน | | | | | | | | | |
| ข | 8 คน | | | | | | | | | |
| ค | 2 คน | | | | | | | | | |
| ง | 4 คน | | | | | | | | | |

| No. | Display | Resource and Effect |
|-----|---|---|
| 57 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom -</p> <p>Text กำลังบันทึกผลคะแนน</p> <p>Animation -</p> <p>Background ลายGraphic</p> <p>Sound -</p> |
| 58 |  | <p>JPG -</p> <p>Bottom ปุ่มจบแบบทดสอบ</p> <p>Text</p> <p>ทั้งหมด คะแนน</p> <p>ตอบถูก ข้อ</p> <p>ตอบผิด ข้อ</p> <p>คะแนนที่ได้ คะแนน</p> <p>Animation -</p> <p>Background -</p> <p>Sound -</p> |

ตัวอย่างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



คำนำ

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้
ความรู้ในเรื่องสถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6 ภายในประกอบด้วยแบบทดสอบ
ก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน รวมถึงเนื้อหา
และแบบฝึกหัด ที่สร้างขึ้นตามมาตรฐานสาระ
การเรียนรู้ คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2544 ผู้จัดทำ
หวังว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เล่มนี้จะมีประโยชน์
ต่อผู้เรียนและผู้ศึกษาต่อไป

ผู้จัดทำ
สุพัตรา พิภอ่อน

สารบัญ

| เนื้อหา | หน้า |
|--------------------------------------|------|
| 1. จุดประสงค์การเรียนรู้ ◀คลิกตรงนี้ | 3 |
| 2. ข้อมูล ◀คลิกตรงนี้ | 4 |
| 3. ประเภทข้อมูล ◀คลิกตรงนี้ | 5 |
| 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล ◀คลิกตรงนี้ | 10 |
| 5. การนำเสนอข้อมูล ◀คลิกตรงนี้ | 11 |

| แบบทดสอบ | หน้า |
|----------------------------------|------|
| 1. แบบทดสอบก่อนเรียน ◀คลิกตรงนี้ | 3 |
| 2. แบบฝึกหัดที่ 1.1 ◀คลิกตรงนี้ | 9 |
| 3. แบบฝึกหัดที่ 1.2 ◀คลิกตรงนี้ | 14 |
| 4. แบบฝึกหัดที่ 1.3 ◀คลิกตรงนี้ | 20 |
| 5. แบบทดสอบหลังเรียน ◀คลิกตรงนี้ | 22 |

คู่มือการใช้งาน [click](#)

MENU GO TO MAP

มาเริ่มทำแบบทดสอบกันเถอะ

แบบทดสอบก่อนเรียน

กดที่แบบทดสอบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของข้อมูล ประเภทของข้อมูล ได้ถูกต้อง
2. อธิบายเกี่ยวกับ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ถูกต้อง
3. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากกรนำเสนอข้อมูล ไปใช้ได้ถูกต้อง

MENU GO TO CONTENTS MAP

สถิติเบื้องต้น

ในระยะเริ่มแรกอียิปต์และจีนโบราณใช้สถิติเป็นข้อมูลการเก็บภาษีและงบประมาณของรัฐบาล และใช้ประโยชน์ทางด้านทหาร ปัจจุบันเราได้นำสถิติมาใช้



คลิกที่ภาพ

ตัวอย่างแพร่หลายวิชาสถิติ เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมข้อมูล นำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อ





⏪
MENU GO TO CONTENTS MAP
⏩

Statistic

ประเภทของข้อมูล
ข้อมูลจำแนกตามวิธีเก็บรวบรวม จำแนกได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) และ ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data)



คลิก

ข้อมูลปฐมภูมิ
คือ ข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องเก็บรวบรวมจากแหล่งที่มาของข้อมูลโดยตรงซึ่งอาจทำได้โดยการสัมภาษณ์การแจกบัตรวัดหรือการสังเกตจากแหล่งข้อมูลโดยตรง



โดยที่ข้อมูลเหล่านี้ไม่เคยมีผู้ใดเก็บรวบรวมไว้ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูลประเภทนี้ทำได้ 2 วิธี คือการสำมะโน (census) และการสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง (sample survey)

ทุกคนในเรื่องต่าง ๆ การสำมะโนข้อมูลต่างๆของโรงงานน้ำตาลทรายในประเทศไทย

1) การสำมะโน คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุก ๆ หน่วยของประชากรหรือสิ่งที่เราต้องการศึกษา เช่น การสำมะโนผู้เป็นเจ้าของฟาร์มจระเข้ในประเทศไทย จะสอบถามผู้เป็นเจ้าของฟาร์มจระเข้



คลิก

⏪
MENU GO TO CONTENTS MAP
⏩


สถิติเบื้องต้น

2) การสำรวจจากกลุ่มตัวอย่าง คือการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบางหน่วยที่สุ่มมาเพื่อเป็นตัวแทนจากทุกๆหน่วยของประชากรหรือสิ่งที่ต้องการศึกษา เนื่องจากถ้าเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกหน่วยของประชากรอาจทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายมากมาย และในทางปฏิบัติการเก็บข้อมูลจากทุกหน่วยประชากรอาจไม่สามารถทำได้

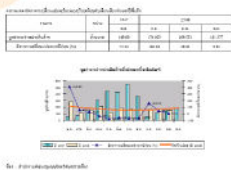
ข้อมูลทุติยภูมิ

เป็นข้อมูลที่หน่วยงานหรือผู้อื่นเก็บไว้ก่อนแล้วเพื่อการวางแผนหรือการบริหารหรือเพื่อจุดประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งและมีบุคคลหรือหน่วยงานนำข้อมูลที่มีอยู่นั้นมาใช้เพื่อจุดประสงค์


อื่น ซึ่งไม่ต้องเสียเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลใหม่และประหยัดค่าใช้จ่ายแต่การที่จะนำข้อมูลที่มีอยู่แล้วมาใช้ต้องพิจารณาว่าข้อมูลที่มีอยู่เก็บรวบรวมมาอย่างไรเป็นตัวแทนของประชากรที่เรากำลังศึกษาใช้หรือไม่เชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด



คลิก




คลิกที่ภาพ



เป็นต้นเพราะหากข้อมูลที่มีอยู่ไม่เหมาะสมกับสิ่งที่เรากำลังศึกษาจะก่อให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้แหล่งที่มาของข้อมูลทุติยภูมิอาจหาได้จากหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานเอกชนต่างๆ ลักษณะของข้อมูลอาจเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

MENU GO TO CONTENTS MAP ✕


สถิติเบื้องต้น



หมายเหตุ

ในการถามข้อคิดเห็นต่างๆ ข้อคำถามต้องมีหลายข้อให้ครอบคลุมเรื่องที่จะศึกษา แต่ในที่นี้เป็นเพียงตัวอย่างเพื่อใช้ในการอธิบายเท่านั้น

ข้อมูลเชิงคุณภาพบางอย่างไม่สามารถวัดออกมาเป็นลำดับที่หรือตำแหน่งที่ได้ เช่น เพศเมื่อกำหนดให้เพศชายแทน 1 และเพศหญิงแทน 0 ค่าตัวเลข 1 และ 0 ในที่นี้ไม่สามารถนำค่าของตัวเลขไปตีความในเชิงปริมาณได้แต่ตัวเลขเหล่านี้ใช้บ่งบอกถึงกลุ่มต่างๆเท่านั้น



กตที่แบบฝึกหัด

MENU GO TO CONTENTS MAP ✕

10

แบบสอบถาม

การสังเกต

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

การสัมภาษณ์

การทดลอง

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อมูลปฐมภูมิอาจทำได้โดยการสัมภาษณ์คือการเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกๆ หน่วยของประชากรหรือสิ่งที่เราต้องการศึกษาหรือเก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น



1) การสัมภาษณ์

เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์สามารถเห็นปฏิกริยาของกันและกันทำให้ผู้สัมภาษณ์ได้ทราบว่าผู้ถูกสัมภาษณ์มีความเข้าใจในสิ่งที่สัมภาษณ์มากน้อยเพียงใด หาก




ผลึกที่ภาพ

⏪
MENU
GO TO
CONTENTS
MAP
⏩


14

ในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งกับกลุ่มประชากรที่เราสนใจในกรณีนี้ประชากรมีจำนวนมากเราอาจใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างมาศึกษาซึ่งกลุ่มตัวอย่างนั้นจะต้องมีหลักการสุ่มเพื่อให้สามารถพาดพิงไปสู่ประชากรได้



ผลึก

ในกรณีของการใช้ข้อมูลที่มีผู้เก็บรวบรวมไว้แล้วจำเป็นต้องพิจารณาว่าข้อมูลเหล่านั้นเก็บรวบรวมโดยใคร เชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด ข้อมูลเหล่านั้นเป็นข้อมูลใหม่ทันสมัยหรือไม่ เป็นข้อมูลที่สามารถนำมาเปิดเผยหรือใช้อ้างอิงได้หรือไม่ โดยข้อมูลที่นำมาใช้แล้วต้องไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับประเทศชาติหรือส่งผลกระทบต่อความมั่นคงและไม่สร้างความเสียหายกับบุคคลใด บุคคลหนึ่ง ซึ่งเป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล



แบบฝึกหัดท้ายบท

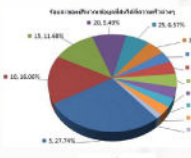
กตที่แบบฝึกหัด

⏪
MENU
GO TO
CONTENTS
MAP
⏩

15

การนำเสนอข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลมีอยู่หลายวิธี เช่น การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม หรือกราฟเส้น ซึ่งนักเรียนได้เคยเรียนมาในชั้นจะกล่าวในส่วนที่ควรรู้เพิ่มเติมดังต่อไปนี้




สถิติ

การนำเสนอข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่งและใบ

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่งและใบ มีหลักในการทำตั้งนี้คือข้อมูลที่นำเสนอมีค่าต่ำสุดเป็นจำนวนเต็มที่มีหนึ่งหลักและค่าสูงสุดเป็นจำนวนเต็มที่มีสองหลักหรือมากกว่าสองหลัก

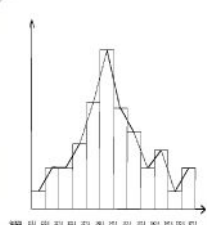


เมนู **GO TO** **CONTENTS** **MAP** **ปิด**

19

การนำเสนอข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลมีอยู่หลายวิธี เช่น การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม หรือกราฟเส้น ซึ่งนักเรียนได้เคยเรียนมาในชั้นจะกล่าวในส่วนที่ควรรู้เพิ่มเติมดังต่อไปนี้

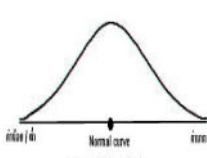


การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่งและใบ

การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่งและใบ มีหลักในการทำตั้งนี้คือข้อมูลที่นำเสนอมีค่าต่ำสุดเป็นจำนวนเต็มที่มีหนึ่งหลักและค่าสูงสุดเป็นจำนวนเต็มที่มีสองหลักหรือมากกว่าสองหลัก

เส้นโค้งของความถี่

ในการสร้างรูปหลายเหลี่ยมของความถี่สามารถนำไปใช้ปรับให้เป็นเส้นโค้งของความถี่ได้ดังนั้นการปรับรูปหลายเหลี่ยมของความถี่



Mean = Median = Mode

เมนู **GO TO** **CONTENTS** **MAP** **ปิด**

20

กันเพื่อไม่ให้การอ่านค่าจากเส้นโค้งของความถี่คลาดเคลื่อนมากนัก

จากรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ที่สร้างได้ข้างต้นนำมาปรับให้เป็นโค้งความถี่ได้ดังนี้

จากจุดใดจุดหนึ่งบนเส้นโค้งความถี่เมื่อลากเส้นขนานกับแกนนอนไปตัดแกนตั้งค่าที่ได้จะเป็นค่าประมาณของความถี่ เช่นจากรูปค่าที่อ่านได้คือผู้ที่ได้คะแนน 45 คะแนน มีประมาณ 23 คน



กตที่แบบฝึกหัด



MENU GO TO CONTENTS MAP

21

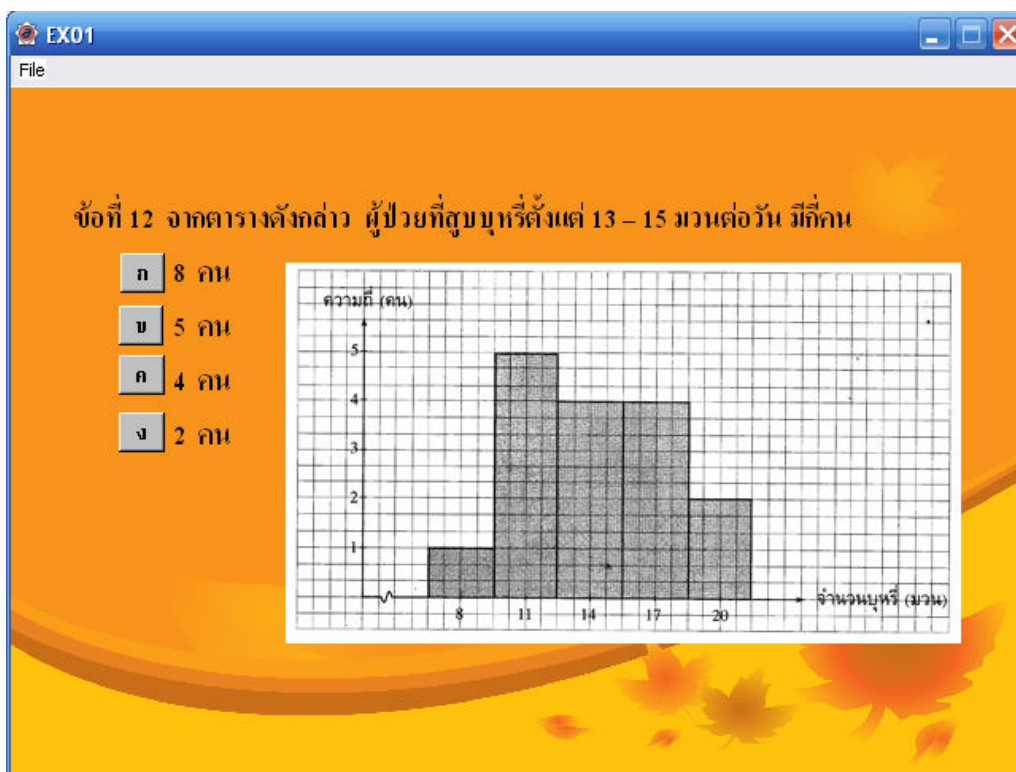
แผนผังความคิด สรุปเนื้อหา

ข้อมูล

คลิกที่หัวข้อ

MENU GO TO CONTENTS MAP



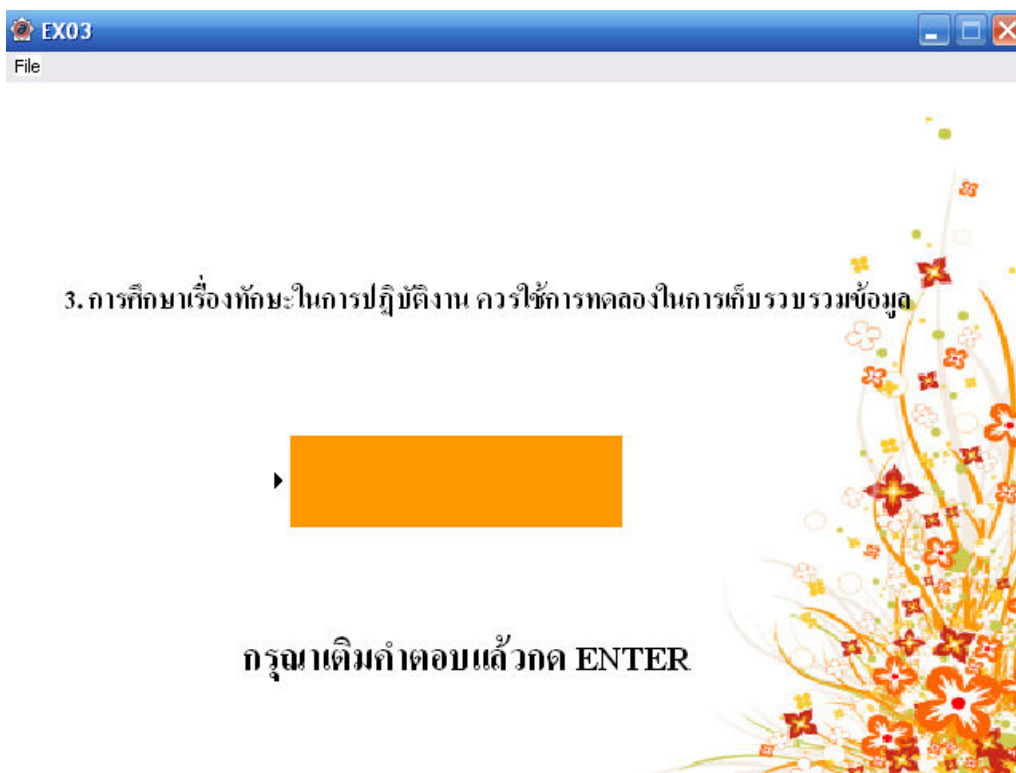
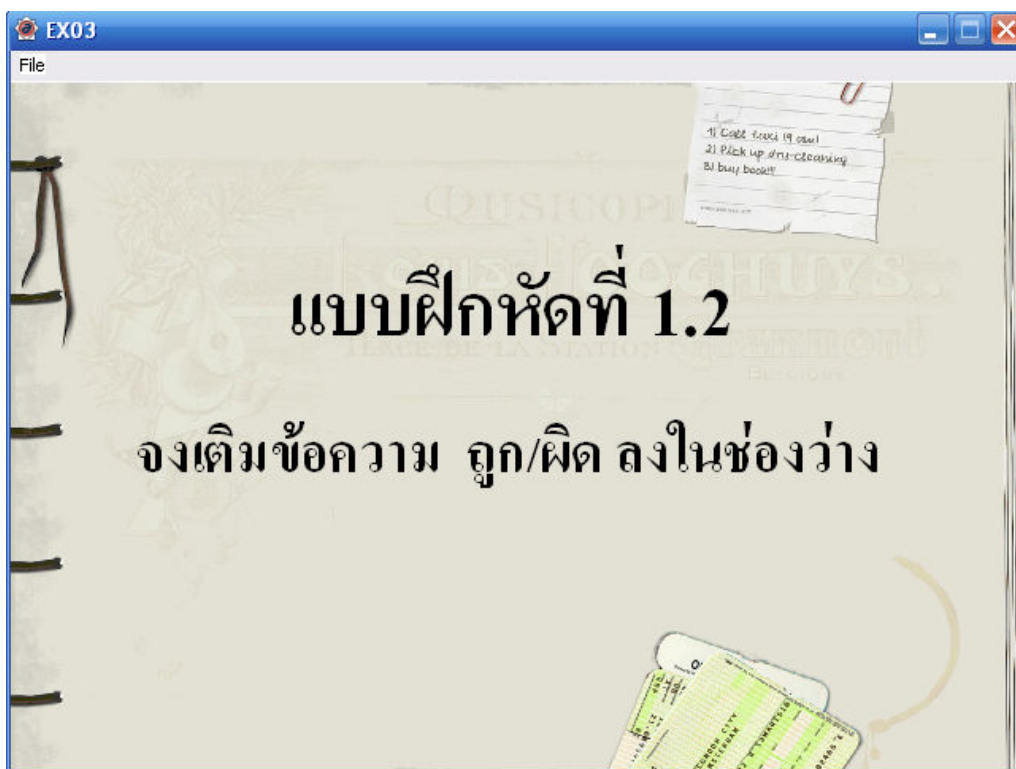


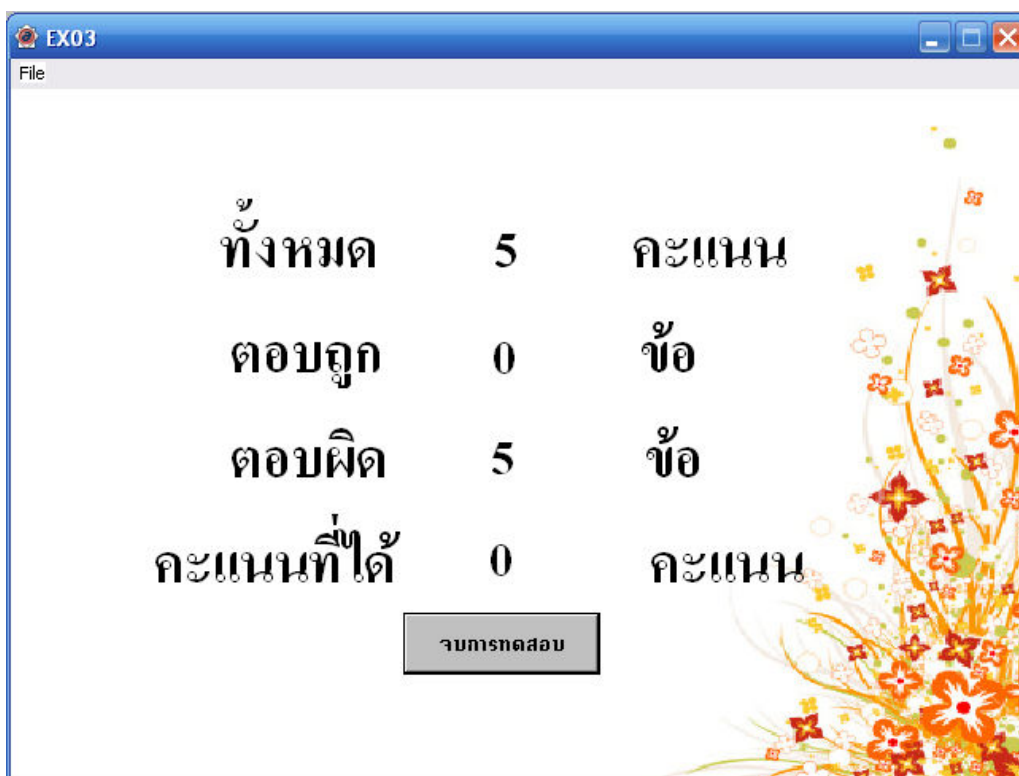
EX01

File

| | | |
|-------------|----|-------|
| ทั้งหมด | 20 | คะแนน |
| ตอบถูก | 4 | ข้อ |
| ตอบผิด | 16 | ข้อ |
| คะแนนที่ได้ | 8 | คะแนน |

จบการทดสอบ





ภาคผนวก จ

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ด้านเทคนิค ด้านวัดและประเมินผล

แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิค
หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับความคิดเห็นด้านเทคนิคต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 3 เกี่ยวกับข้อเสนอแนะด้านเทคนิคต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อ.....
2. วุฒิการศึกษา.....
3. ตำแหน่งหน้าที่การงาน.....
4. สถานที่ทำงาน.....
5. โทรศัพท์.....

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับความคิดเห็นด้านเทคนิคต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมายถูกลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

| รายการ | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|--|------------------|-----|---------|------|------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1. ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ | | | | | |
| 2. หน้าจอมีสัดส่วนเหมาะสมสวยงาม | | | | | |
| 3. ขนาด สีของตัวอักษรชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน | | | | | |
| 4. ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา และสวยงาม | | | | | |

| รายการ | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|--|------------------|-----|---------|------|------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 5. ภาพกราฟิกมีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและสร้างภาพ | | | | | |
| 6. คุณภาพการใช้เสียงดนตรี ประกอบบทเรียนเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจชวนคิด น่าติดตามจะนำเสนอ | | | | | |
| 7. โปรแกรมใช้ง่าย สะดวก ได้ตอบกับผู้เรียนได้ การควบคุมเส้นทางการเดินบทเรียนชัดเจนถูกต้องตามหลักเกณฑ์ และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่าง ๆ ได้ง่าย | | | | | |
| 8. การให้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือเหมาะสมตามความจำเป็น | | | | | |

ตอนที่ 3 เกี่ยวกับข้อเสนอแนะด้านเทคนิคต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

()

ผู้ประเมิน

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น

คำชี้แจง แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สถิติเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับความคิดเห็นด้านเนื้อหาต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรม

ตอนที่ 3 เกี่ยวกับข้อเสนอแนะด้านเนื้อหาต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดกรอกข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อ (นาย, นาง, นางสาว)
2. วุฒิการศึกษา
3. ตำแหน่งหน้าที่การงาน
4. สถานที่ทำงาน
5. โทรศัพท์

ตอนที่ 2 เกี่ยวกับความคิดเห็นด้านเนื้อหาต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมายลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

| หัวข้อการประเมิน ด้านเนื้อหา | เกณฑ์การประเมิน | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-----|---------|------|------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ | | | | | |
| การแบ่งหัวข้อเหมาะสมกับเนื้อหา | | | | | |
| ความถูกต้องของเนื้อหา | | | | | |
| ความชัดเจนของคำอธิบาย | | | | | |
| ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน | | | | | |

ตอนที่ 3 เกี่ยวกับข้อเสนอแนะด้านเนื้อหาต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
(IOC: Index of Item Objective Congruence)

เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องสถิติเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

แบบประเมินมีทั้งหมด 2 ตอน คือ

ตอนที่1 ข้อมูลของผู้ประเมิน

ตอนที่2 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ลักษณะของการประเมินเป็นการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับ
จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับความคิดเห็น โดยกำหนดระดับความคิดเห็นแต่ละ
ช่วงคะแนน และความหมาย ดังนี้

- | | |
|-------------|--|
| ให้คะแนน +1 | เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด |
| ให้คะแนน 0 | เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด |
| ให้คะแนน -1 | เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่ได้วัดผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด |

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

(นางสาวสุพัตรา พักอ่อน)

นิสิตปริญญาโท

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้ประเมิน

ชื่อ – นามสกุล.....
 วุฒิการศึกษา

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

ตอนที่ 2 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 เรื่อง สถิติเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดและให้ข้อเสนอแนะในส่วนที่ท่านคิดว่าควรปรับปรุงเพื่อนำข้อเสนอแนะไปใช้ในการปรับปรุงข้อสอบต่อไป

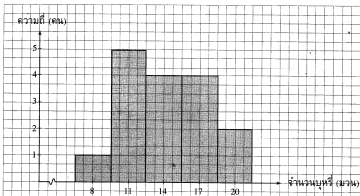
| จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบ | คะแนน | | | ข้อเสนอแนะ |
|--|---|------------|---|---|------------|
| | | การพิจารณา | 1 | 0 | |
| 1. บอกความหมายและลักษณะของข้อมูล และประเภทของข้อมูล ได้ถูกต้อง | 1. ข้อใดเป็นความหมายของคำว่าข้อมูล ก. ข้อความที่ได้จากการคาดเดา ข. ข้อความที่เกี่ยวกับปริมาณหรือไม่เกี่ยวกับปริมาณ ค. ข้อความที่มีตัวเลขระบุจำนวน ง. ข้อความจากหน่วยงานต่าง ๆ (ความรู้ – ความจำ) | | | | |
| | 2. ข้อใดบอกความหมายของข้อมูลได้ถูกต้อง ก. ข้อความที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล ข. ข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้น ค. ข้อความที่เรากำหนดขึ้นเอง ง. ข้อความที่บอกถึงปริมาณ (ความรู้ – ความจำ) | | | | |

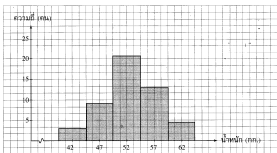
| จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบ | คะแนน | | | ข้อเสนอแนะ |
|-----------------------|---|------------|---|----|------------|
| | | การพิจารณา | | | |
| | | 1 | 0 | -1 | |
| | <p>3. ข้อใดคือความหมายของคำว่า “ข้อมูลปฐมภูมิ”</p> <p>ก. ข้อมูลที่มาจากแหล่งที่มาโดยตรง</p> <p>ข. ข้อมูลที่มาจากการสอบถาม</p> <p>ค. ข้อมูลที่มาจากการคาดคะเน</p> <p>ง. ข้อมูลที่มาจากหน่วยงานที่ทำการสำรวจ</p> <p style="text-align: center;">(ความรู้ – ความจำ)</p> | | | | |
| | <p>4. “ข้อมูลทุติยภูมิ” มีความหมายอย่างไร</p> <p>ก. ข้อมูลที่มาจากการคาดคะเน</p> <p>ข. ข้อมูลที่ได้มาจากบุคคล</p> <p>ค. ข้อมูลที่ผู้อื่นทำการเก็บรวบรวมไว้แล้ว</p> <p>ง. ข้อมูลที่เรารวบรวมขึ้นใหม่</p> <p style="text-align: center;">(ความรู้ – ความจำ)</p> | | | | |
| | <p>5. “ข้อมูลที่แสดงขนาดที่แสดงออกมาเป็นค่าตัวเลข” เป็นความหมายของข้อมูลชนิดใด</p> <p>ก. ข้อมูลเชิงขนาด</p> <p>ข. ข้อมูลเชิงปริมาณ</p> <p>ค. ข้อมูลเชิงคุณภาพ</p> <p>ง. ข้อมูลปฐมภูมิ</p> <p style="text-align: center;">(ความรู้ – ความจำ)</p> | | | | |

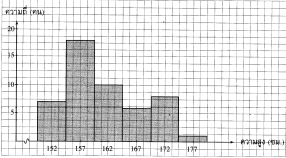
| จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบ | คะแนน | | | ข้อเสนอแนะ |
|-----------------------|--|------------|---|----|------------|
| | | การพิจารณา | | | |
| | | 1 | 0 | -1 | |
| | <p>6. ข้อมูลเชิงคุณภาพ มีความหมายตรงกับข้อใด</p> <p>ก. ข้อมูลที่บ่งบอกลักษณะที่วัดเป็นตัวเลขได้</p> <p>ข. ข้อมูลที่แสดงตัวเลขกำกับ</p> <p>ค. ข้อมูลที่บ่งบอกลักษณะรายละเอียด</p> <p>ง. ข้อมูลเฉพาะบางอย่าง</p> <p style="text-align: center;">(ความรู้ – ความจำ)</p> | | | | |
| | <p>7. ข้อมูลปฐมภูมิ มีลักษณะอย่างไร</p> <p>ก. มาจากการเก็บรวบรวมจากประชากรเท่านั้น</p> <p>ข. มาจากแหล่งข้อมูลโดยตรง</p> <p>ค. สอบถามจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง</p> <p>ง. สุ่มจากกลุ่มตัวอย่าง</p> <p style="text-align: center;">(ความรู้ – ความจำ)</p> | | | | |
| | <p>8. ข้อใดเป็นข้อมูลจากการทำสำมะโน</p> <p>ก. เลือกผลไม้มา 2000 ลูกเพื่อทำการทดสอบ</p> <p>ข. ความคิดของชาวตลาดบางรักเป็นตัวแทนของกรุงเทพ</p> <p>ค. คนเลี้ยงช้าง 1000 คน</p> <p>ง. ข้าราชการทั้งหมดในประเทศไทย</p> <p style="text-align: center;">(ความรู้ – ความจำ)</p> | | | | |

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบ | คะแนน | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|---|------------|---|---|------------|
| | | การพิจารณา | 1 | 0 | |
| | <p>9. ในการเก็บข้อมูลปฐมภูมิ ทำได้ 2 วิธี คือ</p> <p>ก. การสัมภาษณ์ และการสำรวจ จากกลุ่มตัวอย่าง</p> <p>ข. การสอบถาม และการสัมภาษณ์</p> <p>ค. การสัมภาษณ์และการสำรวจ</p> <p>ง. การสอบถาม และการเก็บ จากกลุ่มตัวอย่าง</p> <p style="text-align: center;">(ความรู้ – ความจำ)</p> | | | | |
| | <p>10. ข้อใดเป็นลักษณะของข้อมูลเชิงปริมาณที่ถูกต้อง</p> <p>ก. จำนวนผู้เดินทางออกนอกประเทศ</p> <p>ข. ความคิดเห็นของพนักงาน</p> <p>ค. จำนวนคนท้อง</p> <p>ง. ปริมาณน้ำในปี 2550</p> <p style="text-align: center;">(ความรู้ – ความจำ)</p> | | | | |
| <p>2. อธิบายเกี่ยวกับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ถูกต้อง</p> | <p>11. การสัมภาษณ์มีลักษณะที่สำคัญอย่างไร</p> <p>ก. ประเด็นการสัมภาษณ์</p> <p>ข. ใช้เวลาค่อนข้างน้อย</p> <p>ค. ความจริงที่ได้ขึ้นอยู่กับผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์</p> <p>ง. ผู้ สัมภาษณ์ ต้อง มีความสามารถ</p> <p style="text-align: center;">(ความเข้าใจ)</p> | | | | |

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบ | คะแนน | | | ข้อเสนอแนะ |
|-----------------------|--|------------|---|----|------------|
| | | การพิจารณา | | | |
| | | 1 | 0 | -1 | |
| | <p>12. ถ้าเราต้องการรู้เกี่ยวกับสมาธิเด็กในระหว่างเรียน ต้องเก็บข้อมูลแบบใด</p> <p>ก. การสังเกต</p> <p>ข. การสอบถาม</p> <p>ค. การสัมภาษณ์</p> <p>ง. การทดลอง</p> <p style="text-align: right;">(ความเข้าใจ)</p> | | | | |
| | <p>13. การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างคำถาม และแบบมีโครงสร้างคำถามต่างกันอย่างไร</p> <p>ก. ระยะเวลาที่ใช้</p> <p>ข. การกำหนดกรอบคำถาม</p> <p>ค. จำนวนของคำถาม</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p style="text-align: right;">(ความเข้าใจ)</p> | | | | |
| | <p>14. สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการสร้างแบบสอบถาม คือ</p> <p>ก. จำนวนข้อคำถาม</p> <p>ข. จำนวนผู้ตอบ</p> <p>ค. จุดประสงค์ในการสร้าง</p> <p>ง. ระยะเวลาในการตอบ</p> <p style="text-align: right;">(ความเข้าใจ)</p> | | | | |

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบ | คะแนน | | | ข้อเสนอแนะ | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|------------------|--------------|----|------------|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|--|--|--|--|
| | | การพิจารณา | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 0 | -1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>15. จุดประสงค์สำคัญของการทดลองคือข้อใด</p> <p>ก. การรวบรวมข้อมูลทั่ว ๆ ไป</p> <p>ข. ใช้เก็บข้อมูลในเรื่องเฉพาะ</p> <p>ค. เพื่อศึกษาเรื่องหนึ่งเรื่องใดทั่ว ๆ ไป</p> <p>ง. เพื่อการวิจัยและหาข้อสรุป</p> <p style="text-align: center;">(ความเข้าใจ)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอข้อมูลไปใช้ได้ถูกต้อง | <p>จากการสำรวจผู้ป่วยที่เป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจพบว่า จำนวนบุหรี (มวน) ที่ผู้ป่วยสูบต่อวันนำเสนอด้วยตารางฮิสโตแกรมดังต่อไปนี้ (ใช้ในการตอบคำถาม ข้อ 16 – 17)</p>  <table border="1" style="display: none;"> <caption>ข้อมูลจากตารางฮิสโตแกรม</caption> <thead> <tr> <th>จำนวนบุหรี (มวน)</th> <th>ความถี่ (คน)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>8</td><td>1</td></tr> <tr><td>10</td><td>5</td></tr> <tr><td>12</td><td>4</td></tr> <tr><td>14</td><td>4</td></tr> <tr><td>16</td><td>2</td></tr> <tr><td>18</td><td>1</td></tr> <tr><td>20</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> | จำนวนบุหรี (มวน) | ความถี่ (คน) | 8 | 1 | 10 | 5 | 12 | 4 | 14 | 4 | 16 | 2 | 18 | 1 | 20 | 1 | | | | |
| จำนวนบุหรี (มวน) | ความถี่ (คน) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>16. จากตารางดังกล่าว ผู้ป่วยที่สูบที่สูบบุหรีมีจำนวนทั้งหมดกี่คน</p> <p>ก. 20 คน</p> <p>ข. 18 คน</p> <p>ค. 16 คน</p> <p>ง. 14 คน</p> <p style="text-align: right;">(นำไปใช้)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบ | คะแนน | | | ข้อเสนอแนะ |
|-----------------------|--|------------|---|---|------------|
| | | การพิจารณา | 1 | 0 | |
| | <p>17. จากตารางดังกล่าว ผู้ป่วยที่สูบบุหรี่ตั้งแต่ 13 – 15 มวนต่อวัน มีกี่คน</p> <p>ก. 8 คน</p> <p>ข. 5 คน</p> <p>ค. 4 คน</p> <p>ง. 2 คน</p> <p style="text-align: right;">(นำไปใช้)</p> | | | | |
| | <p>จากการชั่งน้ำหนักนักเรียนห้องหนึ่งซึ่งมีทั้งหมด 50 คน พบว่า น้ำหนักของนักเรียนแต่ละคน นำเสนอด้วยตารางฮิสโตแกรมดังต่อไปนี้ (ใช้ในการตอบคำถามข้อ 18 – 19)</p>  | | | | |
| | <p>18. จงหาจำนวนนักเรียนที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 60 กิโลกรัม ว่ามีกี่คน</p> <p>ก. 8 คน</p> <p>ข. 6 คน</p> <p>ค. 5 คน</p> <p>ง. 4 คน</p> <p style="text-align: right;">(นำไปใช้)</p> | | | | |
| | <p>19. จงหาจำนวนนักเรียนที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 50 กิโลกรัม ว่ามีกี่คน</p> <p>ก. 9 คน</p> <p>ข. 12 คน</p> <p>ค. 13 คน</p> <p>ง. 15 คน</p> <p style="text-align: right;">(นำไปใช้)</p> | | | | |

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบ | คะแนน การพิจารณา | | | ข้อเสนอแนะ |
|-----------------------|--|---------------------|---|----|------------|
| | | 1 | 0 | -1 | |
| | <p>ข้อมูลจากตารางฮิสโตแกรม ต่อไปนี้เป็นความสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง จำนวน 50 คน ที่ครูผู้สอนสุ่มมาวัดความสูง (ใช้ในการตอบคำถาม ข้อ 20 – 21)</p>  | | | | |
| | <p>20. นักเรียนที่อยู่ในช่วงความสูง 160-164 มีทั้งหมดกี่คน</p> <p>ก. 10 คน</p> <p>ข. 11 คน</p> <p>ค. 13 คน</p> <p>ง. 15 คน</p> <p>(นำไปใช้)</p> | | | | |
| | <p>21. นักเรียนที่มีความสูงมากที่สุดมีความสูงอยู่ในช่วงไหน</p> <p>ก. 171-178</p> <p>ข. 175-179</p> <p>ค. 176-178</p> <p>ง. 177-178</p> <p>(นำไปใช้)</p> | | | | |

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบ | คะแนน | | | ข้อเสนอแนะ |
|-----------------------|---|------------|---|----|------------|
| | | การพิจารณา | | | |
| | | 1 | 0 | -1 | |
| | <p>จากแผนภูมิกิ่ง-ใบ แสดงคะแนนสอบวิชาภาษาไทยซึ่งมีคะแนนเต็ม 50 คะแนน (ใช้ในการตอบคำถาม ข้อ 22 – 23)</p> <pre> 1 9 2 4 4 4 3 3 1 5 6 8 4 8 3 6 4 4 3 7 4 2 9 8 </pre> | | | | |
| | <p>22 จงหาว่านักเรียนส่วนใหญ่ได้คะแนนอยู่ในช่วงใด</p> <p>ก. 30-39</p> <p>ข. 40-50</p> <p>ค. 10-20</p> <p>ง. 20-30</p> <p style="text-align: right;">(นำไปใช้)</p> | | | | |
| | <p>23. จงหาว่านักเรียนที่ได้คะแนนต่ำสุดต่างจากนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดกี่คะแนน</p> <p>ก. 20 คะแนน</p> <p>ข. 30 คะแนน</p> <p>ค. 40 คะแนน</p> <p>ง. 50 คะแนน</p> <p style="text-align: right;">(นำไปใช้)</p> | | | | |

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบ | คะแนน | | | ข้อเสนอแนะ |
|-----------------------|--|------------|---|----|------------|
| | | การพิจารณา | | | |
| | | 1 | 0 | -1 | |
| | <p>จากแผนภูมิกิ่ง-ใบ แสดงการสำรวจอายุของผู้เข้าชมนิทรรศการ จำนวน 30 คน (ใช้ในการตอบคำถาม ข้อ 24–26)</p> <pre> 0 7 9 8 1 2 1 4 6 8 7 9 8 3 2 2 5 2 4 3 2 5 3 0 2 4 4 5 6 1 3 5 1 6 6 6 1 </pre> | | | | |
| | <p>24. ผู้เข้าชมนิทรรศการมีอายุดำสุดกี่ปี</p> <p>ก. 5 ปี</p> <p>ข. 6 ปี</p> <p>ค. 7 ปี</p> <p>ง. 8 ปี</p> <p style="text-align: right;">(นำไปใช้)</p> | | | | |
| | <p>25. ผู้เข้าชมนิทรรศการมีอายุสูงสุดกี่ปี</p> <p>ก. 60 ปี</p> <p>ข. 61 ปี</p> <p>ค. 62 ปี</p> <p>ง. 63 ปี</p> <p style="text-align: right;">(นำไปใช้)</p> | | | | |
| | <p>26. ผู้เข้าชมนิทรรศการส่วนใหญ่อยู่ในช่วงใด</p> <p>ก. 1-10 ปี</p> <p>ข. 10 -20 ปี</p> <p>ค. 20-30 ปี</p> <p>ง. 30-40 ปี</p> <p style="text-align: right;">(นำไปใช้)</p> | | | | |

| จุดประสงค์การเรียนรู้ | ข้อสอบ | คะแนน | | | ข้อเสนอแนะ |
|-----------------------|--|------------|---|----|------------|
| | | การพิจารณา | | | |
| | | 1 | 0 | -1 | |
| | <p>จากแผนภูมิกิ่ง-ใบ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับระดับความดันของคนไข้จำนวน 30 คน (ใช้ในการตอบคำถาม ข้อ 27-28)</p> <pre> 12 9 9 3 13 1 7 5 2 14 8 4 15 4 1 4 0 1 9 8 3 16 0 1 0 6 17 6 5 0 18 3 9 0 5 19 8 20 6 </pre> | | | | |
| | <p>27 จงหาว่าคนไข้ส่วนใหญ่มีระดับความดันอยู่ในช่วงใด</p> <p>ก. 130-140</p> <p>ข. 140-150</p> <p>ค. 150-159</p> <p>ง. 160-179</p> <p style="text-align: right;">(นำไปใช้)</p> | | | | |
| | <p>28 คนไข้ที่มีความดันโลหิตต่ำสุดกับคนไข้ที่มีความดันสูงสุดมีระดับความดันต่างกันเท่าใด</p> <p>ก. 80</p> <p>ข. 81</p> <p>ค. 82</p> <p>ง. 83</p> <p style="text-align: right;">(นำไปใช้)</p> | | | | |

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล

นางสาวสุพัตรา ฟ้าอ่อน

วัน เดือน ปี ที่เกิด

12 มีนาคม 2527

สถานที่เกิด

จังหวัดสระบุรี

ประวัติการศึกษา

จบปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีและสื่อสาร
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี