

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาจำแนกตามสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ และด้านการใช้สร้างบทเรียน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่ อาจารย์ระดับอุดมศึกษาในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ ของสถาบันอุดมศึกษา (มหาวิทยาลัยจุกักรับ) สังกัดทบวงมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์และผ่านการเข้าร่วมฟังการบรรยายสาริตเรื่อง "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมช่วยสร้าง"

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ลักษณะของแบบสอบถาม แบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ก่อนการอบรม ลักษณะของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ที่ใช้การเรียนการสอนของสถาบันอุดมศึกษานั้น ๆ แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ (Check List) และแบบปลายเปิด (Open-End)

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเรื่องต่อไปนี้

1. ลักษณะที่เหมาะสมด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์
2. ลักษณะที่เหมาะสมด้านการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียน ซึ่งได้แก่ ตัวอักษร กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง การสร้างมีปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การประเมินผล และองค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรม แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ (Check List)

และแบบปลายเปิด (Open-End)

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ส่งจดหมายเชิญกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการบรรยายสาธิตพิเศษเรื่อง
“ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมช่วยสร้าง “
2. ดำเนินการบรรยายสาธิตพิเศษแก่กลุ่มตัวอย่างและให้ตอบแบบสอบถามหลังจากสิ้นสุดการบรรยายสาธิตพิเศษ
3. รวบรวมแบบสอบถามนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปโดยใช้ค่าสถิติดังต่อไปนี้
 - 3.1. แบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม สภาพการใช้คอมพิวเตอร์ของคณะวิชาในมหาวิทยาลัย / สถาบัน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การแจกแจงความถี่และการหาค่าร้อยละ
 - 3.2. แบบสอบถามตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น
 - 3.2.1 ความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษา จำแนกตามสาขาวิชา วิทยาศาสตร์กายภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ และด้านการใช้สร้างบทเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การแจกแจงความถี่และการหาค่าร้อยละ
 - 3.2.2 เปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาสาขาวิชา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ และด้านการใช้สร้างบทเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบไคสแควร์ (Chi - Square Test) ซึ่งได้ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพด้านต่าง ๆ และความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. อาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นอาจารย์ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ รองลงมาเป็นอาจารย์ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ สาขาวิชามนุษยศาสตร์ และสาขาวิชาสังคมศาสตร์ตามลำดับ

2. อาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 31 - 40 ปี มีวุฒิการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาโท รองลงมาเป็นระดับปริญญาเอก

3. อาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ก่อนการเข้าร่วมฟังการบรรยายสาธิตพิเศษในหัวข้อเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ รองลงมา มีความรู้เกี่ยวกับ Software และน้อยที่สุดคือมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน (CMI)

3.1 ในหัวข้อความรู้เกี่ยวกับ Software อาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความรู้เกี่ยวกับ System Software ในเรื่อง WINDOWS รองลงมา มีความรู้ในเรื่อง DOS และน้อยที่สุดคือ มีความรู้ในเรื่อง SYSTEM

3.2 ในหัวข้อเรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาต่าง ๆ อาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความรู้การเขียนโปรแกรมภาษา BASIC มากที่สุด รองลงมาคือภาษา PASCAL และน้อยที่สุด คือภาษา RPG

3.3 ในหัวข้อเรื่องการใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ใช้โปรแกรม Authorware

4. อาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่รู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการฟังการบรรยายสาธิตพิเศษในครั้งนี้น่ามากที่สุด รองลงมา รู้จักโดยเคยเข้ารับการอบรมหรือศึกษามาก่อน และน้อยที่สุดรู้จักโดยใช้อยู่ในปัจจุบัน

5. อาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่รู้จักโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการฟังการบรรยายสาธิตพิเศษในครั้งนี้น่ามากที่สุด รองลงมา รู้จักโดยเคยเข้ารับการอบรมหรือศึกษามาก่อน และน้อยที่สุดรู้จักโดยใช้อยู่ในปัจจุบัน

ตอนที่ 2 สภาพการใช้คอมพิวเตอร์ของคณะวิชาในมหาวิทยาลัย / สถาบัน

1. คณะวิชาทั้ง 4 สาขาวิชาในมหาวิทยาลัย / สถาบัน ต่าง ๆ มีห้องเรียนหรือศูนย์คอมพิวเตอร์ใช้ในการเรียนการสอน
2. คณะวิชาทั้ง 4 สาขาวิชาในมหาวิทยาลัย / สถาบัน ต่าง ๆ มีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ PC ใช้ในการเรียนการสอน รองลงมา มีทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ Macintosh และ PC ใช้ในการเรียนการสอน และน้อยที่สุดมีเครื่องคอมพิวเตอร์ Macintosh ใช้ในการเรียนการสอน
3. คณะวิชาที่มีไมโครคอมพิวเตอร์ Macintosh ใช้ในการเรียนการสอน พบว่าส่วนใหญ่เป็น Macintosh รุ่น 68030 (MAC II) มีขนาดหน่วยความจำหลัก (RAM) 4 MB จอภาพ (Monitor) เป็นชนิด SUPERVGA Disk Drive ของเครื่องส่วนใหญ่ใช้ได้กับแผ่น one side, two side และ High Density Macintosh ส่วนใหญ่เป็นเครื่องที่มี Hard Disk และมี Mouse ใช้
4. คณะวิชาที่ไม่มีไมโครคอมพิวเตอร์ PC ใช้ในการเรียนการสอน พบว่าส่วนใหญ่เป็นคอมพิวเตอร์ PC รุ่น 80486 อาจารย์ส่วนใหญ่ไม่ทราบขนาดหน่วยความจำหลัก (RAM) ของเครื่อง รองลงมาทราบว่าเครื่องที่มีขนาดหน่วยความจำ 4 MB หรือมากกว่า อาจารย์ส่วนใหญ่ไม่ทราบชนิดจอภาพ (Monitor) รองลงมาไม่ทราบชนิดจอภาพชนิด VGA (Color) และ VGA (Monochrome) ตามลำดับ Disk Drive ของเครื่องส่วนใหญ่ใช้ได้กับแผ่นทั้ง Double Density และ High Density และอาจารย์ส่วนใหญ่ไม่ทราบขนาดความจุของ Hard Disk และส่วนใหญ่มี Mouse ใช้
5. อาจารย์ส่วนใหญ่ไม่ทราบว่า มี Sound Card พร้อม Microphone และ Video Card ของไมโครคอมพิวเตอร์ PC ใช้ในการเรียนการสอน

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ และด้านการใช้สร้างบทเรียน ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์

1.1 ใช้งานกับเครื่องรุ่น 80486 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) 4 MB ขึ้นไป Disk Drive ที่ใช้กับโปรแกรมเป็นชนิด High Density จอภาพที่ใช้กับโปรแกรมเป็นชนิด SUPERVGA รองลงมาคือจอภาพชนิด VGA (Color)

1.2 อุปกรณ์ต่อพ่วงที่ใช้กับโปรแกรมควรมีการใช้งานกับ Mouse รองลงมาคือใช้งานร่วมกับ Sound Card ได้ และใช้งานร่วมกับ Video Card ได้

1.3 การใช้งานโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรเป็นโปรแกรมที่ต้องติดตั้งใน Hard Disk เพื่อความสะดวกในการทำงาน

1.4 โปรแกรมใช้งานควรเป็นระบบ WINDOWS

1.5 การเขียนโปรแกรมควรเขียนโดยการใช้เมนูและกล่องเครื่องมือ (Toolbox) จากหน้าจอ ในลักษณะของโปรแกรม Authorware คือใช้ Icon ต่าง ๆ วางบนเส้น Flowchart แล้วเปิด Icon เพื่อทำงานโดยมีเมนูให้เลือกใช้

การเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ การใช้งานโปรแกรม ระบบปฏิบัติการ และการเขียนโปรแกรม จำแนกตามสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ พบว่าอาจารย์มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

2. ด้านการใช้สร้างบทเรียน

2.1 ตัวอักษร

2.1.1 ขนาด (Size) ของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรมี

3 ขนาดขึ้นไป

2.1.2 รูปแบบตัวพิมพ์ (Font) ของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษควรมี 3 รูปแบบขึ้นไป

2.1.3 รูปแบบตัวอักษร (Pattern) ควรมีลักษณะตัวอักษรที่จำเป็นคือ ตัวหนา รองลงมาคือ การขีดเส้นใต้ ทำตัวเลขยกกำลัง เลขเศษส่วน เลขห้อยท้าย ตัวเอียง สร้างเงาตัวอักษร เลขไทย ตัวแนวเฉียง แนวตั้ง และตัวโค้งตามลำดับ

2.1.4 ลักษณะสีตัวอักษรควรมีสีให้เลือกให้มากเพื่อการออกแบบที่
ซับซ้อนขึ้น รองลงมาคือควรผสมสีได้ตามต้องการ

2.1.5 ควรมีตาราง (Grid) เพื่อกำหนดตำแหน่งบนจอภาพไว้ใช้เมื่อ
ต้องการ

การเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของ
โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านตัวอักษรในเรื่องขนาด (Size) รูปแบบ
ตัวพิมพ์ (Font) ลักษณะสีตัวอักษร การมีตาราง (Grid) เพื่อกำหนดตำแหน่งบนจอภาพ
จำแนกตามสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์ และ
มนุษยศาสตร์ พบว่าอาจารย์มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน แต่ความคิดเห็นเกี่ยวกับ
ลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านรูปแบบตัว
อักษร (Pattern) การสร้างเงาตัวอักษร การทำเลขยกกำลัง เลขน้อยท้ายพบว่าอาจารย์มี
ความคิดเห็นแตกต่างกันคือ

การสร้างเงาตัวอักษรพบว่า อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีความ
คิดเห็นแตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ โดยอาจารย์
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 72.9) มีความต้องการรูปแบบการสร้างเงาตัวอักษร
มากกว่าอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 40.0) และมนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 39.3)

การทำเลขยกกำลังพบว่า อาจารย์สาขามนุษยศาสตร์มีความคิดเห็น
แตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและวิทยาศาสตร์กายภาพ โดย
อาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ร้อยละ 95.8) และวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
(ร้อยละ 81.3) มีความต้องการรูปแบบการทำเลขยกกำลังมากกว่าอาจารย์สาขา
วิชามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 60.7)

การทำตัวเลขน้อยท้ายพบว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีความ
คิดเห็นแตกต่างกันกับอาจารย์สาขามนุษยศาสตร์ อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
กายภาพมีความคิดเห็นแตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์
โดยอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 83.3) มีความต้องการรูปแบบการทำ
ตัวเลขน้อยท้ายมากกว่าอาจารย์สาขามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 53.6) อาจารย์สาขา
วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ร้อยละ 95.8) มีความต้องการรูปแบบการทำตัวเลขน้อยท้าย
มากกว่าอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 70.0) และมนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 53.6)

2.2 กราฟิก

2.2.1 การสร้างรูปทรงเรขาคณิตควรสร้างโดยมีเครื่องมือ (Toolbox)

ช่วยสร้างภาพโดยใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ด

2.2.2 สามารถกำหนดแบบและลายต่าง ๆ ของภาพที่วาดด้วยเครื่องมือ

2.2.3 การเลือกสีเพื่อระบายกราฟิก เลือกโดยมีตัวอย่างสีปรากฏบนจอแล้ว

เลือกโดยใช้เมาส์

2.2.4 สามารถปรับขนาดกราฟิกได้ตามต้องการ

2.2.5 การควบคุมขนาดและตำแหน่งของกราฟิก ควรควบคุมโดยใช้เมาส์ หรือคีย์บอร์ด รองลงมาควบคุมด้วยการกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ตามต้องการ และควบคุมด้วยการเขียนคำสั่ง

2.2.6 ขนาดความหนาของเส้นกรอบกราฟิก (outline) ควรมี 2 ขนาดขึ้นไป

2.2.7 ลักษณะรูปแบบเส้น (Line Type) ควรมี 2 รูปแบบขึ้นไป

2.2.8 รูปแบบของสี (Pattern) ควรมีให้มากที่สุดแม้จะต้องใช้กับ Hard-Disk ก็ตาม รองลงมาคือมีสีที่บออย่างเดี่ยวแต่มีหลายสี และมีสีลวดลายอย่างเดี่ยวแต่มีหลายสี หลายลาย

2.2.9 ควรมีภาพตัวอย่างสะสมในโปรแกรม

2.2.10 ลักษณะภาพตัวอย่างสะสมในโปรแกรมควรเป็นภาพเหมือนจริง รองลงมาเป็นภาพลายเส้นที่มีมิติ และเป็นภาพลายเส้นง่าย ๆ

2.2.11 สามารถแก้ไขในเรื่องสี ขนาด และสัดส่วนของภาพสะสมที่มีอยู่ในโปรแกรมได้

2.2.12 สามารถนำภาพจากโปรแกรมอื่น (Import Graphics) มาร่วมใช้งานได้

2.2.13 สามารถแก้ไขในเรื่องสี ขนาด และสัดส่วนของภาพที่นำมาจากโปรแกรมอื่น (Import Graphics) ได้

การเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านกราฟิก จำแนกตามสาขาวิชา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ พบว่า อาจารย์มีความคิดเห็นแตกต่างกัน ในเรื่องการกำหนดแบบและลายต่าง ๆ ของภาพที่ วาดด้วยเครื่องมือ ลักษณะรูปแบบสี คือ

การกำหนดแบบและลายต่าง ๆ ของภาพที่วาดด้วยเครื่องมือ พบว่า อาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์มีความคิดเห็นแตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ชีวภาพและสังคมศาสตร์ โดยอาจารย์สาขาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 90.0) และอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 87.5) มีความต้องการการกำหนดแบบและลายต่าง ๆ ของภาพที่วาดด้วยเครื่องมือ มากกว่าอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 60.7)

ลักษณะรูปแบบสี พบว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีความคิดเห็นแตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ, สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ โดยอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 72.9) มีความต้องการลักษณะรูปแบบสีควรมีให้มากที่สุดมากกว่าอาจารย์สาขาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 50.3) วิทยาศาสตร์กายภาพ (ร้อยละ 41.7) และมนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 39.3)

2.3 ภาพเคลื่อนไหว

2.3.1 ตัวอักษรและภาพกราฟิกสามารถเคลื่อนที่ได้

2.3.2 การสร้างภาพเคลื่อนไหว ควรมีลักษณะการสร้างโดยใช้เมาส์กำหนดทิศทางและใช้เครื่องมือใน Toolbox ช่วยเขียน

2.3.3 ลักษณะทิศทางการเคลื่อนที่สามารถเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทางทั้งแนวตั้ง แนวนอน แนวเฉียง และแนวโค้ง

2.3.4 วิธีกำหนดความเร็วของการเคลื่อนที่ ควรกำหนดโดยใช้การกำหนดเวลาในคำสั่ง

2.3.5 ตัวอักษรและภาพกราฟิก สามารถกระพริบได้ช้าหรือเร็วตามต้องการ

2.3.6 ภาพกราฟิกสามารถหมุนได้

2.3.7 ควรมีตัวอย่างภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ในโปรแกรมไว้ให้เลือกบ้าง

2.3.8 สามารถนำภาพเคลื่อนไหวจากโปรแกรมอื่น ๆ (Import Animation) มารวมใช้งานได้

2.3.9 สามารถแก้ไขภาพเคลื่อนไหวจากโปรแกรมอื่น ๆ (Import Animation)

การเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านภาพเคลื่อนไหว จำแนกตามสาขา วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ พบว่า อาจารย์มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

2.4 เสียง

2.4.1 การใช้งานเกี่ยวกับเสียงในโปรแกรมควรบันทึกเสียงดนตรี หรือคำบรรยายจากแหล่งอื่นได้

2.4.2 การใช้งานเกี่ยวกับการปรับเสียงของโปรแกรมสามารถปรับเสียงได้ เช่นเสียงดัง, เสียงค่อย, เสียงหุ้ม และควรอยู่ในโปรแกรมเดียวกัน

การเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการใช้งานเกี่ยวกับเสียง จำแนกตามสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ พบว่าอาจารย์มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

2.5 การสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

รูปแบบการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนควรเป็นแบบ Click / touch, รองลงมาคือแบบ Pushbutton, Text, Time Limit, Clickable Object, Movable Object และ Tries Limit

การเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านรูปแบบการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน จำแนกตามสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ พบว่าอาจารย์มีความคิดเห็นแตกต่างกันด้านการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Clickable Object, Movable Object และ Text คือ

การสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Clickable Object อาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์มีความคิดเห็นแตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์และวิทยาศาสตร์ชีวภาพ โดยอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 60.4) และอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 46.4) มีความต้องการการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Clickable Object มากกว่าอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 15.0)

การสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Movable Object พบว่าอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์มีความคิดเห็นแตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและวิทยาศาสตร์กายภาพ โดยอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ร้อยละ 54.2) และอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 52.1) มีความต้องการการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Movable Object มากกว่าอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 15.0)

การสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Text พบว่าอาจารย์สาขาวิชา สังคมศาสตร์มีความคิดเห็นแตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ โดยอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 60.4) และอาจารย์ สาขามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 53.6) มีความต้องการการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Text มากกว่าอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 25.0)

2.6 การประเมินผล

รูปแบบการประเมินผลผู้เรียนควรเป็นแบบแสดงเวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบ รองลงมาคือการรวมคะแนนข้อถูก คิดเปอร์เซ็นต์ข้อถูก รวมคะแนนข้อผิด คิดเปอร์เซ็นต์ ข้อผิด

การเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของ โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านรูปแบบการประเมินผล จำแนกตาม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ พบว่าอาจารย์มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

2.7 องค์ประกอบทั่วไป

2.7.1 การรันและแก้ไขโปรแกรมสามารถรันการทำงานและหยุดแก้ไขได้ ตลอดเวลาระหว่างการสร้าง

2.7.2 ควรมี Special Effect แบบต่าง ๆ ในการปรากฏภาพและการลบ ภาพหน้าจอ

2.7.3 วิธีการกำหนด Special Effect แบบต่าง ๆ ในการปรากฏภาพและ การลบภาพหน้าจอควรกำหนดโดยใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ดจากเมนูบนหน้าจอ

2.7.4 สามารถกำหนดความเร็วของ Special Effect แบบต่าง ๆ ในการ ปรากฏภาพและการลบภาพหน้าจอได้

2.7.5 สามารถลบภาพบางส่วนโดยใช้เครื่องมือลบภาพ

2.7.6 การวางภาพ / ข้อความ สามารถสลับตำแหน่งหน้าหลังได้

2.7.7 การกำหนดสีพื้นหลัง (Background) ของจอภาพควรกำหนดสีได้โดย ใช้เมนูหรือ Toolbox

- 2.7.8 ควรมีขนาดต่าง ๆ ของการแสดงผลบนหน้าจอให้เลือกใช้
- 2.7.9 ควรมีตัวอย่างภาพพร้อมทั้งเสียงประกอบที่นำมาใช้แสดงผลเมื่อนักเรียนตอบถูกหรือผิด
- 2.7.10 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถซ่อนคำสั่งเพื่อป้องกันการแก้ไขโปรแกรมได้
- 2.7.11 การเลือกใช้คำสั่งของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรเลือกโดยใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ดได้
- 2.7.12 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำงานเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นได้ เช่น สไลด์ วีดิทัศน์
- 2.7.13 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรสร้างบทเรียนที่สามารถย้อนกลับไปดูหน้าที่ผ่านมาได้
- 2.7.14 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างบทเรียนในลักษณะ Hypertext ได้
- 2.7.15 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรสร้างบทเรียนที่สามารถทำงานร่วมกับ Network ได้

การเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านองค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรม จำแนกตามสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ พบว่าอาจารย์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านองค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมในเรื่องของวิธีการกำหนด Special Effect แบบต่าง ๆ ในการปรากฏภาพและการลบภาพหน้าจอแตกต่างกัน คือ อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพมีความคิดเห็นแตกต่างกับอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ, สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ โดยพบว่าอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 95.2) วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 95.1) และสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 94.7) มีความต้องการให้วิธีการกำหนด Special Effect แบบต่าง ๆ ในการปรากฏภาพและการลบภาพหน้าจอควรกำหนดโดยใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ดจากเมนูบนหน้าจอ มากกว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ร้อยละ 68.8)

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

1. ด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์

1.1 การใช้งานกับฮาร์ดแวร์ อาจารย์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า ควรเป็นโปรแกรมที่ใช้งานกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ PC รุ่น 80486 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) 4 MB ขึ้นไป Disk Drive ที่ใช้กับโปรแกรมเป็นชนิด High-Density จอภาพที่ใช้กับโปรแกรมเป็นชนิด SUPERVGA และมีอุปกรณ์ต่อพ่วงที่นำมาใช้ได้กับโปรแกรมคือเมาส์ จะเห็นได้ว่าอาจารย์มีความต้องการให้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำงานได้กับฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพค่อนข้างสูง ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสภาพการใช้คอมพิวเตอร์ที่พบว่า เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน ส่วนใหญ่เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ PC รุ่น 80486 (ร้อยละ 52.9) ขนาดหน่วยความจำหลัก (RAM) 4 MB หรือมากกว่า (ร้อยละ 42.4) และสอดคล้องกับสภาพการใช้คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันที่นิยมใช้งานกับ ไมโครคอมพิวเตอร์รุ่น 80486 และมีแนวโน้มที่จะพัฒนาไปสู่รุ่นที่สูงกว่านี้ เพื่อรองรับการพัฒนาทางด้านซอฟต์แวร์ในอนาคตที่มีลักษณะเป็นเทคโนโลยีหลายสื่อ ซึ่งสามารถผสมผสานสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบมัลติมีเดียได้ (เย็น ภูววรรณ, ชัยยงค์ วงศ์ชัยสุวัฒน์, 2536)

1.2 ด้านการใช้งานโปรแกรม อาจารย์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม ควรเป็นโปรแกรมที่ต้องติดตั้งใน Hard Disk เพื่อความสะดวกในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับผลของการวิจัยที่พบว่าอาจารย์ต้องการโปรแกรมที่มีความสามารถในการทำงานหลากหลาย ซึ่งเป็นโปรแกรมขนาดใหญ่ใช้หน่วยความจำมาก จึงต้องใช้ Hard Disk เพื่อความสะดวกในการทำงาน

1.3. ด้านโปรแกรมใช้งาน อาจารย์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับโปรแกรมใช้งาน ควรเป็นระบบ WINDOWS ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ PC ที่มี Hard Disk ขนาดหน่วยความจำหลัก (RAM) อย่างน้อย 2 MB ขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสภาพและศักยภาพของคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ในคณะต่าง ๆ ที่พบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นเครื่อง PC (ร้อยละ 75.8) และมีขนาดหน่วยความจำหลัก (RAM) 4 MB หรือมากกว่า (ร้อยละ 42.4) นอกจากนี้ยังพบว่าระบบ WINDOWS เป็นโปรแกรมประเภทระบบปฏิบัติการที่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากรูปแบบการแสดงผลบนจอภาพที่สวยงามและความสะดวกที่เอื้ออำนวยแก่ผู้ใช้เป็นอย่างดี (ศูนย์การศึกษาตาต้าแมท, 2536) มีความสามารถในการทำงานครั้งละหลายโปรแกรม (Multitasking) คือสามารถโหลด (Load) โปรแกรมได้ครั้งละมากกว่าหนึ่งโปรแกรมเข้าไว้ในหน่วยความจำ และสามารถใช้โดยกลับเปลี่ยนโปรแกรมไปมาได้อย่างรวดเร็ว เมื่อต้องการใช้โปรแกรมนั้น ๆ WINDOWS มีการทำงานโดยใช้สัญลักษณ์แทนคำสั่ง (Graphical User Interface) โดยใช้อุปกรณ์ (Painting Device) ที่เรียกว่าเมาส์ในการระบุตำแหน่งบนจอภาพ เพื่อเลือกรูปสัญลักษณ์ต่าง ๆ บนจอภาพ แทนการพิมพ์คำสั่งต่าง ๆ เพื่อควบคุมการทำงานของโปรแกรม

1.4 ด้านการเขียนโปรแกรมภาษา อาจารย์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควรเขียนในลักษณะของการใช้เมนูและกล่องเครื่องมือ (Toolbox) จากหน้าจอ ที่ส่วนใหญ่ต้องการเช่นนี้น่าจะเป็นเพราะอาจารย์ต้องการความสะดวกในการสร้างบทเรียนเพราะอาจารย์เป็นผู้ใช้ที่ไม่ใช่นักเขียนโปรแกรม จึงต้องการโปรแกรมที่สามารถพัฒนาบทเรียนที่ใช้งานได้ง่ายด้วยเวลาอันรวดเร็ว และสะดวกต่อการแก้ไขปรับปรุง โดยไม่จำเป็นต้องยุ่งยากอยู่กับการเรียนรู้โปรแกรมภาษา ซึ่งสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงที่พบว่าอาจารย์ที่สนใจพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แม้จะรู้เนื้อหาวิชาที่สอนเป็นอย่างดี แต่ยังขาดความรู้ทางเทคนิคคอมพิวเตอร์อย่างลึกซึ้ง อันเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ครรรชิต มาลัยวงศ์, 2531) จึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนควรมีลักษณะเน้นความสะดวกในเชิงผู้ใช้ โดยคำสั่งต่าง ๆ ควรได้รับการออกแบบให้เป็นแบบเมนูหรือรายการเลือกบนหน้าจอ โดยผู้ใช้สามารถปฏิบัติการจัดข้อความและกราฟิกผ่านจอภาพ โดยไม่จำเป็นต้องพะวงต่อการจำคำสั่ง (นงนุช วรรณนหะ, 2536)

2. ด้านการใช้สร้างบทเรียน

2.1 การใช้งานด้านตัวอักษร อาจารย์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าควรมีขนาด (Size) ของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 3 ขนาดขึ้นไป และรูปแบบตัวพิมพ์ที่มีตั้งแต่ 3 รูปแบบขึ้นไป โดยมีรูปแบบตัวอักษรที่จำเป็นคือ การทำตัวหนา การขีดเส้นใต้ ทำตัวเลขนกกำลัง เลขเศษส่วน เลขห้อยท้าย ควรมีสีให้เลือกมาก ๆ เพื่อการออกแบบที่ซับซ้อนขึ้นซึ่งเป็นคุณสมบัติด้านตัวอักษรประการหนึ่งเมื่อต้องการเลือกใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรพิจารณาถึงความหลากหลายของชนิดรูปแบบตัวอักษร และรูปแบบตัวพิมพ์ ขนาด และสีของตัวอักษร การที่อาจารย์ต้องการให้มีขนาดและรูปแบบตัวอักษร 3 ขนาดและ 3 รูปแบบขึ้นไปนั้น ทั้งนี้เพราะในการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ นั้น จะประกอบด้วยเนื้อหาที่เป็นหัวข้อเรื่อง หัวข้อย่อย และข้อความอธิบาย ซึ่งควรจะใช้ตัวอักษรที่มีขนาดหรือรูปแบบต่าง ๆ กัน ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะรูปแบบตัวพิมพ์แต่ละแบบนั้นสามารถส่งเสริมการแสดงเนื้อหาในแต่ละหัวข้อให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น โดยที่รูปแบบตัวพิมพ์หนึ่งใช้ได้ดีในการแสดงเนื้อหาที่เป็นหัวข้อเรื่อง แต่อีกรูปแบบหนึ่งก็สามารถใช้ได้ดีในการแสดงเนื้อหาที่เป็นคำอธิบายข้อความยาว ๆ นอกจากนี้ขนาดตัวอักษรก็สามารถแสดงให้เห็นชัดเจนว่าเนื้อหาส่วนใดเป็นหัวข้อเรื่อง และส่วนใดเป็นหัวข้อย่อย (Margaret Y. Rabb, 1993 อ้างถึงใน ศิริรัตน์ ไตรอด, 2537)

2.2. การใช้งานด้านกราฟิกและเครื่องมือที่ใช้ในการช่วยสร้าง อาจารย์มีความเห็นว่าลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างนั้น ควรมีเส้นตาราง (Grid) กำหนดตำแหน่งไว้ใช้เมื่อต้องการ ซึ่งเอื้ออำนวยสำหรับงานที่ต้องการตำแหน่งที่ถูกต้องในการจัดวางภาพหรือตัวอักษร ลักษณะการสร้างรูปทรงเรขาคณิต การควบคุมขนาด และตำแหน่งของกราฟิก โดยมีเครื่องมือช่วยสร้างบนจอภาพใช้ได้ทั้งเมาส์และคีย์บอร์ด มีการเลือกสีเพื่อระบายกราฟิกเป็นแบบมีตัวอย่างสีปรากฏบนจอแล้วเลือกโดยใช้เมาส์ การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยใช้เมาส์กำหนดทิศทางและใช้เครื่องมือใน Toolbox กำหนด Special Effect แบบต่าง ๆ ในการปรากฏภาพและการลบภาพหน้าจอ โดยใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ดจากเมนูบนหน้าจอ การกำหนดสีพื้นหลัง (Background) ของจอภาพโดยใช้เมนูหรือ Toolbox ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของอาจารย์ที่เห็นว่าโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีการเลือกใช้คำสั่งโดยใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ดได้ (ร้อยละ 93.3)

จากลักษณะการมีเครื่องมือช่วยสร้างดังกล่าวจึงเป็นการเอื้ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะที่ดีของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ มีการใช้ Function key ต่าง ๆ การใช้ Menu ช่วยเลือกคำสั่งหรือรายการ หรือมี Help menu ช่วยเหลือและให้คำอธิบาย (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535) รวมทั้งการมีเครื่องมือบนจอภาพที่ใช้ในการสร้างงานพร้อม (สุรเชษฐ์ เวชพิทักษ์, 2536)

2.3 ด้านการมีภาพสะสม อาจารย์มีความเห็นว่าควรมีภาพสะสมไว้ในโปรแกรม และภาพสะสมมีลักษณะเป็นภาพเหมือนจริง และสามารถดัดแปลงแก้ไขได้ในเรื่องของสี ขนาด และสัดส่วนได้ การที่อาจารย์เห็นว่าควรมีภาพเหมือนจริงสะสมไว้ให้เลือกใช้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะลักษณะภาพเหมือนจริงนั้นสร้างยากกว่าภาพลายเส้นง่าย ๆ ธรรมดาทั่วไป การมีภาพสะสมไว้ในโปรแกรมจึงเอื้ออำนวยให้สามารถนำมาใช้งานสร้างบทเรียนโดยไม่ต้องเสียเวลาในการสร้างภาพเอง และจากงานวิจัยของเฟรนซ์ (1952) ที่ทำการวิจัยความชอบของเด็ก ที่มีต่อภาพที่มีความละเอียด และความซับซ้อนที่แตกต่างกัน พบว่าการรับรู้ของเด็กจะเริ่มจากรูปแบบง่าย ๆ แล้วค่อย ๆ เพิ่มความซับซ้อนขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าความสามารถในการพิจารณาส่วนรายละเอียด หรือการรู้จักภาพ มีความสัมพันธ์กับความรู้ความเข้าใจตามวัย ทำให้เกิดแนวคิดที่ว่า นักเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นจะมีแนวโน้มที่จะชอบภาพที่มีรายละเอียดมากขึ้น (เฟรนซ์, 1952 อ้างถึงใน อาบทิพย์ เจริญรัชต์, 2530) ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา ที่มีอายุประมาณ 17 - 18 ปี เป็นต้นไป จนถึงอายุ 21 - 22 ปี ซึ่งอยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนปลายหรือวัยผู้ใหญ่ตอนต้น มีความคิด ความจำ ความมีเหตุผล ความเข้าใจในสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนและละเอียดขึ้น ผู้เรียนระดับอุดมศึกษาจึงเรียนรู้ได้ดีกับภาพที่มีรายละเอียดหรือภาพเหมือนจริง ประกอบกับลักษณะของศาสตร์เนื้อหาวิชาในระดับอุดมศึกษานั้นจำเป็นต้องใช้ภาพเหมือนจริงในการสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับลักษณะที่ดีของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ การมีฐานข้อมูลรวมทั้งการมีภาพสะสมไว้ในโปรแกรมทั้งภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ (สุรเชษฐ์ เวชพิทักษ์, 2536) อีกทั้งโปรแกรมควรสามารถนำภาพจากโปรแกรมอื่น ๆ มาร่วมใช้งานได้ และภาพที่นำมาจากโปรแกรมอื่นสามารถแก้ไขในเรื่องสี ขนาด และสัดส่วนได้ Linda E. Tway (1992) ได้กล่าวถึงความสามารถทางด้านกราฟิกประการหนึ่งของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ควรพิจารณาคือ

ความสามารถในการนำภาพกราฟิกจากแหล่งอื่นมาใช้ร่วมในโปรแกรมได้ (Tway, อ้างถึงใน ศิริรัตน์ ไตรอด, 2537)

2.4 ด้านภาพเคลื่อนไหว อาจารย์มีความเห็นว่าโปรแกรมควรสามารถสร้างตัวอักษรและภาพกราฟิกเคลื่อนไหวได้ในทุกทิศทางทั้งแนวตั้ง แนวอน แนวเฉียง และแนวโค้ง ทั้งนี้ภาพเคลื่อนไหวสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งดีกว่าการนำตัวอักษร ภาพนิ่งเพียงภาพเดียวหรือหลายภาพมาอธิบาย และเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี การสร้างภาพเคลื่อนไหวควรสร้างโดยการใช้เมาส์กำหนดทิศทางและใช้เครื่องมือใน Toolbox ช่วยเขียน รวมทั้งสามารถนำภาพเคลื่อนไหวจากโปรแกรม อื่น ๆ มาร่วมใช้งานได้ (Import Animation) ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ควรพิจารณาเมื่อต้องการเลือกใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคือ การรวมเครื่องมือช่วยสร้างภาพเคลื่อนไหวไว้ในโปรแกรม การสะสมภาพเคลื่อนไหวจากแหล่งอื่นมาใช้งาน จากลักษณะดังกล่าวโปรแกรมที่ใช้จึงเป็นโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่ต้องการหน่วยความจำมาก เพื่อความสะดวกในการทำงาน การใช้งานจึงจำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มี Hard Disk

2.5 การใช้งานด้านเสียง อาจารย์มีความเห็นว่าโปรแกรมควรสามารถบันทึกเสียงดนตรีหรือคำบรรยายจากแหล่งอื่นได้ ทั้งนี้เนื่องจากการมีเสียงประกอบในบทเรียนเป็นการส่งเสริมความเข้าใจและการเรียนรู้ได้ ซึ่งมีประโยชน์มากเมื่อใช้ในการเรียนการสอนเกี่ยวกับภาษา ทำให้นักศึกษาค้นคว้าสามารถอ่านได้อย่างถูกต้องเป็นการเพิ่มคุณภาพและแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี (สมศักดิ์ ลิมเกิด, 2536 : จลอง ทับศรี, 2535) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีลักษณะเป็นมัลติมีเดีย ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะที่ดีของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะหนึ่งคือ โปรแกรมมีลักษณะเป็นสื่อประสม หรือ Multimedia หรือ Hypermedia ที่มีคุณสมบัติในการใช้งานร่วมกับสื่ออื่น ๆ เช่น ใช้ภาพ เสียง หรือสื่อจากแหล่งอื่น ๆ ที่จะนำมาช่วยในการสร้างบทเรียน (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535)

2.6 การสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน อาจารย์มีความเห็นว่าการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน ควรมีหลายรูปแบบ เช่น Click / touch (ร้อยละ 72.5) Pushbutton

(ร้อยละ 71.4) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากอาจารย์เห็นว่าการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Click / touch , Pushbutton เป็นรูปแบบการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่สร้างให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้บทเรียนได้ง่าย โดยการ Click หรือสัมผัสหน้าจอ หรือกดปุ่ม Pushbutton ที่กำหนดให้เท่านั้น ผู้เรียนก็สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้แล้ว ดังนั้นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรมีลักษณะการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน ซึ่งประกอบด้วยวิธีการโต้ตอบ (Interactive Learning) ในรูปแบบต่าง ๆ ที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ง่าย

2.7 ด้านองค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรม อาจารย์มีความเห็นว่าโปรแกรมควรมีความสามารถในการทำงานเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นได้ ในปัจจุบันโปรแกรมช่วยสร้างสามารถนำภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงจากอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามารวมกันไว้ในบทเรียนเดียวกัน เช่นเนื้อหาจาก CD-ROM ภาพจาก Videodisc เสียงจาก Compact disc ทำให้บทเรียนสามารถเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะความสามารถของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรม CHULA CAI ที่ใช้สร้างบทเรียนทางการแพทย์ เสนอเนื้อหาต่าง ๆ ทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ และต่อพ่วงอุปกรณ์ฉายสไลด์เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถแสดงภาพรายละเอียดต่าง ๆ มีความน่าสนใจและแสดงสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี

การเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามสาขาวิชา พบว่าอาจารย์มีความคิดเห็นแตกต่างกันในด้านการใช้สร้างบทเรียนดังต่อไปนี้

1. ตัวอักษร

อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการสร้างเงาตัวอักษรแตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์และอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์ เมื่อพิจารณาร้อยละของความคิดเห็นพบว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 72.9) มีความต้องการรูปแบบการสร้างเงาตัวอักษรมากกว่าอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 40.0) และอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 39.3)

อาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการทำเลขยกกำลังแตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ เมื่อพิจารณาร้อยละของความคิดเห็นพบว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ร้อยละ 95.8) และอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 81.3) มีความต้องการรูปแบบการทำเลขยกกำลังมากกว่าอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 60.7)

นอกจากนี้ยังพบว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการทำเลขห้อยท้ายแตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์ เมื่อพิจารณาร้อยละของความคิดเห็นพบว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 83.3) มีความต้องการรูปแบบการทำเลขห้อยท้ายมากกว่าอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 53.6) และอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ มีความคิดเห็นในเรื่องเดียวกันนี้แตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ โดยอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ร้อยละ 95.8) มีความต้องการรูปแบบการทำเลขห้อยท้ายมากกว่าอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 70.0) และอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 53.6)

ทั้งนี้อาจอธิบายได้ว่าลักษณะศาสตร์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับทางด้านวิทยาศาสตร์ ในวิชาชีววิทยานั้นมีการเขียนชื่อเฉพาะของสิ่งมีชีวิต หรือที่เรียกว่าชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name) เช่น *Canis familiaris* ซึ่งเป็นชื่อของสุนัขเลี้ยง โดยการเขียนชื่อวิทยาศาสตร์นี้คำแรกจะเริ่มต้นด้วยอักษรตัวใหญ่ คำหลังตัวอักษรตัวเล็ก และเขียนด้วยตัวเอนหรือขีดเส้นใต้ จึงจำเป็นต้องใช้ตัวอักษรที่มีรูปแบบต่าง ๆ กัน เพื่อให้มีความแตกต่างจากคำอื่น ๆ ด้วยเหตุนี้อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ จึงมีความต้องการรูปแบบของตัวอักษรหลาย ๆ แบบ รวมทั้งการสร้างเงาตัวอักษร ซึ่งเป็นตัวอักษรแบบหนึ่งที่ใช้เพื่อเน้นให้เห็นถึงความชัดเจนและความแตกต่างจากคำอื่น ๆ นอกจากนี้ ศาสตร์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และวิทยาศาสตร์กายภาพนั้นมีเนื้อหาหลักสูตรเกี่ยวกับการคำนวณ คณิตศาสตร์ ซึ่งจำเป็นต้องมีรูปแบบตัวเลขยกกำลังหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณ วิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา วิชาเหล่านี้จำเป็นต้องมีสูตรเคมี ชื่อธาตุต่าง ๆ ซึ่งเขียนแทนด้วยตัวอักษรและตัวเลขห้อยท้าย ในขณะที่ศาสตร์ทางด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์นั้น มีเนื้อหาหลักสูตรเกี่ยวกับภาษา สังคมวิทยา คุรุศาสตร์ รัฐศาสตร์ นิติศาสตร์ ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้การคำนวณตัวเลขสัญลักษณ์เหล่านั้น

2. กราฟิก

อาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการกำหนดแบบและลายต่าง ๆ ของภาพที่วาดด้วยเครื่องมือแตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสังคมศาสตร์ โดยพบว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 87.5) และอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 90.0) มีความต้องการการกำหนดแบบและลายต่าง ๆ ของภาพที่วาดด้วยเครื่องมือมากกว่าอาจารย์สาขามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 60.7)

อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะรูปแบบสี (Pattern) แตกต่างกับอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ อาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ โดยพบว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 72.9) มีความต้องการลักษณะรูปแบบสีควรมีให้มากที่สุดมากกว่าอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 50.0) อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ร้อยละ 41.7) และอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 39.3)

ทั้งนี้จากการสำรวจหนังสือประกอบการเรียนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เช่น วิชาชีววิทยา จะพบว่ามีการใช้ภาพประกอบลายเส้นแสดงส่วนประกอบของร่างกาย เซลล์สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องมีการกำหนดแบบและลายต่าง ๆ เช่น การแรเงา การสร้างลายและจุดเน้น รวมทั้งการมีสีทั้งสีทึบและสีจืดจาง เป็นการลงรายละเอียดของภาพ เพื่อสร้างภาพให้ผู้เรียนเห็นถึงความแตกต่างของสิ่งนั้น ๆ - และให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้น ด้วยเหตุนี้อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพจึงมีความต้องการให้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกำหนดแบบและลายต่าง ๆ ของภาพที่วาดด้วยเครื่องมือ และมีลักษณะรูปแบบสีมากที่สุด เพื่อให้อาจารย์ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถสร้างภาพประกอบการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

3. การสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

อาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Clickable Object แตกต่างกับอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์และวิทยาศาสตร์ชีวภาพ โดยพบว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 60.4) และอาจารย์สาขาวิชามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 46.4) มีความต้องการรูปแบบการสร้าง

ปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Clickable Object มากกว่าอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 15.0)

อาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Movable Object แตกต่างกับกับอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ โดยพบว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ร้อยละ 54.2) และอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 52.1) มีความต้องการรูปแบบการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Movable Object มากกว่าอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 15.0)

อาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์มีความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Text แตกต่างกับกับอาจารย์สาขามนุษยศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ชีวภาพ โดยพบว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 60.4) และอาจารย์สาขามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 53.6) มีความต้องการรูปแบบการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนแบบ Text มากกว่าอาจารย์สาขาสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 25.0)

จากผลการวิจัยจะพบว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีความต้องการรูปแบบต่าง ๆ ของการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนมากกว่าอาจารย์สาขาวิชาสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากลักษณะธรรมชาติของวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่มีลักษณะเน้นการทดลอง การปฏิบัติ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา จากลักษณะดังกล่าวการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นต้องมีรูปแบบการสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและเลือกตัดสินใจโดยการป้อนข้อมูลผ่านแป้นพิมพ์ตามรูปแบบของปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนที่กำหนดไว้

4. องค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรม

อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการกำหนด Special Effect แบบต่าง ๆ ในการปรากฏภาพและการลบภาพหน้าจอแตกต่างกันกับอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ, สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ โดยพบว่าอาจารย์สาขามนุษยศาสตร์ (ร้อยละ 95.2) วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (ร้อยละ 95.1) และสังคมศาสตร์ (ร้อยละ 94.7) มีความต้องการวิธีการกำหนด Special Effect แบบต่าง ๆ ในการปรากฏภาพและการลบภาพหน้าจอ ควรกำหนดโดยใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ดจากเมนู

บนหน้าจอมากกว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ (ร้อยละ 68.8) ในขณะที่อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพเห็นว่าวิธีการกำหนด Special Effect ควรกำหนดโดยการเขียนคำสั่ง ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงข้อมูลความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ พบว่าอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพส่วนใหญ่จะมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ทั้งความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (ร้อยละ 91.7) ความรู้เกี่ยวกับ Hardware (ร้อยละ 41.7) ความรู้เกี่ยวกับ Software (ร้อยละ 91.7) การเขียนโปรแกรมภาษา (ร้อยละ 66.6) การใช้ Authoring System (ร้อยละ 58.3) การกำหนด Special Effect โดยการเขียนคำสั่งจึงไม่เป็นปัญหากับอาจารย์ เนื่องจากเป็นผู้มีความรู้คอมพิวเตอร์แล้ว ในขณะที่อาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ ส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ การมีเครื่องมือช่วยสร้างที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการใช้งานจึงเป็นสิ่งจำเป็น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีลักษณะที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา และสามารถนำไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชา
2. ควรมีการศึกษาถึงความต้องการและสภาพการใช้คอมพิวเตอร์ของสถาบันอุดมศึกษาในแต่ละสาขาวิชา
3. จากการวิจัยพบว่าอาจารย์ระดับอุดมศึกษาส่วนใหญ่รู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการเข้าร่วมฟังการบรรยาย สาธิตพิเศษในครั้งนี้ โดยพบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่มีความสนใจ และต้องการศึกษาเพิ่มเติม จึงควรสนับสนุนให้มีการจัดโครงการฝึกอบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการวิเคราะห์และเปรียบเทียบองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ในการทำงานของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรมต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการนำเสนอรูปแบบและพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย