



รายงานผลการวิจัย
ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช

เรื่อง

การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน

โดย

สุกรี รอดโพธิ์ทอง
อรจรีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง
วิชุดา รัตนเพียร

กันยายน 2540

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช



รายงานผลการวิจัย

การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดย

สุกรี รอดโพธิ์ทอง
อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง
วิชุดา รัตนเพียร

กันยายน 2540

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือของบุคคลหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้มอบทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ และคณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คณาจารย์ นิสิต และเจ้าหน้าที่ทุกคนที่มีส่วนให้ ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็น และให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง

ผศ.ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง

ผศ.ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง

อ.ดร.วิชุดา รัตนเพียร



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อโครงการวิจัย
ชื่อผู้วิจัย

การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง
อาจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพียร

เดือน และปีที่ทำวิจัยเสร็จ

มิถุนายน 2540

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) วิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) ศึกษาสภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (3) นำเสนอรูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ในวงการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ (1) โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 6 โปรแกรม คือ โปรแกรม Authorware โปรแกรม ToolBook โปรแกรม HyperCard โปรแกรมจุกฟ้าซีเอไอ โปรแกรมไทยโซว์ และโปรแกรมไทยทัศน์ และ (2) ครูอาจารย์ในโรงเรียนระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา จำนวน 162 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ลักษณะ ได้แก่ (1) ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ (2) ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน : ด้านตัวอักษร ด้านการสร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิก ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ ด้านการประเมินผล (3) ลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้ และ (4) ลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและข้อมูลจากการศึกษาสภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม รวมทั้งแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยใช้ ออกแบบรูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้

ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ : โปรแกรมควรพัฒนาขึ้นภายใต้ระบบวินโดวส์ ควรมีการพัฒนาโปรแกรม 2 ขนาด คือ โปรแกรมขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ มีโปรแกรมขนาดเล็กควรจะสามารถบรรจุในแผ่นดิสก์ 1 แผ่นได้

ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน : ด้านตัวอักษร ควรมีความสามารถพิเศษในการพิมพ์เลขยกกำลัง เศษส่วนและห้อยท้าย และมีการปรับแก้ตัวพิมพ์ได้สะดวก ด้านการสร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิก ควรมียกเครื่องมือในการสร้างงาน สามารถปรับแก้ไข กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ ความเร็วและรูปแบบการสร้างและลบชิ้นงานได้สะดวก และควรสนับสนุนการใช้แฟ้มข้อมูลกราฟิกจากโปรแกรมอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ควรมีรูปแบบต่าง ๆ สามารถบันทึก กำหนดเงื่อนไข วิเคราะห์และตรวจสอบข้อมูลนำเข้า ด้านการประเมินผล ควรมีการประเมินผลแบบทดสอบ และรายงานผลได้หลายลักษณะ

ลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้ : ควรเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สั่งการได้หลายรูปแบบ

ลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน : ใช้รูปแบบที่ง่ายสำหรับการสั่งการขั้นพื้นฐาน แก้ไขและทดสอบการทำงานของโปรแกรมได้สะดวก สามารถทำงานร่วมกับแฟ้มข้อมูลจากโปรแกรมอื่น มีโปรแกรมสาธิต รูปแบบการให้ความช่วยเหลือ มีโปรแกรมย่อยสนับสนุนการออกแบบบทเรียนประเภทต่าง ๆ

คำสำคัญ : โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Project Title : An Analysis of CAI Authoring Systems
Name of the Investigators : Assistant Professor Dr. Sugree Rodpothong
Assistant Professor Dr. Onjaree Natakatoong
Dr.Vichuda Rattanapian
Year : 1997

Abstract

The purposes of this research were to (1) analyze CAI authoring systems (2) study states and needs of CAI authoring program users and (3) propose the appropriate format and structure of CAI authoring systems congruent to the needs of program users in educational settings.

The samples consisted of (1) six CAI lesson authoring programs : Authorware, ToolBook, HyperCard, Chula CAI, Thai Show, and Thai TAS (2) 162 instructors in elementary and secondary schools. The instruments used in this research were questionnaire concerning states and needs of CAI authoring systems users and a CAI lesson authoring programs analysis form in four features : (1) hardware applications (2) courseware authoring applications : text, image, graphics and animation, interaction and evaluation (3) user interface applications, and (4) structure design. Data from the analysis of six CAI authoring programs, users' states and needs of CAI authoring programs and concepts, theories and research studies were used to design CAI authoring format and structure. It could be summarized as follows :

Hardware applications : the program should be developed under windows environment. Two versions of program should be developed: a small version; and a large one. A small version was to be fitted within one diskette. A large version, on the other hand, presented a complete program function and must be installed into a computer hard disk when used.

Courseware authoring applications : text : postscript and subscript font types were suggested and users should be able to make changes conveniently; graphics : graphics toolbox should be included for convenient use for managing graphics and importing other graphics files; interaction : the program should allow users to record, analyze and evaluate inputs, texts or numbers; evaluation : various types of test formats and score reports should be included.

User interface applications : users should be able to access to various formats.

Structure design : simple programming and debugging were preferred; accessibility to various data file was recommended; demonstration program, help options, and CAI lessons designing options should be included.

key words : CAI Authoring Systems

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ii
บทคัดย่อภาษาไทย	iii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	iv
สารบัญ	v
รายการตารางประกอบ	ix
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	7
ขอบเขตของการวิจัย	8
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
2 วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง	11
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
ความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	14
ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	16
การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20
วิธีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	28
โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	29
โปรแกรม Authorware Professional	36
โปรแกรม ToolBook	39

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	โปรแกรม HyperCard	41
	โปรแกรมจุฬาซีไอไอ	47
	โปรแกรมไทยโซวี	49
	โปรแกรมไทยทัศน์	51
	หลักการแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมช่วยสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	53
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	63
	งานวิจัยต่างประเทศ	63
	งานวิจัยในประเทศ	64
3	วิธีดำเนินการวิจัย	68
	ขั้นตอนที่1 การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน	
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	72
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	72
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	73
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
	ขั้นตอนที่2 การศึกษาสภาพ และความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม ช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	73
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	74
	วิธีการสร้างเครื่องมือ	74
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	75
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	75

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

	ขั้นตอนที่ 3 การนำเสนอรูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรม ช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	76
	สรุปขั้นตอนดำเนินการวิจัย	77
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	78
5	การนำเสนอรูปแบบและโครงสร้างโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	116
	คำสั่งหลักและคำสั่งย่อย	117
	สัญรูปเพื่อใช้สร้างงาน	118
	กล่องเครื่องมือ	120
	คำสั่งหลักและคำสั่งย่อย	122
6	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	132
	ตอนที่ 1 การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน	132
	สรุปผลการวิจัย.....	133
	อภิปรายผลการวิจัย	135
	ตอนที่ 2 การศึกษาสภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม ช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	140
	สรุปผลการวิจัย	141
	อภิปรายผลการวิจัย	144

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ตอนที่ 3 การนำเสนอรูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้าง	
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	156
สรุปผลการวิจัย	156
อภิปรายผลการวิจัย	158
ข้อเสนอแนะ	174
รายการอ้างอิง.....	175
ภาคผนวก	181

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขหมู่	จ ๓
	ค ๑๕
เลขทะเบียน	๐๐๙๘๑๗
วัน,เดือน,ปี	๑๓ ธ.ค.๕๒

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ อายุ และระดับการศึกษา	79
2	แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์.....	80
3	แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับวิธีการที่ทำให้รู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	81
4	แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่รู้จักโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกตามวิธีการต่าง ๆ.....	82
5	แสดงจำนวนและร้อยละของโรงเรียนที่มีไมโครคอมพิวเตอร์ใช้ในการเรียนการสอน จำแนกตามจำนวนเครื่อง.....	83
6	จำนวนและร้อยละของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างแยกตามรุ่น.....	84
7	จำนวนและร้อยละของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามการติดตั้งฮาร์ดดิสก์ การติดตั้ง Mouse และประเภทของ Disk Drive	85
8	จำนวนและร้อยละของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามขนาดหน่วยความจำแรม	86
9	จำนวนและร้อยละของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามชนิดของจอภาพ.....	87
10	แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	88

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
1 1	แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมและระบบควบคุมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	90
1 2	แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านตัวอักษร ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	92
1 3	แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับลักษณะ การใช้สร้างบทเรียนด้านงานกราฟิกของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	94
1 4	แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านภาพเคลื่อนไหวของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	98
1 5	แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านเสียงของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	101
1 6	แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับองค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	102
1 7	แสดงลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	104
1 8	แสดงความถี่และค่าร้อยละของลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านตัวอักษรของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	106
1 9	แสดงความถี่และร้อยละของลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการสร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิกของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	108
2 0	แสดงความถี่และร้อยละของลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการมีปฏิสัมพันธ์ ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	110

รายการตารางประกอบ (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
21	แสดงความดีและร้อยละของลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้าน การประเมินผลของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	112
22	แสดงความดีและร้อยละของลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรมของ โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	113
23	แสดงความดีและร้อยละของลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	114

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1



บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนการสอนและการฝึกอบรมในปัจจุบัน มีการนำสื่อการสอนมาใช้กันมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นสื่อวีดิทัศน์ สไลด์ แผ่นใส แผ่นภาพหรือสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เพื่อช่วยให้การฝึกอบรมหรือการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้สื่อทัศนูปกรณ์หรือวัสดุอุปกรณ์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนได้ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับ

คอมพิวเตอร์นับเป็นนวัตกรรมทางเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในระบบการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทั้งนี้เนื่องมาจากคอมพิวเตอร์มีลักษณะที่โดดเด่นกว่าในทุกด้านเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษา บทบาทสำคัญของคอมพิวเตอร์ในวงการศึกษาที่มีทั้งบทบาททางด้านการบริหาร การบริการ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งบทบาทด้านการเรียนการสอนซึ่งรู้จักกันดีในชื่อของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ “Computer-Assisted Instruction- CAI”

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI นั้น เป็นลักษณะการจัดการเรียนการสอนโดยการนำคอมพิวเตอร์มาใช้พร้อมทั้งเน้นให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ โดยที่คอมพิวเตอร์นำเสนอเนื้อหาหรือข้อมูลที่จะนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้ ซึ่ง CAI นั้นมีการออกแบบได้หลายลักษณะด้วยกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ที่ผู้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนได้กำหนดไว้ (Alessi & Trollips, 1985)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนได้เกือบทุกวิชา ดังเช่นที่ ศ.ดร.ศรีศักดิ์ จามรมาน กล่าวไว้ว่า ไม่มีวิชาไหนๆ ที่เอาคอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยไม่ได้ แม้แต่สาขาวิชามนุษยวิทยา (ศรีศักดิ์ จามรมาน, 2535) นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอบทเรียนด้วยโปรแกรมลักษณะต่าง ๆ เช่น ใช้สอนเนื้อหา

(Tutorial Instruction) ใช้เป็นแบบฝึกหัด (Drill and Practice) ใช้เป็นเกมส์การสอน (Instructional Games) ใช้เป็นสถานการณ์จำลอง (Simulations) และใช้เป็นแบบทดสอบ (Test) (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, ม.ป.ป.)

การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนยังมีข้อได้เปรียบในเรื่องของสี่ เสี่ยง ภาพ การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และยังลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพราะการสอนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นมีลักษณะของการโต้ตอบ (Interaction Mode) ระหว่างคอมพิวเตอร์และผู้เรียนแต่ละคน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนตามความถนัด ความสามารถ และความสนใจ และควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนด้วยตนเอง

ข้อได้เปรียบดังกล่าวของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ข้างต้นเป็นที่ยอมรับของครูทั่วไป แต่ปัญหาที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนเดินหน้าไม่เร็วเท่าที่ควร คือ การขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ในสถาบัน การศึกษา ผลการวิจัยของ นพดล ทองอยู่สุข (2533) สนับสนุนข้อคิดเห็นนี้โดยพบว่าครูฟิลิกส์ เป็นส่วนใหญ่คือร้อยละ 66.67 ไม่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์หรือเคยผ่านการเรียนการสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ จึงทำให้ไม่มีความพร้อมในการที่จะนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนในวิชาฟิลิกส์และได้ให้ข้อเสนอแนะว่า สิ่งแรกที่พึงกระทำในการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย คือ การพัฒนาบุคลากรผู้ใช้และผู้พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างดีเป็นอันดับแรก และบุคลากรเหล่านี้เองจะเป็นกำลังสำคัญในการสอนและการสร้างบทเรียน CAI ที่มีคุณภาพ

James Lockard และคณะ (1987) พบว่าปัญหาสำคัญ 2 ประการ ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ

1. ครูขาดทักษะในการเขียนโปรแกรมภาษา เพื่อพัฒนาบทเรียน ถ้าต้องฝึกหัดหรือเรียนรู้ คงจะต้องใช้เวลาอย่างน้อย 1 ปี
2. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ใช้เวลามาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีความยาวประมาณ 1 ชั่วโมง อาจใช้เวลาในการออกแบบและพัฒนาโดยเฉลี่ยถึง 200 ชั่วโมง

นงนุช วรรณหะ (2535) ก็ได้กล่าวถึงประเด็นปัญหาว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องใช้เวลา แรงงาน บุคลากร และงบประมาณที่สูงประกอบกับการมี ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ทางการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และบุคลากรใน สาขาวิทยาการต่าง ๆ ที่สามารถทำงานร่วมกับผู้เขียนโปรแกรมได้ ส่วนโปรแกรมบทเรียน คอมพิวเตอร์จากต่างประเทศมักไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างสมบูรณ์ คือ มีอุปสรรคทางด้านภาษา เนื้อหาและลิขสิทธิ์ สภาพการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน จึง เกิดการขาดแคลนบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมและมีคุณภาพ ซึ่งทำให้สภาพการใช้ ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนในปัจจุบัน ยังไม่สามารถพัฒนาไปได้อย่างเต็มที่

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าประเด็นปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนนั้นมีสาเหตุจากการที่บุคลากรขาดความรู้ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษา อีกทั้ง ในการสร้างบทเรียนแต่ละชุดใช้เวลาในการพัฒนามาก

Alessi & Trollip (1985) กล่าวว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นสามารถ พัฒนาด้วยคอมพิวเตอร์ในหลายระดับด้วยกัน การเลือกใช้ภาษาใดนั้นขึ้นอยู่กับตัวแปร ต่าง ๆ เช่น ระดับความถนัดและความสามารถของผู้พัฒนาบทเรียนใน การเขียน โปรแกรม เวลาที่อำนวยในการพัฒนา รวมทั้งความซับซ้อนของบทเรียน ภาษาที่ใช้แบ่งได้ เป็น 3 ระดับ ดังนี้คือ

1. Low-Level Languages (ภาษาระดับต่ำ) ผู้ใช้ภาษาระดับนี้จะต้องเป็นผู้ที่มีความชำนาญในการเขียนโปรแกรมภาษา และจะต้องใช้เวลาในการพัฒนาบทเรียนมาก ด้วย อย่างไรก็ตามการสร้างบทเรียนด้วยการใช้ภาษาในระดับนี้แทบจะไม่มีข้อจำกัดใด ๆ ทั้งสิ้นในเรื่องของความซับซ้อนของบทเรียน

2. High-Level Languages (ภาษาระดับสูง) ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยในการใช้ งานให้ง่ายขึ้น เนื่องจากมีความคล้ายคลึงกับภาษาสื่อสารของมนุษย์ หากแต่การพัฒนา บทเรียนด้วยการใช้ภาษาในระดับนี้นั้น มีข้อจำกัดอยู่มากมายและในบางกรณีก็ไม่อาจ ปฏิบัติงานได้ตามความต้องการของผู้ออกแบบ

3. Authoring Languages (ภาษาช่วยสร้างบทเรียน) ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาความลำบากในการเขียนโปรแกรมภาษา เพราะมีความคล้ายคลึงกับภาษาสื่อสารของมนุษย์ รวมทั้งยังจัดหรือลดข้อจำกัดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการใช้ภาษาในระดับสูง และที่สำคัญยังสามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ในเวลาอันรวดเร็ว โปรแกรมช่วยสอน (Authoring Program) นั้นได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้นเป็นลำดับ สำคัญที่สุดคือต้องมีความง่ายในการใช้งาน โดยเป้าหมายอยู่ที่ผู้ที่มีความสามารถหรือทักษะด้านการเขียนโปรแกรมน้อยมากต้องสามารถใช้ โปรแกรมช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนดังกล่าว สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพตั้งแต่ระดับพื้นฐานถึงระดับอาชีพได้ซึ่งหากเป็นไปได้ตามแนวคิดดังกล่าว บทเรียนคอมพิวเตอร์ก็จะเกิดมากขึ้น การแข่งขันจะสูงขึ้น และแน่นอนว่าคุณภาพก็จะดีขึ้นตามลำดับ ปัญหาการขาดผู้ผลิตบทเรียนซึ่งในปัจจุบันต้องพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ก็อาจบรรเทาลงตัวครู (ผู้สอน) ซึ่งมีความเชี่ยวชาญเรื่องเทคนิควิธีสอน และเนื้อหาอยู่แล้วก็น่าจะเป็นกำลังสำคัญในการผลิตบทเรียนดังกล่าวได้

สำหรับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน ได้มีการพัฒนาขึ้นทั้งในต่างประเทศ และในประเทศหลายโปรแกรม โปรแกรมของต่างประเทศที่ค่อนข้างมีมาตรฐาน และเป็นที่ยอมรับได้แก่ Authorware, ToolBook และ HyperCard ส่วนโปรแกรมช่วยสร้างที่พัฒนาขึ้นในประเทศไทย ได้แก่ โปรแกรมไทยโชว์ โปรแกรมไทยทัศน์ และจุฬาซีไอไอ เป็นต้น

โปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับนำมาประพันธ์เรื่องราว โดยผู้ใช้โปรแกรมนี้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ใด ๆ เลยก็สามารถเรียนรู้การใช้โปรแกรมนี้ได้ โปรแกรมประเภทนี้พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ครู อาจารย์ผู้มีความสามารถด้านการสอนและด้านเนื้อหา สามารถนำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนวินโดวส์ (Windows) ดังนั้นองค์ประกอบของโปรแกรมที่นำมาใช้ในการประพันธ์เรื่องราวต่าง ๆ จึงทำงานอยู่บนวินโดวส์ด้วย

โปรแกรม Authorware ประกอบด้วยหน้าต่างสำหรับทำงานเฉพาะอย่าง ซึ่งได้แก่ หน้าต่างโปรแกรม (Program Window) หน้าต่างออกแบบบทเรียน (Design Window) ภาพและกรอบเครื่องมือสร้างภาพ (Graphics Toolbox) การเขียนโปรแกรมด้วย Authorware นั้นทำได้โดยการลากภาพสัญลักษณ์ (Design Icon) ต่าง ๆ ไปวางเรียงบนเส้นลำดับ (Flow Line) ที่โปรแกรมกำหนด

ไว้แล้ว โปรแกรมก็จะสั่งการเองโดยอัตโนมัติ แม้ว่าการสร้างงานจะง่าย แต่ข้อจำกัดของ Authorware ก็มีอยู่มาก เช่น ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำแรม (RAM) มาก และต้องมีฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) ที่มีหน่วยความจำเพียงพอ และบทเรียนที่ถูกสร้างขึ้นจะใช้หน่วยความจำมาก

ToolBook เป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ อีกโปรแกรมหนึ่งที่มีความสามารถในระดับเดียวกับโปรแกรม Authorware คือ สามารถสร้างตัวอักษร (Text) สร้างกราฟิก สร้างเสียง รวมทั้งภาพเคลื่อนไหวได้ แม้ว่าการสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมนี้จะมีความยากมากกว่าโปรแกรม Authorware แต่ด้วยราคาที่ถูกลงกว่าเดิม ทำให้มีผู้ที่มีความสามารถในระดับหนึ่งนำไปใช้สร้างบทเรียนได้เป็นอย่างดี

ลักษณะที่คล้ายกันของ ToolBook และ Authorware อีกประการหนึ่ง คือ ทั้ง 2 โปรแกรมทำงานบนวินโดวส์ และเป็นโปรแกรมใหญ่ ดังนั้นการสร้างบทเรียนหรือการใช้บทเรียนจำเป็นต้องอาศัยเครื่องที่มีฮาร์ดดิสก์ และมีหน่วยความจำแรม ประมาณ 4 เมกกะไบต์ (Megabytes) ขึ้นไป โปรแกรมในต่างประเทศที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากอีกโปรแกรมหนึ่งคือ HyperCard โปรแกรมนี้จะพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้กับเครื่องตระกูล Apple Macintosh โดยเฉพาะ ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการใช้งานใกล้เคียงกับ Authorware ข้อจำกัดที่พบในการใช้งานก็คือ มีผู้นิยมใช้ระบบ Macintosh ไม่มากนักในสถาบันการศึกษาไทย แม้โปรแกรม HyperCard จะมีโครงสร้างและการทำงานที่ดีเยี่ยม แต่ในวงการการศึกษาไทยยังไม่ค่อยมีผู้ให้ความสนใจที่จะลงทุนในการเรียนการสอนมากนัก ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ราคาของเครื่อง Macintosh สูงกว่าเครื่อง PC (Personal Computer) ในระบบของ IBM

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นในประเทศไทยนั้น มีหลายโปรแกรม ส่วนใหญ่จะเป็นโปรแกรมขนาดเล็ก ที่ทำงานภายใต้ระบบ DOS การสร้างและการใช้โปรแกรมไม่จำเป็นต้องอาศัยฮาร์ดดิสก์ สาเหตุหลักที่โปรแกรมของไทยมีรูปแบบดังกล่าวก็เพื่อความสะดวกของผู้เขียนและผู้ใช้โปรแกรมนั้นนั่นเอง อย่างไรก็ตามความสามารถในการสร้างงานหากเทียบกับโปรแกรมของต่างประเทศดังกล่าวข้างต้นก็คงจะด้อยกว่า

โปรแกรมจุฬาซีเอไอ (Chula CAI) ได้ถูกนำมาใช้เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้แก่คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จนปัจจุบันมีบทเรียนทางการแพทย์ ซึ่งถูกสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมจุฬา ซีเอไอ จำนวนมากกว่า 400 บทเรียน โปรแกรมนี้ สามารถใช้สร้างบทเรียนทั้งประเภทที่มีแต่ตัวอักษร หรือใช้สร้างบทเรียนประเภทสื่อประสม (Multimedia) ซึ่งมีภาพประกอบบทเรียนเป็นแบบภาพกราฟิก ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งอาจสร้างบทเรียนที่มีเสียงประกอบ เช่น เสียงเพลง หรือเสียงพูดได้อีกด้วย

จุฬาซีเอไอ ประกอบด้วยโมดูลใหญ่ 3 โมดูล ได้แก่ ระบบจัดการภาษาไทย ระบบทองจันทร์ และระบบเฉลิม วราวิทย์ ในแต่ละระบบจะมีโมดูลย่อยๆ อีกหลายโมดูลให้ผู้เลือกใช้ให้ตรงกับจุดประสงค์ในการสร้างและการนำบทเรียนไปใช้ (พิสนธ์ จงตระกูล, 2535)

โปรแกรมไทยทัศน์ และไทยโชว์ สร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์คล้ายกัน คือต้องการให้เป็นโปรแกรมที่ง่ายต่อการใช้ หน่วยความจำน้อยและสามารถสร้างกราฟิก พื้นฐานได้ โปรแกรมไทยทัศน์แม้จะอยู่ระหว่างการพัฒนา แต่เป้าหมายของโปรแกรมนี้อาจอำนวยความสะดวกในการเขียนบทเรียน โดยสามารถแสดงข้อความและกราฟิก พร้อมทั้งสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น เช่น ระบบวีดิทัศน์ และระบบเสียงได้ การออกแบบตัวโปรแกรมนั้นจะแบ่งโปรแกรมออกเป็นโปรแกรมย่อย โดยโปรแกรมย่อยแต่ละระบบสามารถทำงานได้โดยอิสระและสามารถประสานกันเป็นระบบใหญ่ได้ด้วย

ส่วนจุดเด่นของโปรแกรมไทยโชว์นั้น อยู่ที่ใช้หน่วยความจำน้อยและเขียนคำสั่งด้วยภาษาไทย ทำให้ผู้ที่ไม่เข้าใจภาษาอังกฤษสามารถเขียนโปรแกรมเองได้ อย่างไรก็ตามข้อได้เปรียบด้านการเขียนคำสั่งด้วยภาษาไทยนี้อาจกลายเป็นข้อเสียเปรียบของผู้ที่เข้าใจภาษาอังกฤษ หรือผู้ที่มีพื้นฐานทางด้าน การเขียนโปรแกรมบ้างพอสมควร

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กล่าวมานี้มีความหลากหลายทั้งด้านรูปแบบ เทคนิค และความง่ายในการใช้ แต่ละโปรแกรมต่างมีจุดเด่นและจุดด้อยแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามนอกจากความหลากหลายดังกล่าวนี้แล้ว โปรแกรมต่าง ๆ เหล่านี้ถูกออกแบบขึ้นมาจากแนวความคิดของทีมงานออกแบบเพียงอย่างเดียว ยังไม่ได้มีการศึกษาถึงลักษณะงาน ความต้องการและความพร้อมของผู้ใช้โปรแกรมประกอบอย่างจริงจัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มผู้ใช้โปรแกรมที่เป็นนักการศึกษาซึ่งขาดความสามารถพื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์ ดังนั้นด้วยแนวโน้มที่ชัดเจนเกี่ยวกับความต้องการโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้ใช้ในวงการศึกษาทุกระดับ การวิเคราะห์รูปแบบของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนต่าง ๆ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเพื่อศึกษาข้อได้เปรียบหรือเสียเปรียบของแต่ละโปรแกรม รวมทั้งการศึกษาสภาพแวดล้อม ความพร้อม และความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนเป็นข้อมูลที่สำคัญยิ่งในการสร้างโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวน 6 โปรแกรม ได้แก่ โปรแกรม Authorware ToolBook HyperCard จูฟาซีเอไอ ไทยโซว์ และไทยทัศน์
2. เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. เพื่อนำเสนอรูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ในวงการศึกษา

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์และ/หรือครูที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นครูระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา คณะกรรมการการศึกษาเอกชน และทบวงมหาวิทยาลัย

2. โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่วิเคราะห์ได้แก่ โปรแกรม Authorware Version 3.0 โปรแกรม ToolBook Version 4.0 โปรแกรม HyperCard Version 2.0 โปรแกรมจุฬาซีเอไอ Version 4.0 โปรแกรมไทยทัศน์ Version 2.0 และโปรแกรมไทยโชว์ Version 3.0

3. รูปแบบของโปรแกรมที่ศึกษามี 2 รูปแบบ คือ

2.1 รูปแบบการทำงานภายใต้ระบบวินโดวส์ (Windows Environments)

2.2 รูปแบบการทำงานภายใต้ระบบดอส (DOS Environments)

4. โครงสร้างโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่ศึกษา ได้แก่

4.1 ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์

4.2 ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน

4.2.1 ด้านตัวอักษร

4.2.2 ด้านการสร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิก

4.2.3 ด้านการมีปฏิสัมพันธ์

4.2.4 ด้านการประเมินผล

4.3 ลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้

4.4 ลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นภายใต้ระบบปฏิบัติการ DOS วินโดวส์ หรือ System เพื่อช่วยให้ผู้ใช้โปรแกรมที่มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานขึ้นไป สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมดังกล่าวในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ในรูปแบบที่ง่ายและสะดวก

2. รูปแบบของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สภาวะการทำงานของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนภายใต้การควบคุมของระบบปฏิบัติการต่าง ๆ

3. โครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง องค์ประกอบและการจัดหมวดหมู่ของชุดคำสั่งที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านตัวอักษร หมายถึง ความสามารถของโปรแกรมในการสนับสนุนให้มีการใช้นิต ขนาด ลักษณะ และสีของตัวอักษร เพื่อการสร้างงานในรูปแบบต่าง ๆ

5. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านงานกราฟิก หมายถึง ความสามารถของโปรแกรมในการสนับสนุนให้มีการสร้าง การเรียกใช้แฟ้มข้อมูลจากโปรแกรมอื่น และการกำหนดและปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอภาพและกราฟิก

6. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการมีปฏิสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถของโปรแกรมในการสนับสนุนการกำหนดรูปแบบ และการกำหนดเงื่อนไขในการออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน

7. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการประเมินผล หมายถึง ความสามารถของโปรแกรมในการสนับสนุนให้มีการกำหนดรูปแบบการประเมินผล การบันทึก การประเมินผล และการรายงานผล

8. ลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้ หมายถึง ความสามารถของโปรแกรมในการสนับสนุนให้ผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนสามารถกำหนดการใช้หรือดัดแปลงเพื่อการออกแบบบทเรียนได้อย่างประสิทธิภาพ

9. ลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน หมายถึง การออกแบบหน้าจอ รูปแบบการสร้างงานหรือการเขียนโปรแกรม ความสามารถในการใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น การบริหารหน่วยความจำ การตอบสนองแนวคิดและทฤษฎีด้านการออกแบบ และความง่ายในการใช้งาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นแนวทางสำหรับโปรแกรมเมอร์ในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีลักษณะที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ในวงการศึกษา
2. ได้ทราบสภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้แก่ ครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์และ/หรือครูที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งที่เป็นครูระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา
3. เป็นการสนับสนุนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกระตุ้นให้มีการสร้างโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เหมาะสมกับการใช้สร้างบทเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน”
นี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ จึงขอนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.1 ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.2 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.4 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.5 จุดอ่อนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.6 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.7 วิธีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.1 ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2 การพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย
 - 2.3 คุณสมบัติและลักษณะเฉพาะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.1 หลักการสอน 9 ชั้นของกาเย่
 - 3.2 หลักการเรียนรู้
 - 3.3 หลักการออกแบบสื่อทางทัศนะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทำให้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษามากขึ้น ทั้งในด้านการวิจัย การจัดการ การบริหาร และการเรียนการสอน และในการเรียนการสอนนั้น มีคำที่ใช้เรียกบทเรียนคอมพิวเตอร์แตกต่างกัน (Hannafin & Peck, 1988) เช่น

Computer-Assisted Instruction	:	CAI
Computer-Assisted Learning	:	CAL
Computer-Aided Instruction	:	CAI
Computer-Aided Learning	:	CAL

วิวัฒนาการด้านคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน เป็นที่ยอมรับว่าเริ่มมาจากนักวิจัยในสถาบันอุดมศึกษาศาสตราจารย์ Mauchly และ Eckert เป็นคณะบุคคลซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้ที่ได้ประดิษฐ์คิดค้นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นต้นแบบของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เห็นกันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นแรกที่ผลิตขึ้นนี้มีชื่อเรียกว่า ENIAC จากความเด่นชัดของศักยภาพในการนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อประโยชน์ทางการเรียนการสอนนักวิชาการและผู้บริหารของมหาวิทยาลัยก็ได้เริ่มให้ความสนใจต่อการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา เป็นที่ปรากฏชัดว่าในการนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาใช้ในระยะเริ่มแรกนั้น ได้ประสบกับปัญหาการใช้งานว่ามีความยุ่งยาก ตัวเครื่องมีขนาดใหญ่และมีปัญหาด้านความร้อน เนื่องจากต้องใช้หลอดสุญญากาศจำนวนมากประกอบกับอุปกรณ์แต่ละชุดมีราคาแพง ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากเครื่องคอมพิวเตอร์ในระยะเริ่มแรกจึงถูกจำกัดการใช้งานเพื่อการค้นคว้าวิจัยเป็นส่วนใหญ่ ในระยะต่อมาเมื่อได้มีการพัฒนาชิ้นส่วนสำคัญให้มีความคล่องตัวในการทำงานและมีประสิทธิภาพสูงขึ้นโดยการนำทรานซิสเตอร์วงจรรวมหรือไอซี (Integrated Circuit : IC) และวงจรรขนาดใหญ่หรือแอลเอสไอ (Large Scale Integration : LSI) มาใช้ตามลำดับ ส่งผลให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงเรื่อย ๆ และมีราคาถูกลงจนบุคคลทั่วไปสามารถซื้อไว้ใช้ได้ทั่วไปสำหรับใน

วงการศึกษาก็ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารกิจกรรมต่าง ๆ ของสถานศึกษา ในด้านการเรียนการสอนก็เช่นเดียวกัน คอมพิวเตอร์ได้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง มีการพัฒนาบทเรียนเพื่อการเรียนการสอนที่เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้น

1.2 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการผสมผสานหลักการของบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ของ B. F. Skinner เข้ากับเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ของ Skinner และ S. L. Pressey (Dence, 1980) การมีเครื่องช่วยสอนทำให้ต้องมีโปรแกรมที่เป็นเนื้อหา แบบฝึกหัดและข้อทดสอบ ที่จะใช้กับเครื่องช่วยสอน โปรแกรมเนื้อหาดังกล่าวพัฒนาอยู่ระยะหนึ่งเท่านั้น ในขณะที่ความคิดเรื่องการให้การศึกษาตามเอกัตภาพ เป็นที่สนใจของนักการศึกษาในสมัยนั้น จึงมีความพยายามที่จะหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถ สามารถใช้เวลาเรียนได้ตามความต้องการ จึงเกิดการพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้น และเปลี่ยนการนำเสนอเนื้อหาด้วยเครื่องช่วยสอนเป็นการนำเสนอด้วยหนังสือ (Programmed Text) โดยออกแบบวิธีการเสนอเนื้อหาให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้เทคนิคของการเสริมแรงและหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้มาประกอบกัน

แต่อย่างไรก็ตามจุดอ่อนของบทเรียนแบบโปรแกรมคือเมื่อผู้เรียนเรียนไปแล้วระยะเวลาหนึ่งมักเกิดความน่าเบื่อหน่ายซึ่งเกิดจากความจำกัดของกิจกรรมความจำกัดของสื่อที่นำมาใช้ ความจำเจอันเกิดจากการอ่านเพียงอย่างเดียว การต้องเปิดหน้าหนังสือกลับไปกลับมา ความจำเจที่ต้องใช้ประสาทตาอย่างเดียวและข้อปลีกย่อยอื่น ๆ อีกมากทำให้นักการศึกษาหันไปมองหาวิธีการขจัดปัญหาด้านความจำเจดังกล่าว โดยการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาแทนหนังสือ ซึ่งการใช้อุปกรณ์นำเสนอเนื้อหาบทเรียนได้เปรียบบทเรียนแบบโปรแกรมในหลาย ๆ ประการ คือ

1. เสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไว เพราะผู้เรียนไม่ต้องเปิดหนังสือบทเรียนทีละหน้าหรือทีละหลาย ๆ หน้าเพียงแต่กดแป้นพิมพ์บนเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้นก็สามารถเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการศึกษาได้ตามต้องการ

2. คอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอภาพเคลื่อนไหว ซึ่งเหมาะกับการเรียนเนื้อหาที่สลัซับซ้อน
3. สามารถเสนอเสียงประกอบได้ ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น และเพิ่มศักยภาพทางการเรียนภาษาด้วย
4. สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาสาระเพื่อนำเสนอได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า
5. ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง กล่าวคือมีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนในลักษณะของการถาม-ตอบ การให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นต้น สิ่งนี้ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถควบคุมผู้เรียนหรือช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก นอกจากนี้ขณะที่ผู้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมสามารถเปิดผ่านเนื้อหาต่าง ๆ ได้แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกำหนดการควบคุมในการศึกษาเนื้อหาส่วนต่าง ๆ
6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถประเมินผลการเรียนและบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนโดยทันทีทันใด ในขณะที่บทเรียนโปรแกรมทำไม่ได้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้ประเมินตนเอง

แม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้แนวคิดมาจากบทเรียนแบบโปรแกรมก็ตาม แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำอะไรที่บทเรียนโปรแกรมทำไม่ได้ในหลายประการ ดังที่กล่าวมาในตอนต้น ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอน(Instructional Design) ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงแตกต่างกับบทเรียนโปรแกรม โดยการออกแบบการเรียนการสอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะพยายามใช้คุณสมบัติพิเศษ (Attributes) ของคอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อลักษณะเนื้อหาต่าง ๆ

1.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนหลายรูปแบบ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถจำแนกได้เป็น 7 รูปแบบซึ่งในแต่ละแบบมีรายละเอียดดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 ; นางนุช วรรณนวะ, 2535 ; สุกรี รอดโพธิ์ทอง, ม.ป.ป. ; Pisonthi Chongtrakul, 1994 ; Lockard, Abrams and Many, 1987)

(1). แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) เป็นรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการสอนเนื้อหาใหม่ โดยจัดแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยๆ คอมพิวเตอร์จะถามคำถามผู้เรียนหลังจากการศึกษาเนื้อหาย่อย ๆ แล้ว และให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีถ้าผู้เรียนตอบถูกคอมพิวเตอร์ก็จะเสนอเนื้อหาหรือถามคำถามต่อไปหากตอบผิดจะมีการให้เนื้อหาเพิ่มเติมหรือนำผู้เรียนกลับไปศึกษากรอบเนื้อหาเดิมเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก การเรียนรู้จึงเกิดจากการที่ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาเพื่อตอบคำถามให้ถูกต้อง บทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่จึงเปรียบเสมือนเป็นผู้สอน (Tutor) ที่สอนเนื้อหาผู้เรียนในเรื่องต่าง ๆ

(2). แบบฝึกทบทวน (Drill and Practicc) เป็นบทเรียนที่ออกแบบขึ้นเพื่อทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว รูปแบบจะเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวคิดหลักและการฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ บทเรียนที่พบส่วนมากเป็นบทเรียนด้านภาษาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะเนื้อหาส่วนใหญ่จะเน้นด้านความรู้

(3). แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นรูปแบบของการสร้างสถานการณ์จำลอง เช่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนค่าตัวแปรต่าง ๆ เพื่อให้คอมพิวเตอร์เสนอผลกระทบจากการเปลี่ยนค่าตัวแปรนั้น ซึ่งผู้เรียนจะได้ประสบการณ์ในการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงอันตราย หรือเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมาก

(4). แบบทดสอบ (Test) เป็นบทเรียนเพื่อทดสอบและประเมินผลความรู้ทักษะหรือทัศนคติของผู้เรียน ซึ่งมักเป็นบทเรียนที่ใช้หลังจากผู้เรียนได้ผ่านแบบฝึกทบทวนหรือแบบศึกษาเนื้อหาใหม่แล้ว

(5). แบบเกมส์การสอน (Instructional Games) บทเรียนแบบเกมส์การสอนนี้สร้างเพื่อฝึกทบทวนแต่เปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุกสนาน ตื่นเต้น กระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้เล่นเกม ผู้เล่นจะต้องพยายามบรรลุเป้าหมาย โดยต้องคำนึงถึงกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ครอบคลุมตลอดเวลา

(6). แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก้ปัญหาอย่างมีระบบ บทเรียนจะเสนอปัญหาในสถานการณ์และเงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา ในระหว่างการฝึกแก้ปัญหาจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปแก้ไขปัญหาคืออื่น ๆ

(7). แบบค้นพบ (Discovery) เป็นบทเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ ของตนเองมากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย บทเรียนจะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

1.4 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการยอมรับจากนักการศึกษาแล้วว่า มีข้อดีเป็นอย่างมากต่อการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนรู้เพื่อสนองต่อการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ข้อดีที่สำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งได้เป็น ข้อดีสำหรับผู้เรียน และข้อดีสำหรับผู้สอน ดังนี้

ข้อดีสำหรับผู้เรียน

(1) ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามเอกภาพตามอัตราความก้าวหน้าของตนเอง
 (2) มีการให้ผลย้อนกลับทันทีด้วยภาพ เสียง สี สันที่สวยงามทำให้ผู้เรียนสนุกสนาน ตื่นเต้น ไม่เกิดความเบื่อหน่ายกับบทเรียน

(3) ช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ดีและรวดเร็วกว่าการเรียนตามปกติ

(4) สามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ทันที

(5) ฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล

(6) ปลุกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้ผู้เรียน เนื่องจากเป็นการศึกษารายบุคคล ผู้เรียนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

(7) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างเต็มที่

(8) ผู้เรียนเลือกบทเรียนได้หลายแบบ ไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย

(9) สร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน เพราะเป็นสิ่งแปลกใหม่

ข้อดีสำหรับผู้สอน

- (1) ผู้สอนมีเวลาในการดูแลเอาใจใส่การเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้น
- (2) ผู้สอนมีเวลาในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความสามารถ และประสิทธิภาพในการสอนของตนให้ดีขึ้น
- (3) ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ เพราะผลจากการวิจัยส่วนใหญ่พบว่าบทเรียนที่มีลักษณะเป็นแบบโปรแกรม สามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่น ๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่าผู้สอนจึงสามารถเพิ่มเติมเนื้อหาและแบบฝึกหัดได้อย่างเต็มที่ตามความเหมาะสม และความต้องการของผู้เรียน หรือตามที่ผู้สอนเห็นสมควร
- (4) เป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนในการสาธิตเรื่องที่ยาก และซับซ้อน ให้เข้าใจง่าย ด้วยการใช ภาพ สี แสง เสียง และภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ในบทเรียน
- (5) ผู้สอนสามารถปรับปรุงแก้ไขบทเรียนได้โดยง่าย โดยสามารถเพิ่มเติมเนื้อหาและรายละเอียดของบทเรียนได้ตามต้องการ
- (6) ช่วยในเรื่องของการบันทึกการตอบคำถามและการประเมินผลของผู้เรียน ผู้สอนสามารถควบคุมคุณภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้

1.5 จุดอ่อนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แม้ว่าในปัจจุบันการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนจะมีความจำเป็น และมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นแต่ก็ประสบปัญหาการขาดแคลน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ ข้อบกพร่องที่พบเห็นโดยทั่วไปพอสรุปได้ดังต่อไปนี้ คือ

- (1) รูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังไม่มีประสิทธิภาพดีพอ การโต้ตอบมักถูกจำกัดเพียงแคให้ผู้เรียนเลือกตอบจากรายการเลือกที่กำหนดให้เท่านั้น ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ตามความต้องการโดยไม่มีขอบเขตจำกัด
- (2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีลักษณะไม่ยืดหยุ่น เนื้อหาบทเรียนมีคำอธิบายตายตัว และไม่สามารถตอบสนององลักษณะการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้

(3) ใช้วิธีการแสดงบทเรียนเหมือนตำราทั่วไปคอมพิวเตอร์มีความสามารถด้านการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และความไม่อยู่นิ่ง (Dynamic) การเสนอบทเรียนควรแตกต่างจากหนังสือแต่ต้องไม่มีข้อความแน่นจอบภาพมากนัก การใช้กราฟิกต้องพอดีและมีความหมาย

(4) ใช้วิธีการที่เน้นการสร้างความสุขมากเกินไป บทเรียนคอมพิวเตอร์บางบทเรียนนำเกมเข้ามาแทรกในบทเรียนมากเกินไป เพื่อเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนานเพียงอย่างเดียว โดยไม่คำนึงถึงผลต่อการเรียนรู้

(5) เนื้อหาไม่ตรงกับสาระวิชาหรือหลักสูตร บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นส่วนใหญ่ไม่สอดคล้องกับหลักสูตร เพราะผู้สร้างมักกำหนดโครงสร้างและรายละเอียดของเนื้อหาเอง

(6) การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังไม่เป็นไปตามขั้นตอนหรือแนวทางการพัฒนาบทเรียนและแนวทางการสอนที่ควรจะเป็น

สาเหตุสำคัญที่ส่งผลให้การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการศึกษาไม่สามารถพัฒนาได้อย่างเต็มที่นั้น ได้แก่

1. ขาดบุคลากร การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ และผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535) แต่ปัจจุบันการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักใช้คน ๆ เดียวกัน คือ เป็นทั้งผู้เขียนโปรแกรม นักออกแบบบทเรียน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา ลักษณะนี้มีจุดอ่อนคือ ถ้ามีทักษะในการเขียนโปรแกรมก็จะขาดความรู้ความสามารถเรื่องการออกแบบบทเรียนหรือถ้ามีความสามารถในการออกแบบบทเรียนก็อาจจะมีทักษะในการเขียนโปรแกรมไม่มากพอ ผู้พัฒนาจึงต้องเป็นกลุ่มบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ประกอบกัน (ยีน ภูววรรณ, 2531) ซึ่งจะพบว่าบุคลากรเหล่านี้มีจำนวนน้อยมาก

2. ขาดแคลนเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียนภาษาไทยหรือระบบช่วยเขียน

บทเรียนภาษาไทยที่อำนวยความสะดวกในการเขียนและมีราคาไม่แพง การเขียนบทเรียนด้วย
ภาษาคอมพิวเตอร์ต้องอาศัยเวลาและความอดทนสูงมาก

3. ปัญหาด้านอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ที่ต้องมาใช้ประกอบกันเพื่อให้ได้ระบบ
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ อีกทั้งปัญหาเรื่องราคา การขาดงบประมาณสนับสนุน
(ฉลอง ทับศรี, 2535)

4. ปัญหาด้านลิขสิทธิ์ หรือการปกป้องผลประโยชน์ของผู้ริเริ่มพัฒนาโปรแกรม
โปรแกรมในประเทศไทยมีเพิ่มขึ้นน้อยมาก เนื่องจากไม่มีผู้ผลิตมากนัก ประกอบกับเมื่อ
สร้างโปรแกรมได้แล้วไม่สามารถจัดจำหน่ายได้ เพราะผู้ใช้ส่วนมากไม่ซื้อแต่ทำสำเนา ดัง
นั้นโปรแกรมที่มีอยู่ส่วนใหญ่จะเป็นของฟรี แม้ว่าปัจจุบันจะมีบริษัทผลิตซอฟต์แวร์ขายใน
ประเทศไทยเอง แต่ถ้าเทียบกับผลประโยชน์ที่ควรพึงมีพึงได้จะน้อยมากเมื่อเทียบกับ
บริษัทผลิตซอฟต์แวร์ของต่างประเทศ (ฉลอง ทับศรี, 2535) อย่างไรก็ตามรัฐบาลไทยก็
ได้ตระหนักถึงปัญหาข้อนี้และแก้ไขเปลี่ยนแปลงกฎหมายลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2521 ให้การคุ้มครอง
คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ อันส่งผลให้การพัฒนาและการแข่งขันในการจัดจำหน่าย
ซอฟต์แวร์มากขึ้น ราคาของซอฟต์แวร์ก็จะถูกลง

5. ปัญหาขาดผู้เผยแพร่และขาดการยอมรับ ในปัจจุบันแม้ว่าจะมีการสร้าง
และพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาแล้วไม่ต่ำกว่า 7 ปี แต่มีน้อยคนที่ทราบว่า คอมพิวเตอร์
ช่วยสอนในประเทศไทยมีอะไรบ้าง เพราะขาดการเผยแพร่สู่คนภายนอกวงการศึกษา
(ฉลอง ทับศรี, 2535)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการกระตุ้นให้เห็นถึงความ
สำคัญของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสิ่งที่จำเป็นที่สุด ได้แก่ การหาวิธี
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมและมีคุณภาพ ซึ่งช่วยให้สถาบันการ
ศึกษาต่าง ๆ มีบทเรียนที่ดี และเพียงพอกับการเรียนการสอน

1.6 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ช่วยสอนแทนครู เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการสอน (Pisonthi Chongtrakul, 1994) ซึ่งสอดคล้องกับ ช่วงโชติ พันธุเวช(2535) ที่กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ช่วยครูสอน ดังนั้นการเรียนการสอนเนื้อหาจากเครื่องและอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องพิถีพิถัน ละเอียดย รอบคอบ และมีความยืดหยุ่นให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอน ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิตและจิตใจ ดังนั้นในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงจำเป็นต้องกระทำอย่างรัดกุม และถูกต้องตามแนวคิด ทฤษฎีการเรียนการสอนทุกขั้นตอน โดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือ (1) การออกแบบบทเรียน (2) การสร้างบทเรียน และ (3) การตรวจสอบและการประเมินบทเรียน รายละเอียดได้แก่

(1.) การออกแบบบทเรียน

ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(1.1) การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

เนื้อหาบทเรียนได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตร รวมไปถึงแผนการเรียนและการสอนและคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชา หลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหามาแล้วโดย

- นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป
- จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
- เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา
- เลือกหัวข้อเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย
- เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน
- นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดลำดับความต่อเนื่อง และ

ความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

(1.2) กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

วัตถุประสงค์ควรบ่งบอกถึงสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นระหว่างการเรียนหรือหลังการเรียนก็ได้ เช่น ใช้คำว่า อธิบายได้ เปรียบเทียบได้

สามารถทำได้ วิเคราะห์ได้ เป็นต้น ดังนั้นวัตถุประสงค์ที่ดีจึงควรเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

(1.3) การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม

- กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียน และมโนทัศน์ที่คาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
- เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- เขียนมโนทัศน์ทุกหัวข้อย่อย จากนั้นนำมา

ก. จัดลำดับเนื้อหา ได้แก่

- บทนำ
- ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม
- ลำดับและความสำคัญก่อนหลังของเนื้อหา
- ความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละกรอบ
- ความยากง่ายของเนื้อหา
- เลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ พิจารณา

ในแต่ละกิจกรรมว่าต้องการใช้สื่อชนิดใดแล้วระบุลงในกิจกรรมนั้น

ข. เขียนผังงาน (Layout Content) เช่น

- แสดงการเริ่มต้น และจุดจบของเนื้อหา
- แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน
- แสดงปฏิสัมพันธ์ของกรอบต่าง ๆ ของบทเรียน
- แสดงความต่อเนื่องของวิธีการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

ค. การออกแบบจอภาพและการแสดงผล

- บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม
- การจัดกรอบ หรือแต่ละหน้าจอ
- การให้สี แสง เสียง ภาพ ลาย และกราฟิกต่าง ๆ
- การกำหนดแบบของตัวอักษร
- การกำหนดรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์
- การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

- การจัดตำแหน่งและ ขนาดกรอบเนื้อหา
- การออกแบบกรอบต่าง ๆ ของบทเรียนและการนำเสนอ
- การออกแบบการวัดและประเมินผล เช่น การจับคู่ เติมคำ

แบบเลือกตอบ เป็นต้น

(1.4) การกำหนดขอบข่ายบทเรียน

โดยการจัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมในการนำเสนอให้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ โดยกิจกรรมดังกล่าวจะรวมถึงกิจกรรมการเรียนรู้และการฝึกด้วย

(2). การสร้างบทเรียน

ในการสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

(2.1) การป้อนข้อมูลด้านเนื้อหาและกิจกรรมโดยคำนึงถึงข้อมูลที่จะแสดง บนจอ สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง และข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง

(2.2) การพัฒนาบทเรียน โดยการใช้โปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียน โดยเฉพาะหรือใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง โดยมีการตรวจสอบข้อผิดพลาดต่างๆ เช่น รูปแบบ คำสั่งผิดพลาด (Syntax Error) เป็นการใช้คำสั่งไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของ ภาษานั้น หรือแนวความคิดผิดพลาด (Logical Error) เป็นข้อผิดพลาดเนื่องจากผู้เขียนเข้าใจขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน

(2.3) การทดสอบการทำงาน โดยการนำโปรแกรมที่สร้างไปให้ครูผู้สอน เนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมในบางส่วน และนำไป ทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรมและหาข้อ บกพร่องที่คาดไม่ถึงเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมเพื่อนำไปใช้ ต่อไป

(3) การประเมินบทเรียน

การตรวจสอบและประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะ นำเอาไปใช้การประเมินเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา ในแต่ ละขั้นของการออกแบบบทเรียน ควรมีการทดสอบก่อนนำไปใช้งาน

ในการประเมินบทเรียน บิลลิงส์ (อ้างถึงใน ครรชิต มาลัยวงศ์, 2535) แนะนำว่า ให้พิจารณาสิ่งต่อไปนี้

- (3.1) ความถูกต้องของเนื้อหา
- (3.2) ข้อกำหนดด้านการสอน
- (3.3) การใช้หลักการเรียนการสอน กลวิธีการสอน
- (3.4) การออกแบบบทเรียน
- (3.5) การออกแบบหน้าจอ
- (3.6) การใช้บทเรียน
- (3.7) การจัดเอกสาร
- (3.8) เครื่องมือช่วยการเรียนรู้

นอกจากขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนดังกล่าวแล้ว ผู้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังจำเป็นต้องมีแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Kearsley (1986) และ มธูรส จงชัยกิจ (2536) ได้กล่าวถึงสิ่งที่ต้องพิจารณาดังนี้

1. การจัดจอภาพ (Screen Display)

ไม่ควรให้มีข้อความมากเกินไปในหนึ่งหน้าจอ เพราะมนุษย์มีความสามารถในการรับรู้ข้อมูลในคราวหนึ่ง ๆ ที่จำกัด

หลีกเลี่ยงการเลื่อนข้อความขึ้นลง หรือแบบภาพซ้อน

เนื้อหาควรแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและจดจำได้ง่าย

เร้าความสนใจโดยการใช้สี เสียง และการกระพริบภาพ และสี หรือการเน้นข้อความด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น การใช้แถบสว่าง ตัวกระพริบ ตัวหนา ตัวเอียง ตัวอักษรรูปแบบต่าง ๆ แต่ต้องระวังมิให้มีมากเกินไป

ใช้ภาพ หรือกราฟิก ประกอบในบทเรียนเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น

ควรแสดงชื่อหรือหัวข้อของเนื้อหาบทเรียนเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความสับสน
ขณะเรียน

2. การควบคุมการเรียนของผู้เรียน

ให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเวลาในการเรียนรู้เอง

ให้ผู้เรียนสามารถหยุด หรือย้อนกลับไปเรียนในตอนที่ผ่านมา หรือเรียนต่อ
ไปตามต้องการในทุกระยะที่ต้องการ

มีการให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับบทเรียนในรูปแบบต่าง ๆ กัน เพื่อมิให้ผู้เรียน
เกิดความเบื่อหน่าย ทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับความชอบและประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละคนด้วย
รูปแบบของการโต้ตอบ เช่น การใช้คำสั่ง การใช้คีย์บอร์ด หรือเมาส์ หรือเลือกจากเมนู
 เป็นต้น

มีการควบคุมคำตอบของผู้เรียน โดยมีคำตอบที่ถูกต้องไว้ให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบ
สอบได้ ในกรณีที่การตอบนั้นมิให้เลือกได้หลายอย่าง

3. การวิเคราะห์คำตอบของผู้เรียน (Response Analysis)

คำสั่ง คำถาม คำแนะนำใด ๆ ที่นำเสนอควรมีความชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียน
ปฏิบัติตาม หรือให้สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้องตรงตามที่ต้องการ

ควรมีการแสดงผลย้อนกลับที่ชัดเจน

ให้ผู้เรียนตอบสนองโดยการใช้เมนู ลูกศร หรือใช้เมาส์ เพื่อป้องกันการ
ตอบผิดพลาด และเพื่อความรวดเร็วในการตอบสนอง

การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตรวจสอบและเปลี่ยนแปลงคำตอบของตนก่อนที่
โปรแกรมจะนำข้อมูลไปจัดการใด ๆ อาจจะมีคำถามเพื่อความแน่ใจของผู้เรียนอีกครั้ง

4. การจัดการกับข้อผิดพลาดและการให้ความช่วยเหลือ (Error Handling and Help)

มีการนำเสนอข้อความที่อธิบายความผิดพลาดที่ชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถ
ปฏิบัติตามได้ถูกต้อง

มีการให้ความช่วยเหลือโดยสม่ำเสมอ ผู้เรียนสามารถขอความช่วยเหลือ ได้ทุก
เมื่อที่ต้องการจากทุกจุดของโปรแกรม

มีการให้ความช่วยเหลือในระดับต่าง ๆ กันตามความจำเป็นและต้องการของ
ผู้เรียน

5. การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)

การนำข้อมูลจากผู้เข้ามาประกอบการวิเคราะห์เพื่อหาสิ่งที่ไม่เหมาะสมที่เกิดขึ้น
การตรวจสอบความผิดพลาดอื่น ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนอกเหนือจากความผิด
พลาดที่มีขึ้นโดยทั่วไปในบทเรียน เช่น การที่ผู้เรียนกดคีย์ผิด การกดปุ่มเมาส์ผิด เป็นต้น

นอกจากนี้ สุกรี รอดโพธิ์ทอง (ม.ป.ป.) ยังได้ให้แนวทางในการสร้างบทเรียน
ไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้เกี่ยวกับสื่อ

- (1.1) ศึกษาผลงานที่มีผู้อื่นทำไว้ก่อนแล้วว่ามีอะไรบ้าง มีแนวทางอย่างไร
- (1.2) ทดลองใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และพยายาม

หาจุดดีและจุดเสียของโปรแกรม

- (1.3) ทดลองสร้างบทเรียนโปรแกรมสั้น ๆ เพื่อหาประสบการณ์
- (1.4) ปรึกษาผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญ ในเนื้อหาวิชาในเรื่องที่จะสร้างบท

เรียน

- (1.5) เลือกภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมและตามความถนัดของผู้สร้าง

2. การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน

- (2.1) เลือกหัวข้อหรือวิชาที่ผู้สอนมีประสบการณ์ในการสอน
- (2.2) เขียนวัตถุประสงค์ในการสอนอย่างชัดเจนโดยแยกเป็นวัตถุประสงค์

ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- (2.3) ควรร่างขั้นตอนการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนบรรลุวัตถุประสงค์

ที่วางไว้

(2.4) ลองสอนจริงในชั้นเรียนในลักษณะปกติ จากนั้นเก็บข้อมูลเพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเขียนโปรแกรม โดยอาจจะบันทึกไว้ว่าผู้เรียนมีข้อสงสัยตรงไหนบ้าง มีคำถามอะไรบ้าง เป็นต้น

(2.5) ควรคำนึงถึงความยาวของบทเรียนด้วย เพื่อมิให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายกับบทเรียน

(2.6) ควรให้ความคิดรวบยอดในบทเรียนแต่ละบทด้วย

(2.7) ทดสอบหลังเรียน หาความเหมาะสมของข้อคำถามว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่

3. รูปแบบการเขียน

(3.1) ใช้ภาษาที่ใกล้เคียงกับภาษาพูด

(3.2) เน้นข้อความสำคัญ ใช้ข้อความให้สั้น กระชับรัด ได้ใจความ

(3.3) ใช้คำที่อ่านแล้วให้อารมณ์ ความรู้สึก ให้ความเคลื่อนไหว และกระตุ้นความคิด

(3.4) ไม่ควรใช้คำศัพท์ที่เป็นคำแสลง ที่ไม่แน่ใจว่าผู้เรียนทุกคนจะเข้าใจ

(3.5) อย่าให้เนื้อหามากเกินไปใน 1 จอภาพ

(3.6) การให้คำชี้แนะ(Cueing)ช่วยให้ผู้เรียนตอบได้ตรงตามแนวทางที่

ต้องการ

4. การสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน

(4.1) จัดทำคู่มือการใช้

(4.2) คัดลอกข้อความบนจอลงในคู่มือ เฉพาะส่วนที่ผู้เรียนควรจะได้

ทราบล่วงหน้า

(4.3) มีการชี้แนะข้อความสำคัญ เช่น การขีดเส้นใต้ การกระพริบตัวอักษร การใช้สีที่ต่างกันออกไป

(4.4) หากมีการเสนอเนื้อหาตอนสั้น ๆ โดยการลบเนื้อหาเดิม และเสนอเนื้อหาใหม่ในตำแหน่งเดิม

- (4.5) ควรใช้ตัวอักษรใหญ่และมีรูปแบบที่ง่าย หากเป็นโปรแกรมสำหรับเด็กเล็ก
- (4.6) ข้อความหรือกราฟิกควรอยู่กลางจอภาพ และเว้นขอบไว้ให้มากพอประมาณ
- (4.7) ใช้เสียงสร้างความสนใจ แต่ใช้ให้พอสมควรอย่าพร่ำเพรื่อ
- (4.8) ใช้ภาพเคลื่อนไหวตามความเหมาะสม
- (4.9) การเปลี่ยนเฟรมไม่ควรใช้การเลื่อนขึ้นลงของภาพ
- (4.10) ควรมีความต่อเนื่องของข้อความจากเฟรมหนึ่งไปอีกเฟรมหนึ่ง
- (4.11) ควรออกแบบหน้าจอส่วนหน้าของบทเรียนให้น่าสนใจเพราะเป็นสิ่งเร้าความสนใจที่ดีของผู้เรียน ควรใช้ภาพกราฟิก เสียง และสี เข้าช่วย
- (4.12) ควรมีเมนูให้ผู้เรียนเลือกบทเรียน ไว้ในหน้าจอหรือทั้งในตอนเริ่มต้นและตอนจบของบทเรียน
- (4.13) ไม่ควรใช้วิธีการเปลี่ยนเฟรมอัตโนมัติ ควรให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเอง
5. การออกแบบการป้อนข้อความ (Input)
- (5.1) ใช้รูปแบบที่พบเห็นโดยทั่วไป เช่น “Yes” “No” หรือ “Y” “N”
- (5.2) หากมีการป้อนข้อความในลักษณะ “Yes” และ “No” ไม่ควรเขียนโปรแกรมประเมินว่า “Y” เป็น “Yes” และตัวอื่น ๆ เป็น “No” เพื่อป้องกันปัญหาในกรณีที่คำตอบมีมากกว่า 2 แบบ
- (5.3) การกดแป้นพิมพ์ครั้งเดียวในการป้อนข้อความเป็นสิ่งที่ย่างและสะดวกที่สุด แต่บางครั้งอาจจะให้พิมพ์เป็นข้อความสั้น ๆ บางก็ได้เพื่อหลีกเลี่ยงความจำเจ
- (5.4) ควรแสดงตัวชี้แนะตำแหน่งป้อนข้อมูล
- (5.5) ความผิดพลาดระหว่างตัว 0 (ตัวโอ) กับเลข 0 (เลขศูนย์) ควรได้รับการยกเว้น
6. การตอบสนองและการสร้างความสนใจ
- (6.1) ไม่ควรใช้ผลย้อนกลับ (Feedback) ที่ซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง
- (6.2) แสดงคำถามและคำตอบไว้บนจอภาพเดียวกัน ก่อนให้ผลย้อนกลับ

(6.3) หากมีการให้ผู้เรียนตอบหลายครั้ง ควรให้ผลย้อนกลับที่เหมาะสมตามระดับความสามารถ เช่น ถ้าตอบเป็นครั้งที่ 3 แล้วเพิ่งทำถูก ควรให้ผลย้อนกลับเป็น “ดี ในที่สุดคุณก็ทำสำเร็จ” แทนที่จะบอกเพียงว่า “ดี” หรือ “ดีมาก”

(6.4) ควรให้เสียงประกอบที่เหมาะสมในการให้ผลย้อนกลับ

(6.5) ควรมีการบอกใบ้ (Hint) โดยแสดงเป็นข้อความสั้น ๆ ถ้าจำเป็น

(6.6) ควรใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การต่อภาพ ต่อโน้ตเพลง ต่อคำ มาใช้ในการให้ผลย้อนกลับ เพื่อหลีกเลี่ยงความจำเจ

(6.7) พยายามให้คำตอบที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนและไม่ควรทำให้การที่ผู้เรียนตอบผิด เป็นอุปสรรคในการเรียน ควรจะมีการอธิบายเนื้อหาที่ถูกต้องให้ผู้เรียนทราบในกรณีที่ตอบผิด

1.7 วิธีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถทำได้ใน 2 วิธี คือ (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535)

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรมภาษาซี โปรแกรมภาษาปาสคาล ซึ่งต้องอาศัยบุคลากรที่มีความชำนาญและประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป แยกเป็น 2 ระบบ คือ

(2.1) การพัฒนาบทเรียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานทั่วไป เช่น PC Story Board, Show Partner, Paint Brush, dBASE

(2.2) การพัฒนาบทเรียนด้วยโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พัฒนาขึ้นโดยผู้ชำนาญการและผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การเขียนโปรแกรมระบบ โปรแกรมนี้ออกแบบสำหรับใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะจึงเป็น โปรแกรมประเภท Authoring Tools ที่เป็นเครื่องมือช่วยผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีทักษะทางด้าน การเขียนโปรแกรมสร้างบทเรียนได้อย่างง่ายดาย เช่น โปรแกรม PLATO, Authorware ToolBook, HyperCard และ Icon Author เป็นต้น

2. โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ช่วงโชติ พันธุเวช (2535) ได้เสนอลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้สร้างหรือออกแบบโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน ควรจะมีเกณฑ์ใช้พิจารณา ดังนี้

(1) ง่ายต่อการใช้งาน โปรแกรมควรมีการใช้ Function Key ต่าง ๆ การใช้เมนูช่วยเลือกคำสั่งหรือรายการ หรือมี Help Menu ช่วยเหลือและให้คำอธิบาย

(2) มีลักษณะและรูปแบบเป็นโมดูล เนื่องจากการออกแบบบทเรียน (Courseware Design) นั้นประกอบด้วยขั้นตอน โมดูล และเฟรมต่าง ๆ ดังนั้นโปรแกรมในการสร้างบทเรียนควรมีลักษณะและรูปแบบเป็นโมดูล เพราะช่วยทำให้การเขียนหน่วยย่อยต่าง ๆ ของบทเรียนเป็นขั้นตอนและง่ายต่อการตรวจสอบและการจัดลำดับในการเสนอเนื้อหา

(3) มีลักษณะเป็นสื่อประสมหรือ Multimedia หรือ Hypermedia ควรมีคุณสมบัติในการที่จะใช้งานร่วมกับสื่ออื่น ๆ เช่น ใช้ภาพ แสง เสียง หรือสีเส้นจากแหล่งอื่น ๆ ที่จะนำมาช่วยในการสร้างบทเรียน

Linda E. Tway (1992) ได้เสนอลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ควรพิจารณา เมื่อต้องการเลือกใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน ดังนี้

1. ตัวอักษร ที่ควรพิจารณาคักยภาพของโปรแกรมที่มีในด้านต่าง ๆ ของตัวอักษร เช่น ความหลากหลายของชนิดตัวอักษร ขนาด และสีเส้น ความสามารถในการนำข้อมูลที่เก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลอื่นมาใช้งาน และความสามารถในการแสดง Hypertext เป็นต้น นอกจากนี้ Margaret Y. Rabb (1993) กล่าวว่า รูปแบบตัวพิมพ์แต่ละแบบสามารถส่งเสริมหรือมีจุดอ่อนในการแสดงข้อความในแต่ละข้อความได้ ไม่มีรูปแบบใดที่สามารถใช้ได้ตลอดการนำเสนอเนื้อหา โดยขณะที่ตัวพิมพ์รูปแบบหนึ่งมีประสิทธิภาพในการใช้เป็นหัวข้อเรื่อง แต่ตัวพิมพ์อีกรูปแบบหนึ่งอาจเหมาะสมกับการนำเสนอเนื้อหาเนื่องจาก อ่านง่าย ชัดเจน และลดการก่อให้เกิดความเครียดของสายตาได้ ลักษณะนี้ใช้ได้ดีในการใช้แสดงคำอธิบายข้อความยาว ๆ ส่วนในแง่ของขนาดตัวอักษรใช้ได้ดีในแง่ของการแสดงเพื่อให้เห็นชัดเจนว่าส่วนใดเป็นหัวข้อเรื่อง ส่วนใดเป็นหัวข้อย่อยแต่ละส่วนที่อธิบายเนื้อหา

2. กราฟิก สิ่งที่ควรพิจารณา เช่น การรวมเครื่องมือช่วยสร้างภาพไว้ในโปรแกรม การสะสมภาพกราฟิกแบบง่าย ๆ ไว้ในโปรแกรม เพื่อการนำมาใช้งาน ความสามารถในการนำภาพกราฟิกจากแหล่งอื่นมาเข้าร่วมในโปรแกรมได้ และความสามารถในการแสดงภาพกราฟิกที่มีรายละเอียดสูงได้

3. ภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งยากแก่การนำมาอธิบายโดยใช้ภาพนิ่งเพียงภาพเดียว หรือหลายภาพก็ตามและจะเป็นการยากยิ่งกว่าถ้าอธิบายโดยใช้ตัวอักษร นอกจากนี้ Margaret Y. Rabb (1993) กล่าวว่า เราสามารถนำตัวอักษร หรือภาพที่เคลื่อนไหวมาใช้เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ และสิ่งที่ควรคำนึงถึงในโปรแกรมช่วยสร้างคือการรวมเครื่องมือช่วยสร้างภาพเคลื่อนไหวไว้ในโปรแกรม การสะสมภาพเคลื่อนไหวจากแหล่งอื่นมาใช้งานและรวมทั้งเทคนิคพิเศษ เช่น การ Fade-In/Out และ Zooming เป็นต้น

4. เสียง ถ้าบทเรียนที่สร้างต้องการคำบรรยาย เสียงเพลงหรือเสียงประกอบ (Sound Effect) โปรแกรมช่วยสร้างที่จะใช้ ต้องมีความสามารถในการเก็บบันทึกเสียง คุณลักษณะอีกแบบหนึ่งคือ การรวมตัวอย่างไฟล์ดนตรี และ เสียงเพลงไว้ในโปรแกรม เพื่อให้ผู้ใช้นำมาเลือกใช้งานได้ นอกจากนี้ประโยชน์ของการใช้เสียงในบทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่ครูสร้าง โดยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวกับการสอนภาษาต่างประเทศ จะมีคุณภาพมากขึ้นถ้าสามารถบันทึกเสียงบรรยายได้ Linda E. Tway (1992) ได้ชี้ให้เห็นว่าการมีเสียงประกอบในบทเรียนสามารถส่งเสริมความเข้าใจและการเรียนรู้ได้ เช่น ในบทเรียนหนึ่งเสนอภาพเคลื่อนไหว การเดิน และการวิ่งของม้า ขณะนำเสนออันนั้นมีคำบรรยายประกอบที่เป็นตัวอักษรจะทำให้ผู้เรียนมีความลำบากที่จะใช้สายตาไปกับทั้งสองสิ่งในขณะเดียวกัน แต่ถ้าลักษณะเช่นนี้ใช้เสียงบรรยายประกอบแทนตัวอักษรจะทำให้ผู้เรียนใช้สายตาพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของม้าได้พร้อมกับการฟังคำบรรยายประกอบ ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจสิ่งนั้น ๆ ได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

5. ความสามารถในการเชื่อมต่อโปรแกรม (Interactive Links) เช่น การที่ผู้เรียนสามารถเข้าสู่ข้อมูลเสริมและสามารถกลับเข้าสู่หน้าจอเดิมได้บางครั้งเรียกว่า Hyperlinks สามารถกลับเข้าสู่หน้าจอเดิมได้

6. ด้านระบบควบคุม ระบบ DOS เป็นระบบที่นิยมสำหรับเครื่อง PC ในปัจจุบัน แต่มีข้อจำกัดหลายประการ และข้อจำกัดที่เด่นชัดที่สุดคือ ความสามารถในการทำงานครั้งละหนึ่งโปรแกรม (Single Tasking) ลักษณะนี้อาจไม่เป็นปัญหาถ้าเป็นการใช้งานโปรแกรมเดียวตลอด แต่ถ้าผู้ใช้งานกับหลายโปรแกรมในเวลาเดียวกันก็จะมีควมลำบากในการกลับเปลี่ยนโปรแกรมไปมาจนทำให้ผู้ใช้เกิดความรำคาญในความไม่สะดวกนี้ ข้อที่น่าพิจารณาประการหนึ่งก็คือ ชุดซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นสำหรับระบบ DOS จะมีรูปร่างหน้าตาโปรแกรมที่แตกต่างกันไป ซึ่งทำให้ผู้ใช้ต้องเริ่มเรียนรู้การใช้โปรแกรมตั้งแต่ต้นจนจบของแต่ละโปรแกรม นอกจากนี้ในระบบ DOS ต้องการ คำสั่งควบคุมการทำงานที่ยากแก่การจำ ส่วนข้อความที่บอกข้อผิดพลาดก็คลุมเครือ สำหรับวินโดวส์ เป็นระบบที่สามารถแก้ไขข้อจำกัดที่เกิดขึ้นใน DOS โดยมีความสามารถในการทำงานแบบ Multitasking คือ สามารถโหลดโปรแกรมได้ครั้งละมากกว่าหนึ่งโปรแกรมเข้าไปในหน่วยความจำ และสามารถแก้ไขโดยสลับปรับเปลี่ยนโปรแกรมไปมาได้อย่างรวดเร็ว เมื่อต้องการใช้โปรแกรมนั้น ๆ นอกจากนี้โปรแกรมวินโดวส์ที่มีลักษณะการใช้งานแบบ Graphical User Interface ยังใช้เมนูและสัญลักษณ์ที่เข้าใจง่าย โดยใช้งานร่วมกับเมาส์แทนวิธีการพิมพ์คำสั่งต่างๆ เพื่อควบคุมการทำงานของโปรแกรม ส่วนข้อความที่บอกข้อผิดพลาดก็มีความชัดเจนมากกว่า สำหรับซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นสำหรับใช้งานบนวินโดวส์จะมีลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่คล้ายคลึงกัน ดังนั้นทำให้ผู้ใช้ที่คุ้นเคยกับการทำงานในระบบ วินโดวส์สามารถเรียนรู้การทำงานของแต่ละโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว (Tway, 1992 อ้างถึงใน ศิริรัตน์ ไตรรอด, 2537)

นอกจากนี้ โปรแกรมควรจะมีลักษณะในการใช้สร้างบทเรียนได้โดยสามารถทำสิ่งต่อไปนี้ได้ คือ

1. ผลิตตัวอักษร และอักขระต่าง ๆ
2. สร้างภาพ ลวดลาย และกราฟิกแบบต่าง ๆ
3. กำหนดรูปแบบของคำถาม และแบบฝึกหัดได้หลายรูปแบบ
4. ควบคุมการทำงานและจัดการเพิ่มข้อมูล
5. ควบคุมการทำงานของโมดูลและเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน
6. มีแฟ้มภาพ เสียง พจนานุกรม เป็นต้น

ระบบ PINE-CAI II ของประเทศญี่ปุ่น ได้กำหนดรายละเอียดของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้ (ช่วงโชติ พันธุ์เวช, 2535)

1. การแสดงและแจกแจงผลการควบคุม เช่น เส้น จอภาพ ตัวอักษร
2. การใช้ภาพและเสียง
3. ข้อมูลประกอบระบบ
4. การสร้างคำถามและแบบทดสอบต่าง ๆ
5. การจำลองสถานการณ์
6. โปรแกรมภาษาเชื่อมต่อระบบ (Programming Interface)
7. การทดสอบและการตรวจสอบภาพ
9. การควบคุมโมดูลและบทเรียนแบบต่อเนื่อง
10. สร้างรูปแบบตัวอักษรแบบต่าง ๆ
11. สร้างกราฟิกแบบต่าง ๆ
12. สามารถเชื่อมต่อโปรแกรมอื่นได้
13. มีระบบที่สามารถสร้างบทเรียนรูปแบบต่าง ๆ ได้
14. มีระบบที่สามารถสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ของบทเรียน
15. สามารถจัดเก็บข้อมูล และผลการเรียนของผู้เรียนได้
16. มีความยืดหยุ่นต่อการตอบสนองของผู้เรียน
17. ผู้เรียนสามารถหยุดเพื่อขอความช่วยเหลือได้

William D. Milheim (1994) ได้เสนอลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อผู้สร้างบทเรียนจะได้เลือกโปรแกรมที่เหมาะสมจากหลาย ๆ โปรแกรมที่มีอยู่ได้ โดยพิจารณาในลักษณะด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ตัวอักษร

ควรมีรูปแบบของตัวอักษร (Font Type) ที่หลากหลาย ตัวอักษรขนาดต่าง ๆ ละสีของตัวอักษรที่เลือกใช้ได้หลากหลาย ลักษณะของตัวอักษร (Font Style) แบบต่าง ๆ

เช่นตัวหนา ตัวบาง ตัวอักษรเงา เป็นต้น ลักษณะการแสดงข้อความบนหน้าจอ สามารถนำข้อความจากโปรแกรมอื่นมาใช้ได้ และสามารถค้นหา และแทนที่ข้อความได้

2. กราฟิก (Graphic)

มีเครื่องมือในการสร้างกราฟิกที่หลากหลาย เช่น สร้างรูปสี่เหลี่ยม วงกลม เป็นต้น สร้างภาพเคลื่อนไหว ภาพหมุน หรือภาพเคลื่อนที่ได้ สามารถซ้อนภาพกับข้อความได้ ใช้ภาพสะสมที่มีอยู่ในโปรแกรมหรือนำภาพจากโปรแกรมอื่น

3. เสียง (Sound)

มีความสามารถในการสร้างเสียงจากเสียงพูด หรือสามารถใช้เสียงที่มีอยู่ในโปรแกรมได้

4. การมีปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน

มีรูปแบบของคำถาม คำตอบที่หลากหลาย เช่น มีการตอบแบบเลือกตอบได้ มีการติดตามการตอบที่ผิดพลาด สามารถสร้างการตอบสนองที่เหมาะสมกับผู้เรียน และมีการสุ่มคำถามและคำตอบได้

5. ความสามารถในการเชื่อมโยง

สร้างการเชื่อมโยงที่ไม่จำกัดได้ สามารถเชื่อมโยงโดยใช้คำตอบ เวลา หรือจำนวนครั้งในการตอบ

6. การทำงานร่วมกับสื่ออื่น

ติดต่อกับฮาร์ดแวร์ภายนอกและควบคุมได้อย่างสะดวก ใช้งานร่วมกับสื่อประสม อื่นได้ เช่น สามารถซ้อนภาพจากวีดิทัศน์ได้

7. การควบคุมผู้เรียน

ผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับการเรียนรู้ได้ มีปุ่มที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถเริ่มต้นโปรแกรมใหม่ได้ หรือสามารถกลับเข้ามาในตอนที่ต้องการได้ ผู้เรียนสามารถเข้าสู่การค้นหาคำศัพท์หรือข้อมูลอื่นได้โดยง่าย

8. การจัดการผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

สามารถเก็บสะสมคะแนนที่ผู้เรียน และแสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้รวมทั้งเวลาที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนทั้งหมด

9. ค่าตัวแปร

มีการใช้ค่าตัวแปรในการสร้างบทเรียน และมีตัวแปรที่หลากหลายให้เลือกใช้และสามารถถ่ายโอนค่าระหว่างโมดูลได้

10. การพิมพ์

สามารถพิมพ์ข้อความและภาพกราฟิกทั้งหมดหรือบางส่วนของโปรแกรมได้

11. การทดสอบ

สามารถทดสอบขณะสร้างบทเรียนได้ สามารถแก้ไขขณะทดสอบ และสามารถโยกไปมาระหว่างการสร้างบทเรียนและการทดสอบได้

12. อื่น ๆ

มีโปรแกรมสาธิตวิธีการใช้งานโปรแกรมสามารถใช้งานกับระบบควบคุมอื่นๆ ได้

2.2 การพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีการพัฒนาและใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสถานศึกษาหลายแห่ง มีการจัดตั้งหน่วยงานขึ้นมาเป็นการเฉพาะ หน่วยงานเหล่านี้มีหน้าที่ ค้นคว้า วิจัย พัฒนา และผลิตโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนการสอน เช่น คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้มีการค้นคว้าวิจัย พัฒนาและประยุกต์ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 และในปี พ.ศ. 2527 ได้มีการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่เรียกว่าจุฬาซีเอไอ เพื่อใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านการศึกษาให้แก่นิสิตแพทย์ (Pisonthi Chongtrakul, 1994) นอกจากนี้แล้ว ในปี พ.ศ. 2529 ได้มีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับใช้เป็นโปรแกรมเพื่อประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยให้ชื่อว่า เอฟ อี พี (Formative Evaluation Program) นอกจากการใช้โปรแกรมห้ดังกล่าวนี้เพื่อประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนแล้วยังอาจนำมาใช้เพื่อการวินิจฉัยว่าผู้เรียนมีจุดอ่อนในเรื่องใดบ้างและช่วยบอกแนวทางในการปรับปรุงการเรียนให้ดีขึ้น ต่อมาในปีเดียวกันคือในเดือนกันยายนก็ได้มีการพัฒนาโปรแกรม เอส ซี เอ ไอ (Systematic Control for Computer-Assisted Instruction : SCAI) ขึ้นใช้ โครงสร้างที่สำคัญของโปรแกรม คือ สามารถแสดงผลได้ทั้ง

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ง่ายต่อการใช้สำหรับนิสิตและอาจารย์ผู้เขียนเนื้อหา มีกระบวนการที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชา และสามารถใช้ร่วมกับเครื่องฉายสไลด์เพื่อแสดงภาพที่มีรายละเอียดได้ สถาบันอีกแห่งหนึ่งที่ควรกล่าวถึง ในฐานะที่มีส่วนเป็นอย่างมากในการบุกเบิกนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารและการเรียนการสอนก็คือ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้พัฒนาโปรแกรมไวทลไทยซึ่งได้รับการพัฒนามาจากระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ University of Guelph ประเทศแคนาดา มีชื่อเรียกว่า VITAL (A Videotex Integrated Teaching and Learning System) โดยที่สถาบันการศึกษาทั้งสองได้ร่วมกันพัฒนาชุดอักษรไทยขึ้นใช้ร่วมกับชุดอักษรภาษาอังกฤษที่มีอยู่เดิมโดยเรียกระบบที่ได้พัฒนาใหม่นี้ว่า “ไวทลไทย” (VITAL THAI) ซึ่งถือได้ว่าเป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่สมบูรณ์มากระบบหนึ่ง การผลิตบทเรียนสามารถทำได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (ชูศักดิ์ เพรสคอตท์, 2534) นอกจากนี้ยังสามารถสร้างงานกราฟิกให้เคลื่อนไหวได้ มีการใช้เทคนิคการสร้างภาพซ้อนเพื่อให้ตัวอักษรหรือภาพเพียงบางส่วนบนจอภาพมีการเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ในขณะที่ภาพบางส่วนอยู่คงที่ได้ อีกทั้งถ้าต้องการให้มีภาพกราฟิกและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ก็สามารถใส่รวมลงไปในหน้าเดียวกันได้ สีที่ใช้มีให้เลือกถึง 14 สี ตัวอักษรภาษาไทยมี 4 ขนาด ภาษาอังกฤษมี 10 ขนาด ทำให้สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมของบทเรียน การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไวทลไทยสามารถผลิตเนื้อหาเพื่อเป็นบทเรียนสำเร็จรูปสำหรับชุดวิชาต่าง ๆ เช่น ชุดวิชาวิทยาศาสตร์กับสังคม ชุดวิชาสถิติเศรษฐศาสตร์และธุรกิจ และชุดวิชาคณิตศาสตร์สำหรับ สังคมศาสตร์

นอกจากนี้ไทยโซว์และโปรแกรมไทยทัศน์เป็นโปรแกรมที่ได้รับการกล่าวขวัญในหมู่นักการศึกษาว่าเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน เป็นโปรแกรมขนาดเล็กที่สามารถบรรจุอยู่ในแผ่นบันทึก Diskette ขนาด 360 Kilobyte ได้ โปรแกรมไทยโซว์พัฒนาโดยอาจารย์อาจหาญ สัตยารักษ์ ในปี 2536 และได้รับการปรับปรุงตลอดมา ในปัจจุบันยังมีสถานศึกษาหลายแห่งที่ใช้โปรแกรมห้างกล่าวเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากเหมาะสมกับฮาร์ดแวร์ ซึ่งมีหน่วยความจำน้อย ส่วนโปรแกรมไทยทัศน์ซึ่งพัฒนาภายใต้การสนับสนุนของศูนย์อิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ กระทรวง

ศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมมาตั้งแต่ปี 2534 ก็ยังคงได้รับความนิยมในกลุ่มของโรงเรียนและสถานศึกษาที่ยังไม่มีความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์ และความพร้อมด้านบุคลากรที่จะศึกษาการทำงานของโปรแกรมอื่น ๆ

2.3 คุณสมบัติและลักษณะเฉพาะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีการพัฒนาและเป็นที่รู้จักได้แก่ โปรแกรม Authorware, ToolBook, HyperCard, จูฬาซีเอไอ ไทยโซว์ และไทยทัศน์ โปรแกรมต่าง ๆ เหล่านี้มีลักษณะและวิธีการใช้งานที่แตกต่างกันตามศักยภาพ และเงื่อนไขทางด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ และทางด้านการใช้สร้างบทเรียนดังนี้

1. โปรแกรม Authorware Professional

Authorware เป็นโปรแกรมระบบนิพนธ์ (Authoring Tools) ในระบบมัลติมีเดียสำหรับการสร้างบทเรียนโต้ตอบ (Interactive Learning) ด้วยคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมและนำมาใช้งานมากโปรแกรมหนึ่ง เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่มีการติดต่อกับผู้ใช้ในเชิงวัตถุ (Object-Oriented Interface) ทำให้ผู้ใช้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์สามารถที่จะสร้างโปรแกรมและปรับปรุงแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะเป็นการสร้างโปรแกรมสำหรับคอมพิวเตอร์ Macintosh หรือวินโดวส์ PC (Personal Computer) นอกจากนี้โปรแกรม Authorware ยังมีความสามารถเด่น ๆ อยู่หลายด้าน ดังนี้

ด้านการประพันธ์เชิงวัตถุ (Object Authoring) ทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะทดลองสร้างหรือออกแบบการโต้ตอบสำหรับโปรแกรมอย่างรวดเร็ว การทำงานโดยใช้สัญลักษณ์ (Icon) ซึ่งเห็นได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย เป็นเครื่องมือในการควบคุมตรรกะของโปรแกรม ช่วยให้การสร้างโปรแกรมที่ซับซ้อนเป็นสิ่งที่ทำได้ง่าย

ด้านสถาปัตยกรรมหลายระบบ (Multiplatform Architecture) เป็นโปรแกรมที่ทำงานภายใต้โปรแกรม Windows ในระบบและระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ Macintosh โดยทั้งสองระบบมีการใช้งานเหมือนกัน และสามารถส่งข้อมูลจากโปรแกรมที่สร้างภายใต้ Macintosh มาใช้งานภายใต้วินโดวส์ได้

ด้านความยอดเยี่ยมในการออกแบบ (Superior Design) โปรแกรม Authorware ได้ออกแบบให้มีการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ เม้าส์ หรือ ข้อความ รวมทั้งยังมีตัวแปรและฟังก์ชันที่ใช้สำหรับรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และ ประเมินผลผู้ใช้

ด้านการเป็นเครื่องมือสำหรับการผลิตมัลติมีเดีย (Multimedia Tools) มี เครื่องมือที่ทำให้สามารถรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อความ ภาพ เสียง การเคลื่อนไหวและ Digital Video เข้าด้วยกันเพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับการเรียนที่มีคุณภาพสูง

ด้านระบบจัดการสื่อ (Media Manager) ช่วยให้การจัดการข้อมูลต่าง ๆ เป็น ไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการจัดเก็บข้อมูลหรือสื่อไว้ในห้องสมุดของโปรแกรม (Library) แยก ออกจากโปรแกรม ประยุกต์ ทำให้สามารถจัดทำโปรแกรมได้รวดเร็วและลดขนาดของไฟล์ โปรแกรมประยุกต์

ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์และระบบที่จำเป็นในการพัฒนาโปรแกรมด้วยโปรแกรม Authorware ควรจะเป็นเครื่อง 80386 ขึ้นไป มีหน่วยความจำแรมอย่างต่ำ แรม 4 Megabytes ฮาร์ดดิสก์มีความจุอย่างน้อย 80 Megabytes มีจอ VGA ที่แสดงผลได้อย่างน้อย 16 สี มีเม้าส์ พร้อมทั้งติดตั้งโปรแกรม WINDOWS 3.1 หรือสูงกว่า. อาจมีอุปกรณ์ มัลติมีเดีย เช่น Soundcard, Video Capture Card และ CD-ROM Drive

เครื่องสำหรับผู้ใช้ออปติเคชั่นที่พัฒนาด้วยโปรแกรม Authorware ควรเป็น เครื่องรุ่น CPU. 80386 ขึ้นไปที่สามารถใช้งานกับโปรแกรม WINDOWS ได้ ถ้าไม่ได้ติดตั้ง เป็น Workstation ของระบบและก็ควรจะมีฮาร์ดดิสก์ความจุอย่างน้อย 40 MB. จอ VGA 16 สี

ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน

เนื่องจากโปรแกรม Authorware มีลักษณะเป็นโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming) โดยจะประกอบด้วยสัญรูป ซึ่งเป็นสัญลักษณ์แทนคำสั่งที่นำมา วางบนเส้นลำดับบทเรียนหรือเส้น Flowline ด้วยหลักการทำงาน คือ การลากและการวาง สัญรูป (ลากและปล่อย) ลงบน Flowline แล้วปิดสัญญาณ เพื่อสร้างงานประกอบกับการใช้ เมนู การแก้ไขและการออกแบบโปรแกรมมีลักษณะเป็นผังงานที่สามารถมองเห็นรูปร่าง

ของโปรแกรมอย่างชัดเจน โดยมีคำสั่งสำหรับการออกแบบเป็นรูปสัญลักษณ์ 11 คำสั่งในรุ่น 2.0 และ 12 คำสั่งในรุ่น 3.00 และ 3.5 และคำสั่งกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางในการทำงานเป็นรูปสัญลักษณ์ภาพธงขาวและธงดำ 2 คำสั่ง



ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างหน้าจอ คำสั่ง และเครื่องมือ (Toolbox) ในการสร้างงานของโปรแกรม Authorware

ที่มา : Authorware Professional for Windows, 1993, p.4

2. โปรแกรม ToolBook

เป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยบริษัท Asymetrix Corporation ทำงานภายใต้โปรแกรมวินโดวส์ รุ่น 3.0 ขึ้นไป โดยใช้งานได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์รุ่น 80286 ขึ้นไป ที่มีหน่วยความจำแรม (RAM) ตั้งแต่ 4 Megabyte และมีหน่วยขับจาน (Disk Drive) อย่างน้อย 1 เครื่อง ขนาด 1.2 Megabyte หรือ 1.44 Megabyte ต้องการเนื้อที่บนฮาร์ดดิสก์ ขณะใช้งานขนาด 8 Megabyte ถึง 24 Megabyte พร้อมทั้งการ์ดแสดงผลและจอภาพเป็นชนิด วีจีเอ

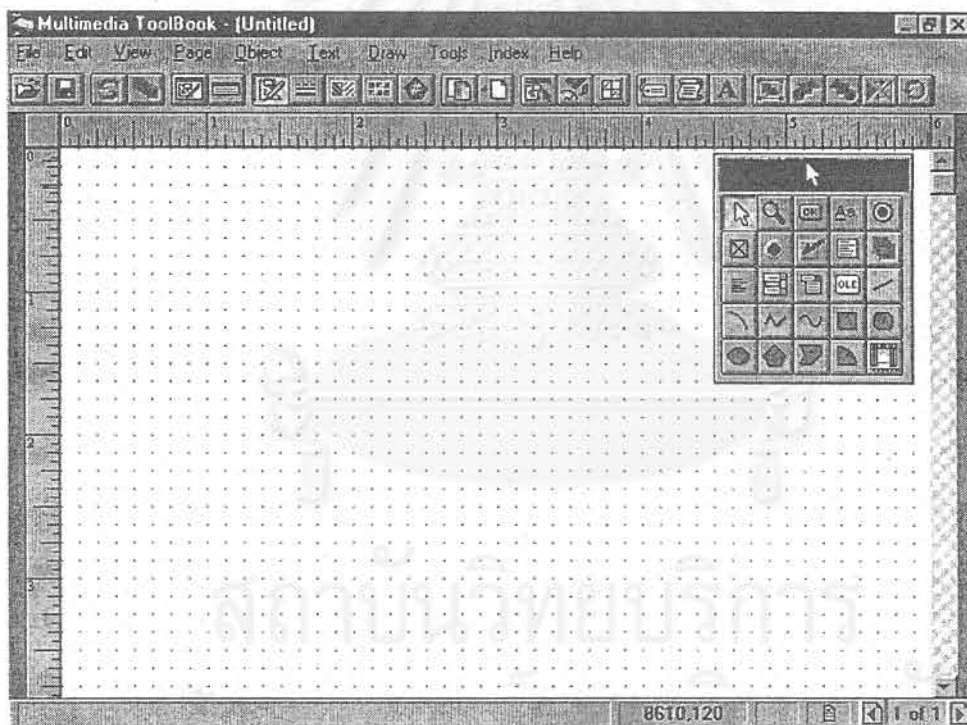
โปรแกรม ToolBook นั้นออกแบบมาเหมือนกับองค์ประกอบในสมุดหรือหนังสือ กล่าวคือ ในสมุดหรือหนังสือเล่มหนึ่งจะประกอบขึ้นด้วยหน้า (Page) หลายๆ หน้า ในแต่ละหน้าอาจประกอบด้วยภาพ ข้อความ จะมีปุ่ม (Button) ที่จะเป็นตัวบอกให้ผู้ใช้ทราบว่า การใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มนั้นแล้วจะมีอะไรเกิดขึ้น ข้อความแต่ละข้อความ ภาพแต่ละภาพ หรือปุ่มแต่ละปุ่มจะมีลักษณะเป็นอิสระแก่กัน หมายความว่าแต่ละส่วนของงานที่สร้างขึ้น (Object) เช่น ส่วนของข้อความแต่ละข้อความ (Field) หรือภาพแต่ละภาพสามารถแยกออกจากกัน เพื่อความสะดวกในการที่จะกำหนดคุณลักษณะให้แก่ส่วนต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นได้ การสร้างโปรแกรมบทเรียนสามารถทำได้โดยง่ายจากการเลือกลักษณะที่ต้องการต่าง ๆ จากเมนู และใช้เครื่องมือสร้างภาพในกล่องเครื่องมือ (Toolbox) ช่วยสร้างภาพที่ต้องการลงบนหน้าจอ ในลักษณะที่พื้นที่ 1 หน้าจอเป็นพื้นที่ของหนังสือ 1 หน้า หากผู้สร้างโปรแกรมบทเรียนต้องการการทำงานที่มีความซับซ้อนขึ้น ก็สามารถทำได้โดยการเขียนโปรแกรมคำสั่งเพิ่มเติมในส่วนสคริปต์ (Script) ที่ใช้คำสั่งเป็นภาษาอังกฤษซึ่งง่ายต่อการสื่อความกับผู้ใช้ (Authorware Professional for Windows, 1993)

ลักษณะด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่รุ่น 80386 ขึ้นไป ที่มีความเร็วอย่างต่ำ 20 MHz และมีหน่วยความจำแรมตั้งแต่ 4 Megabyte ขึ้นไป เนื้อที่หน่วยความจำในฮาร์ดดิสก์ควรมีอย่างน้อย 8-24 Megabyte จอภาพ VGA และต้องมีเมาส์ ติดตั้งด้วย

ด้านการใช้งานสร้างบทเรียน

โปรแกรม ToolBook ทำงานภายใต้วินโดวส์ 3.1 หรือสูงกว่า เป็นประเภทโปรแกรมที่เรียกว่า Object-Oriented กล่าวคือ มีทั้งเครื่องมือต่างๆ ให้ผู้ใช้โปรแกรมสามารถสร้าง Object ต่างๆ ขึ้นได้โดยตรงอย่างง่ายและสะดวก รวมทั้งยังอนุญาตให้ผู้ชำนาญการเขียนโปรแกรมสามารถ เขียนโปรแกรมเพิ่มเติมใน "Open Script" สำหรับโปรแกรมที่มีความซับซ้อนมากขึ้นนอกจากนี้ยังสามารถทำการแปลโปรแกรม (Compile) ให้ทำงานได้เองบนโปรแกรมวินโดวส์ โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีโปรแกรม ToolBook



ภาพที่ 2 แสดงโครงสร้างของหน้าจอ คำสั่ง และเครื่องมือ (Toolbox) ในการสร้างงานของโปรแกรม ToolBook

ที่มา : ToolBook User Manual, 1994, p. 2-3

ลักษณะการทำงานของโปรแกรม

เรียกแฟ้มข้อมูลของโปรแกรมที่สร้างด้วยโปรแกรม ToolBook ว่า “Book” ประกอบด้วยกรอบหรือเฟรมตั้งแต่ 1 เฟรมขึ้นไป เรียกเฟรมในโปรแกรมนี้อันว่า Page ในแต่ละ Page ผู้เขียนโปรแกรมสามารถสร้างตัวหนังสือ (เนื้อที่ที่ใช้ในการสร้างตัวหนังสือ เรียกว่า “Field”) ปุ่มที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของโปรแกรม และภาพกราฟิกได้ รวมเรียกส่วนประกอบต่างๆเหล่านี้ว่า Object

ในแต่ละ Book นอกจากจะประกอบไปด้วย Page ตั้งแต่ 1 Page แล้ว ยังประกอบไปด้วย ส่วนพื้นหลัง (Background) และส่วนพื้นหน้า (Foreground) หากผู้เขียนโปรแกรมสร้าง Object ไว้ที่ส่วนพื้นหน้าของ Page Object นั้นจะปรากฏอยู่เฉพาะใน Page นั้น Page เดียว แต่หากผู้เขียนโปรแกรมสร้าง Object ไว้ที่ส่วนพื้นหลัง Object นั้นจะมีปรากฏในทุกๆ Page จนกระทั่งมีการกำหนดรูปแบบของส่วนพื้นหลังใหม่

รูปแบบการทำงานของโปรแกรม ToolBook เป็นรูปแบบที่เรียกว่า “Event-Driven Program” กล่าวคือ ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องกำหนดคำสั่งเพื่อให้เกิดเหตุการณ์ที่ต้องการเกิดขึ้นเช่น เมื่อผู้ใช้กดคลิกที่ปุ่ม เช่นปุ่ม “หน้าต่อไป” โปรแกรมถึงจะทำงานเลื่อนหน้าจอไปยังหน้าต่อไป หากผู้ใช้โปรแกรมไม่มีการกด คลิกใดๆ ก็จะไม่เกิดเหตุการณ์ใด ๆ เกิดขึ้น

นอกจากนี้สภาวะการทำงานของโปรแกรมยังแบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ Author Mode และ Reader Mode ขณะที่ผู้เขียนโปรแกรมกำลังพัฒนาโปรแกรมจะอยู่ใน Author Mode แต่เมื่อผู้เขียนต้องการทดลองใช้โปรแกรมว่าทำงานได้สมบูรณ์หรือไม่ จะเข้าสู่ Reader Mode

โปรแกรม ToolBook มีเครื่องมือสำหรับสร้าง Multimedia ซึ่งสามารถทำภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว แฟ้มวีดิทัศน์ มาประยุกต์สร้างเป็นโปรแกรม Multimedia ได้

3. โปรแกรม HyperCard

โปรแกรม HyperCard เป็นโปรแกรมที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานทางด้านการจัดเก็บข้อมูล (Database Management) ซึ่งเป็นระบบการจัดระเบียบของข้อมูล

เพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้งานจัดเก็บข้อมูล (สหวิริยาซิสเต็ม, ม.ป.ป.) หรือการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งพัฒนาโดย Bill Atkinson เป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ Macintosh โปรแกรมมีลักษณะเป็นโปรแกรมฐานข้อมูล (Database) โปรแกรมประมวลผล (Word Processor) โปรแกรมการวาด (Paint Program) และโปรแกรมภาษา (Programming Language) ที่เรียกว่า "Hyper Talk" ใช้ในการเขียน Script คำสั่งต่าง ๆ

ลักษณะด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์

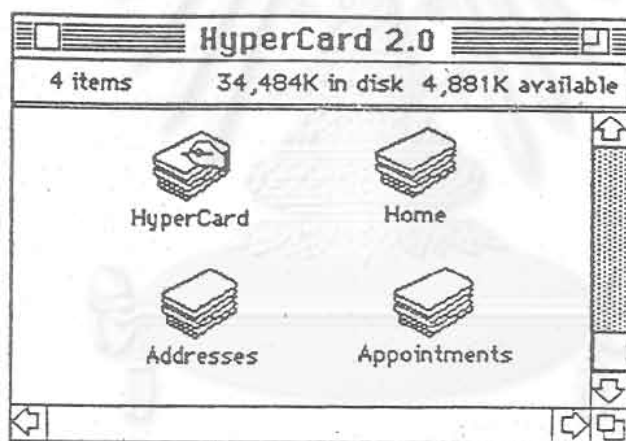
โปรแกรม HyperCard เป็นโปรแกรมที่ใช้งานกับเครื่อง Apple Macintosh ทุกรุ่นที่มีหน่วยความจำ 1 Megabyte ขึ้นไป ทำงานภายใต้ System version 6.50 ขึ้นไป และการทำงานจะดียิ่งขึ้นเมื่อมีฮาร์ดดิสก์สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์มัลติมีเดียอื่น เช่น Soundcard, Videodisc และ CD-ROM

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะด้านการใช้สร้างบทเรียน

องค์ประกอบที่ใช้ในการทำงานของ HyperCard จะมีดังนี้คือ Background, Cards, Fields และ Button โปรแกรมหรือข้อมูลที่ถูกสร้างไว้เสร็จแล้วจะเรียกว่า “Stack” ซึ่ง Stack นี้จะถูกสร้างขึ้นให้มีรูปแบบมี Background กราฟิก รวมทั้งส่วนที่ใช้ในการควบคุมการค้นหาและการแสดงข้อมูล เช่น Button ที่ใช้ในการเลื่อนเฟรมของข้อมูล เป็นต้น โดยที่แต่ละส่วนของ Background ข้อมูลนั้นอาจจะมี Script ซึ่งเป็นคำสั่งหรือภาษาของ HyperCard ที่เรียกว่า “Hyper Talk” นั้นเอง

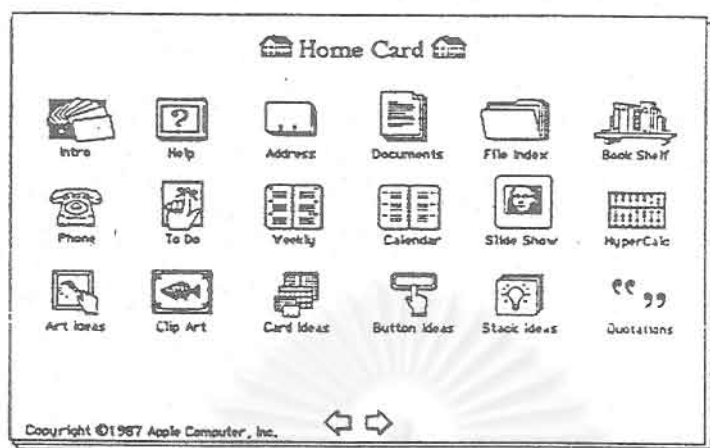
ขณะที่ผู้ใช้ใช้โปรแกรม Hyper Card ในครั้งแรกนั้น โปรแกรมจะ Load Stack ที่ชื่อ Home มาก่อนเสมอ ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดง Home Card ของโปรแกรม HyperCard

ที่มา : [HyperCard for Educators, 1991, p.4](#)

สำหรับ Home Stack นี้จะเป็นตัวการสำคัญที่จะใช้กำหนดระดับการทำงาน (User Preferences) ดังแสดงในรูปที่ 2 เกี่ยวกับการสร้าง Stack ใหม่ได้ด้วย หรือหากอยู่ที่ Stack อื่นแล้วต้องการกลับไป Home Stack ก็ทำได้ง่าย



ภาพที่ 4 แสดง User Preferences : การกำหนดระดับการใช้งานงานแฟ้มข้อมูล

ที่มา : "HyperCard for Educators, 1991, p. 6

User Preferences : การกำหนดระดับการใช้งานของแฟ้มข้อมูล แต่ละระดับมีความสามารถต่างกันแบ่งออกได้ ดังนี้

Browsing เป็น Short File และ Edit Menu เพิ่ม Go Menu เพื่อใช้ Browse Tool ซึ่งจะเป็น Mode ในการ Run โปรแกรมที่สร้างขึ้นมาแล้วนั่นเอง

Typing ลักษณะการทำงานเหมือนกับ Browsing แต่เพิ่มความสามารถในการแก้ไขข้อมูลใน Field ได้

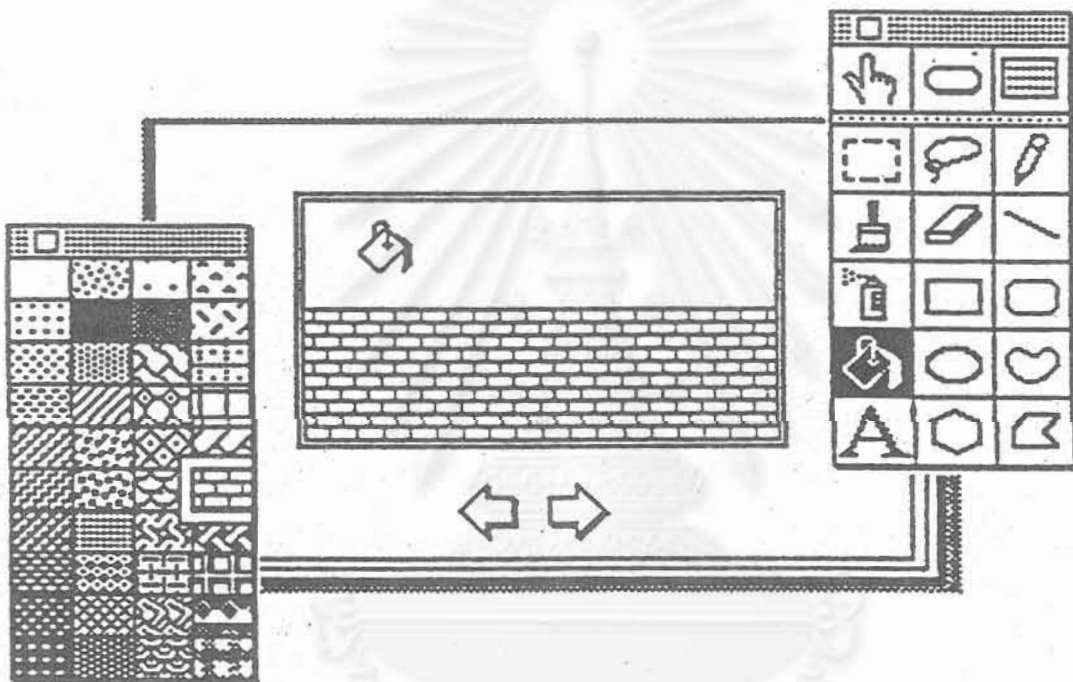
Painting ลักษณะการทำงานเหมือนกับ Typing แต่เพิ่มเป็น Full File, Edit Menu และ Tools Menu (เพิ่ม Paint, Options และ Pattern Menus เมื่อ Paint Tool ถูกเลือก) สามารถใช้อุปกรณ์ใน Paint Tools ได้ทุกตัว และเพิ่ม Power Keys Option44 เพิ่มความสามารถในการทำงานให้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

Authoring ลักษณะการทำงานเหมือนกับ Paint Tool แต่เพิ่ม Objects Menu เพื่อสร้าง Button และ Field Tools ซึ่งเป็น Tool ที่ใช้สร้างปุ่มเพื่อคอยกำกับการทำงานและสร้าง Field เพื่อบันทึกข้อมูลของ Card แต่ละใบที่เก็บรวบรวมอยู่ในแฟ้มข้อมูลนั้น

Scripting ลักษณะการทำงานเหมือนกับ Authoring แต่เพิ่มความสามารถในการเขียนและแก้ไขข้อความใน Script (เป็นการเขียนโปรแกรมภาษาของ Hyper Card)

และเมื่อเลือก Bind Typing สามารถพิมพ์ข้อความใน Message Box ได้โดยไม่ต้องเลือกคำสั่ง Message Box

Mode ต่างๆที่เกี่ยวกับการสร้าง Card สำหรับเก็บข้อมูลจะอยู่ที่ Tools Menu และมีด้วยกัน 4 Mode. คือ Browse Tool, Button, Field และ Paint Tools ตามลำดับดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดง Tools menu ของโปรแกรม HyperCard

ที่มา : HyperCard for Educators, 1991, p. 20

Browse Tool หมายถึงอุปกรณ์รูปมือ โดยเป็น Mode ของการ Run โปรแกรม ที่ได้สร้างขึ้นแล้วนั่นเอง

Button จะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับสร้างปุ่มคำสั่งเพื่อกำกับการทำงานของ Card แต่ละใบที่เก็บรวบรวมอยู่ในแฟ้มข้อมูลนั้น ถ้าผู้ใช้อยู่ใน Mode นี้แล้วไปที่เมนู Objects เลือกคำสั่ง “New Button” ก็จะเกิดปุ่มใหม่ขึ้นมาโดยอัตโนมัติ โดยผู้ใช้สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างของ Icon ได้

Field เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับสร้าง Field เพื่อใช้บันทึกข้อมูล ผู้ใช้สามารถสร้าง Field ใหม่ได้ โดยไปที่เมนู Objects เลือกคำสั่ง “New Field” ก็จะเกิด Field ใหม่ขึ้นมาโดยทันที จากนั้นสามารถที่จะเลื่อนหรือปรับขนาดของ Field ได้

Paint Tools เป็นเครื่องมือสำหรับการตกแต่งรูปแบบของ Background ใน Card ที่ใช้เก็บข้อมูลนั้น ๆ

โปรแกรม HyperCard เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะการใช้งานที่ง่าย เพราะมีลักษณะการสร้างเป็นแบบการ์ด (Card) หลายแผ่นวางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ (Stacks) ซึ่งเชื่อมโยงการ์ดต่าง ๆ โดยการสร้างปุ่มคำสั่ง (Button) ในการ์ดแต่ละการ์ดจะบรรจุข้อมูล โดยการ์ดแรกจะเป็นข้อมูลเริ่มต้นเพื่อให้อ่านและสามารถใช้เป็นรายการเพื่อพาดพิงหรือค้นคว้าไปยังข้อมูลการ์ดอื่น ๆ โดยการกด Button เพื่อให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยการเลือกเรียน และศึกษาเนื้อหาตามลำดับที่ต้องการ จากลักษณะดังกล่าวทำให้โปรแกรม HyperCard สามารถเขียนเนื้อหาบทเรียนกระโดดข้ามไปมาได้ในลักษณะของรูปแบบ “Hypertext” ที่หมายความว่า เป็นเครื่องช่วยคอมพิวเตอร์ในการเขียนเนื้อหาที่ไม่เรียงลำดับเป็นเส้นตรง (Computer-Supported Non-Sequential Writing) (Horn, 1989 อ้างถึงใน กิตานันท์ มลิทอง, 2536) ซึ่งเป็นลักษณะของ Nonlinear Text คือ การเสนอเนื้อหาที่ไม่เป็นเส้นตรง ผู้เรียนสามารถเรียนบทเรียนได้โดยไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับตามเนื้อหาของบทเรียน นอกจากนี้ HyperCard ยังสามารถนำภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ใส่เสียงพูด เสียงดนตรีที่บันทึกมาจากอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามารวมกันไว้ในบทเรียนเดียวกัน เช่น เนื้อหาจาก CD-ROM ภาพจาก Videodisc เสียงจาก Compact Disc เข้ามาประกอบในแต่ละการ์ดได้ บทเรียนที่ได้จึงเป็นบทเรียนในลักษณะ Hypermedia (กิตานันท์ มลิทอง, 2536)

4. โปรแกรมจupaซีเอไอ

จupaซีเอไอเป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่นำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2520

ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์

เป็นระบบโปรแกรมสำหรับเครื่อง IBM Compatible ตั้งแต่รุ่น 8088 Mhz ถึงรุ่นปัจจุบัน มีหน่วยความจำ แรม 640 Kilobyte มีเมาส์ อุปกรณ์มัลติมีเดีย เช่น Sound Card, CD Player (Audio, Tape) และเครื่องฉายสไลด์/จอภาพใช้ได้ทั้งชนิดโมโนโครมและสี/โปรแกรมจupa ซีเอไอ พัฒนาบนระบบ DOS แต่ก็สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมในระบบวินโดวส์ได้

ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน

จupaซีเอไอถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา C, Assembly, Q-Basic และ GRASP (Graphic Animation System for Professionals) สามารถใช้สร้างบทเรียนทั้งประเภทที่มีตัวอักษร หรือใช้สร้างบทเรียนมัลติมีเดีย ซึ่งมีภาพประกอบบทเรียนเป็นแบบภาพกราฟิก ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งอาจสร้างบทเรียนที่มีเสียงประกอบ เช่น เสียงเพลงหรือเสียงพูดได้อีกด้วย ประกอบด้วย โมดูลใหญ่ 3 โมดูล ได้แก่ระบบจัดการภาษาไทย ระบบทองจันทร์ และระบบเฉลิม วราวิทย์ ในแต่ละระบบจะมีโมดูลย่อย ๆ อีกหลายโมดูล ให้ผู้ใช้เลือกให้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการสร้างและการนำบทเรียนไปใช้

ระบบจัดการภาษาไทย เป็นระบบที่ทำหน้าที่ควบคุมการรับและแสดงผล ข้อมูลภาษาไทยจากแป้นพิมพ์ผ่านทางจอภาพและเครื่องพิมพ์ สามารถสร้างและใช้บทเรียนได้กับคอมพิวเตอร์ในระบบ IBM PC ได้แทบทุกเครื่องโดยไม่ต้องดัดแปลงฮาร์ดแวร์นอกจากนี้ ยังประกอบด้วยความสามารถทางกราฟิก ความสามารถในการเปิดแฟ้มข้อมูลได้หลายแฟ้มในเวลาเดียวกัน และระบบจัดการภาษาไทยนี้ สามารถควบคุมได้ทั้งจากแป้นพิมพ์และ Mouse ซึ่งทำให้การเลือกสิ่งต่าง ๆ บนจอภาพเป็นไปอย่างง่าย รวดเร็ว และสะดวกยิ่งขึ้น

ระบบทอจันท์ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบูรณาการ เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ จากขั้นจำและเข้าใจไปจนถึงขั้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ประกอบด้วย

โปรแกรม Textdisk (TXD) เป็นบทเรียนแบบความเรียง

โปรแกรม Computer Slide (CST) เป็นบทเรียนประกอบภาพสไลด์ ใช้งานโดยพวงคอมพิวเตอร์เข้ากับเครื่องฉายสไลด์ผ่านอุปกรณ์ที่เรียกว่า Computer-Silde Interface Box

โปรแกรม Formative Evaluation Program, (FEP) เป็นบทเรียนเพื่อประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบของข้อสอบแบบเลือกตอบ

โปรแกรม Computer-Slide Evaluation (CSE) เป็นบทเรียนเพื่อประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบของข้อสอบแบบเลือกตอบ และสามารถใส่ภาพสไลด์ตั้งเป็นคำถามรวมทั้งสามารถให้ผลป้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียนด้วยภาพสไลด์ได้

โปรแกรม Modified Essay Question (MEQ) เป็นบทเรียนเพื่อประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบของข้อสอบแบบอัตนัย

โปรแกรม Rational Prescription (RRX) เป็นบทเรียนฝึกการเลือกใช้อย่างเหมาะสมโดยใช้สถานการณ์จำลอง

โปรแกรม Clinical Diagnosis (CDX) เป็นบทเรียนจำลองสถานการณ์เพื่อฝึกการวินิจฉัยโรคทางคลินิก

ระบบเฉลิมวราวิทย์ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสื่อประสม (Multimedia) บทเรียนจะประกอบด้วยตัวอักษรขนาดต่าง ๆ มีภาพกราฟิกที่มีสีสันเหมือนจริง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งอาจมีเสียงพูดบรรยายประกอบบทเรียนได้ ทั้งยังสามารถควบคุมอุปกรณ์ภายนอกอื่น ๆ ได้ เช่น ควบคุมเครื่องเล่น Compact Disc

บทเรียนในระบบเฉลิมวราวิทย์ จะมีลักษณะเป็น GUI (Graphical User Interface) กล่าวคือ บทเรียนจะมีรูปภาพเล็กๆ เรียกว่าสัญลักษณ์ให้ผู้เลือกใช้ โดยใช้ Mouse ใช้ไปที่สัญลักษณ์ที่ต้องการ รูปแบบบทเรียนจะมีทั้ง Tutorial และแบบ Hypertext บทเรียนสามารถแตกแขนงข้ามจากจอภาพหนึ่งไปยังอีกจอภาพหนึ่งได้โดยง่าย ผู้เรียนอาจเข้าสู่บทเรียนในส่วนการเรียนรู้แบบสืบค้น (Hypertext) ซึ่งเป็นบทเรียนที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนในการค้นคว้าและการเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

กันผ่านทาง Highlight Word, Index Relate Topic ในขณะใดขณะหนึ่งที่ผู้เรียนต้องการทราบความหมาย หรือคำแปลศัพท์ภาษาอังกฤษในบทเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ ก็สามารถเรียกดูได้จากพจนานุกรมที่เตรียมไว้ในโปรแกรม (พิสนธิ์ จงตระกูล, 2535)

5. โปรแกรมไทยโชว์

ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์

โปรแกรมไทยโชว์ เป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับความสะดวก ในการนำมาใช้งานอย่างมากโปรแกรมหนึ่ง เนื่องจากโปรแกรมไทยโชว์เป็นโปรแกรมที่มีขนาดเล็ก พัฒนาขึ้นมาด้วยภาษาปาสคาลบน PC DOS ใช้งานได้กับเครื่อง PC/XT หรือ PC/AT ขนาดหน่วยความจำ 640 Kilobyte ขึ้นไป ซึ่งทำให้ทำงานกับเครื่องรุ่น 286 386 หรือ 486 ได้ และมีหน่วยขับจานบันทึก (Disk Drive) อย่างน้อย 1 เครื่อง พร้อมทั้งการ์ดแสดงผลและจอภาพเป็นการ์ดชนิดใดก็ได้ นอกจากนั้นยังสามารถทำงานร่วมกับเมาส์ได้ ขนาดของแฟ้มในการทำงานสามารถบรรจุในแผ่นบันทึกขนาด 360 Kilobyte

ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน

โปรแกรมไทยโชว์จะมีแฟ้มข้อมูลย่อย ๆ ซึ่งทำหน้าที่แตกต่างกันออกไปรวม 13 แฟ้มข้อมูล ดังนี้

1. THAISHOW.EXE ไฟล์สำหรับอ่านเนื้อหาเรื่องที่เขียนไว้มาแสดงบนจอภาพตามที่คุณเขียนได้กำหนดเนื้อเรื่องไว้

2. TSHOW1.SHA ฟอนต์อักษรแบบเวกเตอร์แบบที่ 1

3. TSHOW2.SHA ฟอนต์อักษรแบบเวกเตอร์แบบที่ 2

4. SYMBOL.FON ไฟล์เก็บอักษรพิเศษ

(แฟ้มลำดับที่ 1-4 เป็นแฟ้มที่จำเป็นต่อการนำเสนอภาพกราฟิกบนจอภาพ/ทุกแฟ้ม จึงต้องใส่ไว้ในแผ่นจานบันทึกทั้ง 4 แฟ้ม)

5. THAISHOW.PIC ไฟล์ภาพขนาด 88 x 52 จุด มีอยู่ 111 ภาพ ซึ่งเราเรียกภาพเหล่านี้มาแสดงได้ด้วยคำสั่งของไทยโชว์เอง ถ้าใช้คำสั่ง “ลงภาพ” ที่เรียกใช้แฟ้มนี้ในเนื้อเรื่องจะต้องคัดลอกแฟ้มนี้ไปด้วย

6. HIDTEXT.EXE แฟ้มสำหรับซ่อนรหัสของเนื้อเรื่อง เพื่อไม่ให้ผู้เรียนแก้ไขได้

7. SAVESCN.EXE แฟ้ม เพื่อการจับภาพที่ทำงานด้วยแฟ้มกราฟิกอื่น ๆ มาใช้งาน โดยจะเก็บรหัสสีของภาพเข้ามาด้วย/ใช้ได้กับจอวีจีเอเท่านั้น

8. SAVESCN2.EXE แฟ้ม เพื่อทำการจับภาพแฟ้มกราฟิกอื่น ๆ โดยจะเก็บเฉพาะรหัสของภาพเท่านั้น ใช้ได้ทั้งจอสีและจอโมโนโครม

9. CUTP16.EXE แฟ้มสำหรับเรียกภาพ ที่ได้จากการเก็บหน้าจอด้วยแฟ้มในข้อ 7. มาปรากฏบนจอภาพ เพื่อกำหนดขอบเขตของกรอบภาพที่ต้องการแล้วเก็บลงแฟ้มใหม่เพื่อลดขนาดของแฟ้มภาพ

10. CUTP02.EXE แฟ้มทำงานในลักษณะเดียวกันกับข้อ 9 แต่ใช้กับภาพที่ได้จากการเก็บหน้าจอด้วยแฟ้มในข้อ 8.

11. PRINTSCN.EXE แฟ้ม เพื่อทำการลอกภาพหน้าจอลงบนเครื่องพิมพ์แบบหัวเข็ม

12. SONG.EXE แฟ้มสำหรับทดสอบคำสั่งการสร้างเสียง ที่เขียนขึ้นใช้ประกอบในโปรแกรมไทยโซว์

(แฟ้มลำดับที่ 6-12 นี้เป็นแฟ้มช่วยงานเท่านั้นจึงต้องคัดลอกไปใส่ในแผ่นที่ใช้ Run เนื้อเรื่อง)

13. SAMPLE เป็นแฟ้มเนื้อเรื่องตัวอย่าง การทำงานจริงจะต้อง Run แฟ้มผ่านโปรแกรมไทยโซว์

การเขียนโปรแกรมบทเรียน เขียนเป็นคำสั่งภาษาไทยทั้งหมดโดยอาศัยโปรแกรมพิมพ์เอกสารภาษาไทยที่ใช้ในปัจจุบันช่วยในการเขียนโปรแกรม ซึ่งผู้สร้างโปรแกรมแนะนำให้ใช้ โปรแกรมพิมพ์เอกสารราชวิถีเวิร์ดพีซีเป็นหลักในการเขียนโปรแกรม ทั้งนี้เพราะว่าเป็นโปรแกรมพิมพ์เอกสารภาษาไทยชนิดเดียวที่ยอมให้ใช้รหัสแอสกีที่น้อยกว่า 31 ได้เกือบทุกค่า และในการเขียนโปรแกรมบทเรียนมีโครงสร้างของโปรแกรมที่ต้องคำนึงถึง ดังนี้

1. ต้องใช้คำสั่งให้ตรงกับคำสั่งที่มีอยู่ในไทยโซว์เท่านั้น หากเขียนคำสั่งที่ไม่ตรงกับรูปแบบที่กำหนดไว้ หรือไม่ใช้คำสั่งของไทยโซว์ซึ่งจะมีการตรวจสอบหากตรวจพบว่าไม่ตรงกับคำสั่งหรือกำหนดรูปแบบผิดพลาด โปรแกรมจะผ่านส่วนนั้น ๆ ไปและทำงานที่โปรแกรมในส่วนต่อไปจนจบ

2. เนื้อเรื่องแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของโปรแกรมย่อยและส่วนของโปรแกรมหลัก โดยต้องเขียนโปรแกรมย่อยก่อนแล้ว เขียนโปรแกรมหลักปิดท้าย
3. โปรแกรมย่อยนั้นจะสร้างก็โปรแกรมก็ได้(ไม่เกิน 256)โดยต้องตั้งชื่อที่ไม่ซ้ำกัน และแต่ละชื่อต้องไม่เกิน 40 ไบต์(Byte) ในแต่ละโปรแกรมย่อยบรรจุกำสั่งทำงานของไทยโชว์ได้ทุกคำสั่ง
4. โปรแกรมย่อยที่เขียนขึ้นมาภายหลัง สามารถเรียกใช้โปรแกรมย่อยที่อยู่ก่อนหน้าได้โดยเรียกย้อนหลังได้หลายชั้น
5. โปรแกรมย่อยนั้นสามารถใช้คำสั่งให้เรียกตัวเองได้
6. โปรแกรมหลักนั้นเป็นส่วนการเรียกใช้โปรแกรมย่อย โดยการใส่ชื่อโปรแกรมย่อยเท่านั้น ถ้าใส่คำสั่งของไทยโชว์ในส่วนนี้โปรแกรมจะไม่นำมาแสดงบนจอภาพให้
7. โปรแกรมหลักสามารถกำหนดโปรแกรมย่อยให้ทำงานได้สูงสุด 256 โปรแกรมย่อย
8. หากเขียนคำสั่งมากกว่า 1 คำสั่งในบรรทัดเดียวกัน จะต้องแยกคำสั่งออกจากกันด้วยอักขระ (เอสกี้ 124) ได้/เว้นช่องว่าง (Space) ได้

6. โปรแกรมไทยทัศน์

เป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกโปรแกรมหนึ่งที่สามารถบรรจุ และทำงานได้ด้วยแผ่นบันทึกที่มีความจุ 360 Kilobyte สามารถใช้ได้ทั้งจอภาพโมนโครมและจอภาพสี อีกทั้งยังสามารถทำงานร่วมกับเมาส์ได้ด้วย โปรแกรมไทยทัศน์ประกอบด้วยโครงสร้างต่อไปนี้ (นงนุช วรรณหะ, อาจหาญ สัตยารักษ์, อ่ำพล สงวนศิริธรรม, 2536)

ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์

โปรแกรมไทยทัศน์และโปรแกรมไทยโชว์ถูกพัฒนาจากพื้นฐาน ปัญหาและความต้องการเดียวกัน คือ ต้องการให้ผู้ใช้สามารถใช้งานง่ายกับฮาร์ดแวร์ที่มีอยู่ในขณะนั้น ดังนั้นตัวโปรแกรมจึงสามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งแต่รุ่น 8088 และไม่จำเป็นต้องมีฮาร์ดดิสก์

ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน

โปรแกรมไทยทัศน์มีแฟ้มย่อย 4 แฟ้มซึ่งแบ่งแยกหน้าที่การทำงานดังต่อไปนี้

1. TASI.EXE เป็นโปรแกรมช่วยสร้างภาพ ซึ่งสามารถเก็บได้ 2 ลักษณะ คือ ภาพหลายสี (.FIG) และภาพสีเดียว (.TAS) การสร้างภาพสามารถทำได้จากกราฟิก เอดิเตอร์ ของโปรแกรมนี้อ่านภาพที่จับ (CAPTURE) มาจากหน้าจอภาพ รวมทั้งยังสามารถอ่านภาพจากโปรแกรม PRINT MASTER หรือภาพในสกุล .FIG .TAS .PIC และ .SHP ได้อีกด้วย เมื่ออ่านภาพเข้ามาในโปรแกรม TASI.EXE แล้วจะเก็บบันทึกภาพในรูปแบบของ TASI.EXE ได้ทันที

2. TASII.EXE มีหน้าที่หลัก คือ สร้างเนื้อเรื่องที่จะนำไปทำงานบนระบบของไทยทัศน์ ซึ่งสามารถแยกสร้างเป็นส่วน ๆ ได้ โดยใช้คำสั่งได้สูงสุด 2,000 คำสั่งต่อ 1 แฟ้มเนื้อเรื่อง ช่วยแก้ไขและแทรกเนื้อเรื่องที่ได้แทรกไว้เดิม และนำเนื้อเรื่องที่เขียนไว้เป็นส่วนย่อย ๆ นั้นมารวมกันเป็นเนื้อเรื่องเดียวกัน ส่วนแฟ้มที่ใช้ประกอบกับการทำงานของโปรแกรม TASII.EXE ได้แก่ แฟ้มภาพที่ได้เขียนไว้จากโปรแกรม TASI.EXE แฟ้มเอกสารที่ได้กำหนดเนื้อเรื่องย่อย เช่น ข้อสอบ 1 ข้อ คำอธิบายสั้น ๆ โดยแต่ละแฟ้มเอกสารที่จะใช้งานรวมนี้จะมีได้ไม่เกิน 10 บรรทัด (ตั้งแต่บรรทัดที่ 11 เป็นต้นไปโปรแกรมจะไม่อ่าน) และแฟ้มเนื้อเรื่องที่เขียนไว้เดิม (ในกรณีที่ต้องนำมาแก้ไขเพิ่มเติม) โดยทุกแฟ้มที่กล่าวถึงนี้จะต้องอยู่ในแผ่น หรือ Part เดียวกันทั้งหมด เพราะว่าไฟล์ TASII. EXE จะทำการอ่านและเขียนแฟ้มใน Part เดียวกันเท่านั้น

3. TASIII.EXE เป็นโปรแกรมที่มีหน้าที่หลัก คือ สร้างตารางแฟ้มเพื่อใช้ในการลงลำดับไฟล์ *.TSF ที่ต้องการให้แสดง และนำแฟ้ม *.TSF ที่เขียนไว้แล้วมาเปลี่ยนเป็นแฟ้ม *.TS~ เพื่อใช้งานในโปรแกรม TAS.EXE โปรแกรมที่ต้องใช้งานร่วมด้วย คือ โปรแกรมพิมพ์เอกสาร เช่น ราวิตีเวิร์ด (RW) และเวิร์ดจุกซา (CW) เพื่อใช้ลงลำดับแฟ้มที่ต้องการให้ทำงาน

4. TAS.EXE เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการแสดงผล เนื้อเรื่องที่มีทั้งข้อความและรูปภาพ ให้ปรากฏบนจอภาพตามลำดับเนื้อเรื่องที่กำหนดไว้ โดยแสดงผลแฟ้มภาพที่ผ่านการทำงานในระบบไทยทัศน์เท่านั้น

การสร้างโปรแกรมบทเรียนจากโปรแกรมไทยทัศน์ สร้างได้โดยการใช้เมนู สำหรับเลือกลักษณะต่างๆที่ต้องการบนหน้าจอ โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมเป็นคำสั่งภาษา ไตๆในการสร้างบทเรียนนั้นโปรแกรมไทยทัศน์จะมีขนาดตัวอักษรเพียง 2 ขนาด สามารถ สร้างตัวอักษรแบบกลับหัวกลับซ้ายขวา หมุนขึ้นลงในแนวตั้ง กลับสี และทำตัวเอียงได้ และสามารถเลือกสีได้ 16 สี

3. หลักการแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องพัฒนาตามหลักการและแนวคิดของการสอน การเรียนรู้ การออกแบบสื่อทางทัศน์และการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาหลักการ แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ช่วยให้สามารถกำหนดรายละเอียดของรูปแบบและโครงสร้างที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยขอนำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับ (1) หลักการสอน 9 ชั้นของกาเย่ และ (2) หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการเรียนรู้ การออกแบบสื่อทางทัศน์ และการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

หลักการสอน 9 ชั้นของกาเย่

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2531) ได้เสนอเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเป็นสื่อกลางในการออกแบบ โดยเน้นการผสมผสานของกราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ ฯลฯ ขั้นตอนการออกแบบนี้ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนและการสอน 9 ชั้น ของกาเย่ (Gagne, Briggs and Wager 1988; 21-31; Gagne 1985 : 302-330) ดังนี้

1. การเร้าความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) ทำได้โดยการใช้ภาพ สี และ/หรือเสียงประกอบในการสร้างจอภาพส่วนนำบทเรียน ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ ง่าย ไม่ซับซ้อน มีการเคลื่อนไหวที่สั้นและง่าย ใช้สีและเสียงเข้าช่วยให้สอดคล้องกับ

กราฟิก ภาพควรค้างอยู่บนจอจนกว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนภาพ ในกราฟิกควรบอกชื่อเรื่องที่จะเรียน แสดงบนจอได้เร็วและควรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify Objectives) ในขั้นนี้ นอกจากจะทำให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้วยังเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหา เพื่อให้การเรียนรู้อมีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไปซึ่งจะต้องคำนึงด้วยว่า ควรใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป ถ้าเป็นบทเรียนใหญ่ควรมีวัตถุประสงค์กว้าง ๆ ต่อด้วยเมนูแล้วจึงมีวัตถุประสงค์ย่อยปรากฏบนจอที่ละข้อ โดยใช้กราฟิกง่าย ๆ และการเคลื่อนไหวเข้าช่วย

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) เป็นการประเมินความรู้เดิม เตรียมผู้เรียน การทบทวน ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป ในขั้นนี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาหรือแบบทดสอบได้ตลอดเวลา

4. ให้เนื้อหาและความรู้ใหม่ (Present New Information) ควรใช้ภาพประกอบกับเนื้อหาที่กระชับรัด ง่าย และได้ใจความ ภาพที่ดีไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลานานไป ไม่เกี่ยวกับเนื้อหา เข้าใจยาก หรือออกแบบไม่เหมาะสม การออกแบบโปรแกรมในส่วนของเนื้อหาควรคำนึงด้วยว่าควรใช้ภาพประกอบเฉพาะส่วนเนื้อหาที่สำคัญ อาจใช้กราฟิกในลักษณะต่าง ๆ เช่น แผนภาพ แผนภูมิ ภาพเปรียบเทียบเนื้อหา ที่ยาก และซับซ้อนควรใช้ตัวชี้แนะ เช่น การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น ฯลฯ แต่ไม่ควรใช้กราฟิกที่ยาก ควรจัดรูปแบบให้หน้าอ่าน ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย ควรเสนอกราฟิกเท่าที่จำเป็นและไม่ควรใช้หลักสีเกิน 3 สี ใช้คำที่คุ้นเคย การโต้ตอบควรมีหลาย ๆ แบบ

5. แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Learning) ผู้เรียนจะจำได้ดีถ้าบทเรียนมีระบบการนำเสนอเนื้อหาดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน และควรแสดงให้เห็นว่าส่วนย่อยมีความสัมพันธ์กับส่วนใหญ่และสิ่งใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน/บางครั้งควรให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไปบ้าง ถ้าเนื้อหาอยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมและควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ซึ่งย่อมทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว ไม่ควรให้ตอบยาว ควรเร้าความคิด อาจใช้กราฟิกหรือเกมช่วยในการตอบสนอง หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ และไม่ควรมีคำถามหลายคำถามในข้อเดียวกัน การตอบสนองของผู้เรียน คำถาม และผลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน

7. ให้ข้อมูลป้อนกลับ (Provide Feedback) บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจผู้เรียนได้มากถ้าบทเรียนนั้นโดยบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้ผลป้อนกลับเพื่อบอกว่าผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด และควรคำนึงด้วยว่าผลย้อนกลับ ควรให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนองบอกให้ผู้เรียนทราบว่ายอมรับหรือผิดการแสดงคำถาม คำตอบ และผลป้อนกลับควรอยู่บนกรอบเดียวกัน ควรใช้ภาพง่าย ๆ ที่เกี่ยวข้องกันกับเนื้อหาเข้าช่วย หลีกเลี่ยงการให้ภาพที่ตื่นตามากหรือบ่อยเกินไปจะทำให้ผู้เรียนสนใจมากกว่าเนื้อหา ไม่ควรใช้กราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกันกับเนื้อหา ควรเฉลยเมื่อผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง อาจใช้เสียงสูงเมื่อทำถูก เสียงต่ำเมื่อทำผิดใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้ไกลจากจุดหมาย และควรเปลี่ยนรูปแบบของผลป้อนกลับบ้างเพื่อเร้าความสนใจ

8. ทดสอบ (Assess Performance) เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนและให้ผู้เรียนสามารถจำได้ ควรคำนึงด้วยว่าแบบทดสอบควรตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อทดสอบ คำตอบ และข้อมูลป้อนกลับ ควรอยู่บนกรอบเดียวกันและขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรให้ผลป้อนกลับครั้งเดียวในหนึ่งคำถาม และควรบอกผู้เรียนถึงวิธีที่จะตอบให้ชัดเจน บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างอื่นด้วยหรือไม่ที่จะช่วยในการทำแบบทดสอบ และต้องคำนึงถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ อย่าตัดสินใจว่าตอบผิดถ้าคำตอบไม่ชัดเจน ควรใช้ภาพประกอบในการตั้งคำถาม ไม่ควรตัดสินคำตอบว่า ผิดถ้าพิมพ์ผิด วรรคผิด ใช้แบบตัวอักษรผิด เช่น ตอบเป็นตัวพิมพ์แทนที่จะเป็นตัวเขียน ในภาษาอังกฤษ เป็นต้น

9. การนำความรู้ไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรเพื่อทบทวนแนวคิดสำคัญ เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจทำประโยชน์ได้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการเรียนรู้และหลักการออกแบบสื่อ
ทางทัศน์และการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอรายละเอียดในรูปแบบของตาราง จำแนกตามรูปแบบและโครงสร้าง
ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 ด้าน คือ

1. ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน : ด้านตัวอักษร ด้านการสร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิก ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ และด้านการประเมินผล
2. ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียนด้านการติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรม
3. ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียนด้านการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน	หลักการ/งานวิจัย
<p>ด้านตัวอักษร</p> <p>ชนิด/ ขนาด/ ลักษณะ/ สี</p> <p>ความยาวของข้อความ การแก้ไขและ</p> <p>เปลี่ยนตำแหน่งการวัดและกำหนดตำแหน่ง</p>	<p>- การอ่านยาก-ง่าย เป็นคุณสมบัติที่มีอยู่ใน</p> <p>ตัวหนังสือที่ทำให้สิ่งที่อ่านนั้น ๆ มีผลต่อ</p> <p>ความเร็วในการรับรู้ ให้รับรู้ได้เร็ว ง่าย ถูก</p> <p>ต้อง มากหรือน้อย (Tinker, 1969)</p> <p>- องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการอ่านยาก-</p> <p>ง่าย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สีตัวอักษรและสีพื้น 2. รูปแบบของตัวอักษร 3. ขนาดของตัวอักษร 4. ความยาวของข้อความ 5. ช่วงเว้นบรรทัด (Hartley, 1985) <p>- ขนาดตัวอักษรในจอคอมพิวเตอร์ที่เป็น</p> <p>ขนาดมาตรฐาน 2 ขนาด คือ 40 ตัวต่อ</p> <p>บรรทัด และ 80 ตัวต่อบรรทัด (Press,</p> <p>1984)</p> <p>- ตัวอักษรขนาด 80 ตัวต่อบรรทัด ช่วยให้ผู้ใช้</p> <p>อ่าน อ่านได้เร็วกว่าตัวอักษรขนาด 40 ตัว</p> <p>ต่อบรรทัด (วชิราพร อัจฉริยโกศล, 2531)</p> <p>- รูปแบบของตัวอักษรแต่ละแบบสามารถส่ง</p> <p>เสริมหรือมีจุดอ่อนในการแสดงข้อความ ไม่</p> <p>มีรูปแบบใดที่สามารถใช้ได้ตลอดการนำ</p> <p>เสนอเนื้อหา (Rabb, 1993)</p>

ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน	หลักการ/งานวิจัย
	<p>- การใช้เทคนิคเกี่ยวกับการพิมพ์ เช่น การใช้ตัวพิมพ์เอน การใช้ตัวพิมพ์หนา การใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ และการใช้สีที่แตกต่างกัน ในส่วนที่เป็นสาระสำคัญเพื่อเป็นตัวชี้นำจะช่วยจัดระบบความคิดของผู้เรียน (Osborne, 1985)</p>
<p>ด้านภาพนิ่ง/ภาพเคลื่อนไหว/งานกราฟิก</p> <p>การสร้างภาพ สีภาพ/พื้นหลัง สีและขนาดเส้น การเรียกใช้ภาพ ขนาดและตำแหน่ง การเคลื่อนที่ ความเร็ว การนำเสนอและการลบหน้าจอ</p>	<p>- ภาพเคลื่อนไหวสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งไม่สามารถอธิบายด้วยภาพนิ่ง หรือตัวอักษร (Rabb, 1993)</p> <p>- การใช้ภาพต้องคำนึงถึงความซับซ้อนของภาพ เพราะจะทำให้แปลความหมายผิด ความซับซ้อนอาจเกิดจากสีภาพ พื้นหลัง ลายเส้น (Levin, Anglin & Carney, 1987)</p> <p>- การนำเสนอภาพโดยใช้เทคนิคให้ภาพปรากฏบนหน้าจอและลบหน้าจอต่าง ๆ กัน ช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน (Heines, 1984)</p> <p>- ภาพที่ดีต้องทำให้ผู้ดูเกิดการเรียนรู้และสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาประกอบกันก็คือ ขนาด มิติต่าง ๆ แสง สี ความคมชัดของภาพ และประเภทของภาพ (Dwyer, 1978)</p> <p>- เมื่อคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในการสร้างภาพเคลื่อนไหวช่วยให้ผู้ผลิตสามารถลดเวลาอันเนื่องมาจากกระบวนการสร้างภาพเคลื่อนไหวบนกระดาษด้วยมือในอดีต และยังสามารถสร้างงานที่มีสีสัน สามารถจินตนาการได้โดยไม่จำกัดขอบเขต (Tway, 1992)</p>

ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน	หลักการ/งานวิจัย
	<p>- คุณสมบัติของโปรแกรมที่สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวที่ดี คือ (เฉลิมเอก อินทนากรวิวัฒน์, 2535)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องสามารถเคลื่อนย้ายวัตถุ ในภาพให้เคลื่อนไหวไปได้ทั่วทั้งจอ 2. วัตถุทุกชิ้นภายในภาพต้องสามารถเคลื่อนไหวอย่างเป็นอิสระต่อกัน 3. การเปลี่ยนภาพจากภาพหนึ่งไปยังอีกภาพหนึ่ง จะต้องเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ 4. การเปลี่ยนแปลงในภาพจะต้องไม่เกิดขึ้นครึ่ง ๆ กลาง ๆ จนผู้ดูเห็นว่าเป็นภาพกระพริบ 5. วัตถุในภาพต้องมีความเหมือนจริง <p>- Rieber (1989) เปรียบเทียบการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวใน CAI และกิจกรรมฝึกการคิดที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์เรื่อง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน โดยมีการแสดงภาพ 3 ระดับ คือ ภาพกราฟิก แบบภาพนิ่ง ภาพกราฟิกแบบเคลื่อนไหว และแบบไม่มีภาพ พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการแสดงภาพและการฝึกหัด</p>

ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน	หลักการ/งานวิจัย
<p>ด้านการมีปฏิสัมพันธ์</p> <p>รูปแบบปฏิสัมพันธ์</p> <p>การบันทึกและแสดงข้อมูลปฏิสัมพันธ์</p> <p>เงื่อนไขการมีปฏิสัมพันธ์</p>	<p>- ภาวิบูลณ์ โชติศิริรัตน์ (2537) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีภาพประกอบแบบภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว พบว่านักเรียนมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน</p> <p>- กระบวนการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล หากผู้เรียนได้แสดงบทบาทและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Bork, 1979)</p> <p>- ระบบมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ คือ กระบวนการของปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ ซึ่งเป็นผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ผลของปฏิสัมพันธ์ก่อให้เกิดผลงานตามที่ระบบได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ องค์ประกอบหลักที่สำคัญในระบบมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ คือ ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (กอบกุล สรรพกิจจานง, 2531)</p> <p>- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียน “เจอจา” กับบทเรียน ยิ่ง ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์มากเท่าใด ผู้เรียนจะยิ่งเรียนรู้ได้อย่างกระฉับกระเฉง ทั้งนี้การ</p>

ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน	หลักการ/งานวิจัย
	<p>ออกแบบปฏิสัมพันธ์มีหลักการ ดังนี้ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยให้มีโอกาสเลือกสิ่งที่จะเรียนหรือทำกิจกรรม เช่น จะศึกษาเรื่องใดต่อไป จะดูตัวอย่างจำนวนกี่ตัวอย่าง ต้องการฝึกปฏิบัติมากน้อยเพียงใด เป็นต้น 2. เมื่อใดที่ผู้เรียนทำผิดพลาด ไม่ว่าจะเป็นการกดแป้นพิมพ์ผิด หรือตอบคำถามผิด บทเรียนต้องมีคำอธิบายให้เข้าใจชัดเจนว่าที่ถูกต้องคือ อะไร 3. ออกแบบบทเรียน และกิจกรรมให้สอดคล้องกับระดับความรู้และความสามารถที่หลากหลายของผู้เรียน 4. เตรียมปฏิสัมพันธ์หรือแบบฝึกหัดให้มากพอที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ <p>(Tessmer, Jonassen & Caverly, 1989)</p>
<p>การประเมิน</p> <p>การบันทึกผลและประเมินผล</p> <p>การรายงาน</p> <p>การสุ่มข้อสอบ</p> <p>การเลือกตอบ</p>	<p>- Alessi & Trollip (1985) กล่าวว่า การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยคอมพิวเตอร์มีข้อดี คือ สามารถให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบบนคอมพิวเตอร์ บันทึกผล ประเมินผลของการกระทำ ทั้งในรูปของผลป้อนกลับ (Feedback) และรายงานคะแนน และยังสามารถช่วยให้ผู้สอนสร้างคลังข้อสอบ เลือกสุ่มข้อสอบในแต่ละครั้งได้อีกด้วย</p>

ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน	หลักการ/งานวิจัย
	<p>- การประเมินผลการเรียนรู้ควรประเมินได้หลาย ๆ วิธีด้วยแบบทดสอบที่หลากหลาย (Tessmer, Jonassen & Caverley, 1989)</p>
<p>วิธีและรูปแบบ</p> <p>การสร้าง ดัดแปลง และแก้ไข</p> <p>การสั่งการ</p>	<p>Lockard, Abrams, and Many (1987) กล่าวถึงลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรมีความยากง่ายในการใช้งาน ชุดคำสั่ง (Script) มีความซับซ้อนน้อยที่สุด ช่วงโชติ พันธุเวช (2535) เสนอว่าโปรแกรมควรมีการใช้ Function Key ต่าง ๆ หรือเมนูช่วยเลือกคำสั่ง เพื่อให้เกิดความง่ายในการใช้งาน และความเป็นมาตรฐานในรูปแบบของการใช้งาน ซึ่งความง่ายในการใช้งานนี้หมายรวมถึงความสามารถในการที่ผู้ใช้โปรแกรมสามารถแก้ไข ดัดแปลงโปรแกรมได้ตามสะดวกด้วย</p>
<p>การเลือกใช้คำสั่ง</p> <p>สภาวะการทำงาน</p> <p>การเรียกใช้แฟ้มภายนอก</p> <p>หน่วยความจำ</p> <p>เนื้อที่</p> <p>เครื่องมือสร้างและออกแบบ</p> <p>การทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น</p> <p>Screen Help และ Module</p>	<p>- ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีเกณฑ์ ดังนี้ (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ง่ายต่อการใช้งาน มีการใช้ Function Key ต่าง ๆ ใช้ Menu เลือกคำสั่ง หรือรายการ หรือมี Help Menu 2. มีลักษณะและรูปแบบของโมดูล 3. มีฟังก์ชันแบบจำลองสถานการณ์

ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน	หลักการ/งานวิจัย
การประยุกต์รูปแบบ การใช้งานกับฮาร์ดแวร์ โปรแกรมสอนหรือสาธิต	4. มีลักษณะเป็นสื่อประสมแบบ Multimedia หรือ Hypermedia มีคุณสมบัติ ในการที่จะใช้ร่วมกับสื่ออื่น ๆ จากแหล่ง อื่นๆ - ระบบวินโดวส์ เป็นระบบที่สามารถทำงาน แบบ multitasking มีการใช้งานในลักษณะ Graphical User Interface คือ ใช้เมนูและ สัญลักษณ์ไอคอนที่เข้าใจง่าย โดยใช้งานร่วม กับเมาส์ (Tway, 1992)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแบ่ง
 ออกได้เป็นงานวิจัยต่างประเทศ และงานวิจัยในประเทศ ดังนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

ได้มีผู้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้
 หลายเรื่อง ส่วนใหญ่มุ่งพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนเพื่อให้ครูสามารถออกแบบ
 บทเรียนของตนเองได้ เช่น Scott (1987) ได้พยายามประยุกต์วิธีการของระบบปัญญา
 ประดิษฐ์ (Artificial Intelligent) มาใช้ในการออกแบบบทเรียน โดยโปรแกรมแบ่งออกเป็น
 2 ส่วน คือ ตรวจจับการสอน และเนื้อหาการสอน ซึ่งครอบคลุมการกำหนดข้อความและ
 รูปภาพที่ควรนำเสนอต่อผู้เรียน Dale A. Mills (1988) ได้ศึกษาเรื่องการใช้โปรแกรมช่วย
 สร้างพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการถ่ายภาพ การวิจัยนี้ช่วยให้ผู้ที่ไม่สามารถ
 เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถออกแบบบทเรียนด้วยตนเองได้ โดยเพียงแต่เขียนบท
 เรียนโปรแกรมเป็นภาษาอังกฤษ จากนั้นระบบจะทำการเปลี่ยนข้อมูลเป็นภาษาโปรแกรม

โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยอัทโนมัติ Friedrich Huber (1989) ได้วิจัยขั้นตอนของโปรแกรมช่วยสร้างสำหรับการเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยเชื่อว่าหากมีโปรแกรมช่วยสร้างที่มีประสิทธิภาพย่อมช่วยให้สามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพได้ งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาเกี่ยวกับ

1. ความต้องการเกี่ยวกับลักษณะการทำงานของโปรแกรมช่วยสร้างที่ต้องสามารถปรับเปลี่ยนภาพกราฟิก โดยใช้ โปรแกรมบรรณาธิการ (Edit Program)
2. ความต้องการของผู้ใช้ ที่ต้องการให้ใช้ได้หลายภาษา เป็นโปรแกรมที่มีขนาดเล็กลง แต่บรรลุลักษณะที่จำเป็นและเหมาะสมตามความต้องการในการใช้งาน
3. คุณภาพและความสอดคล้องของบทเรียน พบว่า โปรแกรมช่วยสร้างควรมีความสอดคล้องกับบทเรียน สามารถตรวจสอบลำดับการทำงานของโปรแกรมในระหว่างการสร้างบทเรียน

งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยเกี่ยวกับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยที่สำคัญ 3 เรื่อง เป็นการวิจัยลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครูระดับต่าง ๆ กัน 3 ระดับ คือ ครูระดับประถมศึกษา ครูระดับมัธยมศึกษา และอาจารย์มหาวิทยาลัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

นวลผจง จันทร์แจ่ม (2537) ได้ศึกษาลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครู ระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์และด้านการใช้สร้างบทเรียน ซึ่งได้ผลการวิจัยโดยสรุปลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีลักษณะดังนี้คือ

1. มีความเหมาะสมกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ในโรงเรียน และนิยมใช้ในปัจจุบัน คือ รุ่น 80386 ขึ้นไป และใช้กับจอภาพสีชนิด VGA
2. มีขนาดโปรแกรมในการใช้งาน 2 ระดับ คือ โปรแกรมชุด A (ประสิทธิภาพสูงใช้กับฮาร์ดดิสก์) และโปรแกรมชุด B (ประสิทธิภาพต่ำแต่ไม่ต้องใช้ฮาร์ดดิสก์)
3. ใช้กับระบบปฏิบัติการทั้งระบบดอส และวินโดวส์

4. มีลักษณะของการเขียนคำสั่งได้หลายแบบ เช่น เขียนคำสั่งเป็นภาษาไทย หรือสร้างโดยใช้เมนูและกล่องเครื่องมือ (Toolbox)
5. มีรูปแบบของกราฟิกและตัวอักษรเครื่องมือช่วยในการนำเสนอที่หลากหลาย
6. มีภาพตัวอย่างและภาพเหมือนจริงสะสมไว้ในโปรแกรมให้นำมาตัดแปลงเพื่อใช้งานได้
7. มีตัวอย่างลักษณะการทำงานหรือการนำเสนอไว้ให้ดู
8. มีศักยภาพหรือความสามารถในการทำงานได้หลากหลาย เช่น สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ประกอบอื่นได้

ศิริรัตน์ โตรอด (2537) ได้ศึกษาลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ และด้านการใช้สร้างบทเรียนสำหรับครูระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยสรุปลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ควรมีลักษณะ ดังนี้คือ

1. เป็นโปรแกรมที่ใช้งานกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ โดยใช้งานกับ CPU รุ่น 80386 หน่วยความจำแรม RAM ขนาด 4 Megabyte ใช้กับหน่วยความจำ (Disk Drive) ชนิด High Density จอภาพสี VGA และสามารถใช้งานกับเมาส์ได้ ระบบควบคุมที่ใช้กับโปรแกรม คือ วินโดวส์
2. โปรแกรมมีการใช้งานใน 2 ลักษณะ คือ โปรแกรมชุดที่มีประสิทธิภาพสูงใช้กับฮาร์ดดิสก์และโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพต่ำแต่ไม่ต้องใช้ฮาร์ดดิสก์
3. การใช้งานโปรแกรมมี 2 ลักษณะ คือ เป็นการใช้งานโดยไม่ต้องเขียนคำสั่ง ทำงานโดยใช้เมนู และกล่องเครื่องมือ (Toolbox) จากหน้าจอทั้งหมด และอีกลักษณะหนึ่งเป็นการทำงานโดยใช้เมนู และ Toolbox รวมทั้งการเขียนคำสั่งเพิ่มเติมสำหรับงานที่ซับซ้อนขึ้น
4. ด้านการใช้สร้างบทเรียน ด้านตัวอักษรต้องการตัวอักษรที่มีตั้งแต่ 3 รูปแบบขึ้นไป และมีหลายขนาดให้เลือก ด้านการสร้างกราฟิก การกำหนดขนาด และตำแหน่งนั้นต้องการการทำงานโดยมีเครื่องมือ (Tools) ช่วยสร้างภาพบนจอภาพโดยใช้ได้ทั้งเมาส์

และคีย์บอร์ดในการสร้าง ด้านการมีสีทั้งตัวอักษร และภาพกราฟิกต้องการให้มีสีให้เลือกให้มาก เพื่อการออกแบบที่ซับซ้อน และต้องการเลือกสีแบบมีจานสีปรากฏบนจอแล้วเลือกโดยใช้เมาส์ นอกจากนี้ต้องการภาพสะสมที่มีลักษณะภาพเหมือนจริงไว้ในโปรแกรมเพื่อการนำมาใช้งาน

ประภาภรณ์ ฉันทฉัตรภน (2538) ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษา จำแนกตามสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ และด้านการใช้สร้างบทเรียน เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามหลังเสร็จสิ้นการบรรยาย สาธิตเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมช่วยสร้าง” วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าความถี่ ร้อยละ และค่าไคสแควร์ (Chi-Square) สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามความคิดเห็นของอาจารย์ทั้ง 4 สาขาวิชา คือ

1.1 เป็นโปรแกรมที่ใช้งานกับไมโครคอมพิวเตอร์ PC โดยใช้งานกับ CPU รุ่น 80486 หน่วยความจำแรม (RAM) ขนาด 4 Megabyte ขึ้นไป ใช้กับหน่วยขับจานบันทึก (Disk Drive) ชนิด High Density จอภาพชนิด SVGA สามารถใช้งานกับเมาส์ได้ โปรแกรมใช้งานคือ ระบบวินโดวส์ และการใช้งานโปรแกรมควรเป็นโปรแกรมที่ต้องติดตั้งในฮาร์ดดิสก์

1.2 ลักษณะการเขียนคำสั่งของโปรแกรมควรทำงานโดยใช้เมนู และกล่องเครื่องมือ จากหน้าจอ มีรูปแบบตัวอักษรและกราฟิก รวมทั้งเครื่องมือช่วยในการนำเสนอที่หลากหลาย มีภาพตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นภาพเหมือนจริง และภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรมเพื่อนำมาใช้งาน สามารถทำงานเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นได้

2. การเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์จำแนกตามสาขาวิชาพบว่า อาจารย์มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านรูปแบบตัวอักษร การ

กำหนดแบบและลายต่าง ๆ ของภาพที่วาดด้วยเครื่องมือ รูปแบบสี การสร้างปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน และการกำหนด Special Effect แบบต่าง ๆ ในการปรากฏและลบภาพหน้าจอ โดยอาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีความต้องการลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่าอาจารย์สาขาวิชาอื่น

โดยสรุปแล้วงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศต่างมุ่งพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีลักษณะตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานที่ไม่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีลักษณะและความเหมาะสมกับผู้ใช้ ผู้เรียน หรือเนื้อหา ที่แตกต่างกัน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ คือ ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย ซึ่งมีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือ (1) การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) การศึกษาสภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (3) การนำเสนอรูปแบบและโครงสร้างโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ในวงการศึกษา รายละเอียดของแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย คือ

1. ผู้วิจัยกำหนดโครงสร้างและรายการสำคัญของเกณฑ์การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และหลักการออกแบบโปรแกรมเพื่อการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ โดยได้ดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เนื้อหา และแจกแจงความถี่ แล้วนำมาสรุปเป็นกรอบแนวคิดในเรื่องรายการสำคัญของเกณฑ์การวิเคราะห์สรุปได้ ดังนี้

รูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ

- ก. ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์
- ข. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน ด้านตัวอักษร ด้านการสร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและงานกราฟิก ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ และด้านการประเมินผล
- ค. ลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้
- ง. ลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน รายการสำคัญแต่ละด้าน

มีดังนี้

ด้าน	รายการสำคัญ
1. ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตระกูลเครื่อง 2. CPU 3. Operating System 4. RAM 5. ฮาร์ดดิสก์ 6. จอภาพ 7. ระบบ Multimedia
2. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน	<p data-bbox="731 799 896 832">ด้านตัวอักษร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ชนิดของตัวอักษร 2. ขนาดของตัวอักษร 3. ลักษณะของตัวอักษร 4. สีของตัวอักษร 5. ความยาวของข้อความ 6. รูปแบบในการแก้ไขและเปลี่ยนตำแหน่ง 7. รูปแบบในการจัดข้อความ 8. รูปแบบในการกำหนดตำแหน่ง <p data-bbox="731 1371 1248 1404">ด้านการสร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และ</p> <p data-bbox="731 1437 869 1469">งานกราฟิก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การสร้างภาพ 2. สีภาพ และพื้นหลัง 3. รูปแบบสี และขนาดเส้น 4. การเรียกใช้ภาพ 5. ขนาดและตำแหน่ง 6. การเคลื่อนที่ 7. ความเร็ว 8. การนำเสนอและการลบหน้าจอ

ด้าน	รายการสำคัญ
	<p>ด้านการมีปฏิสัมพันธ์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. รูปแบบปฏิสัมพันธ์ 2. การบันทึกและแสดงข้อมูลปฏิสัมพันธ์ 3. เงื่อนไขการมีปฏิสัมพันธ์ <p>ด้านรูปแบบการประเมิน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การบันทึกผลและการประเมินผล 2. การรายงาน 3. การสุ่มข้อสอบ 4. การเลือกตอบ
3. ลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้	<ol style="list-style-type: none"> 1. วิธีการและรูปแบบ 2. การสร้าง ตัดแปลงและแก้ไข
4. ลักษณะ การออกแบบโครงสร้างการใช้งาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. การเลือกใช้คำสั่ง 2. สภาวะการทำงาน 3. การเรียกใช้แฟ้มภายนอก 4. หน่วยความจำ 5. เนื้อที่ 6. เครื่องมือสร้างและออกแบบ 7. การทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น 8. Screen Help และ Module 9. การประยุกต์รูปแบบ 10. การใช้งานกับฮาร์ดแวร์ 11. โปรแกรมสอนหรือสาธิต

2. สํารวจโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีใช้อย่างแพร่หลายในประเทศ ในช่วงปี พ.ศ. 2538-2539 โดยกำหนดว่าต้องเป็นโปรแกรมระบบ Authoring System ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ออกแบบสำหรับการสร้างและนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการใช้งานที่สะดวกและง่ายต่อครูผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรม ได้รายชื่อโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งหมด 9 โปรแกรม คือ

1. โปรแกรมไทยโซว์
2. โปรแกรมไทยทัศน์
3. โปรแกรมจุฬาซีเอไอ
4. โปรแกรม HyperCard
5. โปรแกรม Authorware
6. โปรแกรม Tencore Producer
7. โปรแกรม ToolBook
8. โปรแกรม Icon Author
9. โปรแกรม Macromedia Director

3. ตรวจสอบความครอบคลุม เหมาะสม ของรายการสำคัญ โดยการเลือกโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเจาะจง 1 โปรแกรม ได้แก่ โปรแกรม HyperCard นำมาแจกแจงรูปแบบที่ปรากฏตามรายการสำคัญ เพื่อให้มั่นใจในความครอบคลุมและเหมาะสมของทุกรายการ แล้วจึงสร้างเป็นเกณฑ์การวิเคราะห์ (ดูภาคผนวก) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือการวิจัยต่อไป

4. ทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของการวิเคราะห์โดยผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยอีก 1 คน แยกกันวิเคราะห์โปรแกรมไทยทัศน์ นำผลการวิเคราะห์มาทดสอบหาความเชื่อมั่น โดยอาศัยหลักการคำนวณการทดสอบความเชื่อมั่นของ Holsti (1969) ดังนี้

สูตร

$$R = \frac{2 (C_{1,2})}{C_1 + C_2}$$

$C_{1,2}$ จำนวนครั้งที่ผู้ลงรหัสทั้งสองคนมีความเห็นตรงกัน

$C_1 + C_2$ เป็นจำนวนครั้งรวมกันทั้งหมดที่ผู้ลงรหัสทั้ง 2 ศึกษา

จากสูตรนี้ ค่าที่คำนวณได้ไม่ควรต่ำกว่า 0.75 จึงถือว่ามีความเชื่อถือได้ ปรากฏผลการวิเคราะห์ลักษณะของโปรแกรมของผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย มีค่าความเชื่อมั่น 1.0 ถือได้ว่าการวิเคราะห์ของผู้วิจัยในครั้งนี้มีมีความเชื่อถือได้

5. วิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีรายละเอียดดังนี้
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 6 โปรแกรม ผู้วิจัยสุ่มแบบเจาะจงให้ได้โปรแกรมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย มีความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน ไม่ต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ยู่งยากซับซ้อน เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะเด่นเฉพาะตัว ในด้านการสร้างบทเรียน หรือเป็นโปรแกรมที่ทำงานในลักษณะ Multimedia ใช้ได้กับระบบควบคุมระบบ DOS หรือวินโดวส์ ได้โปรแกรม ดังนี้

- โปรแกรมที่พัฒนาจากต่างประเทศ :
1. โปรแกรม Authorware
 2. โปรแกรม ToolBook
 3. โปรแกรม HyperCard

- โปรแกรมที่พัฒนาในประเทศไทย :
1. โปรแกรมจุฬาศีเอไอ
 2. โปรแกรมไทยโซว์
 3. โปรแกรมไทยทัศน์

เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ เกณฑ์การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบรายการเลือกตอบ (Check List) แบ่งเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน ด้านตัวอักษร ด้านการสร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและงานกราฟิก ด้านการมี ปฏิสัมพันธ์ และด้านการประเมินผล

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยทำการวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 6 โปรแกรม

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาสภาพ และความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรสำหรับการวิจัยขั้นตอนที่ 2 นี้เป็นครูอาจารย์ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร ส่วนประชากรในระดับมัธยมศึกษา นั้น เป็นครูอาจารย์ สังกัดกรมสามัญศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และทบวงมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานคร ประชากรทั้งสองกลุ่มเป็น ครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ และ/หรือครูที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ครู อาจารย์ที่สมัครเข้าร่วมฟังการบรรยาย ประกอบสาธิตพิเศษเรื่อง “โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” จำนวน 162 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่างมีขั้นตอนดังนี้

1. สํารวจรายชื่อโรงเรียนระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และทบวงมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานคร

2. ส่งจดหมายเชิญพร้อมข้อมูลเบื้องต้นให้อาจารย์ใหญ่หรือผู้อำนวยการโรงเรียนของโรงเรียนที่เป็นประชากรทราบโดยขอให้ส่งชื่อ ครูอาจารย์ ที่มีคุณสมบัติตามที่

กำหนด โรงเรียนละ 2-4 ชื่อ (หากเป็นโรงเรียนที่มีทั้งระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ให้ส่งรายชื่อระดับละ 2 คน รวมแล้วไม่เกิน 4 คน)

3. ครูอาจารย์ที่สมัครเข้าร่วมฟังการบรรยายประกอบการสาธิต ถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มครูอาจารย์ระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา โดยเรียงลำดับตามลำดับการสมัคร หากกลุ่มใดเกิน 120 คน ให้ตัดเหลือ 120 หลังจากครบกำหนดการรับสมัครแล้วปรากฏว่า มีผู้สมัครเกิน 120 คน ทั้งสองกลุ่ม จึงตัดออกให้เหลือกลุ่มละ 120 คน โดยการเรียงตามลำดับใบสมัคร และแจ้งผู้สมัครที่สามารถเข้าอบรมได้ และเข้าอบรมไม่ได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาสภาพ และความต้องการ คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของครูอาจารย์ เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบสอบถามดังกล่าวแบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม และสภาพการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนซึ่งประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ก่อนเข้ารับการบรรยายประกอบการสาธิต ลักษณะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับการเรียนการสอนของโรงเรียนนั้น ๆ แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการและแบบปลายเปิด

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหัวข้อต่อไปนี้

1. ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์
2. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน ด้านตัวอักษร การสร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิก การมีปฏิสัมพันธ์และการประเมินผล แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ และแบบปลายเปิด

วิธีการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อกำหนดขอบเขตและประเด็นหลักในการสอบถาม

2. สร้างแบบสอบถามและทดลองใช้กับนิสิตปริญญาโทบัณฑิต ที่เรียนวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2708620) ของภาควิชาโสตทัศนศึกษา จำนวน 10 คน

3. ปรับปรุงแบบสอบถามเพื่อนำไปใช้จริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ส่งจดหมายให้กับครูอาจารย์ ที่สมัครและได้รับเลือกเข้ารับการอบรม เพื่อยืนยัน วัน เวลา และสถานที่การอบรม

2. จัดการบรรยายประกอบการสาธิตการใช้งานโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน 3 โปรแกรม คือ โปรแกรมไทยโซว์ โปรแกรมToolBook และโปรแกรม Authorware เหตุผลที่เลือกบรรยายประกอบการสาธิต 3 โปรแกรมดังกล่าวนี้เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่มีโครงสร้างและลักษณะการใช้ที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยแบ่งผู้เข้ารับการอบรมเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มครูอาจารย์ ระดับประถมศึกษา (จำนวนที่เข้ารับการอบรมจริง 90 คน) และกลุ่มครูอาจารย์ จากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา (จำนวนที่เข้ารับการอบรมจริง 72 คน) การอบรมใช้เวลากลุ่มละ 1 วัน (6 ชั่วโมง)

3. หลังการบรรยายประกอบการสาธิต ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนตอบแบบสอบถาม ผู้ตอบแบบสอบถามที่มาจากโรงเรียนเดียวกันร่วมกันให้ข้อมูลด้านฮาร์ดแวร์ (แบบสอบถามตอนที่ 1) กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามแล้วส่งคืนทันที รวมแบบสอบถามที่ได้รับคืนทั้งสองกลุ่ม จำนวน 162 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เข้ารับการอบรม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าสถิติดังต่อไปนี้

แบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ แล้วนำเสนอในรูปตารางและความเรียง

แบบสอบถามตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ แล้วนำเสนอในรูปตารางและความเรียง

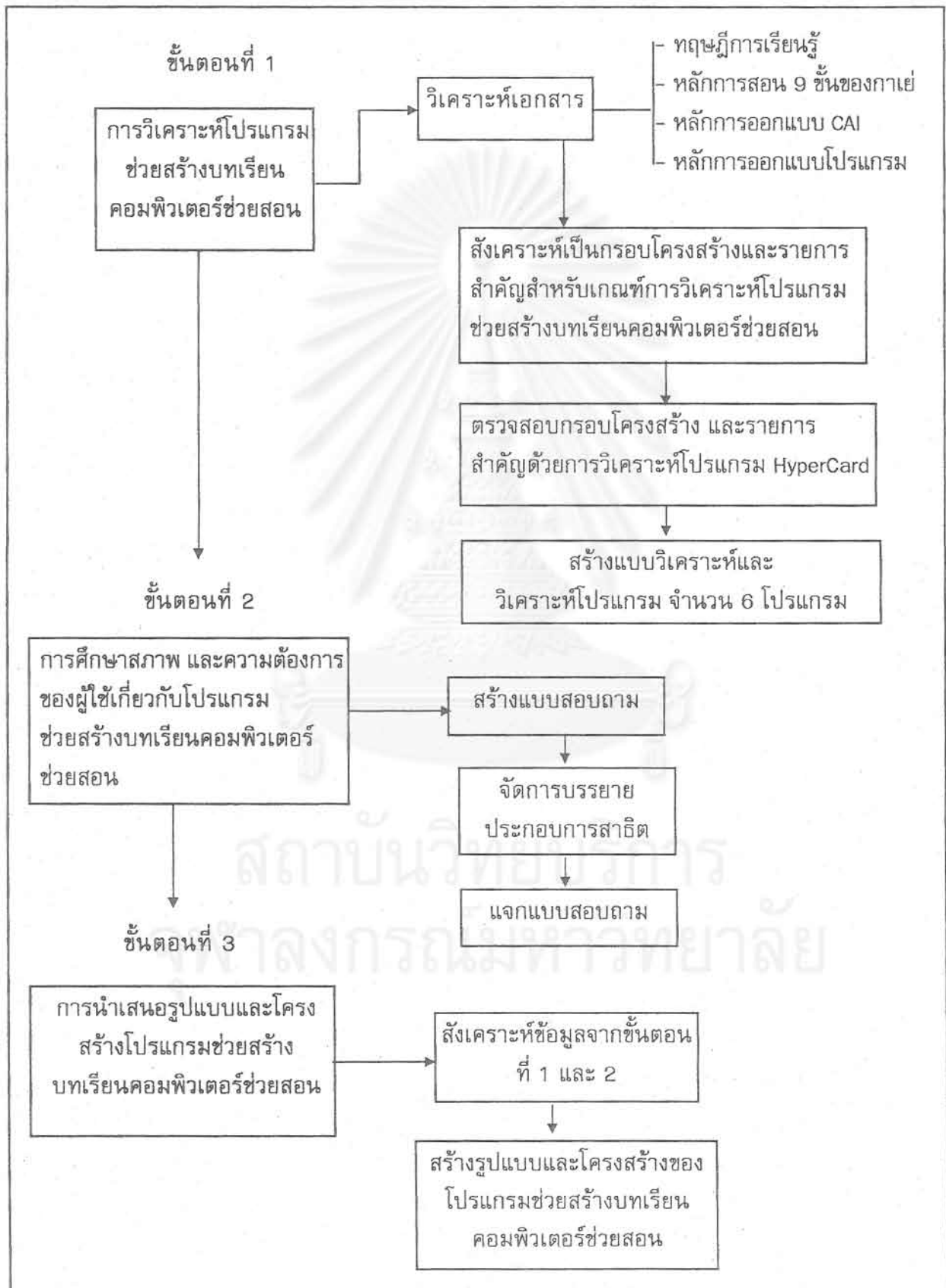
ขั้นตอนที่ 3 การนำเสนอรูปแบบและโครงสร้างโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำเสนอรูปแบบและโครงสร้างโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นขั้นที่ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสภาพและความต้องการของครูอาจารย์ ประกอบกับผลการวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 6 โปรแกรม มากำหนดเป็นรูปแบบและโครงสร้างโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำเสนอในรูปของแผนภาพ และความเรียง ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอไว้ในบทที่ 6



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปขั้นตอนดำเนินการวิจัย



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อนำเสนอรูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ในวงการศึกษา และเพื่อให้ได้ข้อมูลประกอบการนำเสนอรูปแบบดังกล่าว ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะอีก 2 ข้อ คือ เพื่อวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผลิตในประเทศและต่างประเทศอย่างละ 3 โปรแกรม รวม 6 โปรแกรม และเพื่อศึกษาสภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

- ตอนที่ 1 การนำเสนอผลการวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 6 โปรแกรม นำเสนอในรูปตารางเปรียบเทียบตามหลักการของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ตอนที่ 2 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ที่ได้จากการศึกษาสภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 1 สภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามหลังจากการฝึกอบรม จากนั้นรวบรวมแบบสอบถามและคัดเลือกเฉพาะแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ได้จำนวนทั้งสิ้น 162 ชุด การนำเสนอผลการคำนวณและการวิเคราะห์ทางสถิติได้นำเสนอเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 สภาพการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 3 ความต้องการเกี่ยวกับลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 1 สถานภาพของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ อายุ และระดับการศึกษา

	สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	57	35.19
	หญิง	105	64.81
อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	40	24.69
	31-40 ปี	84	51.85
	41-50 ปี	34	20.99
	51 ปีขึ้นไป	4	2.47
ระดับการศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี	10	6.17
	ปริญญาตรี	121	74.69
	ปริญญาโท	30	18.52
	ปริญญาเอก	1	0.62

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 64.81 ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วงระหว่าง 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 51.85 และมีการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 74.69

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

หัวข้อความรู้	จำนวน	ร้อยละ
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	152	93.82
2. การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป	125	77.16
3. การใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12	7.41
4. การเขียนโปรแกรมภาษาต่าง ๆ	46	28.39
5. ความรู้เชิงเทคนิคเกี่ยวกับส่วนประกอบตัวเครื่อง	20	12.35
6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	31	19.13
7. คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน	11	6.79
รวม	397	

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 93.82 รองลงมาเป็นการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป คิดเป็นร้อยละ 77.16 และความรู้ที่มีน้อยที่สุดคือหัวข้อเรื่องคอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 6.79

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับวิธีการที่ทำให้รู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

วิธีการ	จำนวน	ร้อยละ
1. เคยเข้ารับการอบรม/การศึกษามาก่อน	71	43.82
2. จากการอบรมในครั้งนี่	75	46.29
3. อ่านจากหนังสือ หรือวารสาร	43	26.54
รวม	189	100.00

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่รู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการอบรมในครั้งนี่ คิดเป็นร้อยละ 46.29 รองลงมารู้จักโดยเคยเข้ารับการอบรมหรือศึกษามาก่อน คิดเป็นร้อยละ 43.82 และน้อยที่สุด รู้จักโดยอ่านจากหนังสือหรือวารสาร คิดเป็นร้อยละ 26.54

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างที่รู้จักโปรแกรมช่วยสร้าง
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกตามวิธีการต่างๆ(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

วิธีการ	จำนวน	ร้อยละ
1. เคยเข้ารับการอบรม/ศึกษามาก่อน	36	22.22
2. จากการอบรมในครั้งนี้	113	69.75
3. อ่านจากหนังสือ หรือวารสาร	31	19.13
รวม	180	

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่รู้จักโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการอบรมในครั้งนี้ คิดเป็นร้อยละ 69.75 รองลงมา รู้จักโดยเคยเข้ารับการอบรมหรือศึกษามาก่อน คิดเป็นร้อยละ 22.22 และร้อยละ 19.13 อ่านจากหนังสือ หรือวารสาร

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 สภาพการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละของโรงเรียนที่มีไมโครคอมพิวเตอร์ใช้ในการเรียนการสอน จำแนกตามจำนวนเครื่อง

เครื่อง	จำนวน (โรง)	ร้อยละ
1-20	49	36.84
21-40	46	34.59
41-60	20	15.04
61-80	3	2.26
81-100	2	1.50
มากกว่า 100	4	3.00
ไม่ทราบจำนวน	9	6.77
รวม	133	100.00

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า โรงเรียนส่วนใหญ่ร้อยละ 36.84 มีไมโครคอมพิวเตอร์จำนวนระหว่าง 1-20 เครื่อง รองลงมา มีจำนวน 21-40 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 34.59 และเพียงร้อยละ 1.50 มีจำนวนระหว่าง 81-100 เครื่อง

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามรุ่น

รุ่น	จำนวน	ร้อยละ
8088	176	6.48
80286	1143	42.08
80386	1147	42.23
80486	183	6.74
ไม่ทราบรุ่น	67	2.47
รวม	2716	100.00

จากตารางที่ 6 แสดงว่าในโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ใช้ในการเรียนการสอน จำนวนทั้งสิ้น 2716 เครื่อง โดยส่วนใหญ่เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์รุ่น 80386 คิดเป็นร้อยละ 42.23 รองลงมาคือ รุ่น 80286 คิดเป็นร้อยละ 42.08 และรุ่นที่มีจำนวนน้อยที่สุด คือ รุ่น 80486 คิดเป็นร้อยละ 6.74

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนใน
โรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามการติดตั้งฮาร์ดดิสก์ การติดตั้ง Mouse
และประเภทของ Disk Drive

การติดตั้ง	จำนวนเครื่อง	ร้อยละ
การติดตั้งฮาร์ดดิสก์		
มีฮาร์ดดิสก์	1171	43.11
ไม่มีฮาร์ดดิสก์	1072	39.47
ไม่ทราบว่ามีฮาร์ดดิสก์หรือไม่	473	17.42
การติดตั้ง Mouse		
มี Mouse	1450	53.39
ไม่มี Mouse	1266	46.61
ประเภทของหน่วยขับเคลื่อนบันทึก		
Double Density	923	33.98
High Density	1554	57.22
ไม่ทราบประเภท	239	8.80

จากตารางที่ 7 แสดงว่าเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นเครื่องที่มีฮาร์ดดิสก์คิดเป็นร้อยละ 43.11 ส่วนเครื่องที่ไม่มีฮาร์ดดิสก์มี ร้อยละ 39.47

เมื่อพิจารณาการติดตั้ง Mouse พบว่า เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนส่วนใหญ่มี Mouse คิดเป็นร้อยละ 53.39 และไม่มี Mouse ร้อยละ 46.61

ส่วนด้านประเภทของ หน่วยขับเคลื่อนบันทึก นั้นพบว่าเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นเครื่องที่มี Disk Drive ประเภท High Density คิดเป็นร้อยละ 57.22 Double Density ร้อยละ 33.98

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ในการเรียนการสอน ในโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามขนาดหน่วยความจำแรม (RAM)

ขนาด	จำนวน	ร้อยละ
640 KB	581	21.39
1 MB	659	24.26
2 MB	578	21.28
4 MB หรือมากกว่า	292	10.75
ไม่ทราบขนาด	606	22.32
รวม	2716	100.00

จากตารางที่ 8 แสดงว่าเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียนส่วนใหญ่มีขนาดของหน่วยความจำแรม (RAM) 1 Megabyte คิดเป็น ร้อยละ 24.26 ร้อยละ 21.39 มีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำชั่วคราวขนาด 640 Kilobyte และร้อยละ 21.28 มีขนาด 2 Megabyte ส่วนที่มีน้อยที่สุดคือ ขนาด 4 Megabyte ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 10.75

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนใน
โรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามชนิดของจอภาพ

ชนิดของจอภาพ	จำนวน	ร้อยละ
Monochrome	700	25.78
VGA (Monochrome)	855	31.48
EGA	163	6.00
VGA (Color)	917	33.76
ไม่ทราบชนิด	81	2.98
รวม	2716	100.00

จากตารางที่ 9 แสดงว่าเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน ส่วนใหญ่ใช้กับจอภาพชนิด VGA (color) คิดเป็นร้อยละ 33.76 รองลงมาคือ จอภาพชนิด VGA (Monochrome) คิดเป็นร้อยละ 31.48 และจอภาพชนิด Monochrome รุ่นเก่า คิดเป็นร้อยละ 25.78 ที่มีน้อยที่สุด คือ จอภาพชนิด EGA คิดเป็นร้อยละ 6.0

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 10 แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์	จำนวน	ร้อยละ
1. ใช้งานกับ CPU		
1.1 8088 ขึ้นไป	11	6.79
1.2 80286 ขึ้นไป	63	38.89
1.3 80386 ขึ้นไป	88	54.32
2. หน่วยจัดจําแนกบันทึก ที่ใช้กับโปรแกรม		
2.1 เป็นแบบธรรมดา	37	22.84
2.2 เป็นแบบ High Density	125	77.16
3. หน่วยความจําแรม RAM ของเครื่องที่ใช้กับโปรแกรมควรมีหน่วยความจํา		
3.1 640 KB. เป็นอย่างต่ำ	43	26.54
3.2 1 MB. เป็นอย่างต่ำ	28	17.28
3.3 2 MB. เป็นอย่างต่ำ	42	25.93
3.4 4 MB. เป็นอย่างต่ำ	49	30.25
4. จอภาพ (Monitor) ที่ใช้กับโปรแกรมควรเป็นชนิด		
4.1 Monochrome รุ่นเก่า	29	17.90
4.2 EGA (จอสีรุ่นก่อน VGA)	30	18.52
4.3 VGA (Color)	103	63.58
5. อุปกรณ์ต่อพ่วง (Accessories) (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
5.1 ควรใช้กับเมาส์ได้	122	55.20
5.2 ควรทำงานร่วมกับ Sound Card ได้	52	23.53
5.3 ควรทำงานร่วมกับ Video Card ได้	47	21.27

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถใช้งานกับ CPU รุ่น 80386 ขึ้นไป รองลงมา เป็น CPU รุ่น 80286 และน้อยที่สุดเป็น CPU รุ่น 8088 คิดเป็นร้อยละ 54.32, 38.89, และ 6.79 ตามลำดับ

ด้าน หน่วยจัดจานบันทึก (Disk Drive) ที่ใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้ใช้กับหน่วยจัดจานบันทึก(Disk Drive) แบบ High Density รองลงมาเป็นหน่วยจัดจานบันทึก (Disk Drive) แบบธรรมดา คิดเป็นร้อยละ 77.16 และ 22.84 ตามลำดับ

ด้านหน่วยความจำแรม (RAM) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้ใช้กับหน่วยความจำแรม (RAM) ขนาด 4 Megabyte เป็นอย่างต่ำ รองลงมาเป็นแรม ขนาด 640 Kilobyte เป็นอย่างต่ำและน้อยที่สุดเป็น RAM ขนาด 1 MB เป็นอย่างต่ำ คิดเป็นร้อยละ 30.25, 26.54 และ 25.93

ด้านจอภาพที่ใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้ใช้ได้กับจอภาพชนิด VGA รองลงมาเป็นจอภาพชนิด EGA และน้อยที่สุดเป็นจอภาพชนิด Monochrome คิดเป็นร้อยละ 63.58, 18.52 และ 17.00 ตามลำดับ

ด้านอุปกรณ์ต่อพ่วงที่ใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้สามารถใช้ได้กับเมาส์ รองลงมาเป็น Sound Card และน้อยที่สุดเป็น Video Card คิดเป็นร้อยละ 55.20, 23.53 และ 21.27 ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมและระบบควบคุมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะการใช้งานโปรแกรมและระบบควบคุม	จำนวน	ร้อยละ
1. การใช้โปรแกรม		
1.1 ควรต้องติดตั้งในฮาร์ดดิสก์ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน	46	28.40
1.2 ขอให้อยู่ในแผ่น High Density แผ่นเดียว แม้การทำงานจะขาดประสิทธิภาพไปบ้างก็ไม่เป็นไร	32	19.75
1.3 น่าจะมีทั้งโปรแกรมชุด A (ประสิทธิภาพสูงต้องใช้กับฮาร์ดดิสก์) และโปรแกรมชุด B (ประสิทธิภาพต่ำ แต่ไม่ต้องใช้ฮาร์ดดิสก์)	84	51.85
2. ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ที่ใช้กับโปรแกรมควรเป็น (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
2.1 DOS	74	38.54
2.2 WINDOWS	86	44.79
2.3 UNIX	32	16.67
3. การเขียนโปรแกรม		
3.1 เขียนคำสั่งเป็นภาษาไทย	45	27.77
3.2 เขียนคำสั่งเป็นภาษาอังกฤษ	21	12.96
3.3 ไม่ต้องเขียนคำสั่งเลย ใช้เมนู และ Toolbox จากหน้าจอทั้งหมด	50	30.87
3.4 ใช้เมนูและกล่องใส่เครื่องมือ Toolbox รวมทั้งการเขียนคำสั่งเพิ่มเติม สำหรับงานที่ซับซ้อน	46	28.40

จากตารางที่ 11 พบว่าด้านการใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการใช้โปรแกรมที่มีทั้งโปรแกรมชุด A ซึ่งมีคุณภาพพื้นฐานใช้หน่วยความจำต่ำและชุด B ซึ่งทำงานได้มากขึ้นแต่ใช้หน่วยความจำสูง รองลงมา เป็นโปรแกรมที่ต้องติดตั้งในฮาร์ดดิสก์ และน้อยที่สุดต้องการโปรแกรมที่สามารถใช้ใน แผ่นบันทึกความจำเพียงแผ่นเดียว คิดเป็นร้อยละ 51.86, 28.40 และ 19.75 ตามลำดับ

ด้านระบบควบคุมที่ใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้ใช้ได้กับ Windows รองลงมาเป็น DOS และน้อยที่สุดเป็น UNIX คิดเป็นร้อยละ 44.79, 38.54 และ 16.67 ตามลำดับ

ด้านการเขียนโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการลักษณะที่ไม่ต้องเขียนคำสั่ง แต่ใช้เมนูและกล่องเครื่องมือ (Toolbox) จากหน้าจอทั้งหมดรองลงมาเป็นการใช้เมนู และกล่องเครื่องมือ (Toolbox) รวมทั้งการเขียนคำสั่งเพิ่มเติมสำหรับงานที่ซับซ้อนขึ้น คิดเป็นร้อยละ 30.87 และ 28.40 ตามลำดับ และน้อยที่สุดคือ การเขียนคำสั่งเป็นภาษาอังกฤษ คิดเป็นร้อยละ 12.96



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับ
ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านตัวอักษร ของโปรแกรมช่วยสร้างบท
เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ด้านตัวอักษร	จำนวน	ร้อยละ
1. ขนาดตัวอักษร (Size) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยควรมีอย่างละ		
1.1 สามขนาด คือ ใหญ่ กลาง และเล็ก	54	33.33
1.2 สามขนาดขึ้นไป	108	66.67
2. รูปแบบตัวอักษร (Pattern) ควรมีรูปแบบเฉพาะที่ จำเป็น คือ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
2.1 ทำตัวหนา	151	17.44
2.2 ทำตัวเอียง	122	14.09
2.3 ทำตัวแนวตั้ง	102	11.78
2.4 สร้างเงาตัวอักษร	106	12.24
2.5 ทำตัวเลขเศษส่วน	136	15.70
2.6 ทำตัวเลขยกกำลัง	136	15.70
2.7 ทำตัวเลขห้อยท้าย	113	13.05
3. รูปแบบตัวพิมพ์ (Font) อย่างน้อยภาษาละ		
3.1 3 รูปแบบ	31	19.14
3.2 3 รูปแบบขึ้นไป	131	80.86
4. สีตัวอักษร		
4.1 มีเฉพาะสีหลักๆ ที่สามารถอ่านได้ชัดเจนกับจอ Monochrome และจอสีได้ (บนพื้นดำ)	31	19.14
4.2 ควรมีให้มากไว้ เพื่อการออกแบบที่ซับซ้อนขึ้น	73	45.06
4.3 ควรผสมสีเองได้ตามความต้องการ	58	35.80

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ด้านตัวอักษร	จำนวน	ร้อยละ
5. การมี Scale กำหนดตำแหน่งบนจอภาพ		
5.1 ควรมีให้ใช้เมื่อต้องการ	145	89.51
5.2 ไม่จำเป็น	17	10.49

จากตารางที่ 12 พบว่าขนาดตัวอักษรทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการ คือ ขนาดตัวอักษรแบบ 3 ขนาดขึ้นไป รองลงมาเป็นแบบ 3 ขนาด คือ ใหญ่ กลาง และเล็ก คิดเป็นร้อยละ 66.67 และ 33.33 ตามลำดับ

รูปแบบตัวอักษร กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 17.44 ต้องการรูปแบบตัวอักษรที่สามารถทำเป็นตัวหนาได้ รองลงมาร้อยละ 15.70 เท่ากัน ต้องการรูปแบบตัวอักษรที่สามารถทำเป็นตัวเลขเศษส่วนและทำเป็นตัวเลขยกกำลัง ส่วนที่ต้องการน้อยที่สุดได้แก่รูปแบบตัวอักษรที่ทำตัวแนวตั้งได้ คิดเป็นร้อยละ 11.78

รูปแบบตัวพิมพ์ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการรูปแบบตัวพิมพ์ที่มีตั้งแต่ 3 รูปแบบ ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 80.86 ร้อยละ 19.14 ต้องการรูปแบบตัวพิมพ์ที่มีเพียง 3 รูปแบบ

สีตัวอักษร กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้มีสีให้เลือกให้มากไว้เพื่อการออกแบบที่ซับซ้อนขึ้น และรองลงมาคือ ให้สามารถผสมสีเองได้ตามต้องการ คิดเป็นร้อยละ 45.06 และ 35.80 ตามลำดับ และน้อยที่สุด คือ ต้องการเฉพาะสีหลัก ที่สามารถอ่านได้ชัดเจนกับจอโมโนโครม และจอสีได้ คิดเป็นร้อยละ 19.14 การมี Grid เพื่อกำหนดตำแหน่งบนจอภาพ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการให้มี Grid ไว้ใช้เมื่อต้องการ คิดเป็นร้อยละ 89.51 และร้อยละ 10.49 เห็นว่าไม่จำเป็น

ตารางที่ 13 แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับ
ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านงานกราฟิกของโปรแกรมช่วยสร้าง
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานด้านกราฟิก	จำนวน	ร้อยละ
1. การสร้างรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ		
1.1 ใช้การเขียนคำสั่งโดยกำหนดจุดรัศมี ฯลฯ ตาม รูปแบบของ Thaishow	43	26.54
1.2 มีเครื่องมือช่วยสร้างภาพบ่นจอ	119	73.46
2. ขนาดและตำแหน่งของกราฟิกควบคุมด้วย		
2.1 เครื่องมือสร้างบ่นจอภาพกับเมาส์ หรือคีย์บอร์ด	140	86.42
2.2 ควบคุมด้วยการเขียนคำสั่งก็คองพอจะสร้างภาพ ได้ แม้จะยากอยู่บ้าง	22	13.58
3. ความหนาของเส้น (Line Size)		
3.1 1 ขนาด	20	12.35
3.2 3 ขนาด เป็นอย่างต่ำ	142	87.65
4. การเลือกสีเพื่อระบายกราฟิก		
4.1 มีจานสีปรากฏบนจอ แล้วเลือกโดยใช้เมาส์	78	48.15
4.2 มีชื่อสีปรากฏบนเมนู แล้วเลือกโดยใช้เมาส์ หรือคีย์บอร์ด	63	38.89
4.3 ใช้วิธีพิมพ์คำสั่งก็คองพอทำได้ แม้จะยากอยู่บ้าง ทั้งนี้เพื่อให้ขนาดโปรแกรมเล็กลงจะได้ไม่ต้อง ใช้ Hard Disk	21	12.96
5. ลวดลายของสี (Pattern)		
5.1 ลวดลายของสีแบบอย่างเดียวกก็พอ แต่มีหลาย ๆ สี	16	9.88

ตารางที่ 13 (ต่อ)

งานด้านกราฟิก	จำนวน	ร้อยละ
5.2 สวดลายของสีสวดลายเดี่ยวแต่มีหลาย ๆ สี	60	37.04
5.3 ต้องมีให้เลือกมากที่สุด แม้จะต้องใช้กับฮาร์ดดิสก์ก็ตาม	86	53.08
6. การปรับขนาดกราฟิก		
6.1 ควรปรับขนาดได้ตามต้องการ	142	87.65
6.2 ไม่จำเป็นมากนัก ถ้าไม่เหมาะก็ลบและสร้างใหม่ เพื่อประหยัดหน่วยความจำ	20	12.35
7. การมีภาพตัวอย่างหลาย ๆ ภาพที่สะสมไว้ในโปรแกรม		
7.1 จำเป็น	155	95.68
7.2 ไม่จำเป็น	7	4.32
8. ภาพสะสมในโปรแกรมควรเป็น		
8.1 ภาพลายเส้นอย่างง่าย	38	23.46
8.2 ภาพลายเส้นที่มีมิติ	48	29.63
8.3 ภาพเหมือนจริง	76	46.91
9. ภาพสะสมที่มีอยู่ในโปรแกรมสามารถนำมาเพิ่มเติมสีหรือดัดแปลงแก้ไขบางส่วนในภายหลังได้		
9.1 จำเป็น	151	93.21
9.2 ไม่จำเป็น	11	6.79
10. ภาพสะสมที่มีอยู่ในโปรแกรมสามารถนำมาปรับขนาดและตัดส่วนในภายหลังได้		
10.1 จำเป็น	156	96.30
10.2 ไม่จำเป็น	6	3.70

จากตารางที่ 13 พบว่าการสร้างรูปทรงเรขาคณิต กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการสร้างรูปทรงเรขาคณิตโดยการสร้างเครื่องมือ ช่วยสร้างภาพบนจอภาพ และรองลงมาเป็นการสร้างโดยใช้การเขียนคำสั่ง โดยกำหนดจุดรัศมี ตามรูปแบบของ Thaishow คิดเป็นร้อยละ 73.46 และ 26.54 ตามลำดับ

การควบคุมขนาดและตำแหน่งของกราฟิก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการการควบคุมด้วยเครื่องมือสร้างบนจอภาพด้วยเมาส์หรือคีย์บอร์ด รองลงมาต้องการควบคุมด้วยการเขียนคำสั่ง คิดเป็นร้อยละ 86.42 และ 13.58 ตามลำดับ

ขนาดความหนาของเส้นกรอบของภาพกราฟิก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการความหนาของเส้นกรอบอย่างน้อย 3 ขนาด คิดเป็นร้อยละ 87.65 และมีผู้ที่ต้องการขนาดความหนาของเส้นกรอบเพียง 1 ขนาด คิดเป็นร้อยละ 12.35

การเลือกสีเพื่อระบายกราฟิก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการเลือกแบบมีจานสีปรากฏบนจอภาพ แล้วเลือกโดยใช้เมาส์ รองลงมาเป็นการเลือกโดยมีชื่อสีปรากฏบนเมนู แล้วเลือกโดยใช้เมาส์ หรือคีย์บอร์ด และที่ความต้องการน้อยที่สุดคือการเลือกโดยใช้วิธีพิมพ์คำสั่ง คิดเป็นร้อยละ 48.15, 38.89 และ 12.96

รูปแบบของสี กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการรูปแบบของสีที่มีมากที่สุด แม้จะต้องใช้กับฮาร์ดดิสก์ก็ตาม รองลงมาต้องการสีลวดลายอย่างเดียว แต่มีหลาย ๆ สี หลายลวดลาย และที่ความต้องการน้อยที่สุด คือ สีทึบอย่างเดียว แต่มีหลาย ๆ สี คิดเป็นร้อยละ 53.08, 37.04 และ 9.88

การปรับขนาดกราฟิก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้สามารถปรับขนาดได้ตามต้องการ คิดเป็นร้อยละ 87.65 และต้องการลักษณะที่ไม่จำเป็นต้องปรับขนาดได้ ถ้าไม่เหมาะก็ลบและสร้างใหม่ คิดเป็นร้อยละ 12.35

การมีภาพสะสมไว้ในโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้มีภาพสะสมไว้ในโปรแกรม คิดเป็นร้อยละ 95.68 และผู้ที่ตอบว่าไม่จำเป็นต้องมีภาพสะสมในโปรแกรม คิดเป็นร้อยละ 4.32

ลักษณะของภาพสะสมในโปรแกรม กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการภาพในลักษณะภาพเหมือนจริง รองลงมาต้องการเป็นภาพลายเส้นที่มีมิติ และที่ความต้องการน้อยที่

สุดต้องการเป็นภาพลายเส้นง่าย ๆ คิดเป็นร้อยละ 146.91, 29.63 และ 23.46 ตามลำดับ

การเพิ่มเติมสี หรือการตัดแปลงแก้ไขบางส่วนของภาพสะสมที่มีอยู่ในโปรแกรม ในภายหลังได้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบว่าจำเป็น คิดเป็นร้อยละ 93.21 ส่วนผู้ที่ตอบว่าไม่จำเป็น คิดเป็นร้อยละ 6.79

การปรับขนาดและสัดส่วนของภาพสะสมที่มีอยู่ในโปรแกรม ในภายหลังได้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบว่าจำเป็นต้องทำได้ คิดเป็นร้อยละ 96.30 และตอบว่าไม่จำเป็น ร้อยละ 3.70



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับลักษณะ
การใช้สร้างบทเรียนด้านภาพเคลื่อนไหวของโปรแกรมช่วยสร้าง
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ด้านภาพเคลื่อนไหว	จำนวน	ร้อยละ
1. การเคลื่อนที่ของตัวอักษร และภาพกราฟิก		
1.1 จำเป็น	151	93.21
1.2 ไม่จำเป็น	11	6.79
2. การสร้างภาพเคลื่อนไหว		
2.1 สร้างโดยการเขียนคำสั่ง จะได้ประหยัดหน่วย ความจำ	42	25.93
2.2 สร้างโดยการใช้เมาส์กำหนดทิศทาง และใช้ เครื่องมือใน Tool box ช่วยเขียน	120	74.07
3. การกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่		
3.1 ได้ทุกทิศทางทั้งแนวตั้ง แนวนอน แนวเฉียง และแนวโค้ง	154	95.06
3.2 เฉพาะแนวตั้ง และแนวนอนก็พอ	8	4.94
4. การกำหนดความเร็วของการเคลื่อนที่		
4.1 ไม่จำเป็นต้องกำหนดอัตราความเร็ว	20	12.35
4.2 สามารถกำหนดอัตราความเร็วของการ เคลื่อนที่ ได้	142	87.65
5. วิธีการกำหนดการเคลื่อนที่		
5.1 ใช้การกำหนดเวลาในคำสั่ง	68	41.98
5.2 กำหนดด้วยตนเองจากความเร็วในการลากเมาส์	65	40.12
5.3 มีค่ากำหนดตายตัวในโปรแกรม	29	17.90

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ด้านภาพเคลื่อนไหว	จำนวน	ร้อยละ
6. การกระพริบของตัวอักษร และภาพกราฟิก		
6.1 ไม่จำเป็นต้องทำ	15	9.26
6.2 ควรทำให้สามารถกระพริบได้ 1 จังหวะ	12	7.41
6.3 กระพริบได้ช้า หรือเร็วตามต้องการ	135	83.33
7. มีตัวอย่างภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ไว้ในโปรแกรมให้ เลือกใช้		
7.1 จำเป็น	75	46.30
7.2 ไม่จำเป็น เพราะหากไม่ตรงกับความต้องการ จะทำให้เปลืองหน่วยความจำ	36	22.22
7.3 สร้างมาก ๆ และเก็บไว้ในแผ่นข้อมูลต่างหาก	51	31.48

จากตารางที่ 14 การเคลื่อนที่ของตัวอักษร และภาพกราฟิก พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบว่าจำเป็น ร้อยละ 93.21 และมีผู้ตอบว่าไม่จำเป็น คิดเป็นร้อยละ 6.79

การสร้างภาพเคลื่อนไหว กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการการสร้างโดยการใช้เมาส์กำหนดทิศทาง และใช้เครื่องมือใน Toolbox ช่วยเขียน คิดเป็นร้อยละ 74.07 และมีผู้ที่ต้องการการสร้างโดยการเขียนคำสั่ง คิดเป็นร้อยละ 25.93

การกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้สามารถกำหนดการเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทางทั้งแนวตั้ง แนวนอน แนวเฉียง และแนวโค้ง คิดเป็นร้อยละ 95.06 และมีผู้ที่ต้องการให้สามารถเคลื่อนที่ได้เฉพาะแนวตั้ง และแนวนอน คิดเป็นร้อยละ 4.94

การกำหนดอัตราความเร็วของการเคลื่อนที่ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้สามารถกำหนดอัตราความเร็วของการเคลื่อนที่ได้ คิดเป็นร้อยละ 87.65 และมีผู้ที่ตอบว่าไม่จำเป็นต้องกำหนดอัตราความเร็วได้ คิดเป็นร้อยละ 12.35

วิธีการกำหนดอัตราความเร็วในการเคลื่อนที่ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการใช้วิธีการกำหนดเวลาในคำสั่ง รองลงมาต้องการการกำหนดอัตราความเร็วด้วยตนเองจากความเร็วในการลากเมาส์ และน้อยที่สุดต้องการให้มีค่าที่กำหนดตายตัวในโปรแกรม คิดเป็นร้อยละ 41.98, 40.12 และ 17.90 ตามลำดับ

การกระพริบของตัวอักษร และภาพกราฟิก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้สามารถกระพริบได้ช้า หรือเร็วตามต้องการ รองลงมาตอบว่าไม่จำเป็นต้องทำให้ภาพและตัวอักษรกระพริบได้ และน้อยที่สุดต้องการให้สามารถกระพริบได้ 1 จังหวะ คิดเป็นร้อยละ 83.33, 9.26 และ 7.41 ตามลำดับ

การมีตัวอย่างภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ไว้ในโปรแกรมให้เลือกใช้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบว่าจำเป็นต้องมี รองลงมาตอบว่าสร้างไว้มาก ๆ แล้วเก็บไว้ในแผ่นข้อมูลต่างหาก และน้อยที่สุดตอบว่าไม่จำเป็นต้องมี คิดเป็นร้อยละ 46.30, 31.48 และ 22.22 ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับ
ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านเสียงของโปรแกรมช่วยสร้าง
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ด้านเสียง	จำนวน	ร้อยละ
1. มีเมนูช่วยสร้างเสียงดนตรีตามตัวโน้ต	40	24.69
2. มีเสียงหลัก ๆ ที่คิดว่าใช้ได้ดีกับโปรแกรมบทเรียน ทั่ว ๆ ไป ก็พอ	66	40.74
3. บันทึกเสียงดนตรีหรือคำบรรยายจากแหล่งอื่นได้ เช่น เทปคาสเซต	56	34.57

จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการการใช้งานด้านเสียง โดยให้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีเสียงหลัก ๆ ที่คิดว่าใช้กับโปรแกรมบทเรียนได้ รองลงมาคือ สามารถบันทึกเสียงดนตรี หรือคำบรรยายจากแหล่งอื่นได้ และน้อยที่สุดต้องการให้มีเมนูช่วยสร้างเสียงดนตรีตามตัวโน้ต คิดเป็นร้อยละ 40.74, 34.75 และ 24.67 ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 แสดงจำนวนและร้อยละของความต้องการของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับ
องค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

องค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรม	จำนวน	ร้อยละ
1. แบบต่าง ๆ ของการปรากฏภาพบนหน้าจอและแบบ ของการลบจอ (Special Effect)		
1.1 ไม่ต้องการ	9	5.56
1.2 เลือกแบบโดยการเขียนคำสั่ง	24	14.81
1.3 เลือกแบบจากเมนู	129	79.63
2. การทำงานต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ภายนอกได้ เช่น สไลด์ เครื่องเล่นวีดีทัศน์		
2.1 ต้องการ	127	78.40
2.2 ไม่ต้องการ	35	21.60
3. ขนาดของการแสดงผลบนหน้าจอ		
3.1 มีขนาดต่าง ๆ ของการแสดงผลบนหน้าจอให้เลือกได้	140	86.42
3.2 ไม่มีความจำเป็นต้องกำหนดขนาดของการแสดงผล หน้าจอ การแสดงขนาดเต็มจอเพียงขนาดเดียว ก็เหมาะสมแล้ว	22	13.58
4. การซ่อนคำสั่งที่ผู้ใช้ได้เขียนไว้เพื่อป้องกันการแก้ไข		
4.1 ต้องการ	116	71.60
4.2 ไม่ต้องการ	46	28.40
5. การกำหนดสีพื้นหลัง (Background) ของจอภาพ		
5.1 ควรมีสีพื้นดำตลอด	8	11.11
5.2 กำหนดสีได้โดยใช้เมนู หรือ Toolbox	154	88.89

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ลักษณะการใช้งานด้านกราฟิก	จำนวน	ร้อยละ
6. การมีตัวอย่างภาพพร้อมเสียงประกอบที่นำมาใช้แสดง ผลย้อนกลับ (Feedback)		
6.1 ต้องการ	9	5.56
6.2 ไม่ต้องการ	153	94.44

จากตารางที่ 16 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการลักษณะการเลือกแบบของการปรากฏภาพบนหน้าจอ และแบบของการลบจอ โดยเลือกจากเมนู คิดเป็นร้อยละ 79.63 รองลงมาคือ เลือกโดยการเขียนคำสั่ง ร้อยละ 14.81 และไม่จำเป็นต้องมีแบบของการปรากฏภาพบนหน้าจอ และแบบของการลบจอให้เลือก ร้อยละ 5.56

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 78.40 ต้องการการทำงานต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ภายนอก เช่น สไตล์ เครื่องเล่นวีดีทัศน์ ฯลฯ และไม่ต้องการร้อยละ 21.60

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการ ขนาดของการแสดงผลบนหน้าจอว่าควรมีหลายขนาดให้เลือก คิดเป็นร้อยละ 86.42 และต้องการการแสดงผลขนาดเต็มจอเพียงขนาดเดียว ร้อยละ 13.58

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการการซ่อนคำสั่งเพื่อป้องกันการแก้ไข คิดเป็นร้อยละ 71.60 และไม่ต้องการ ร้อยละ 28.40

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการ ลักษณะการกำหนดสีพื้นหลังของจอภาพให้กำหนดสีโดยใช้เมนู หรือ Toolbox คิดเป็นร้อยละ 88.89 และต้องการมีสีพื้นดำตลอด คิดเป็นร้อยละ 1.12

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ต้องการให้มีภาพตัวอย่างพร้อมเสียงประกอบที่นำมาใช้แสดงผลเมื่อนักเรียนตอบถูกหรือผิด คิดเป็นร้อยละ 94.44 และไม่ต้องการ ร้อยละ 5.56

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ แสดงลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตระกูลเครื่อง	CPU	Operating System		เนื้อที่ใน Hard Disk สำหรับใช้ติดตั้งโปรแกรม		จอภาพ	ระบบ Multimedia
		System	RAM	RAM	Hard Disk		
APW PC/MAC	80386 ขึ้นไป	WINDOWS	4 MB ขึ้นไป	10 MB ขึ้นไป	VGA ขึ้นไป	Option	
MTB PC	80386 ขึ้นไป	WINDOWS	4 MB ขึ้นไป	8 MB ขึ้นไป	VGA ขึ้นไป	Option	
HPC MAC	68030 ขึ้นไป	SYSTEM	1 MB ขึ้นไป	4 MB ขึ้นไป	VGA ขึ้นไป	ติดตั้งพร้อมกับระบบ	
CUCAI PC	8088 ขึ้นไป	DOS	640 KB	5 MB	Monochrome (HGC)	Option	
TS PC	8088 ขึ้นไป	DOS	640 KB	-	CGA ขึ้นไป	ไม่มี	
TT PC	8088 ขึ้นไป	DOS	640 KB	-	CGA	ไม่มี	

APW = โปรแกรม Authorware
MTB = โปรแกรม ToolBook
HPC = โปรแกรม HyperCard

CUCAI = โปรแกรมจุฬาซีเอไอ
TS = โปรแกรมไทยโซว์
TT = โปรแกรมไทยทัศน์

จากตารางที่ 17 พบว่า ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

1. โปรแกรม Authorware และ ToolBook เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานภายใต้ระบบวินโดวส์ ซึ่งต้องใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในตระกูล IBM หรือเครื่องเลียนแบบ (IBM Compatible) ที่มี CPU ตั้งแต่รุ่น 80386 ขึ้นไป และต้องมีหน่วยความจำแรม (RAM) อย่างต่ำ 4 Megabyte จอภาพที่ใช้ควรเป็นชนิด VGA ขึ้นไป โปรแกรม Authorware ต้องการเนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์ เพื่อติดตั้งโปรแกรม 10 Megabyte ขึ้นไปในขณะที่โปรแกรม ToolBook ต้องการเนื้อที่อย่างต่ำ 8 Megabyte อย่างไรก็ตามทั้ง 2 โปรแกรมมีโครงสร้างที่สามารถใช้งานมัลติมีเดียได้

2. โปรแกรม HyperCard เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนามาเพื่อใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช ตั้งแต่รุ่น 68030 ขึ้นไป ที่มีหน่วยความจำอย่างน้อย 1 MB และมีเนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์เพื่อใช้ในการติดตั้งโปรแกรมอย่างน้อย 4 Megabyte โปรแกรม HyperCard สามารถใช้งานภายใต้ระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์แมคอินทอชเท่านั้น โปรแกรม HyperCard มีความสามารถใช้งานมัลติมีเดียได้เนื่องจากคอมพิวเตอร์แมคอินทอชมีอุปกรณ์ติดตั้งพร้อมทั้งระบบอยู่แล้ว

3. โปรแกรมจูปาซีเอไอ โปรแกรมไทยโซว์ และโปรแกรมไทยทัศน์ ทั้ง 3 โปรแกรมพัฒนาภายใต้ระบบ DOS ใช้งานกับเครื่อง PC รุ่น CPU 8088 ขึ้นไป โปรแกรมจูปาซีเอไอ ได้รับการพัฒนาให้ใช้งานครอบคลุมรุ่นต่าง ๆ ของฮาร์ดแวร์มากที่สุด โดยสามารถใช้ได้กับจอภาพประเภท Monochrome ที่ใช้ Hercules Graphics Card ในเครื่องรุ่นเก่าจนถึงจอภาพสีในปัจจุบัน (SVGA) การติดตั้งโปรแกรมจะใช้เนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์ประมาณ 5 Megabyte และสามารถใช้งานในระบบมัลติมีเดียได้ ส่วนไทยโซว์และไทยทัศน์ เป็นโปรแกรมที่เล็กกว่าไม่ต้องการเนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์สำหรับติดตั้งโปรแกรม และยังไม่สามารถใช้งานระบบมัลติมีเดียได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 แสดงความถี่และค่าร้อยละของลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านตัวอักษร
ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ด้านตัวอักษร (Text)	APW	WTB	HPC	CU.CAI	TS	TT
1. มีชนิดของตัวอักษร (Font type) ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษให้เลือกใช้อย่างเพียงพอ	1	1	1	1	-	-
2. สามารถกำหนดขนาดของตัวอักษร (Font Size) ได้หลายขนาด	1	1	1	1	1	1
3. สามารถกำหนดลักษณะของตัวอักษร (Font Style) ต่าง ๆ ได้						
3.1 ตัวหนา/บาง	1	1	1	1	1	1
3.2 ตัวเอียง	1	1	1	1	1	1
3.3 ตัวขีดเส้นใต้	1	1	1	1	1	1
3.4 ตัวอักษรเงา	1	1	1	1	1	1
3.5 ตัวเลขยกกำลัง	1	1	1	1	1	1
3.6 ตัวเลขท้อยท้าย	1	1	1	1	1	1
3.7 ตัวเลขเศษส่วน	-	-	-	-	1	1
3.8 ตัวเลขไทย	1	1	1	1	1	1
4. สามารถกำหนดสีตัวอักษรได้ตามต้องการ	1	1	1	1	1	1
5. สามารถกำหนดขนาดความยาวหรือปรับเปลี่ยน ขนาดความยาวของข้อความ (Text Line) ได้	1	1	1	1	-	-
6. สามารถแก้ไข (Edit) ข้อความได้	1	1	1	1	-	-
7. สามารถเปลี่ยนย้ายตำแหน่งข้อความ	1	1	1	1	-	-
8. สามารถกำหนดกรอบเลื่อนดูข้อความ (Scroll Bar) ได้	1	1	1	-	-	-

ตารางที่ 18 (ต่อ)

ด้านตัวอักษร (Text)	APW	MTB	HPC	CU.CAI	TS	TT
9. มีรูปแบบการช่วยกำหนดตำแหน่งบนจอภาพที่เหมาะสม	1	1	1	1	-	-
รวม (16)	15	15	15	14	10	10
ร้อยละ	93.8	93.8	93.8	87.5	62.5	62.5

จากตารางที่ 18 พบว่า โปรแกรมที่มีลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการสร้างตัวอักษรมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 93.8 เท่ากัน ได้แก่ โปรแกรม Authorware โปรแกรม ToolBook และโปรแกรม HyperCard รองลงมา ได้แก่ โปรแกรมจุฬาซีเอไอ (ร้อยละ 87.5) และสุดท้ายได้แก่ โปรแกรมไทยโซว์ และไทยทัศน์ (ร้อยละ 62.5 เท่ากัน)

ลักษณะที่ทุกโปรแกรมมีเหมือนกัน คือ

สามารถกำหนดขนาดของตัวอักษรได้หลายขนาด

สามารถกำหนดลักษณะตัวอักษร ตัวหนา/บาง ตัวเอียง ตัวขีดเส้นใต้ ตัวอักษรเงา ตัวเลขยกกำลัง ตัวเลขห้อยท้าย ตัวเลขไทย

สามารถกำหนดสีตัวอักษรได้ตามต้องการ

โปรแกรม Authorware โปรแกรม ToolBook และโปรแกรม HyperCard ไม่สามารถกำหนดลักษณะของตัวอักษรตัวเลขเศษส่วนได้ ขณะที่โปรแกรมไทยโซว์ และโปรแกรมไทยทัศน์ สามารถทำได้ แต่ไม่สามารถกำหนดกรอบเส้นข้อความ ไม่สามารถกำหนดขนาดความยาว หรือปรับเปลี่ยนขนาดความยาวของข้อความ ไม่สามารถแก้ไขข้อความ ไม่สามารถเปลี่ยนย้ายตำแหน่งข้อความ และไม่มีรูปแบบการช่วยกำหนดตำแหน่งบนจอภาพที่เหมาะสม

ตารางที่ 19 แสดงความถี่และร้อยละของลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการสร้าง
ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิกของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ด้านภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิก	APW	MTB	HPC	CUCAI	TS	TT
1. สามารถสร้างภาพนิ่งและกราฟิกพื้นฐานได้	1	1	1	1	1	1
2. สามารถกำหนดสีภาพ กราฟิกและพื้นหลังได้	1	1	1	1	1	1
3. สามารถกำหนดรูปแบบ สี และขนาดของเส้นได้	1	1	1	1	1	1
4. สามารถเรียกใช้ภาพเคลื่อนไหว จากโปรแกรม ภายนอกได้	1	1	1	1	-	-
5. สามารถปรับขนาดและตำแหน่งของภาพนิ่งและ กราฟิกได้	1	1	1	1	-	-
6. สามารถกำหนดการเคลื่อนที่ของภาพกราฟิก หรือข้อความได้หลายรูปแบบ	1	1	1	1	-	-
7. สามารถกำหนดความเร็วในการเคลื่อนไหวของ ภาพและกราฟิก	1	1	1	1	-	-
8. สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งการเคลื่อนที่ของ ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิก	1	1	1	1	1	1
9. สามารถกำหนดการเคลื่อนที่ของภาพหรือ กราฟิกได้พร้อม ๆ กันครั้งละหลาย ๆ ภาพ	1	1	1	1	-	-
10. มีเทคนิคในการนำเสนอและการลบหน้าจอ	1	1	1	1	1	1
รวม (10)	10	10	10	10	5	5
คิดเป็นร้อยละ	100.0	100.0	100.0	100.0	83.3	83.3

จากตารางที่ 19 พบว่า โปรแกรมที่มีลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการสร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิกครบทุกลักษณะ คิดเป็นร้อยละร้อย ได้แก่ โปรแกรม Authorware โปรแกรม ToolBook โปรแกรม HyperCard และโปรแกรม จูฬา ซีเอไอ

ลักษณะที่โปรแกรมทุกโปรแกรมมี คือการสร้างภาพนิ่งและกราฟิกพื้นฐานได้ กำหนดสีภาพ กราฟิก และพื้นหลังการกำหนดรูปแบบสี และขนาดของเส้นได้ ปรับเปลี่ยนตำแหน่งการเคลื่อนที่ของภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิก และมีเทคนิคในการนำเสนอ และการลบหน้าจอ

ลักษณะที่โปรแกรมไทยโซว์ และโปรแกรมไทยทัศน์ไม่มี คือการเรียกใช้ภาพเคลื่อนไหว จากโปรแกรมภายนอก การปรับขนาดและตำแหน่งของภาพนิ่งและกราฟิก กำหนดการเคลื่อนที่ของภาพกราฟิกหรือข้อความหลายรูปแบบ กำหนดความเร็วในการเคลื่อนไหวของภาพและกราฟิกและกำหนดการเคลื่อนที่ของภาพหรือกราฟิกพร้อม ๆ กัน ครั้งละหลาย ๆ ภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 แสดงความถี่และร้อยละของลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการมีปฏิสัมพันธ์ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive)	APW	MTB	HPC	CUCAI	TS	TT
1. สามารถกำหนดรูปแบบปฏิสัมพันธ์ได้หลาย รูปแบบ	1	1	1	1	1	1
2. สามารถบันทึกรายละเอียดของการมีปฏิสัมพันธ์ได้	1	1	1	1	1	1
3. สามารถแสดงข้อมูลที่บันทึกไว้ในตำแหน่งต่างๆ ทางจอภาพได้	1	1	1	1	1	1
4. มีโครงสร้างในการกำหนดการมีปฏิสัมพันธ์ไม่ซับซ้อน และสามารถแก้ไขปรับเปลี่ยนได้	1	1	1	1	-	-
5. สามารถกำหนดเงื่อนไขในการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนด้าน						
5.1 เวลาในการตอบ	1	1	1	1	1	1
5.2 จำนวนครั้งในการตอบ	1	1	1	1	1	1
5.3 การตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลที่นำเข้า (Input Data) ที่เป็นข้อความ (Text)	1	1	1	-	-	-
รวม (7)	7	7	7	6	5	5
ร้อยละ	100.0	100.0	100.0	85.7	71.4	71.4

จากตารางที่ 20 พบว่า โปรแกรมที่มีลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการมีปฏิสัมพันธ์ครบทุกลักษณะคิดเป็นร้อยละร้อย ได้แก่ โปรแกรม Authorware โปรแกรม ToolBook และโปรแกรม HyperCard

ลักษณะที่ทุกโปรแกรมมีเหมือนกัน ได้แก่ กำหนดรูปแบบปฏิสัมพันธ์ได้หลายรูปแบบบันทึกรายละเอียดของการมีปฏิสัมพันธ์ แสดงข้อมูลที่บันทึกไว้ในตำแหน่งต่าง ๆ ทางจอภาพ กำหนดเงื่อนไขในการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนด้าน เวลาในการตอบ และจำนวนครั้งในการตอบ

ลักษณะที่โปรแกรมไทยโซว์และโปรแกรมไทยทัศน์ไม่มีคือ โครงสร้างในการกำหนดการมีปฏิสัมพันธ์ไม่ซับซ้อนและสามารถแก้ไขปรับเปลี่ยนได้ และกำหนดเงื่อนไขในกรณีมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนด้านการตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลที่นำเข้าที่เป็นข้อความ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 21 แสดงความถี่และร้อยละของลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการ
ประเมินผลของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะในการสร้างบทเรียนด้านการประเมินผล	APW	MTB	HPC	CUCAI	TS	TT
1. สามารถบันทึกผลและประเมินผลการเรียนได้	1	1	1	1	1	1
2. สามารถรายงานความก้าวหน้าของการเรียนได้	1	1	1	1	1	1
3. สามารถประเมินผลได้หลากหลายรูปแบบ	1	1	1	1	1	1
4. สามารถสุ่มข้อสอบได้	1	1	1	-	-	-
5. สามารถประเมินคำตอบที่เป็นคำและประโยค สั้น ๆ ได้	1	-	-	-	-	-
6. ผู้เรียนสามารถเลือกตอบได้หลายวิธี	1	1	1	1	1	1
7. สามารถรายงานผลการประเมินได้หลาย ลักษณะ (Functions)	1	-	-	-	-	-
รวม (7)	7	5	5	4	4	4
ร้อยละ	100.0	71.4	71.4	57.1	57.1	57.1

จากตารางที่ 21 พบว่า โปรแกรมที่มีลักษณะในการใช้สร้างบทเรียนด้านรูปแบบการประเมินครบทุกลักษณะ คิดเป็นร้อยละร้อย ได้แก่ โปรแกรม Authorware สำหรับโปรแกรม ToolBook และโปรแกรม HyperCard มีลักษณะต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 71.4 เท่ากัน ที่ไม่มีคือ การประเมินคำตอบที่เป็นคำและประโยคสั้น ๆ และการรายงานผลการประเมินได้หลายลักษณะ

สำหรับโปรแกรมจุฬาซีเอไอ ไทยโซว์ และไทยทัศน์ มีลักษณะต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 57.1 ลักษณะที่ไม่มีคือ การสุ่มข้อสอบ การประเมินคำตอบที่เป็นคำและประโยคสั้น ๆ และการรายงานผลการประเมินได้หลายลักษณะ

ตารางที่ 22 แสดงความถี่และร้อยละของลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้ของโปรแกรม
ช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะในการสร้างบทเรียนด้านการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)	APW	MTB	HPC	CUCAI	TS	TT
1. มีรูปแบบที่ใช้ง่าย เข้าใจง่าย	1	1	1	1	1	1
2. มีความเป็นมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ไปในวิธีการและรูปแบบ	1	1	1	1	1	1
3. เปิดโอกาสให้ผู้สร้างงานสร้าง ดัดแปลงและ แก้ไขรูปแบบของการติดต่อกับผู้ใช้ได้สะดวก	1	1	1	1	-	-
4. สามารถสั่งการทำงานโดยใช้คีย์บอร์ดหรือเมาส์ได้	1	1	1	1	-	-
5. ใช้กราฟิกหรือเมนูที่ให้ความหมายสอดคล้อง ไม่ สับสน ช่วยให้การสร้างงานง่ายขึ้น	1	1	1	-	-	1
6. มี Button ให้เลือกใช้หลายรูปแบบ	1	1	1	-	-	-
7. มีสัญลักษณ์แสดงตัวชี้ตำแหน่งหลายรูปแบบ	1	1	1	-	-	-
8. สามารถปรับเปลี่ยนสัญลักษณ์เมื่อเลื่อน สัญลักษณ์แสดงตัวชี้เข้าไปในตำแหน่งที่กำหนด	1	1	1	-	-	-
รวม (8)	8	8	8	4	2	3
ร้อยละ	100.0	100.0	100.0	50.0	25.0	37.5

จากตารางที่ 22 พบว่า โปรแกรมที่มีลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทุกลักษณะคิดเป็นร้อยละ ร้อย คือ โปรแกรม Authorware โปรแกรม ToolBook และโปรแกรมHyperCard สำหรับโปรแกรมจุฬาซีไอโอ มีลักษณะต่าง ๆ ร้อยละ 50.0 โปรแกรมไทยทัศน์ มีลักษณะต่าง ๆ ร้อยละ 37.5 และโปรแกรมไทยโซว์มีลักษณะต่าง ๆ ร้อยละ 25

ลักษณะที่ทุกโปรแกรมมีเหมือนกัน คือ มีรูปแบบที่ใช้ง่าย เข้าใจง่าย และมีความเป็นมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปไปในวิธีการและรูปแบบ

ตารางที่ 23 แสดงความถี่และร้อยละของลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน
ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะในการสร้างบทเรียนด้านการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน	APW	WTB	HPC	CUCAI	TS	TT
1. ความง่ายในการเลือกใช้คำสั่งสร้างงานพื้นฐาน	1	1	1	1	1	1
2. ความง่ายในการเลือกใช้คำสั่งสร้างงานที่ซับซ้อน	1	-	-	-	-	-
3. ความชัดเจนในโครงสร้างแสดงสภาวะการทำงาน (Modes)	-					
3.1 เห็นภาพจริงตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้	1	-	-	-	-	1
3.2 สามารถปรับแก้โปรแกรมได้สะดวก	1	1	1	1	1	1
3.3 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมได้สะดวก	1	1	1	1	1	1
3.4 มีตรรกะที่เข้าใจง่ายในรูปแบบของการเขียนโปรแกรมทั่วไป	1	-	-	-	-	1
4. เปิดโอกาสให้ผู้สร้างบทเรียน Import ภาพและเสียงที่เป็น File มาตรฐานทั่วไปเข้ามาร่วมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ	1	1	1	1	-	1
5. บทเรียนที่สร้างขึ้นใช้หน่วยความจำน้อย และสะดวกที่จะนำไปใช้กับเครื่อง PC. ทั่วไป	1	1	1	1	-	1
6. มีรูปแบบของการบีบอัดให้เนื้อที่น้อยลงในโปรแกรมแม่	-	-	-	-	-	-
7. มีเครื่องมือ (Tools) เพื่อใช้สร้างและออกแบบงานกราฟิกพื้นฐานในโปรแกรมแม่	1	1	1	-	-	1
8. มีความหลากหลายในการใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ	1	1	1	1	-	-

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ลักษณะในการสร้างบทเรียนด้านการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน	APW	MTB	HPC	CUCAI	TS	TT
9. มี Screen Help ที่ช่วยให้ผู้สร้างบทเรียนเข้าใจรูปแบบการทำงานของโปรแกรม	1	-	-	-	-	-
10. มี Module ย่อยๆ เพื่อให้ผู้สร้างบทเรียนใช้หรือศึกษาโครงสร้าง	1	1	1	1	1	1
11. สามารถประยุกต์รูปแบบเพื่อสร้างบทเรียนประเภทต่างๆ ได้	1	1	1	1	1	1
12. สนับสนุนให้สามารถออกแบบตามแนวคิดและทฤษฎีอย่างกว้างขวาง	1	1	1	1	-	-
13. สามารถใช้กับฮาร์ดแวร์ในสภาพปัจจุบันและอนาคต	1	1	1	1	1	1
14. สามารถใช้กับฮาร์ดแวร์ในสถานศึกษาของไทยโดยรวมในปัจจุบันและอนาคต	1	1	1	1	1	1
15. มีโปรแกรมสอนหรือสาธิตการทำงานเบื้องต้น	1	1	-	-	-	-
รวม (18)	17	13	12	11	7	12
ร้อยละ	94.4	72.2	66.7	61.1	38.9	66.7

จากตารางที่ 23 พบว่า โปรแกรมที่มีลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 94.4 คือ โปรแกรม Authorware รองลงมาได้แก่ โปรแกรม ToolBook (ร้อยละ 72.2) โปรแกรม HyperCard และโปรแกรมไทยทัศน์ (ร้อยละ 66.7 เท่ากัน) โปรแกรมจุฬาซีไอ (ร้อยละ 61.1) ที่มีลักษณะน้อยที่สุดคือ โปรแกรมไทยโชว์ (ร้อยละ 38.9)

ลักษณะที่ทุกโปรแกรมมีเหมือนกัน คือ ความง่ายในการเลือกใช้คำสั่งงานพื้นฐานสามารถปรับแก้โปรแกรมได้สะดวก ทดสอบการทำงานของโปรแกรมได้สะดวก มี Module ย่อยๆ เพื่อให้ผู้สร้างบทเรียนใช้หรือศึกษาโครงสร้าง สามารถประยุกต์รูปแบบเพื่อสร้างบทเรียนประเภทต่างๆได้สามารถใช้กับฮาร์ดแวร์ในสภาพปัจจุบันและอนาคต และสามารถใช้กับฮาร์ดแวร์ในสถานศึกษาของไทยโดยรวมในปัจจุบันและอนาคต

ลักษณะที่พบในโปรแกรมต่าง ๆ น้อยที่สุด ได้แก่ ความง่ายในการเลือกใช้คำสั่งสร้างงานที่ซับซ้อน และมี Screen Help ที่ช่วยให้ผู้สร้างบทเรียนเข้าใจรูปแบบการทำงานของโปรแกรม

บทที่ 5

การนำเสนอรูปแบบและโครงสร้างโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำเสนอรูปแบบและโครงสร้างโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะบอกถึงลักษณะต่าง ๆ (Features) ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่เป็นองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยในการสนับสนุนการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดด้านการออกแบบบทเรียน หลักการการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ความต้องการของผู้ใช้ และความสอดคล้องกับพัฒนาการด้านฮาร์ดแวร์ในปัจจุบันและอนาคต ทั้งนี้คำนึงถึงความเป็นไปได้ในการผลิตโปรแกรม ความสามารถของผู้ใช้โปรแกรม ขนาดของโปรแกรม ความยืดหยุ่นในการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ และลักษณะต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องมีเพื่อการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ข้อมูลที่ใช้เป็นหลักในการวิเคราะห์เพื่อนำเสนอรูปแบบและโครงสร้างเป็นข้อมูลที่ได้จาก 1) การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้กันทั้งในและต่างประเทศ รวม 6 โปรแกรม 2) การศึกษาสภาพและความต้องการของครู/อาจารย์ โรงเรียนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาสังกัดคณะกรรมการ การศึกษาเอกชน และสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย จำนวน 162 คน และ 3) การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอต่อไปนี้มีโครงสร้างของเมนูเป็นภาษาไทย ทำงานภายใต้ระบบวินโดวส์ อย่างไรก็ตามรูปแบบของหน้าจอแสดงผล (Screen Display) ที่นำเสนอเมนูหลัก และเมนูย่อย อาจมีการออกแบบหน้าจอที่แตกต่างไปจากที่ผู้วิจัยนำเสนอได้ เนื่องจากการออกแบบหน้าจอต้องคำนึงถึงความสวยงาม และความสะดวกในการใช้เป็นหลักในการออกแบบด้วย

คำสั่งหลักและคำสั่งย่อย

เพิ่ม	แก้ไข	ฟังก์ชันการทำงาน	กำหนดตัวแปร	กำหนดรูปแบบงาน	ตัวพิมพ์
สร้างเพิ่มใหม่	ยกเลิกคำสั่ง	ไปยังสัญญาณ	ข้อสอบหลายตัวเลือก	เทคนิคสร้าง-ลบ	ชนิด
เปิดเพิ่มเก่า	สำเนา	ไปยังเพิ่ม	ข้อสอบถูก-ผิด	กระพริบ	ขนาด
ปิดเพิ่ม	ตั้งงาน	ไปยังเพิ่ม-กลับ	ข้อสอบเติมคำ	เส้น	รูปแบบ
เรียกเพิ่มภาพ	แปะงาน	ออกไปเพิ่มอื่น	ตอบถูกครั้งแรก	สายพื้น	ป้อนตัวพิมพ์
เปิดชื่อเดิม	รวมกลุ่มงาน	ออกไป-กลับ	ตอบผิดครั้งแรก	ชั้นงาน	
บันทึกชื่อใหม่	แยกกลุ่มงาน	ออกจากโปรแกรม	เปอร์เซ็นต์ตอบถูก	เติมสีพื้น	
การติดตั้งหน้าจอ	เลือกทั้งหมด		เปอร์เซ็นต์ตอบผิด	เติมสีชั้นงาน	
ทดสอบโปรแกรม	โปรแกรม		รวมข้อตอบถูก	ตำแหน่งงาน	
ทดสอบเฉพาะช่วง	สัญญาณใช้งาน		รวมข้อตอบผิด		
แปลงเป็นเพิ่มใช้งาน			เวลาที่กำหนด		
			เวลาที่เหลือ		
			เวลาที่ใช้		
			รับข้อมูลผู้เรียน		

คำสั่ง

หมายถึง คำสั่งตามรูปแบบมาตรฐานของโปรแกรมวินโดว

คำสั่ง

หมายถึง คำสั่งที่ได้จากการวิเคราะห์โปรแกรมและแบบสอบถาม

สัญลักษณ์เพื่อใช้สร้างงาน



สัญลักษณ์เพื่อใช้ในการสร้างข้อความ (Text) หรือเรียกแฟ้มข้อมูลภาพ (Graphics File) ซึ่งมีรูปแบบมาตรฐาน โดยผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่ง และปรับเปลี่ยนขนาด โดยสามารถใช้งานร่วมกับ Menu หรืออุปกรณ์ในกลุ่มเครื่องมือ (Toolbox) ได้ โดย (Toolbox) จะเปิดให้ใช้งานได้เมื่อมีการเรียกสัญลักษณ์นี้มาใช้



สัญลักษณ์เพื่อใช้ในการกำหนดและควบคุมการเคลื่อนที่ของภาพหรือข้อความ โดยผู้เขียนโปรแกรมสามารถกำหนดรูปแบบการเคลื่อนที่ได้ทั้งการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง และเส้นโค้ง สามารถกำหนดอัตราเร็วในการเคลื่อนที่ โดยสามารถใช้งานร่วมกับ Menu หรืออุปกรณ์ใน กลุ่มเครื่องมือ (toolbox) ได้



สัญลักษณ์เพื่อใช้ในการกำหนดตัวเลือกต่าง ๆ (Click เม้าส์, กดคีย์, กำหนดเวลา ฯลฯ) เพื่อสั่งการให้คอมพิวเตอร์ทำงานต่อไป

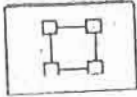


สัญลักษณ์เพื่อใช้กำหนดรูปแบบการลบหน้าจอโดยทำงานร่วมกับ Menu หรือกลุ่มเครื่องมือ (Toolbox) ได้ สัญลักษณ์นี้ควรมีความสามารถในการลบชิ้นงานเฉพาะที่กำหนดให้



สัญลักษณ์เพื่อการสร้างหน้าจอและกำหนดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การกำหนดการตอบสนองจากผู้เรียนด้วยการ Click เม้าส์บนจอภาพ การพิมพ์ข้อความ การกำหนดจำนวนครั้งสูงสุดในการตอบสนอง การปรับเปลี่ยนทิศทางหรือวงของโปรแกรมย่อย การตรวจสอบและบันทึกผล เมื่อมีการเรียกใช้สัญลักษณ์ในกลุ่มเครื่องมือ

(Toolbox) จะเปิดให้ใช้งานโดยอัตโนมัติ

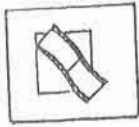


เป็นสัญลักษณ์ที่สามารถเก็บกลุ่มของสัญลักษณ์อื่น ๆ ไว้ได้โดยการใช้คีย์บอร์ดหรือคำสั่งในการรวมกลุ่มสัญลักษณ์ นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้สร้างงานย่อยอื่น ๆ ด้วยสัญลักษณ์อื่น ๆ (Sub-Routine) ได้ด้วย เมื่อเปิดสัญลักษณ์นี้ใช้งาน Toolbox จะถูกเปิดให้ใช้งานร่วมกันโดยอัตโนมัติ



เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้กำหนดค่าตัวแปรต่าง ๆ โดยการพิมพ์ค่า คำสั่ง หรือเรียกใช้ Function ต่าง ๆ จาก MENU

ฟังก์ชันการทำงาน และ กำหนดตัวแปร



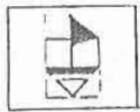
เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้เรียกเพิ่มภาพเคลื่อนไหวมาตรฐานเข้ามาใช้งานร่วมกับโปรแกรม โดยสามารถปรับขนาดและตำแหน่งในการนำเสนอได้



เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้เรียกเพิ่มเสียงมาตรฐานเข้ามาใช้งานร่วมกับโปรแกรม



เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้กำหนดจุดเริ่มต้นการทดลองใช้โปรแกรม

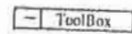
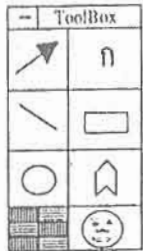


เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้กำหนดจุดสุดท้ายของการทดลองใช้โปรแกรม

กล่องเครื่องมือ (Toolbox)

แนวคิดพื้นฐาน : เป็นรูปแบบของเมนูชนิดสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ผู้เรียนเลือกทำงานด้านตัวอักษร และการสร้างงานกราฟิกพื้นฐาน เช่น วงกลม รูปเหลี่ยม และเส้นตรง โดยเมื่อดังกล่าวจะถูกเรียกให้พร้อมใช้งาน เมื่อมีการเรียกใช้สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหน้าจอภาพเท่านั้น เมนูนี้สามารถย้ายตำแหน่งไปวางไว้ยังส่วนต่าง ๆ บนจอภาพได้ด้วยการลากเมาส์และปล่อย (Drag and Drop) เช่นเดียวกับรูปแบบของหน้าต่างหรือสัญลักษณ์ภายใต้ระบบวินโดวส์

องค์ประกอบ



ใช้ในการปิดสัญลักษณ์ที่กำลังใช้งาน และใช้แสดงชื่อของสัญลักษณ์ที่กำลังเปิดสร้างงาน



ใช้เพื่อกำหนดชิ้นงานที่จะมีการปรับแก้ไข โดยชิ้นงานที่ถูกเลือกด้วยการคลิกเมาส์ จะมีสัญลักษณ์แสดงให้เห็น การเลือกชิ้นงานที่จะแก้ไขอาจเลือกด้วยเมนูคำสั่งหรืออุปกรณ์ได้ และสามารถเลือกได้มากกว่า 1 ชิ้นงาน



ใช้ในการสร้างเส้นตรงครั้งละ 1 เส้น การ Double Click จะมีผลเท่ากับการเรียกใช้คำสั่ง **กำหนดตัวแปร** **เส้น** ซึ่งจะมีรูปแบบของเส้น รวมทั้งความหนาให้เลือกใช้งาน



ใช้ในการสร้างวงกลม วงรี ขนาดต่าง ๆ ได้ การ Double Click จะมีผลเท่ากับการเลือกคำสั่ง

กำหนดตัวแปร

ลายพื้น



ใช้ในการสร้างข้อความ โดยข้อความที่สร้างนั้นสามารถกำหนดความยาวของบรรทัด กำหนดขนาดและรูปแบบได้ด้วยเมนู และสามารถปรับเลื่อนบรรทัดและตัวอักษรโดยอัตโนมัติ



ใช้ในการสร้างกรอบสี่เหลี่ยมมุมฉากได้ทุกขนาด การ Double Click จะมีผลเท่ากับการเลือกคำสั่ง

กำหนดตัวแปร

ลายพื้น



ใช้ในการสร้างกรอบหลายเหลี่ยม การ Double Click จะมีผลเท่ากับการเลือกคำสั่ง

ลายพื้น

กำหนดตัวแปร



ใช้ในการเรียกงานสีใช้งาน ซึ่งจะมีผลเหมือนกับการใช้คำสั่ง

กำหนดตัวแปร

เติมสี



ใช้ในการเรียกเพิ่มข้อมูลกราฟิกซึ่งมีรูปแบบมาตรฐานมาใช้งาน จะมีผลเท่ากับคำสั่ง

เรียกเพิ่มภาพ

เพิ่ม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำสั่งหลักและคำสั่งย่อย

คำสั่ง	หน้าที่การทำงาน
<div data-bbox="175 323 290 401" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">เพิ่ม</div> <div data-bbox="243 460 506 539" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">สร้างเพิ่มใหม่</div>	<p>เป็นคำสั่งพื้นฐานในระบบวินโดวส์ เพื่อใช้ในการสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่ ในการใช้งานโดยทั่วไปนั้นหากผู้ใช้โปรแกรมกำลังอยู่ระหว่างการสร้างเพิ่มข้อมูลเดิมอยู่ เมื่อมีการใช้คำสั่งนี้ โปรแกรมจะถามเกี่ยวกับความต้องการในการบันทึกข้อมูลเก่าเพื่อป้องกันการลบโดยไม่เจตนา</p>
<div data-bbox="238 788 501 867" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">เปิดเพิ่มเก่า</div>	<p>เป็นคำสั่งในการเรียกใช้เพิ่มข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ เพิ่มข้อมูลดังกล่าวอาจเก็บไว้ใน Directory ใด ๆ คำสั่งนี้เป็นคำสั่งพื้นฐานในระบบวินโดวส์</p>
<div data-bbox="228 1043 491 1122" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">ปิดเพิ่ม</div>	<p>เป็นคำสั่งเลิกการใช้งานเพิ่มใดเพิ่มหนึ่งที่ใช้ในปัจจุบัน หากเพิ่มดังกล่าวมีการปรับแก้ การเรียกใช้คำสั่งนี้จะมีผลให้โปรแกรมถามความต้องการในการบันทึก</p>
<div data-bbox="234 1319 497 1397" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">เรียนเพิ่มภาพ</div>	<p>เป็นคำสั่งที่ช่วยให้ผู้สร้างบทเรียนสามารถเรียกใช้เพิ่มภาพ (Graphics File) จากแหล่งอื่น ภายใต้ระบบเดียวกันมาใช้งานได้ ภาพมาตรฐานดังกล่าวควรเป็นภาพที่ใช้ได้กับโปรแกรมทั่วไป เช่น .BMP, .PCX, .JPEG, .TIF, .GIF เป็นต้น</p>
<div data-bbox="234 1611 497 1690" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">บันทึกชื่อเดิม</div>	<p>เป็นคำสั่งที่ช่วยบันทึกข้อมูลโดยกำหนดชื่อเพิ่มข้อมูลเป็นชื่อเดิม โดยทำงานอัตโนมัติ</p>
<div data-bbox="234 1764 497 1843" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">บันทึกชื่อใหม่</div>	<p>เป็นคำสั่งที่บันทึกข้อมูลที่อาจเป็นข้อมูลเดิม และต้องการตั้งชื่อใหม่ หรืออาจเป็นเพิ่มข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ ทั้งคำสั่ง บันทึกชื่อเดิม และ บันทึกชื่อใหม่ เป็นคำสั่งพื้นฐานของระบบวินโดวส์</p>

คำสั่ง	หน้าที่การทำงาน
<div data-bbox="234 329 498 410" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">การติดตั้งหน้าจอ</div>	<p>เป็นการกำหนดการทำงานเบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบของหน้าจอสร้างงาน เช่น สีพื้นหลัง(Background) ขนาดของกรอบหน้าต่างสร้างงาน กรอบหน้าต่าง นำเสนองาน การกำหนดเมนูซ้อนทับกรอบหน้าต่าง เป็นต้น การติดตั้งหน้าจอตั้งกล่าวจะต้องติดตั้งก่อนการเขียนโปรแกรม อย่างไรก็ตามผู้เขียนโปรแกรมสามารถปรับเปลี่ยนการติดตั้งหน้าจอนี้ได้ตลอดเวลา โดยการเลือกเมนู แฟ้ม หรือการใช้คีย์บอร์ด</p>
<div data-bbox="234 891 431 971" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">ทดสอบ</div>	<p>เป็นเมนูที่ใช้ทดสอบการทำงานของโปรแกรมที่เขียนขึ้นตั้งแต่เริ่มต้น จนจบโปรแกรม การทดสอบดังกล่าว ควรสั่งผ่าน แฟ้ม หรือคีย์บอร์ดและควรถูกสั่งให้หยุดได้ด้วยการกดคีย์บอร์ดเช่นกัน นอกจากนั้นหากเป็นไปได้ควรสามารถใช้เมาส์ในการสั่งการได้ด้วย</p> <p>หากโปรแกรมที่ทดสอบนี้ยังไม่ได้แปลงเป็นแฟ้มข้อมูลใช้งาน (.EXE) โปรแกรมดังกล่าวควรเปิดโอกาสให้สามารถปรับแก้ไขในภาวะของการทดสอบได้ และสามารถบันทึกหรือบันทึกทับได้ด้วย</p>
<div data-bbox="253 1393 523 1474" style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">ทดสอบเฉพาะช่วง</div>	<p>เป็นคำสั่งให้โปรแกรมทำงานคล้ายกับคำสั่ง ทดสอบ แต่เปิดโอกาสให้ผู้ทดสอบโปรแกรมสามารถกำหนดตำแหน่งเริ่มทำงานหรือหยุดทำงานเป็นช่วง ๆ ได้ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการตรวจสอบแก้ไข โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่</p> <p>การสั่งการดังกล่าวนี้อาจสั่งการผ่านคีย์บอร์ด และสามารถสั่งการได้ตลอดเวลา</p>

คำสั่ง	หน้าที่การทำงาน
<div data-bbox="253 362 543 445" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> แปลงเป็นแฟ้มใช้งาน </div>	<p>เป็นคำสั่งในการปรับเปลี่ยนรูปแบบของงานหรือโปรแกรมที่เขียนขึ้นให้เป็นรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ได้โดยไม่ต้องมีโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนติดตั้งอยู่ด้วย</p> <p>การปรับเปลี่ยนรูปแบบดังกล่าวควรมีส่วนช่วยในการบีบอัดข้อมูลให้ใช้เนื้อที่น้อยลงด้วย ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการบันทึกลงแผ่นขนาด 1.44 นิ้ว เพื่อนำไปใช้กับเครื่องอื่น ๆ</p>
<div data-bbox="238 923 486 1002" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> พิมพ์หน้าจอ </div>	<p>เป็นคำสั่งที่เปิดโอกาสให้ผู้สร้างโปรแกรมหรือผู้ใช้โปรแกรมสามารถสั่งพิมพ์หน้าจอทั้งกราฟิกและข้อความออกเครื่องพิมพ์ได้ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการทำสำเนาหน้าจอลงกระดาษพิมพ์ ซึ่งอาจจำเป็นต้องใช้ประกอบในการเขียนคู่มือ หรือนำไปเป็นตัวอย่างนำเสนอต่าง ๆ</p>
<div data-bbox="234 1393 476 1472" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> เลิกงาน </div>	<p>ออกจากโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน เป็นคำสั่งพื้นฐานของระบบ Windows</p>

คำสั่ง	หน้าที่การทำงาน
<div data-bbox="169 329 327 388" style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px;">แก้ไข</div> <div data-bbox="234 401 491 487" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ยกเลิกคำสั่ง</div>	<p>คำสั่งที่ใช้เมื่อผู้ใช้โปรแกรมต้องการยกเลิกคำสั่งสุดท้ายที่สั่งงานโปรแกรมไป</p>
<div data-bbox="234 598 486 683" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">สำเนา</div>	<p>ผู้ใช้โปรแกรมเลือกใช้คำสั่งนี้เมื่อต้องการทำสำเนา (Copy) ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อความสะดวกในการทำงานและประหยัดเวลา สิ่งที่ทำสำเนาจะถูกนำไปเก็บไว้ใน Clipboard เพื่อรอการดึงมาใช้ด้วยคำสั่ง “แปะงาน”</p>
<div data-bbox="234 904 480 989" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">แปะงาน</div>	<p>เมื่อผู้ใช้โปรแกรมทำสำเนาข้อมูลหรือ Object ต่างๆ แล้ว หากต้องการเรียกข้อมูลนั้น ๆ มาใช้งาน ผู้ใช้โปรแกรมจะเลือกคำสั่งนี้เพื่อนำงานที่ถูกเก็บไว้ใน Clipboard มาแสดง/แปะ ไว้ในที่ ๆ ต้องการ</p>
<div data-bbox="234 1209 483 1295" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ตัดงาน</div>	<p>หลายครั้งที่ผู้ใช้งานอาจสร้างงานผลิตผลและต้องการลบส่วนต่าง ๆ ของข้อมูลหรือ Object ออกไป ผู้ใช้จะต้องเลือกส่วนของข้อมูลนั้น ๆ โดยการกดเมาส์แล้วเลือกคำสั่ง ตัดงานนี้เพื่อลบงานส่วนนั้น ๆ ออกไป</p>
<div data-bbox="234 1472 483 1557" style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px;">รวมกลุ่มงาน</div>	<p>คำสั่งนี้ผู้ใช้โปรแกรมเลือกใช้เมื่อต้องการรวมกลุ่มงานไว้ด้วยกัน เพื่อความสะดวกในการทำงานหรือแก้ไขงานตั้งแต่สองชิ้นงานขึ้นไป</p>
<div data-bbox="234 1668 480 1753" style="border: 1px solid black; background-color: #cccccc; padding: 2px;">แยกกลุ่มงาน</div>	<p>เมื่อผู้ใช้โปรแกรมต้องการแก้ไขบางส่วนของงาน เช่น รูปภาพ ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องเลือกใช้คำสั่งแยกกลุ่มงาน เพื่อจัดแต่งหรือแก้ไขเฉพาะในส่วนที่ต้องการ</p>

คำสั่ง	หน้าที่การทำงาน
<p>เลือกทั้งหมด</p> <p>โปรแกรม</p> <p>สัญรูปใช้งาน</p>	<p>เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน ผู้ใช้โปรแกรมสามารถสั่งให้โปรแกรมเลือกชิ้นงานทั้งหมดเพื่อจัดการแก้ไขได้ตามต้องการ</p> <p>เป็นคำสั่งที่ช่วยให้ผู้สร้างบทเรียนสามารถแก้ไขโครงสร้างของโปรแกรม เช่น การปรับเปลี่ยน ตัด หรือเพิ่มเติม เป็นต้น คำสั่งนี้จะแสดงโครงสร้างสัญรูปทั้งหมดหรือบางส่วนตามต้องการได้</p> <p>เป็นคำสั่งที่สามารถเรียกสัญรูปที่สร้างงานในขณะนั้นมาแก้ไข การแก้ไขดังกล่าวนี้อาจกำหนดด้วยการใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ดด้วยก็ได้</p>
<p>ฟังก์ชันการทำงาน</p> <p>ไปยังสัญรูป</p> <p>ไปยังแฟ้ม</p> <p>ไปยังแฟ้มกลับ</p> <p>ออกไปแฟ้มอื่น</p>	<p>เป็นการกำหนดให้โปรแกรมข้ามหรือออกไปทำงานยังสัญรูปที่กำหนดลักษณะการทำงานคล้ายกับคำสั่ง "Goto" ในภาษาเบสิก</p> <p>เป็นการกำหนดให้โปรแกรมข้ามไปทำงานที่แฟ้มข้อมูลอื่นตามที่กำหนดเป็นแฟ้มข้อมูลย่อยต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น ด้วยโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนเองเท่านั้น</p> <p>เป็นคำสั่งที่กำหนดให้โปรแกรมข้ามไปยังแฟ้มข้อมูลย่อยเหมือนคำสั่ง ไปยังแฟ้ม และเมื่อจบการอ่านแฟ้มข้อมูลย่อยแล้วให้กลับมาเริ่มทำงานต่อจากจุดเดิม</p> <p>เป็นคำสั่งที่กำหนดให้โปรแกรมข้ามไปยัง Drive หรือ Dirctory อื่นเพื่อเรียกใช้แฟ้มข้อมูลที่สามารถใช้งานร่วมกันได้ภายใต้ระบบวินโดว</p>

คำสั่ง	หน้าที่การทำงาน
<p data-bbox="308 366 557 449">ออกไป-กลับ</p> <p data-bbox="308 602 557 685">ออกจากโปรแกรม</p>	<p data-bbox="609 388 1258 497">ทำหน้าที่เหมือนคำสั่ง ออกไปเพิ่มอื่น แต่เมื่อทำงานเสร็จแล้วให้กลับมาเริ่มทำงานต่อจากจุดเดิม</p> <p data-bbox="609 635 1258 803">เป็นการกำหนดให้โปรแกรมหยุดทำงาน แล้วออกจากโปรแกรมเข้าสู่ระบบเดิม ใช้ในกรณีที่คุณเรียนตัดสินใจที่จะหยุดเรียนไม่ว่ากรณีใดก็ตาม</p>
<p data-bbox="164 912 468 978">กำหนดตัวแปร</p> <p data-bbox="268 995 557 1078">ข้อสอบหลายตัวเลือก</p> <p data-bbox="313 1393 510 1476">ข้อสอบถูก-ผิด</p> <p data-bbox="290 1655 483 1738">ข้อสอบเติมคำ</p>	<p data-bbox="609 1035 1258 1290">เป็นคำสั่งที่ช่วยผู้สร้างบทเรียนในการสร้างข้อสอบแบบหลายตัวเลือก (Multiple Choices) ตั้งแต่ 3-5 ตัวเลือก โดยโปรแกรมจะกำหนดรูปแบบพื้นฐานให้ และผู้สร้างเป็นผู้กำหนดโจทย์และตัวเลือกต่างๆ พร้อมทั้งเฉลย</p> <p data-bbox="609 1399 1258 1596">เป็นคำสั่งที่ผู้สร้างบทเรียนใช้ในการสร้างข้อสอบแบบถูก-ผิด (True-False) โดยโปรแกรมกำหนดรูปแบบพื้นฐานให้และผู้สร้างเป็นผู้กำหนดโจทย์และค่าเฉลย</p> <p data-bbox="609 1672 1258 1830">เป็นคำสั่งที่ช่วยผู้สร้างบทเรียนในการสร้างข้อสอบแบบเติมคำ โดยโปรแกรมกำหนดรูปแบบพื้นฐานให้ และผู้สร้างเป็นผู้กำหนดโจทย์และค่าเฉลย</p>

คำสั่ง	หน้าที่การทำงาน
<div data-bbox="314 410 566 491" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">ตอบถูกครั้งแรก</div>	<p>ทำหน้าที่แสดงจำนวนครั้งหรือคะแนน ณ ปัจจุบันที่ผู้เรียนสามารถตอบคำถามหรือเลือกคำตอบถูกต้องเมื่อพิมพ์หรือเลือกคำตอบครั้งแรก</p>
<div data-bbox="314 622 537 703" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">ตอบผิดครั้งแรก</div>	<p>ทำหน้าที่แสดงจำนวนครั้งหรือคะแนน ณ ปัจจุบันที่ผู้เรียนตอบคำถามหรือเลือกคำตอบครั้งแรกไม่ถูกต้อง</p>
<div data-bbox="314 862 575 943" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">เปอร์เซ็นต์ตอบถูก</div>	<p>แสดงค่าร้อยละ (Percent) ของคำตอบที่ตอบถูกต้องทั้งหมด โดยคิดจากฐานของจำนวนข้อที่ตอบไปแล้วทั้งหมด</p>
<div data-bbox="314 1059 537 1140" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">เปอร์เซ็นต์ตอบผิด</div>	<p>แสดงค่าร้อยละ (Percent) ของคำตอบที่ตอบผิดทั้งหมด โดยคิดจากฐานของจำนวนข้อที่ตอบไปแล้วทั้งหมด</p>
<div data-bbox="304 1277 507 1358" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">รวมข้อตอบถูก</div>	<p>กำหนดให้แสดงจำนวนข้อหรือคะแนนรวมที่เข้าเกณฑ์ตอบถูกต้องทั้งหมด ณ ปัจจุบัน</p>
<div data-bbox="304 1430 522 1511" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">รวมข้อตอบผิด</div>	<p>กำหนดให้แสดงจำนวนข้อหรือคะแนนรวมที่เข้าเกณฑ์ตอบผิดทั้งหมด ณ ปัจจุบัน</p>
<div data-bbox="308 1583 531 1664" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">เวลาที่กำหนด</div>	<p>เป็นคำสั่งที่กำหนดช่วงเวลาในการ Input ข้อมูล เช่น การตอบหรือการเลือกคำถามจากผู้เรียน เมื่อถึงเวลาที่กำหนดโดยโปรแกรมแล้ว โปรแกรมจะทำงานคำสั่งต่อไป</p>

คำสั่ง	หน้าที่การทำงาน
<p data-bbox="234 382 531 476">เวลาที่เหลือ</p> <p data-bbox="234 550 510 644">เวลาที่ใช้</p> <p data-bbox="234 875 498 969">รับชื่อผู้ใช้</p>	<p data-bbox="609 410 1258 519">เป็นคำสั่งที่แสดงหรือสั่งให้แสดงเวลาที่เหลือ ณ ปัจจุบัน จากเวลาที่กำหนดไว้ด้วยคำสั่ง เวลาที่กำหนด</p> <p data-bbox="609 570 1239 766">เป็นคำสั่งแสดงหรือสั่งให้แสดงเวลารวมที่ทำงานร่วมกับคำสั่ง เวลาที่กำหนด เพื่อบอกจำนวนเวลาทั้งหมดที่ผู้เรียนใช้ในการทำกิจกรรมตามคำสั่งหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนเลือกปฏิบัติ</p> <p data-bbox="609 875 1258 1022">เป็นคำสั่งที่ช่วยกำหนดให้โปรแกรมรับตัวแปรชื่อต่างๆ ที่ Input จากผู้เรียนและสามารถนำมาแสดงชื่อต่าง ๆ ได้เมื่อถูกกำหนดด้วยคำสั่งอื่น</p>
<p data-bbox="198 1109 451 1166">กำหนดรูปแบบงาน</p> <p data-bbox="234 1181 550 1262">เทคนิคสร้าง-ลบ</p> <p data-bbox="234 1450 498 1530">กระพริบ</p> <p data-bbox="234 1646 492 1727">เส้น</p>	<p data-bbox="609 1137 1258 1393">คำสั่งในการแสดงภาพ/ข้อความ หรือการนำเสนอหน้าจอ หรือการลบหน้าจอ หรือภาพ/ข้อความด้วยเทคนิคพิเศษ โดยอาจลบบางส่วนหรือลบทุกชิ้นงานทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคำสั่งการร่วมกับคำสั่งอื่น และการสั่งการโดยผู้สร้างบทเรียน</p> <p data-bbox="609 1450 1239 1596">เป็นการกำหนดเทคนิคพิเศษให้ภาพหรือข้อความกระพริบตามที่กำหนด โดยการกระพริบข้อความนั้นอาจมีตัวเลือกให้กระพริบสลับสีหรือไม่สลับสีก็ได้</p> <p data-bbox="609 1646 1258 1836">กำหนดเส้นที่สร้างงานให้หนา บาง หรือมีรูปแบบแสดง ทิศทาง (เช่น → ↔) ตามต้องการ คำสั่งนี้จะทำงานร่วมกับคำสั่งอื่น ๆ เช่น เติมสีพื้น หรือ สภาวะ ฯลฯ ได้</p>

คำสั่ง	หน้าที่การทำงาน
<p>↳ ลายพื้น</p>	<p>เป็นคำสั่งที่ทำงานคล้ายกับคำสั่ง เติมสีพื้น เพียงแต่เปลี่ยนเป็นการเติมลวดลายให้กับรูปทรงปิดต่าง ๆ โดยสามารถใช้ร่วมกับคำสั่ง เติมสีพื้น และคำสั่ง เส้น ได้</p>
<p>↳ ชั้นงาน</p>	<p>เป็นคำสั่งกำหนดชั้นของงานว่าถูกทับอยู่ชั้นใด โดยลักษณะการวางทับจะเหมือนจริงคือจะเห็นเฉพาะส่วนที่ไม่ถูกทับเท่านั้น การกำหนดชั้นงานนี้สลับตำแหน่งได้ โดยการกำหนดด้วยสัญลักษณ์ หรือตัวเลขหากไม่มีการกำหนดจากคำสั่ง งานที่ถูกสร้างชั้นก่อนจะอยู่ล่าง งานสร้างทีหลังจะอยู่ชั้นบนตามลำดับ</p>
<p>↳ เติมสีพื้น</p>	<p>เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดสีพื้นหลัง (Background) ของกรอบที่นำเสนอ โดยสามารถกำหนดให้เหมือนกันทุกกรอบ หรือต่างกันได้</p>
<p>↳ เติมสีชั้นงาน</p>	<p>คำสั่งนี้ใช้ในการระบายสีภาพ หรือตัวอักษรโดยจะมีคำสั่งย่อยให้เลือกพร้อมกับการปรากฏจานสี (Color Palette) สีที่ให้เลือกจะปรากฏมากขึ้นตามการติดตั้งฮาร์ดแวร์</p>
<p>↳ ตำแหน่งงาน</p>	<p>เป็นคำสั่งที่กำหนดจุดหรือเส้นตารางเพื่อช่วยผู้สร้างบทเรียนในการจัดแนวของชั้นงานให้เหมาะสมตามความต้องการ</p>

คำสั่ง	หน้าที่การทำงาน
 <pre> graph TD A[ตัวพิมพ์] --- B[ชนิด] A --- C[ขนาด] A --- D[รูปแบบ] A --- E[ป้อนตัวพิมพ์] </pre>	<p>เป็นคำสั่งที่กำหนดตัวพิมพ์ ขนาด และรูปแบบที่ผู้ใช้โปรแกรมพิมพ์ตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ตามที่ผู้สร้างบทเรียนออกแบบไว้ คำสั่งนี้นอกจากควบคุมตัวพิมพ์ที่ Input เพื่อการแสดงที่หน้าจอภาพแล้ว ยังทำงานร่วมกับคำสั่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย เช่น การกำหนดสี การกำหนดสภาพวะ การกำหนดชั้นงาน เป็นต้น</p>

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 6 โปรแกรม (2) เพื่อศึกษาสภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (3) เพื่อนำเสนอรูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ในวงการศึกษา

รายละเอียดของการดำเนินการวิจัย และผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ โปรแกรม Authorware โปรแกรม ToolBook โปรแกรม HyperCard โปรแกรม จูฬาสีเอไอ โปรแกรมไทยโซว์ และโปรแกรมไทยทัศน์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยกำหนดโครงสร้างและรายการสำคัญ ของเกณฑ์การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ กำหนดได้ เป็น 4 ด้าน คือ

- ก. ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์
- ข. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน
- ค. ลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้
- ง. ลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน

2. ตรวจสอบความครอบคลุมเหมาะสมของรายการสำคัญ โดยเลือกโปรแกรม HyperCard มาแจกแจงรูปแบบที่ปรากฏตามรายการแล้วสร้างเป็นเกณฑ์การวิเคราะห์

3. สืบหาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นระบบ Authoring System ได้ทั้งสิ้น 9 โปรแกรม แล้วสุ่มแบบเจาะจงได้ 6 โปรแกรม คือ โปรแกรม Authorware โปรแกรม ToolBook โปรแกรม HyperCard โปรแกรมจุฬาซีเอไอ โปรแกรมไทยโซว์ และโปรแกรมไทยทัศน์

4. ทดสอบความเชื่อมั่นของการวิเคราะห์ของผู้วิจัย แล้วผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์โปรแกรมทั้ง 6 โปรแกรม

สรุปผลการวิจัย

1. ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 โปรแกรม Authorware และ ToolBook เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานภายใต้ระบบวินโดวส์ ต้องใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ตระกูล IBM หรือ IBM Compatible ที่มี CPU ตั้งแต่รุ่น 80386 ขึ้นไป ต้องมี RAM อย่างต่ำ 4 Megabyte จอภาพควรเป็นชนิด VGA ขึ้นไป โปรแกรม Authorware ต้องการเนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์ 10 Megabyte ขึ้นไป ToolBook ต้องการเนื้อที่อย่างต่ำ 8 Megabyte ใช้งานมัลติมีเดียได้

1.2 โปรแกรม HyperCard ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอชตั้งแต่รุ่น 68030 ขึ้นไป ที่มีหน่วยความจำแรมอย่างน้อย 1 MB และมีเนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 4 Megabyte ใช้งานมัลติมีเดียได้

1.3 โปรแกรมจุฬาซีเอไอ ไทยโซว์ และไทยทัศน์ ใช้งานภายใต้ระบบ DOS ใช้กับเครื่อง PC รุ่น CPU 8088 ขึ้นไป โปรแกรมจุฬาซีเอไอใช้งานครอบคลุมรุ่นต่าง ๆ ของฮาร์ดแวร์มากที่สุด ใช้ได้กับจอ Monochrome และจอภาพสี (SVGA) ใช้เนื้อที่ประมาณ 5 MB ใช้งานมัลติมีเดียได้ ส่วนโปรแกรมไทยโซว์และไทยทัศน์เป็นโปรแกรมเล็กไม่ต้องการเนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์ ไม่สามารถใช้งานมัลติมีเดียได้

2. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านตัวอักษรของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 6 โปรแกรม พบว่า โปรแกรม Authorware โปรแกรม ToolBook และโปรแกรม HyperCard มีลักษณะต่าง ๆ มากที่สุด ลักษณะที่ทุกโปรแกรมมีเหมือนกัน คือ สามารถกำหนดขนาดของตัวอักษรได้หลายขนาด สามารถกำหนดลักษณะตัวอักษรตัวหนา/บาง ตัวเอียง ตัวขีดเส้นใต้ ตัวอักษรเงา ตัวเลขยกกำลัง ตัวเลขท้อยท้าย ตัวเลขไทย และสามารถกำหนดสีตัวอักษรได้ตามต้องการ

3. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการสร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิกของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 6 โปรแกรม พบว่า โปรแกรม Authorware โปรแกรม ToolBook โปรแกรม HyperCard และโปรแกรมซีไอโอ มีลักษณะต่างๆ ครบทุกลักษณะ

ลักษณะที่ทุกโปรแกรมมี คือ สร้างภาพนิ่ง และกราฟิกพื้นฐานได้ กำหนดสีภาพกราฟิกและพื้นหลังได้ กำหนดรูปแบบสีและขนาดของเส้นได้ ปรับเปลี่ยนตำแหน่งการเคลื่อนที่ของภาพเคลื่อนไหวและงานกราฟิกได้ และมีเทคนิคในการนำเสนอและหลบหน้าจอ

4. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการมีปฏิสัมพันธ์ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 6 โปรแกรม พบว่า โปรแกรม Authorware โปรแกรม ToolBook และโปรแกรม HyperCard มีลักษณะต่าง ๆ ครบทุกลักษณะ

ลักษณะที่ทุกโปรแกรมมีเหมือนกัน ได้แก่ กำหนดรูปแบบปฏิสัมพันธ์ได้หลายรูปแบบ บันทึกรายละเอียดของการมีปฏิสัมพันธ์ แสดงข้อมูลที่บันทึกไว้ในตำแหน่งต่าง ๆ ทางจอภาพ กำหนดเงื่อนไขในการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนด้านเวลาในการตอบ และจำนวนครั้งในการตอบ

5. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการประเมินผลของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 6 โปรแกรม พบว่า โปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะต่าง ๆ ครบทุกลักษณะ

ลักษณะที่ทุกโปรแกรมมีเหมือนกัน ได้แก่ สามารถบันทึกผลและประเมินผลการเรียนได้ สามารถรายงานความก้าวหน้า ของการเรียนได้ สามารถประเมินผลได้หลากหลายรูปแบบ และผู้เรียนสามารถเลือกตอบได้หลายวิธี

6. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการติดต่อกับผู้ใช้ ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 6 โปรแกรม พบว่า โปรแกรม Authorware โปรแกรม ToolBook และ โปรแกรม HyperCard เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะต่าง ๆ ครบทุกลักษณะ

ลักษณะที่ทุกโปรแกรมมีเหมือนกัน คือ มีรูปแบบที่ใช้ง่าย เข้าใจง่าย และมีความเป็นมาตรฐาน และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปในวิธีการและรูปแบบ

7. ลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งานของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 6 โปรแกรม พบว่า โปรแกรม Authorware มีลักษณะต่างๆ มากที่สุด

ลักษณะที่ทุกโปรแกรมมีเหมือนกัน คือ ความง่ายในการเลือกใช้คำสั่งสร้างงานพื้นฐาน สามารถปรับแก้ไขโปรแกรมได้สะดวก ทดสอบการทำงานของโปรแกรมได้สะดวก มีตรรกะที่เข้าใจง่ายในรูปแบบของการเขียนโปรแกรมทั่วไป มี module ย่อย ๆ เพื่อให้ผู้สร้างบทเรียนใช้หรือศึกษาโครงสร้าง สามารถประยุกต์รูปแบบเพื่อสร้างบทเรียนประเภทต่าง ๆ สามารถใช้กับฮาร์ดแวร์ในสภาพปัจจุบันและอนาคต และสามารถใช้กับฮาร์ดแวร์ในสถานศึกษาของไทยโดยรวมในปัจจุบัน และอนาคต

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 6 โปรแกรม และได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 17-23 ผู้วิจัยขอเสนอผลการอภิปรายเปรียบเทียบลักษณะการใช้งานของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน

โปรแกรมจุฬาซีเอไอ โปรแกรมไทยโซวี และโปรแกรมไทยทัศน์ ทั้ง 3 โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนา ก่อนที่ระบบวินโดวส์จะได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง ดังนั้นลักษณะของโปรแกรมจึงถูกออกแบบมาให้ใช้ภายใต้ระบบ DOS ซึ่งโดยโครงสร้างในระบบนี้จะสามารถใช้กับเครื่อง PC (Personal Computer) ตั้งแต่รุ่น CPU 8088 ขึ้นไปได้โดยต้องการเนื้อที่ของฮาร์ดดิสก์ที่น้อยมากหรือไม่ต้องมีเลย ส่วนจอภาพ จะสามารถใช้ได้กับประเภท Monochrome ซึ่งควบคุมการแสดงผลโดย Hercules Graphics

Card จนถึงจอภาพที่นิยมใช้ในปัจจุบันโปรแกรมที่สร้างขึ้นเหล่านี้แม้จะมีบางโปรแกรมเช่น จูฬาศีเอไอที่พยายามพัฒนาให้ทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ภายใต้ระบบวินโดวส์ แต่โดยโครงสร้างหลักก็ยังคงเป็นโปรแกรมที่ทำงานภายใต้ระบบ DOS เช่นเดิม และด้วยเหตุผลที่ผู้ผลิตโปรแกรมไทยโซว์ และไทยทัศน์ต้องการพัฒนาโปรแกรมสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นที่มีความสามารถต่ำเป็นหลัก ทำให้โปรแกรมทั้งสองไม่มีความสามารถใช้งานมัลติมีเดียได้

โปรแกรม Authorware และ โปรแกรม ToolBook เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาเพื่อใช้กับระบบวินโดวส์ ซึ่งจะต้องใช้กับเครื่อง PC ตั้งแต่รุ่น 80386 ขึ้นไป ซึ่งต้องมีหน่วยความจำแรมตั้งแต่ 4 Megabyte ขึ้นไป และมีเนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์อย่างต่ำประมาณ 8-10 Megabyte เพื่อการติดตั้งโปรแกรม ส่วนจอภาพควรจะต้องเป็นจอประเภท VGA หรือจอภาพที่สามารถแสดงผลได้ละเอียดกว่า อย่งไรก็ตามโปรแกรมทั้ง 2 นี้มีความสามารถในการใช้งานมัลติมีเดียได้เป็นอย่างดี

จะเห็นได้ว่า โปรแกรม Authorware และ ToolBook มีความต้องการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ที่มีรุ่นความสามารถสูงกว่า และต้องการเนื้อที่ฮาร์ดดิสก์ และหน่วยความจำที่มากกว่าโปรแกรมจูฬาศีเอไอ ไทยโซว์ และไทยทัศน์ ตามที่ได้กล่าวไปแล้ว

ส่วนโปรแกรม HyperCard เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานกับคอมพิวเตอร์แมคอินทอช เท่านั้น ซึ่งมีระบบปฏิบัติการที่แตกต่างไปจากระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่อง PC โดยทั่วไป การใช้งานของโปรแกรม HyperCard จึงจำกัดอยู่เฉพาะกับเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอชเพียงอย่างเดียว

แม้ว่า โปรแกรม HyperCard ต้องการเนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์สำหรับติดตั้งโปรแกรม และหน่วยความจำที่น้อยกว่า โปรแกรม Authorware และ ToolBook หากแต่เมื่อเทียบกับโปรแกรมจูฬาศีเอไอ ไทยโซว์ และไทยทัศน์ แล้ว โปรแกรม HyperCard ยังมีความต้องการในเรื่องหน่วยความจำที่สูงกว่า จุดเด่นของโปรแกรม HyperCard คือ สามารถใช้งานมัลติมีเดียได้ ทั้งนี้เนื่องจากคอมพิวเตอร์แมคอินทอชมีอุปกรณ์มัลติมีเดียติดตั้งอยู่ในระบบแล้ว

ในภาพรวมแล้วจะเห็นได้ว่า โปรแกรมจูฬาศีเอไอ มีความเด่นในเรื่องของการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ เนื่องจากสามารถใช้งานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่ต้องมีขีดความสามารถสูง อีกทั้งยังสามารถใช้งานมัลติมีเดียได้อีกด้วย

2. ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน 4 ด้านด้วยกัน ดังนี้

2.1 ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านตัวอักษร จากการศึกษาพบว่า โดยทั่วไปโปรแกรมทั้ง 6 โปรแกรมที่นำมาวิเคราะห์มีความสามารถที่คล้ายคลึงกัน จะเห็นได้ว่าทุกโปรแกรมมีความสามารถในการกำหนดชนิด ขนาด ลักษณะ สี รวมทั้งการจัดการตัวอักษร ได้หลากหลายรูปแบบตามความต้องการ

เป็นที่น่าสังเกตว่า ทั้ง 6 โปรแกรมนี้แม้จะมีความสามารถในการสร้างตัวอักษรที่คล้ายคลึงกัน หากแต่รูปแบบและวิธีการใช้งาน รวมทั้งความยากง่ายในการใช้งาน มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้โปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานภายใต้ระบบวินโดวส์ คือ โปรแกรม Authorware ToolBook และ HyperCard นั้น พบว่ามีความง่ายในการสร้างและจัดการตัวอักษรมากกว่าโปรแกรมที่ใช้ภายใต้ระบบ DOS ที่จะต้องอาศัยการใช้งานโปรแกรมเสริมจากภายนอก

2.2 ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการสร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงาน กราฟิก จากการศึกษาผู้วิจัยพบว่า โดยทั่วไปทั้ง 6 โปรแกรมที่นำมาวิเคราะห์มีความสามารถในด้านนี้คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ทุกโปรแกรมมีความสามารถในการสนับสนุน การสร้างและการปรับแต่ง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิก อีกทั้งยังสนับสนุนการจัดการภาพโดยทั่วไป และการใช้เทคนิคการนำเสนอหน้าจอบ หากศึกษาจากหลักการและทฤษฎีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพบว่า ภาพไม่ว่าจะเป็น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรืองานกราฟิกต่าง ๆ มักเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบทเรียน ทั้งนี้นอกจากจะช่วยในเรื่องการสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียนแล้วยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียนให้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย

อย่างไรก็ดี จากการศึกษาวิเคราะห์โปรแกรมทั้ง 6 โปรแกรมนี้ยังพบว่า มีบางโปรแกรมซึ่งเป็นส่วนน้อยไม่สามารถสร้างและจัดการ ภาพเคลื่อนไหวได้ ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างและจัดการภาพเคลื่อนไหวเป็นงานที่ต้องอาศัยหน่วยความจำที่ค่อนข้างมาก ทำให้โปรแกรมที่มีขนาดเล็ก ไม่สามารถผนวกลักษณะความสามารถในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้

ผู้วิจัยยังพบว่า แต่ละโปรแกรมมีระดับความสามารถและความยากง่ายในการใช้งานโปรแกรมแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ข้อจำกัดในเรื่องของขนาดของโปรแกรม โปรแกรมที่ถูกสร้างให้มีขนาดเล็ก อาจไม่ได้ผนวกลักษณะความสามารถเพื่อใช้สร้างภาพต่าง ๆ หรืองานกราฟิก หากผู้ใช้ต้องการใช้งานลักษณะนี้จะต้องเรียกใช้จากภายนอก (Import) หรือใช้งานร่วมกับโปรแกรมภายนอก ดังนั้นจึงทำให้ความสามารถในการทำงานของโปรแกรมมีข้อจำกัด อีกทั้งยังทำให้การทำงานมีความยุ่งยากมากขึ้นด้วย สาเหตุอีกประการหนึ่งของความแตกต่างของระดับความสามารถและความยากง่ายในการใช้งานโปรแกรม ก็คือ ระบบปฏิบัติการที่โปรแกรมทำงานร่วมด้วย จะเห็นได้ว่าโปรแกรมที่ใช้งานอยู่ภายใต้ระบบวินโดวส์มีความสามารถในการใช้สร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิกที่หลากหลายรูปแบบ และสะดวกในการใช้งานมากกว่าโปรแกรมที่ใช้งานภายใต้ระบบดอส ทั้งนี้เนื่องจากโปรแกรมวินโดวส์เป็นระบบปฏิบัติการที่เอื้อต่อการเชื่อมโยง การใช้งานร่วมกันระหว่างโปรแกรม และยังง่ายต่อการใช้ จึงทำให้โปรแกรมที่ถูกพัฒนาเพื่อใช้งานในระบบวินโดวส์มีข้อได้เปรียบกว่าโปรแกรมภายใต้ระบบดอสแม้ว่าจะต้องใช้หน่วยความจำมากกว่าหลายเท่าก็ตาม

2.3 ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสำคัญในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีประการหนึ่ง คือการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตาม เพราะการสร้างปฏิสัมพันธ์จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งจะมีผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นจากการศึกษา ผู้วิจัยพบว่า โดยทั่ว ๆ ไปแล้ว ทุกโปรแกรมที่นำมาวิเคราะห์มีความสามารถในการสร้างโปรแกรมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน เป็นพื้นฐานอยู่แล้ว จะเห็นได้ว่า ผู้พัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ ให้ความสำคัญกับหลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเด็นนี้มาก อย่างไรก็ตามระดับความสามารถและความยากง่ายในการใช้โปรแกรมยังเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้แต่ละโปรแกรมมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการที่โปรแกรมทำงานร่วมด้วย และขนาดของโปรแกรมที่ถูกพัฒนาไว้ดังได้กล่าวไว้แล้ว

2.4 ลักษณะการใช้สร้างบทเรียนด้านการประเมินผล แม้ว่าการประเมินผลเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดปัจจัยหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอน หากแต่เมื่อผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์โปรแกรมตัวอย่างทั้ง 6 โปรแกรมแล้วพบว่า โดยทั่ว ๆ ไปแม้ว่าทุกโปรแกรมจะมีความสามารถที่จะสนับสนุนให้สร้างรูปแบบการประเมินผล ชั้นพื้นฐานและหลากหลายรูปแบบก็ตาม แต่หากวิเคราะห์ถึงความสามารถในการสร้างการประเมินผลที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่นความสามารถในการสุ่มข้อสอบ ความสามารถในการประเมินคำตอบที่เป็นคำหรือประโยคสั้น ๆ หรือแม้แต่ความสามารถในการรายงานผลการประเมินในหลายลักษณะ ความสามารถที่กล่าวมานี้ตามปกติแล้วเป็นองค์ประกอบสำคัญส่วนหนึ่งของการสร้างการประเมินผลที่ดีในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่จากการวิเคราะห์โปรแกรมคณะผู้วิจัยพบว่า มีหลายโปรแกรมที่ยังไม่สามารถทำได้

3. ลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้ จากการวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 6 โปรแกรมแล้ว ผู้วิจัยพบว่า โครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมทั้ง 6 มีลักษณะที่เอื้อต่อการติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรมในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานทั้งสิ้น โดยแต่ละโปรแกรมมีความแตกต่างกันที่รูปแบบการสั่งงาน เช่น ในโปรแกรมไทยทัศน์ ใช้รูปแบบเมนู หรือภาพกราฟิกในการติดต่อกับผู้ใช้ ในขณะที่โปรแกรม Authorware ToolBook HyperCard และจุฬาราชไอไอ อาศัยคีย์บอร์ดหรือเมาส์ในการติดต่อกับผู้ใช้โปรแกรม

เป็นที่น่าสังเกตว่า โปรแกรม Authorware ToolBook และ HyperCard ยังมีเครื่องมือพิเศษที่เอื้อต่อการติดต่อกับผู้ใช้ ให้มีความน่าสนใจเพิ่มขึ้น เช่น ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบของ Button ความสามารถในการเปลี่ยนสัญลักษณ์แสดงตัวชี้ตำแหน่ง เป็นต้น

4. ลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน โดยหลักการและทฤษฎีนั้นการออกแบบโครงสร้างและการใช้งานจะเน้นที่ความสะดวก ความง่ายในการใช้สร้างงาน และความสามารถของโปรแกรมที่จะสนับสนุนให้เกิดการสร้างงานและการใช้ผลผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ โดยภาพรวมแล้วโปรแกรม Authorware มีลักษณะการใช้งานตามประเด็นที่กำหนดไว้สูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งความง่ายของโปรแกรมในการใช้สร้างงานที่ซับซ้อน เหตุผลหนึ่งที่สนับสนุนข้อมูลดังกล่าวนี้คือความนิยมใช้ในกลุ่มของบริษัทผู้ผลิตโปรแกรม ในกลุ่มของ

ครู/อาจารย์ และนักวิชาการทั่วโลกทั้งในระดับผู้มีความเชี่ยวชาญระดับสูงจนกระทั่งผู้มีความสามารถในระดับต่ำ

จากการวิเคราะห์โครงสร้างของโปรแกรม Authorware พบว่า โครงสร้างหลักของโปรแกรมจะประกอบไปด้วยส่วนของเมนูคำสั่งในรูปแบบที่ผู้ใช้สามารถเรียกใช้เมนูย่อยต่าง ๆ ได้ง่าย (Pull Down Menu) ซึ่งเป็นลักษณะมาตรฐานของการเลือกใช้คำสั่งภายใต้ระบบวินโดวส์ ส่วนด้านการออกแบบโครงสร้างของโปรแกรม (Program Flow) นั้น โปรแกรม Authorware ใช้สัญรูปเป็นตัวกำหนดโครงสร้างการทำงานและการสั่งการโดยใช้ประกอบกับเส้นแสดงการไหลของโปรแกรม (Flow Line) แนวคิดนี้รู้จักกันในชื่อของ "Icon-Based" ซึ่งผู้ใช้โปรแกรมสามารถศึกษาค้นคว้าและสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ในระยะเวลาอันสั้น ส่วนโครงสร้างของโปรแกรม ToolBook โปรแกรม HyperCard และโปรแกรมจุกุซาซีเอโอ นั้น มีโครงสร้างที่คล้ายกันประการหนึ่งคือ การใช้ภาษาสคริปต์ ในการสร้างงาน

2. การศึกษาสภาพและความต้องการ ของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาสภาพ และความต้องการ ของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ครูอาจารย์ในโรงเรียนระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 92 คน และครูอาจารย์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และทบวงมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 72 คน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยส่งจดหมายเชิญครูอาจารย์เข้าร่วมฟังการบรรยายประกอบการสาธิตพิเศษ เรื่อง โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. หลังการบรรยายประกอบการสาธิตแล้วให้ครูอาจารย์ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สรุปผลการวิจัย

1. สถานภาพทั่วไป

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 31-40 ปี มีระดับการศึกษาสูงสุดปริญญาตรี มีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากที่สุด รู้จักคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการอบรมในครั้งนี และรู้จักโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการอบรมในครั้งนีมากที่สุด

2. สภาพการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียน

2.1 ในโรงเรียนที่ครูผู้ตอบแบบสอบถามปฏิบัติงานอยู่ ส่วนใหญ่มีเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ใช้ในการเรียนการสอน 1-20 เครื่อง รองลงมา 21-40 เครื่อง มีโรงเรียน 4 แห่งที่ตอบว่ามีมากกว่า 100 เครื่อง โดยส่วนใหญ่เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์รุ่น 80386 รองลงมาคือ รุ่น 80286 และรุ่น 80486

2.2 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน ส่วนใหญ่เป็นเครื่องมีฮาร์ดดิสก์ มี Mouse และเป็นเครื่องที่มี (Disk Drive) ประเภท High Density

2.3 หน่วยความจำแรม\หน่วยขับจานบันทึก (RAM) ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มีขนาด 1 Megabyte

2.4 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน ส่วนใหญ่ใช้กับจอภาพชนิด VGA (Color) รองลงมาคือ จอภาพชนิด VGA Monochrome และจอภาพชนิด Monochrome

3. ความต้องการของผู้ใช้เกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์

ครูส่วนใหญ่ต้องการโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์ดังต่อไปนี้

3.1.1 ทำงานกับเครื่องรุ่น 80386 ขึ้นไป มีหน่วยความจำหลัก (RAM) 4 Megabyte ขึ้นไปและใช้กับหน่วยขับจานบันทึก (Disk Drive) ชนิด High Density

3.1.2 เป็นโปรแกรมที่ใช้กับจอภาพชนิด VGA (Color) ขึ้นไป รองลงมาคือ จอภาพชนิด Monochrome รุ่นเก่าขึ้นไป

3.1.3 ใช้งานกับ Mouse รองลงมาคือ ทำงานร่วมกับ Sound Card ได้

3.2 ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน ในส่วนของระบบปฏิบัติการและการใช้คำสั่ง

ครูผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีระบบปฏิบัติการและการใช้คำสั่ง ดังต่อไปนี้

3.2.1 เป็นโปรแกรมที่มีทั้งโปรแกรมชุด A (ประสิทธิภาพสูงใช้กับฮาร์ดดิสก์) และโปรแกรมชุด B (ประสิทธิภาพต่ำ แต่ไม่ต้องใช้ฮาร์ดดิสก์)

3.2.2 ระบบควบคุมเป็นระบบวินโดวส์รองลงมาคือดอส

3.2.3 การเขียนโปรแกรม ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นว่าไม่จำเป็นต้องเขียนคำสั่ง การเขียนงานควรใช้เมนูและกล่องเครื่องมือ (Toolbox) ช่วยสร้างจากหน้าจอทั้งหมด รองลงมาต้องการเขียนคำสั่งเพิ่มเติมสำหรับงานที่ซับซ้อนเท่านั้น

3.3 ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการลักษณะการใช้สร้างบทเรียนในส่วนของรูปแบบและการแสดงผลบนจอภาพ ดังต่อไปนี้

3.3.1 ด้านตัวอักษร

(1) มีขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 3 ขนาดขึ้นไป มีแบบตัวพิมพ์ของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ 3 รูปแบบขึ้น โดยมีลักษณะตัวอักษรที่จำเป็น คือ ตัวหนา รองลงไป ได้แก่ เลขเศษส่วน และเลขยกกำลัง

(2) มีสีให้เลือกมาก ๆ และต้องการให้ผสมสีได้ตามต้องการ

(3) มีเส้นตารางแนวตั้งและแนวนอนเพื่อกำหนดตำแหน่งบนจอภาพเมื่อต้องการ

3.3.2 ด้านการสร้างภาพนิ่ง ต้องการภาพตัวอย่างสะสมในโปรแกรม ลักษณะของภาพตัวอย่างที่สะสมอยู่ในโปรแกรมควรเป็นภาพเหมือนจริง รองลงมาเป็นภาพลายเส้นที่มีมิติ และเป็นภาพลายเส้นอย่างง่าย

3.3.3 ด้านการสร้างภาพเคลื่อนไหว

- (1) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการเคลื่อนที่ของตัวอักษรและภาพกราฟิกมีความจำเป็น
- (2) ลักษณะการสร้างภาพ ควรมีลักษณะการสร้างโดยใช้เมาส์และเครื่องมือใน Toolbox ลักษณะทิศทางการเคลื่อนที่ควรเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทาง และสามารถเคลื่อนที่ในแนวโค้งได้

3.3.4 ด้านการสร้างงานกราฟิก

- (1) มีลักษณะของการสร้างรูปทรงเรขาคณิตโดยการมีเครื่องมือช่วยสร้างภาพบงจอภาพ และรองลงมาเป็นการสร้างโดยการเขียนคำสั่งกำหนดจุดรัศมี ฯลฯ
- (2) มีลักษณะการควบคุมขนาดและตำแหน่งของกราฟิก โดยใช้เครื่องมือสร้างบงจอภาพกับเมาส์ หรือคีย์บอร์ด
- (3) มีขนาดเส้นอย่างน้อย 3 ขนาด
- (4) การเลือกสีเพื่อระบายกราฟิก เป็นแบบเลือกจากจานสีที่ปรากฏบนจอ รองลงมาได้แก่ เลือกจากชื่อสีที่ปรากฏบนเมนู และพิมพ์คำสั่งเพื่อเลือกสี
- (5) มีรูปแบบของสีให้มากที่สุด รองลงมาคือ มีรูปแบบของสีแบบมีลวดลายอย่างเดี่ยวแต่มีหลายสี และมีรูปแบบสีแบบมีสีทึบ แต่มีหลาย ๆ สี
- (6) ปรับขนาดของกราฟิกได้ตามต้องการ
- (7) การกำหนดความเร็วของการเคลื่อนที่ มีความจำเป็น โดยวิธีการกำหนดความเร็วในการเคลื่อนที่ ควรเป็นแบบกำหนดเวลาในคำสั่ง รองลงมาคือ กำหนดเองจากความเร็วในการลากเมาส์ และควรมีค่าความเร็วที่กำหนดไว้แล้วในโปรแกรมตามลำดับ
- (8) ลักษณะการกระพริบของตัวอักษรและภาพกราฟิกในโปรแกรมควรกระพริบได้ช้าหรือเร็วตามความต้องการ รองลงมาคือ ไม่จำเป็นต้องกระพริบ
- (9) มีตัวอย่างภาพเคลื่อนไหวในโปรแกรม รองลงมาคือ สร้างไว้หลายๆ และเก็บไว้ในแผ่นข้อมูลต่างหาก

3.3.5 เสียง

ควรมีเสียงหลัก ๆ ที่คิดว่าใช้ได้ทั่วไป รองลงมาคือ สามารถบันทึกเสียง หรือคำบรรยายจากแหล่งอื่นได้

3.3.6 องค์ประกอบทั่วไป

(1) การเลือกแบบของการปรากฏภาพบนหน้าจอ และแบบของการลบภาพบนจอ ควรเลือกจากเมนู รองลงมาคือ เลือกโดยการเขียนคำสั่ง

(2) มีการทำงานต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ภายนอก เช่น สไลด์ เครื่องเล่นวีดีทัศน์ ฯลฯ

(3) ขนาดของการแสดงผลบนหน้าจอควรมีหลายขนาดให้เลือก

(4) มีการเปลี่ยนสถานะของคำสั่งเพื่อป้องกันการแก้ไข

(5) ลักษณะการกำหนดสีพื้นหลังของจอภาพควรกำหนดสีโดยใช้เมนูหรือกล่องเครื่องมือ (Toolbox)

อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ สภาพของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. สภาพของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 64.81) อายุระหว่าง 31-40 ปี (ร้อยละ 51.85) จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 74.69) มีความรู้เบื้องต้นด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์โดยมีทักษะด้านการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ส่วนทักษะการเขียนโปรแกรมและทักษะทางด้านการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ตอบแบบสอบถาม ร้อยละ 7.41 ตอบว่าเคยมีความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากข้อมูลด้านสภาพของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวข้างต้นนี้มีสิ่งซึ่งนำมาอภิปรายหลายด้าน ประการแรก คือ เพศ การที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยส่วนมากเป็นเพศหญิงนั้นอาจจะแสดงให้เห็นแนวโน้มว่า ครู/อาจารย์ เพศหญิงเริ่มสนใจที่จะศึกษาหรือประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนมากขึ้น การให้ความสนใจตรงนี้อาจแสดงถึงการยอมรับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่น่าจะเป็นอุปกรณ์ช่วยสนับสนุน

การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ และขณะเดียวกันก็เป็นการยืนยันในแนวคิดที่ว่า เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ไม่ใช่สิ่งที่ยากสำหรับคนทั่ว ๆ ไป ไม่ว่าหญิงหรือชาย ประการที่สอง คือ อายุ ผู้ตอบแบบสอบถามหรือครู/อาจารย์ส่วนมากมีอายุระหว่าง 31-40 ปี ซึ่งน่าจะเป็นช่วงอายุที่ยังมีความกระตือรือร้นที่จะรับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ ด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้ไม่ยากนัก ประกอบกันเป็นช่วงอายุที่ได้มีโอกาสเฝ้ามองและติดตามความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ผ่านสื่อต่าง ๆ มากพอควร การยอมรับและการให้ความสนใจใฝ่รู้จึงน่าจะเกิดขึ้นกับคนกลุ่มอายุนี้นี้มากกว่ากลุ่มอื่น ผลการวิจัยของสแตนเซล (Stanzel, 1983) ซึ่งพบว่า ประสบการณ์และระดับการศึกษามีผลต่อการยอมรับหรือทัศนคติต่อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาอาจช่วยสนับสนุนแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ประการที่ 3 ด้านการศึกษา ครู/อาจารย์ที่เข้าร่วมโครงการและตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี มีผู้เข้าร่วมโครงการที่จบการศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 10 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 6.17 ข้อมูลนี้อาจยืนยันว่าครู/อาจารย์ในโรงเรียนระดับประถมและมัธยมในปัจจุบันนี้จบการศึกษาระดับปริญญาตรีเป็นส่วนมาก แต่ถ้ามองในอีกแง่มุมหนึ่งก็คือ ครู/อาจารย์ที่สมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ได้รับการคัดเลือกให้เข้าร่วมโครงการจากผู้บริหารโรงเรียนตามคำเชิญของคณะผู้วิจัย เป็นไปได้ว่าผู้บริหารโรงเรียนต่าง ๆ อาจมีแผนงานที่จะให้ครูที่ส่งเข้าร่วมโครงการวิจัยได้รับผิดชอบหรือเป็นผู้ที่สามารถจะดูแลกิจกรรมการเรียนการสอนด้านคอมพิวเตอร์ให้กับโรงเรียนนั้น ๆ ด้วย ประการที่ 4 ครู/อาจารย์ที่เข้าร่วมโครงการส่วนมากมีความรู้พื้นฐานด้านการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งแน่นอนว่าความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เป็นความรู้ที่ได้รับจากการศึกษา หรือการเข้ารับการอบรมเพิ่มเติม และถือเป็นทักษะเฉพาะด้าน มิได้เป็นตัวบ่งชี้สำคัญว่าครู/อาจารย์เหล่านี้จะสามารถพัฒนาทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ในระดับที่ลึกซึ้งได้ทั้งหมด ข้อมูลด้านทักษะและความรู้พื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามนี้จะส่งผลถึงความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบและโครงสร้างต่าง ๆ ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สอดคล้องกับทักษะและความสามารถของครูผู้ตอบแบบสอบถาม

2. ความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยขออภิปรายแยกเป็น 4 ประเด็น ดังนี้

2.1 ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบ PC ที่มี CPU รุ่น 80386 หน่วยความจำ 4 Megabyte มี Disk Drive แบบ Double-Side, High Density และจอภาพแบบ VGA ขึ้นไป ขนาดของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนควรมี 2 ชุด คือ ชุดที่สามารถใช้กับ Hard Disk ซึ่งมีศักยภาพสูง และชุดที่สามารถบรรจุได้ในแผ่น Disk ขนาด 1.44 MB ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สามารถใช้สร้างงานพื้นฐานได้ ส่วนระบบปฏิบัติการนั้นพบว่า ระบบวินโดวส์ เป็นระบบที่เหมาะสมที่สุด

ผลการวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้องกับผลจากการวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลที่วิเคราะห์จากสภาพของครู โดยพบว่า เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์รุ่น 80386 (ร้อยละ 42.23) และใช้กับจอภาพชนิด VGA (ร้อยละ 63.58) ซึ่งสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงของการใช้งานคอมพิวเตอร์ทั่วไปในปัจจุบันซึ่งโรงเรียนส่วนมากที่เคยจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้แล้ว อยากให้เครื่องที่โรงเรียนมีอยู่ในรุ่นเก่าสามารถใช้กับซอฟต์แวร์รุ่นใหม่ ๆ ได้ด้วย ส่วนขนาดของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้ตอบแบบสอบถามต้องการให้มีทั้งชุดเล็กและชุดใหญ่นั้นอาจอภิปรายได้ว่า มีสาเหตุมาจากความสามารถของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่โรงเรียนแต่ละแห่งมีใช้ในปัจจุบัน ซึ่งส่วนมากยังไม่มีฮาร์ดดิสก์ (ร้อยละ 39.47) จึงต้องการโปรแกรมที่สามารถใช้งานจากแผ่นดิสก์ได้โดยตรง ส่วนเครื่องที่มีฮาร์ดดิสก์อยู่แล้วรวมทั้งแนวโน้มที่จะจัดซื้อเพิ่มเติมน่าจะเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ผู้ตอบแบบสอบถามต้องการโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการที่ใช้กับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ (ร้อยละ 53.09) เลือกแบบวินโดวส์ นั้น สอดคล้อง

จะมีรูปแบบการใช้งานที่ง่าย สะดวก เหมาะสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานคอมพิวเตอร์และทักษะการพิมพ์ไม่ค่อยสูงนัก นอกจากนี้แนวโน้มของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ปัจจุบันมักขายเป็นชุดพร้อมกับฮาร์ดดิสก์ และการพัฒนาโปรแกรมใช้งาน (Application Software) ส่วนมากอยู่ภายใต้ระบบวินโดวส์อยู่แล้ว จึงน่าจะเป็นปัจจัยหลักของการเลือกระบบปฏิบัติการดังกล่าว

2.2 ลักษณะการใช้สร้างบทเรียน

(2.2.1) ด้านตัวอักษร

ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีรูปแบบ ชนิด และขนาดของตัวอักษรที่มีความหลากหลายเพื่อให้ผู้ใช้ได้เลือกใช้เหมาะสมกับชนิดของงาน ซึ่งข้อมูลจากการวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน และข้อมูลจากความต้องการของครูผู้ใช้โปรแกรมมีความสอดคล้องกัน โดยครูผู้ใช้โปรแกรมพิจารณาความต้องการต่ำสุดว่าควรมีตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยประเภทละ 3 ขนาด ส่วนลักษณะตัวอักษรควรมีตัวหนา เลขเศษส่วน เลขยกกำลัง เลขท้อย ท้าย และตัวแนวตั้ง

ในด้านการจัดการเกี่ยวกับตัวอักษร เช่น การพิมพ์ การกำหนดตำแหน่งการจัดรูปแบบและการปรับเปลี่ยนสีตัวอักษรนั้น โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนทุกโปรแกรมได้มีการกำหนดเป็นลักษณะใช้งานพื้นฐานอยู่แล้ว แต่จะมีรูปแบบการใช้งานและความซับซ้อน แตกต่างกันอยู่บ้าง ลักษณะการใช้งานพื้นฐานของตัวอักษรดังกล่าวสอดคล้องกับความต้องการของผู้ตอบแบบสอบถาม แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าในส่วนการจัดการด้านตัวอักษรนี้ผู้ตอบแบบสอบถามต้องการให้มีลักษณะต่าง ๆ ให้มากเพื่อความสะดวกในการใช้สร้างงาน แม้จะรู้ว่าเมื่อผลต่อการกำหนดขนาดของโปรแกรมก็ตาม

ลักษณะและรูปแบบการจัดการที่มีความหลากหลายของตัวอักษรดังกล่าวข้างต้น นับว่าเป็นความต้องการพื้นฐานของผู้ใช้โปรแกรมเพื่อการออกแบบบทเรียน ซึ่งนอกจากรูปแบบ ชนิด และสีของตัวอักษรแล้ว โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีการจัดการด้านตัวอักษรอย่างมีประสิทธิภาพ และโปรแกรมควรเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ สามารถใช้งานร่วมกับแฟ้มข้อมูลอักษร (Text File) จากโปรแกรมอื่น ๆ ได้ด้วย (Tway, 1992; Milheim, 1994)

(2.2.2) ด้านการสร้างภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและงานกราฟิก

ผลจากการวิจัยพบว่าโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนควรมีความสามารถในการสร้างภาพปรับแต่งภาพทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว และความสามารถในการสร้าง กราฟิกพื้นฐานได้ โดยใช้เมาส์เป็นอุปกรณ์หลักควบคู่กับกล่องเครื่องมือ ในการสร้างงาน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของ Toolbox แทนการใช้คำสั่ง นอกจากนี้โปรแกรมควรมีสีให้เลือกใช้ หลากหลายเพื่อการตกแต่งภาพและพื้นหลัง รวมทั้งความสามารถในการเรียกใช้ภาพจากโปรแกรมต้นแบบเองหรือจากโปรแกรมอื่น การแก้ไขเพิ่มเติม ปรับเปลี่ยนขนาด ควบคุม ทิศทางการเคลื่อนที่และความเร็วในการเคลื่อนที่ และความสามารถในการกำหนดรูปแบบที่นำเสนอและลบบทเรียน

ในส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามนั้น นอกจากมีความเห็นสอดคล้องด้านการสร้างและจัดการเกี่ยวกับภาพดังกล่าวแล้ว ยังต้องการให้โปรแกรมมีเส้นตาราง (Grid) เพื่อช่วยกำหนดตำแหน่งในการสร้างงานมีเมนูหรือ Toolbox เพื่อช่วยสร้างรูปทรงเรขาคณิตอีกด้วย

ลักษณะของโปรแกรมดังกล่าวข้างต้นสามารถอภิปรายได้ใน 2 ประเด็นหลัก คือประเด็นด้านหลักการออกแบบและประเด็นด้านทักษะของผู้ใช้โปรแกรม ในแง่ของหลักการออกแบบนั้นได้มีการยอมรับอย่างกว้างขวางในด้านการใช้ภาพ เพื่อประกอบการนำเสนอว่าช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น สามารถสร้างให้ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้ง และมีความคงทนในการจำมากกว่าคำพูดหรือข้อความเพียงอย่างเดียว และยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหามากขึ้น อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหานั้นต้องมีเทคนิค การนำมาใช้เช่นกัน เช่น องค์ประกอบภาพ ขนาดของภาพ ตำแหน่งของการวางภาพบนจอ สีของภาพ ลักษณะเหมือนจริงของภาพ เป็นต้น การที่ครูผู้ตอบแบบสอบถามต้องการและโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาวิเคราะห์ส่วนมากมีลักษณะดัง กล่าวย่อมแสดงให้เห็นถึงการให้ความสำคัญของการออกแบบโดยการใช้ภาพประกอบเพื่อประยุกต์ในการสร้างบทเรียนที่มีประสิทธิภาพเป็นสำคัญ ครูผู้ใช้โปรแกรมก็ต้องการความ คล่องตัว และความครอบคลุมที่จะสามารถจัดการเกี่ยวกับภาพได้ตามความต้องการ ในขณะที่ ผู้ออกแบบโปรแกรมก็ได้กำหนดลักษณะดังกล่าวเพื่อตอบสนองผู้ใช้ แต่โปรแกรมใดจะออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้ได้ใช้งานได้ง่าย ในระดับใดนั้นคงขึ้นอยู่กับความพร้อม และแนวคิดของผู้ออกแบบในแต่ละโปรแกรม การใช้กล่องเครื่องมือ (Toolbox) เพื่อเป็น

องค์ประกอบหนึ่งในการจัดการและสร้างกราฟิกโดยไม่ต้องใช้การเขียนคำสั่งนั้น เป็นรูปแบบที่ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนมากต้องการ ซึ่งโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลายโปรแกรมได้กำหนดอุปกรณ์เพื่อการสร้างงานรูปแบบนี้อยู่แล้ว เช่น Authorware, ToolBook และ HyperCard

ในประเด็นด้านทักษะของผู้ใช้โปรแกรมที่ต้องการลักษณะดังกล่าวนั้น นอกจากเหตุผลด้านการออกแบบแล้ว น่าจะเกี่ยวข้องกับทักษะความสามารถของผู้ใช้โปรแกรม ด้วยครูผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่ได้ศึกษาหรือจบการศึกษาด้านคอมพิวเตอร์โดยตรง เพียงมีพื้นฐานบ้างเล็กน้อย หรือสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปได้บางตัว และส่วนใหญ่เพิ่งเคยรู้จักบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากการเข้าอบรมครั้งนี้เป็นครั้งแรก ดังนั้นผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จึงอยากเห็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนมีลักษณะการสร้างงานด้านกราฟิกที่มากพอ และมีความง่ายต่อการนำไปใช้ แม้จะรู้ว่าเครื่องอำนวยความสะดวกดังกล่าวจะทำให้ขนาดของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนใหญ่และไม่สะดวกในการติดตั้งหรือนำโปรแกรมที่สร้างไว้ไปใช้งานก็ได้

นอกจากทักษะด้านคอมพิวเตอร์จะมีบทบาทต่อความต้องการของครูผู้ตอบแบบสอบถามดังกล่าวแล้ว ในสภาพการณ์จริง ครูผู้ตอบแบบสอบถามคงเชื่อว่าในที่สุด “ครู” คงเข้าไปมีบทบาทในการออกแบบและเขียนโปรแกรมด้วยตนเอง แม้ว่าในหลักการนั้นการผลิตบทเรียนจะต้องมีบุคลากรที่ต้องช่วยงานหลายคน หลายฝ่าย แต่ละคนแต่ละฝ่ายก็ต้องมีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ผู้เชี่ยวชาญด้านกราฟิก ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อประสม เป็นต้น แต่ในสภาพความจริงนั้น บุคลากรในโรงเรียนที่มีความเชี่ยวชาญดังกล่าวมีน้อยมาก ครูจึงต้องทำหน้าที่เหล่านั้นด้วย จึงเป็นไปได้ว่าที่ครูผู้ตอบแบบสอบถาม ตอบคำถามบนพื้นฐานที่คิดว่าตนเองต้องเขียนหรือสร้างโปรแกรมเองทั้งหมด ดังนั้นลักษณะของโปรแกรม อะไรก็ตามที่ช่วยให้การเขียนหรือการสร้างบทเรียนง่ายและสะดวกขึ้นก็อยากให้มีให้มากที่สุด ซึ่งรวมไปถึงการมีภาพสะสมไว้ในโปรแกรม มาก ๆ และการกำหนดทิศทางในการเคลื่อนที่ของภาพหรือกราฟิกด้วย

(2.2.3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์

จากการวิจัยสรุปได้ว่า โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนควรมีลักษณะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การสนับสนุนให้สามารถสร้าง และกำหนดรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้หลายลักษณะ จากการวิเคราะห์ลักษณะและรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ของโปรแกรมทั้ง 6 โปรแกรมพบว่า มีหลากหลายและต่างกันออกไป โดยรวมจะพบรูปแบบของการใช้คีย์บอร์ด การกดเมาส์ การกำหนดขอบเขตในการกดเมาส์ การสร้างปุ่ม (Botton) การใช้เมนู การลากและวาง (Drag and Drop) และการพิมพ์และตรวจสอบข้อความ

- นอกจากนั้นโปรแกรมควรจะเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้สามารถประยุกต์รูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ให้สอดคล้องกับการนำเสนอได้ ปรับเปลี่ยนแก้ไขได้ กำหนดเงื่อนไขในเรื่องเวลาและจำนวนครั้งได้ เช่น การกำหนดเวลาและจำนวนครั้งในการตอบคำถาม เป็นต้น

การมีปฏิสัมพันธ์ดีเป็นหัวใจของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะหากขาดองค์ประกอบในส่วนนี้ไปก็ คงจะทำให้บทเรียนไม่ต่างไปจากการนำเสนอ (Presentation) ทั่วไป การที่โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนทุกโปรแกรมได้พยายามที่จะกำหนดความหลากหลายของรูปแบบเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้เลือกใช้ตามความเหมาะสม เป็นข้อมูลหนึ่งที่ยืนยันให้เห็นถึงความสำคัญของการกำหนดให้มีปฏิสัมพันธ์ เพราะนอกจากจะทำให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมในระหว่างที่มีการศึกษาเนื้อหาแล้ว ยังช่วยไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในกิจกรรมที่ซ้ำซากอีกด้วย

(2.2.4) ด้านการประเมินผล

จากการวิจัยสรุปได้ว่า โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรสามารถบันทึกผล ประเมินผล รายงานความก้าวหน้าการเรียน มีรูปแบบการประเมินและมีการเลือกวิธีตอบหลากหลาย และรายงานผลได้หลายลักษณะ ข้อสรุปดังกล่าวนี้ได้มาจากความสอดคล้องระหว่างหลักการออกแบบบทเรียนและสิ่งที่ปรากฏในการวิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 6 โปรแกรม อย่างไรก็ตาม ลักษณะดังกล่าวนี้แม้โปรแกรมทั้ง 6 โปรแกรมจะสามารถทำได้ แต่ความแตกต่างจะอยู่ที่ความง่ายของการสังการ ซึ่งจากการ วิเคราะห์พบว่า รูปแบบการใช้เมนูในการสังการโดยการกำหนดตัวแปรเพื่อ

การประเมิน เป็นรูปแบบที่ใช้งานง่ายที่สุด แต่จะใช้หน่วยความจำมากที่สุด และแน่นอนว่าการสั่งการด้วยการเขียนคำสั่งจะทำได้ยาก แต่จะใช้หน่วยความจำน้อยกว่ามาก

2.3 ลักษณะการติดต่อกับผู้ใช้

โดยทั่วไปแล้วผู้ใช้โปรแกรมจะใช้คีย์บอร์ดและเมาส์ในการทำงานหรือการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นหลักอยู่แล้ว แต่ในโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต่างจากโปรแกรมใช้งานทั่วไปที่ว่า ผู้เขียนโปรแกรมหรือผู้ออกแบบโปรแกรมเป็นทั้งผู้ใช้โปรแกรม (User) และเป็นผู้สร้างโปรแกรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ศึกษาด้วย ดังนั้นการกำหนดอุปกรณ์ รูปแบบ และลักษณะต่าง ๆ ด้านการติดต่อกับผู้ใช้ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงทั้งสองระดับ คือ ระดับของผู้ใช้ (User) และระดับการออกแบบของผู้ใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้ติดต่อหรือมีปฏิสัมพันธ์ กับเครื่องอย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยให้ข้อสรุปที่สอดคล้องกับการใช้งานทั้งสองระดับของผู้ใช้โปรแกรม คือ ลักษณะการสร้างบทเรียนด้านการติดต่อกับใช้นั้น จะต้องมียุทธวิธีและรูปแบบที่มีความเป็นมาตรฐาน ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของเมนู หรือนิว Button หากใช้กราฟิกในรูปแบบของสัญลักษณ์ (Icon) ก็ควรออกแบบให้มีความหมายสอดคล้องกับหน้าที่และการสร้างงาน ผู้เรียนอาจเลือกใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ดในการควบคุมหรือการสั่งการได้ และประการสำคัญ คือ ผู้สร้างงานหรือผู้ใช้ (User) ต้องสามารถดัดแปลง แก้ไข เพื่อการออกแบบบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 ลักษณะการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนควรมีรูปแบบหรือคำสั่งในการสร้างงานขั้นพื้นฐานได้ ปรับแก้และทดสอบโปรแกรมได้ มี Module ย่อยเพื่อใช้สร้างงานหรือมีตัวอย่างโปรแกรมเพื่อใช้ศึกษาโครงสร้าง ตัวโปรแกรมมีลักษณะที่จะสนับสนุนให้มีการออกแบบบทเรียนได้หลายประเภท สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น และเห็นงานที่สร้างบนหน้าจอเหมือนจริงขณะที่สร้าง

ในด้านลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างที่ควรมีรูปแบบหรือคำสั่งในการสร้างงานพื้นฐานได้นั้นเป็นผลการวิเคราะห์ที่ได้มาจาก ความคิดเห็นของครูผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งครูเหล่านี้มีพื้นฐานและทักษะคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก จึงต้องการโปรแกรมที่สนับสนุนการผลิตงานพื้นฐานได้ ซึ่งลักษณะการสร้างงานพื้นฐานนี้คงหมายถึงรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบ พื้นฐาน เพื่อการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั่นเอง

ในส่วนของการปรับแก้และทดสอบโปรแกรมนั้น ในทางเทคนิคถือเป็นหัวใจในการเขียนโปรแกรมไม่ว่าจะเขียนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์หรือเขียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปก็ตาม โปรแกรมที่นำมาวิเคราะห์ทั้ง 6 โปรแกรมนี้มีรูปแบบของการปรับแก้และทดสอบโปรแกรมแตกต่างกันออกไปทั้งด้านโครงสร้างและความยากง่าย โปรแกรม Authorware ใช้รูปแบบการลากและวาง (Drag and Drop) สัญลักษณ์ (Icon) บนเส้นแสดงการไหลของโปรแกรม (Flow Line) และใช้เมนู เม้าส์ หรือคีย์บอร์ด ในการสั่งการ ส่วน Toolbook และ Hypercard ใช้วิธีการแก้ไขโดยเข้าสู่สถานะ (Mode) ในการสร้างและแก้ไข ใช้เม้าส์ และคีย์บอร์ดในการแก้ไขโปรแกรม ซึ่งอาจจะเป็นการแก้ไขหน้าจอโดยตรง หรือแก้ไขคำสั่ง (Script) ของโปรแกรมซึ่งความยากของการแก้ไขโปรแกรมทั้งสองนี้อยู่ที่การแก้ไขคำสั่ง (Script) เพื่อให้โปรแกรม ทำงานได้ตรงตามความต้องการ โครงสร้างการทำงานของโปรแกรมทั้ง 3 โปรแกรมดังกล่าว นี้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม ที่อยากให้มีรูปแบบที่สั่งการใช้งานขั้นพื้นฐานง่าย ๆ โดยใช้เม้าส์ และเมนูในการสั่งการ

อีกลักษณะหนึ่งที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่าจำเป็นคือ การออกแบบโปรแกรมช่วยสร้างโดยแบ่งการทำงานออกเป็น Module ย่อย ความคิดเห็นและความต้องการในด้านนี้คงเกี่ยวข้องกับความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งโรงเรียนบางแห่งอาจไม่มีฮาร์ดดิสก์ที่จะสามารถติดตั้งโปรแกรมทั้งหมดลงไปได้ ก็สามารถจะเรียกใช้โปรแกรมเป็นส่วน ๆ ตามที่ต้องการได้ ส่วนความต้องการโปรแกรมตัวอย่างนั้น คงต้องการเพื่อนำไปศึกษาโครงสร้างการสั่งงานในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจำเป็นต้องใช้ประกอบการฝึก ศึกษา หรือการอบรม

ข้อสรุปที่ว่า โครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน ควรสนับสนุนในการออกแบบบทเรียนประเภทต่าง ๆ นั้นเป็นผลการสรุปจากหลักการออกแบบและข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถาม ในด้านของหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะใช้รูปแบบใดก็ขึ้นอยู่กับกลุ่มเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของบทเรียน บางวัตถุประสงค์อาจต้องใช้รูปแบบของการฝึกทักษะ (Drill and Practice) บางวัตถุประสงค์อาจใช้รูปแบบของการสอนเนื้อหา (Tutorial) เป็นต้น หากโครงสร้างของบทเรียนเอื้ออำนวย ก็จะช่วยให้ผู้เขียนบทเรียน มีความคล่องตัวในการออกแบบมากขึ้น ตัวอย่าง เช่น หากเป็นรูปแบบการฝึกทักษะก็ควร ต้องสามารถสุ่มข้อสอบ กำหนดจำนวนข้อสอบ หรือการรายงานผลทั้งผลสรุป และ

ความก้าวหน้าของการฝึกได้ ส่วนรูปแบบการสอนเนื้อหาที่จะเน้นด้านการสร้างกรอบเนื้อหา การควบคุมการเรียน (User Control) การประเมินผลย่อยและรวม การสนับสนุนด้านเทคนิคนำเสนอ เป็นต้น ในด้านของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งต้องการให้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนสนับสนุนการออกแบบโปรแกรมได้หลาย ๆ ประเภทนั้น สาเหตุประการหนึ่งน่าจะเกิดจากการได้รับคำชี้แจงและชมการสาธิตรูปแบบต่าง ๆ ของโปรแกรมช่วยสร้างก่อนการตอบแบบสอบถาม นอกจากนี้ส่วนหนึ่งของผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้ด้านการออกแบบบทเรียนมาบ้าง และคิดว่าผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครูเข้าใจความจำเป็นดังกล่าว และอยากให้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนสนับสนุนในการสร้างบทเรียนได้หลากหลายรูปแบบดังกล่าว

ผลสรุปจากการวิจัยด้านโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนประเด็นสุดท้ายที่จำเป็นคือ การทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ และเห็นการทำงานจริงบนจอภาพ ขณะที่ทำงานลักษณะของความจำเป็นดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม ที่อยากให้การทำงานง่ายและสะดวกที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วก็ให้การทำงานง่ายและสะดวกที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วก็เป็นความต้องการจำเป็น ซึ่งผู้ออกแบบโปรแกรมก็ได้คำนึงถึงอยู่แล้ว แต่จะทำได้มากน้อยขนาดไหนก็ขึ้นอยู่กับคณะผู้สร้างงาน หากมองในแง่ของผู้ตอบแบบสอบถามก็เป็นไปได้ว่า ผู้ตอบแบบสอบถามได้เห็นรูปแบบการสร้างงาน และการใช้งานของโปรแกรมแต่ละตัวที่นำเสนอและเกิดการเปรียบเทียบด้านรูปแบบและวิธีการสั่งการ แนนอนว่าผู้ตอบแบบสอบถามก็ต้องการรูปแบบที่ง่ายกว่า และสามารถแลกเปลี่ยนหรือทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่นได้

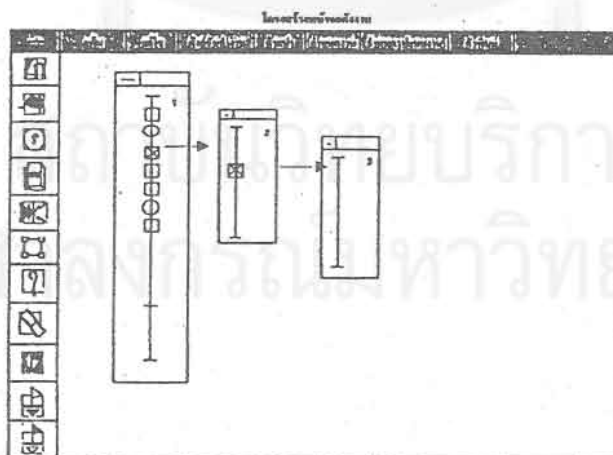
3. การนำเสนอรูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ในวงการศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จาก (1) การวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 6 โปรแกรม (2) การศึกษาสภาพและความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (3) การศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลักการสอน หลักการเรียนรู้ และหลักการออกแบบสื่อทางทัศน์ มาประมวลนำเสนอเป็นรูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สรุปผลการวิจัย

รูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ลักษณะองค์ประกอบและการจัดหมวดหมู่ของคำสั่งที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยภาพรวมแล้วจะประกอบด้วยหน้าจอหลัก 2 หน้าจอ คือ จอผังงาน และจอแสดงงาน ซึ่งสรุปได้ดังนี้



ภาพที่ 6 แสดงองค์ประกอบและการจัดหมวดหมู่ของคำสั่งที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : จอผังงาน

จอผังงาน

จากภาพที่ 1 องค์ประกอบของหน้าจอผังงานจะประกอบไปด้วยคำสั่งหลัก และ สัญลักษณ์ที่ใช้กำหนดโครงสร้างงาน

1. กลุ่มของคำสั่งหลัก กลุ่มคำสั่งหลักจะรวมอยู่ใน Title bar คำสั่งเหล่านี้ประกอบไปด้วย

- แฟ้ม
- แก่ไข
- ฟังก์ชันการทำงาน
- ตัวแปรใช้งาน
- กำหนดรูปแบบงาน
- ตัวพิมพ์

คำสั่ง **แฟ้ม** จะจัดการเกี่ยวกับเรื่องแฟ้มข้อมูลในด้านต่าง ๆ คือ การสร้าง การเปิด การเรียกแฟ้มอื่น การบันทึกชื่อเก่า การบันทึกชื่อใหม่ การติดตั้งหน้าจอ การทดสอบ การทดสอบเฉพาะช่วง การพิมพ์หน้าจอ และคำสั่งเลิกงาน คำสั่งดังกล่าวส่วนหนึ่งจะเป็นคำสั่งที่เป็นรูปแบบมาตรฐานทั่วไปของโปรแกรมภายใต้ระบบวินโดว ซึ่งตามภาพจะแสดงด้วย คำสั่งที่แสดงด้วย เป็นคำสั่งที่นำเสนอเพิ่มเติมจากข้อมูลการวิเคราะห์และวิจัยเพื่อให้การทำงานด้านการจัดการแฟ้มข้อมูลสมบูรณ์และสอดคล้องมากยิ่งขึ้น

คำสั่ง **แก่ไข** จะจัดการเกี่ยวกับการแก้ไข โยกย้าย และการสั่งการที่เกี่ยวข้อง ผู้ใช้โปรแกรมที่คุ้นเคยกับการใช้โปรแกรมใช้งาน (Applications Software) ภายใต้ระบบวินโดวจะสามารถเข้าใจคำสั่งเหล่านี้เป็นอย่างดี คำสั่งที่เพิ่มเติมเข้าไปคือ คำสั่งเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้สร้างโปรแกรมสามารถแก้ไขโปรแกรมใหญ่หรือสัญลักษณ์ได้อย่างสะดวก

คำสั่ง **ฟังก์ชันการทำงาน** เป็นคำสั่งที่ช่วยให้ผู้สร้างโปรแกรมสามารถระบุตำแหน่งการทำงาน การกระโดด การวนรอบ ฯลฯ ซึ่งจะเป็นการตอบสนองของผู้สร้างโปรแกรมที่ออกแบบบทเรียนแบบแตกกิ่ง ผู้สร้างบทเรียนที่ต้องการเรียกใช้แฟ้มโปรแกรมจากตู้ย่อย (Derictory) อื่น หรือผู้สร้างบทเรียนที่ต้องการสร้างบทเรียนเป็น Module ย่อย

คำสั่ง **ตัวแปร** เป็นคำสั่งที่รวมเอารูปแบบและเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการสร้างข้อสอบรูปแบบต่าง ๆ การประเมินผลและการให้ผลย้อนกลับ (Feedback) เข้าไว้ด้วยกัน เป็นกลุ่มของคำสั่งย่อยที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ นอกจากนี้ยังมีตัวแปรที่ช่วยกำหนดรูปแบบและวิธีการสร้างแรงจูงใจในรูปแบบของการให้คะแนนและการกำหนดกรอบเวลาอีกด้วย กลุ่มคำสั่งย่อยดังกล่าวแสดงไว้ในภาพที่ 1

คำสั่ง **กำหนดรูปแบบงาน** เป็นคำสั่งที่เน้นเทคนิค รูปแบบ และการตกแต่งชิ้นงานที่น่าสนใจ เช่น เทคนิคการนำเสนอ-การลบภาพ การกระพริบภาพ/คำ การแต่งสี และลวดลาย เป็นต้น กลุ่มคำสั่งย่อยนี้จะตอบสนองการออกแบบหน้าจอ การเน้นข้อความสำคัญ (Cueing Technique) การกำหนดมิติของภาพในเชิงของการซ้อนภาพ การจัดแสงและเงา เป็นต้น

คำสั่ง **ตัวพิมพ์** เป็นคำสั่งพื้นฐานของโปรแกรมภายใต้ระบบวินโดวส์ เกือบทุกคำสั่ง ยกเว้นคำสั่ง **โต้ตอบ** ซึ่งควบคุมการใช้ชนิด ขนาด รูปแบบ และสีของตัวพิมพ์ที่ผู้เรียนโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์

2. กลุ่มของสัญลักษณ์ (Icons) มีไว้เพื่อใช้กำหนดโครงสร้างของผังงาน และกำหนดหน้าที่การทำงาน สัญลักษณ์เหล่านี้ได้แสดงไว้ในภาพที่ 1 ซึ่งประกอบไปด้วยสัญลักษณ์เพื่อใช้สร้างงานในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งหมด 11 ชนิด การทำงานของสัญลักษณ์เหล่านี้ต้องพึ่งพาเมนูหลักและเมนูย่อยที่กล่าวไว้ในข้อ 1 รวมทั้งต้องประสานกับการใช้กล่องอุปกรณ์ (Toolbox) ซึ่งจะนำเสนอต่อไป ในองค์ประกอบของหน้าจอแสดงผลงาน กลุ่มของสัญลักษณ์เหล่านี้เปรียบเหมือนการรวมเอารูปแบบการสร้างงานย่อยต่าง ๆ ไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกรูปแบบสำเร็จรูปชนิดต่าง ๆ มาใช้งานได้โดยมีการปรับแต่งหรือเพิ่มเติมข้อมูลเข้าไป แล้ววางกลุ่มโปรแกรมย่อย ๆ เหล่านี้ต่อเนื่องกันซึ่งจะกลายเป็นโปรแกรมที่ใหญ่ขึ้น รูปแบบการวางเรียงสัญลักษณ์ จะเป็นอย่างไรนั้นต้องขึ้นอยู่กับกรอบโปรแกรมขั้นต่อไป

แนวคิดในการใช้สัญลักษณ์ การกำหนดหน้าที่ รูปแบบการวางโครงสร้าง และการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ เป็นการผสมผสานจากความต้องการของผู้ตอบ

แบบสอบถาม และผลจากการวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำมากำหนดรูปแบบและโครงสร้างเบื้องต้น โดยการทำงานหลัก ๆ ของสัณฐานเหล่านี้คือ การสร้าง การเรียกใช้แฟ้มงาน การหนดวงเวลานำเสนอ การลบจอ การควบคุม การตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมเป็นหลัก นอกจากนี้โปรแกรมช่วยสร้างควรมีทัศนียภาพในการทำงานในลักษณะสื่อประสมได้ด้วย ผู้วิจัยจึงได้กำหนดคุณลักษณะของโปรแกรมให้สามารถใช้สัณฐานในการนำแฟ้มเสียงมาตรฐานและแฟ้มภาพเคลื่อนไหวมาตรฐานจากระบบปฏิบัติการวินโดวส์มาใช้งานด้วย

จอแสดงงาน



ภาพที่ 7 แสดงองค์ประกอบของคำสั่ง และอุปกรณ์หรือเมนูที่เหมาะสมเพื่อใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : จอแสดงงาน

จอแสดงงาน มีองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็น Pull-Down Menu และส่วนที่เป็นกล่องเครื่องมือ (Toolbox)

1. Pull-Down Menu เป็นองค์ประกอบเดิมซึ่งมีอยู่ในหน้าจอแสดงผังงานเมนูต่าง ๆ เหล่านี้จะใช้ในการสร้างหน้าจอ หรืออาจใช้ร่วมกับกล่องเครื่องมือ (Toolbox) ในบางครั้ง การเปิดโอกาสให้ผู้สร้างบทเรียนสามารถเลือกใช้งาน หรือคำสั่งใช้งานหรือคำสั่งได้หลายรูปแบบนี้จะตอบสนองความถนัดและความสามารถของผู้สร้างบทเรียนแต่ละคน ซึ่งต้องอาจนัดการใช้คีย์บอร์ด การใช้เมาส์เลือกจากกล่องเครื่องมือ หรือการเลือกจาก Pull-Down Menu ข้อได้เปรียบของการเลือกคำสั่งจาก Pull-Down Menu โดยทั่วไปคือช่วยให้ผู้ใช้ที่ไม่สามารถจำคำสั่งการใช้งานสามารถเลือกดูคำสั่งจาก Pull-Down Menu ได้ หน้าจอแสดงงานจึงควรต่างมีเมนูในรูปแบบนี้อยู่ด้วย

2. กล่องเครื่องมือ (Toolbox) จะประกอบไปด้วยอุปกรณ์สร้างและแก้ไขชิ้นงานซึ่งอาจเป็นกราฟิก หรือข้อความ จำนวนชิ้นอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้วิเคราะห์ความจำเป็นและความต้องการในการใช้งานเบื้องต้น อุปกรณ์ซึ่งเปรียบเสมือนคำสั่งเฉพาะเพิ่มเติมเหล่านี้ ผู้สร้างบทเรียนอาจต้องใช้ร่วมกับคำสั่งจากเมนูหลักหรือคีย์บอร์ดขึ้นอยู่กับการออกแบบรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ (User Interface) แนวคิดในการมีกล่องอุปกรณ์ดังกล่าวนี้นอกจากเหตุผลด้านความจำเป็นและความต้องการของผู้ใช้แล้วยังอำนวยความสะดวก รวดเร็ว และสามารถรองรับการออกแบบเครื่องมือ (คำสั่ง) เพิ่มเติมเพื่อการใช้งานที่ซับซ้อนขึ้น ในอนาคตได้

อภิปรายผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ในวงการศึกษา ผู้วิจัยขออภิปรายผลตามขั้นตอนที่ได้สรุปไว้ดังกล่าวโดยแยกอภิปรายผลในด้านรูปแบบของหน้าจอหลัก และองค์ประกอบของหน้าจอหลักซึ่งจะรวมถึงคำสั่งหลักคำสั่งย่อย และเครื่องมือ (Tools) ที่ใช้ประกอบการสร้างงาน

รูปแบบของหน้าจอหลัก หน้าจอหลักจะมี 2 หน้าจอด้วยกัน คือ หน้าจอผังงาน (Flow-Chart Window) และหน้าจอแสดงงาน (Display Window) หน้าจอผังงานจะถูกใช้ในการวางเรียงสัญลักษณ์ตามรูปแบบของโปรแกรมที่ต้องการ การวางเรียงสัญลักษณ์ดังกล่าวจะออกแบบในลักษณะใด หรือกำหนดกฎเกณฑ์ใด ๆ ก็ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบโปรแกรม การเลือกรูป

แบบการเขียนโปรแกรมในลักษณะที่ใช้สัญรูปและการวางผังงาน หรือที่เรียกโดยทั่วไปว่า Icon-Based นี้ เพราะเป็นวิธีที่ผู้วิจัยเห็นว่าเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด และน่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์น้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ในระดับชั้นประถมและมัธยม ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้จบการศึกษาด้านคอมพิวเตอร์โดยตรง ทั้งนี้ทักษะที่ใช้ในการวางโครงสร้างของโปรแกรม หรือผังงาน เป็นเพียงทักษะง่าย ๆ เช่น การลาก-ปล่อย (Drag and Drop) สัญรูป การจัดเรียง ต่อเติม แก้ไขต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานตามขั้นตอนที่ต้องการ โดยผู้ใช้โปรแกรมต้องศึกษาหน้าที่การทำงานของสัญรูปแต่ละตัวพร้อมกับการทำงานของคำสั่งย่อยในกลุ่มคำสั่งหลักต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

กลุ่มของคำสั่งหลักซึ่งถูกออกแบบให้อยู่ในรูปแบบของ Pull-Down Menu นั้นเนื่องจากลักษณะของ Pull-Down Menu ดังกล่าวเป็นวิธีการเลือกเมนูตามรูปแบบของโปรแกรมใช้งานภายใต้ระบบวินโดว์ทุกตัว และเป็นรูปแบบที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าใช้ง่าย ไม่สับสน ผู้ใช้โปรแกรมสามารถตรวจสอบและเลือกใช้คำสั่งได้ ๆ จากหน้าจอโดยไม่ต้องจำคำสั่งเหมือนกับโปรแกรมภายใต้ระบบ DOS

เพื่อตอบสนองตามหลักการด้านความง่ายต่อการใช้ หรือ "User Friendly" กลุ่มเมนูย่อยเหล่านี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้คีย์บอร์ดแทนการเลือกเมนูได้ด้วย ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ใช้โปรแกรมที่เริ่มมีความชำนาญสามารถเรียกคำสั่งเพื่อการทำงานได้เร็วยิ่งขึ้น แนวคิดในการกำหนดรูปแบบหลากหลายเพื่อการปฏิสัมพันธ์กับเครื่อง (User Interface) ดังกล่าวนี้มีความจำเป็นสำหรับผู้ใช้โปรแกรมที่มีความสามารถ หรือรูปแบบการใช้โปรแกรมที่ต่างกัน สุดแล้วแต่ใครจะถนัดใช้ในรูปแบบใด กลุ่มของเมนูย่อยที่ได้ถูกกำหนดขึ้นภายใต้เมนูหลักแต่ละตัวนั้นมีที่มาจากข้อมูล 2 แหล่งด้วยกัน แหล่งแรกคือ ข้อมูลจากระบบการทำงานของโปรแกรมวินโดว์ นั้นหมายความว่าคำสั่งที่กำหนดขึ้นเพื่อการใช้งานของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนหนึ่ง ซึ่งระบุไว้เป็นรูป เป็นคำสั่งมาตรฐานของระบบวินโดว์เอง และใช้แพร่หลายในโปรแกรมใช้งานอื่น ๆ (Application Programs) ซึ่งอยู่ภายใต้ระบบวินโดว์ คำสั่งพื้นฐานของระบบวินโดว์เหล่านี้ ส่วนมากจะเป็นคำสั่งด้านการจัดโปรแกรมหรือแฟ้มข้อมูล หากผู้ใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เคยมีประสบการณ์ในการใช้งานโปรแกรมวินโดว์ หรือโปรแกรมภายใต้ระบบวินโดว์มาก่อน ก็สามารถเข้าใจรูปแบบการทำงานและคำสั่งดังกล่าวได้เป็นอย่างดี ดังนั้นเหตุผลสำคัญประการหนึ่งของผู้วิจัยที่เลือกพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบท

เรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ภายใต้ระบบวินโดว์ ก็คือ รูปแบบการทำงานและการใช้งาน ของระบบนั่นเอง

จากการวิเคราะห์รูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนผนวกกับ สภาพและความต้องการของครูผู้ใช้โปรแกรม แล้วผู้วิจัยนำมาจัดกลุ่มเมนูย่อยเพื่อกำหนด ประเภทของเมนูใหญ่ (หลัก) ซึ่งเมนูหลักได้กำหนดขึ้น 6 ตัวด้วยกันคือ



การอภิปรายกลุ่มเมนูย่อยต่าง ๆ นี้ ผู้วิจัยขออภิปรายที่ละกลุ่มของเมนู โดยคำสั่งซึ่งเป็นคำสั่งพื้นฐานของโปรแกรมวินโดว์นั้นจะไม่นำมาอภิปราย ส่วนคำสั่งที่นำเสนออื่น ๆ นั้น คณะผู้วิจัยจะอภิปรายในแง่เหตุผลการกำหนดคำสั่งและรูปแบบการทำงานโดย อ้างอิง แนวคิดและทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องสนับสนุนการนำเสนอ ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำสั่งหลัก	เหตุผล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
<div data-bbox="179 362 305 432">เพิ่ม</div> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="241 476 509 546">สร้างเพิ่มใหม่ <li data-bbox="241 563 509 633">เปิดเพิ่มเก่า <li data-bbox="241 650 509 720">ปิดเพิ่ม <li data-bbox="241 738 509 808">เรียกเพิ่มภาพ <li data-bbox="241 825 509 895">บันทึกชื่อเดิม <li data-bbox="241 912 509 982">บันทึกชื่อใหม่ <li data-bbox="241 1000 509 1070">ติดตั้งหน้าจอ <li data-bbox="241 1087 509 1157">ทดสอบโปรแกรม <li data-bbox="241 1174 509 1244">ทดสอบเฉพาะช่อง <li data-bbox="241 1262 509 1332">แปลงเป็นเพิ่มใช้งาน <li data-bbox="241 1349 509 1419">พิมพ์หน้าจอ <li data-bbox="241 1437 509 1506">เลิกงาน 	<div data-bbox="584 380 847 449">เรียกเพิ่มภาพ</div> <p data-bbox="572 489 1311 978">ภาพเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้กระบวนการสื่อสารมีความสมบูรณ์มากขึ้น ภาพช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เป็นนามธรรม (Abstract) ได้ดีและรวดเร็วขึ้น ภาพช่วยให้ผู้เรียนเห็นและเข้าใจกระบวนการ รายละเอียดและองค์ประกอบของบางสิ่งที่ยูเรียนไม่อาจเห็นด้วยตาเปล่าได้ นอกจากนี้ ภาพยังเป็นองค์ประกอบสำคัญของการนำเสนอเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ (Gain Attention) เพื่อการส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ</p> <p data-bbox="572 1000 1311 1306">การที่โปรแกรมสามารถเรียกเพิ่มภาพมาตรฐานของระบบวินโดว์ หรือเพิ่มภาพรูปแบบอื่นได้ ย่อมอำนวยความสะดวกต่อผู้สร้างบทเรียนในการที่จะนำภาพจากแหล่งข้อมูลอื่นหรือภาพที่สร้างจากโปรแกรมอื่นมาใช้งานร่วมกับข้อความหรือประกอบการนำเสนอในขั้นตอนต่าง ๆ ได้</p> <p data-bbox="572 1327 1311 1882">ผลการวิจัยเกี่ยวกับความต้องการของครูผู้ใช้บทเรียนพบว่า ครูต้องการให้มีภาพตัวอย่างมาก ๆ สะสมไว้ในโปรแกรมถึงร้อยละ 95.68 โดยเป็นภาพเหมือนจริง ที่สามารถปรับแก้สีและขนาดของภาพได้ (ร้อยละ 93.21, 96.30) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความต้องการในการใช้ภาพประกอบบทเรียนเป็นอย่างมาก ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ร่วมกันวิเคราะห์ความต้องการดังกล่าวและมีความเห็นว่า เพิ่มภาพหลัก ๆ นั้นอาจจะมียุ่ส่วนหนึ่ง แต่ควรเปิดโอกาสให้ผู้ใช่โปรแกรมสามารถเรียกเพิ่มภาพจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ</p>

คำสั่งหลัก	เหตุผล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	<p>ได้ด้วย ซึ่งเพิ่มภาพเหล่านั้นอาจได้มาด้วยวิธีการ Scan การสร้างโดยใช้โปรแกรมกราฟิกต่าง ๆ หรือเพิ่มภาพสำเร็จรูปที่มีอยู่แล้ว</p> <p style="text-align: center;">ติดตั้งหน้าจอ</p> <p>คำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดรูปแบบหน้าจอที่จะนำเสนอโปรแกรม ซึ่งจะเกี่ยวข้องไปกับการกำหนดฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการนำเสนอบทเรียนด้วย</p> <p>โดยธรรมชาติของการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ พื้นที่หน้าจอให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ข้อควรปฏิบัติพื้นฐานก็คือ การใช้พื้นที่นำเสนอในลักษณะเต็มจอ (Full-Screen Presentation) แต่ในบางลักษณะ เช่น การฝึกหัดเขียนโปรแกรม หรือการใช้งานกับจอภาพที่มีความละเอียดจอภาพ (Resolution) ต่างกันทำให้มีความจำเป็นต้องกำหนดรูปแบบการแสดงผลต่างกันไป คำสั่งนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องช่วยกำหนดการแสดงผลงานบนจอภาพในรูปแบบและวัตถุประสงค์ต่างๆ กันได้</p> <p style="text-align: center;">ทดสอบโปรแกรม</p> <p style="text-align: center;">ทดสอบเฉพาะช่วง</p> <p>คำสั่งทั้ง 2 คำนี้มีความแตกต่างกันที่การกำหนดช่วงการทดสอบหรือเรียกใช้ (Run) โปรแกรมเท่านั้น คำ ทดสอบโปรแกรม จะทดสอบการทำงานของโปรแกรมว่าเป็นไปอย่างที่ออกแบบไว้หรือไม่ โดยโปรแกรมจะเริ่มต้นจากโปรแกรมต่อไปเรื่อย ๆ จนจบ ยกเว้นว่าจะมีการสั่งการให้หยุดในช่วงใดช่วงหนึ่ง โดยผู้ใช้อาจสั่งผ่านเมาส์</p>

คำสั่งหลัก	เหตุผล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	<p>หรือคีย์บอร์ดก็ได้ส่วนคำสั่ง การทดสอบเฉพาะช่วง นั้นจะใช้มากในช่วงของการสร้างโปรแกรมย่อย หรือส่วนการทำงานของโปรแกรมที่ผู้เขียนโปรแกรมต้องการทดสอบ โดยไม่จำเป็นต้องสั่งให้โปรแกรมเริ่มทำงานตั้งแต่ต้น แนวคิดในการกำหนดการทดสอบโปรแกรมเฉพาะช่วงนี้มีใช้ มานานและใช้กับภาษาคอมพิวเตอร์ทุกภาษา</p> <p>แปลงเป็นแฟ้มใช้งาน</p> <p>สถานะของแฟ้มข้อมูลหรือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาจะด้วยภาษาคอมพิวเตอร์หรือด้วยโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนหรือโปรแกรมใช้งานอื่น ๆ นั้นจะมีสถานะในการนำไปใช้งาน 2 สถานะคือ สถานะที่สามารถเรียกใช้ได้โดยต้องมีโปรแกรมสร้างงานร่วมทำงานอยู่ด้วย แฟ้มข้อมูลประเภทนี้จะสามารถแก้ไขได้ (Source File) และอีกประเภทหนึ่งคือ แฟ้มข้อมูลที่มีการปรับเปลี่ยนสถานะเป็นไฟล์ที่สามารถใช้งานได้ภายใต้ระบบปฏิบัติการนั้น ๆ โดยไม่ต้องมีโปรแกรมสร้างงาน หรือโปรแกรมภาษาทำงานอยู่ด้วย เราเรียกแฟ้มข้อมูลประเภทนี้ว่าแฟ้ม</p>

คำสั่งหลัก	เหตุผล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	<p>ข้อมูลใช้งาน (Execution File)คำสั่ง แปลงเป็นแฟ้มใช้งาน</p> <p>จะปรับเปลี่ยนรูปแบบของโปรแกรมให้เป็น Execution File โดยจะให้ส่วนขยายของแฟ้ม เป็น .EXE ซึ่งสามารถใช้โปรแกรมนี้ภายใต้ระบบวินโดวส์ทั่วไปโดยไม่ต้องมีโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนทำงานร่วมอยู่ด้วย การแปลงเป็นแฟ้มใช้งานนี้มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ข้อดีคือ ผู้ใช้โปรแกรมไม่สามารถแก้ไขบทเรียนได้ ข้อเสียก็คือ ผู้เขียนโปรแกรมก็ไม่สามารถแก้ไขโปรแกรมได้เช่นกัน วิธีแก้ก็คือ ผู้เขียนโปรแกรมต้องแน่ใจว่าได้เก็บ Source File เอาไว้เพื่อการปรับแก้แล้วคำสั่ง นอกจากจะปรับเปลี่ยนรูปแบบของโปรแกรมให้ใช้ในระบบได้แล้ว ควรต้องมีความสามารถในการบีบอัดข้อมูลให้เล็กลงด้วย เพื่อที่จะช่วยให้การใช้โปรแกรมในโรงเรียนที่ขาดความพร้อมในด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เป็นไปได้มากขึ้น</p>

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำสั่งหลัก	เหตุผล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
<div data-bbox="170 349 504 1299"> <p>แก้ไข</p> <ul style="list-style-type: none"> ยกเลิกคำสั่ง สำเนา ตัดงาน แปะงาน รวมกลุ่มงาน แจกกลุ่มงาน เลือกทั้งหมด โปรแกรม สัญรูปใช้งาน </div>	<div data-bbox="578 371 860 447"> <p>โปรแกรม</p> </div> <p>คำสั่งนี้จะส่งหน้าจอจากหน้าจอแสดงงาน (Display Window) มายังหน้าจอผังงาน (Flow-chart Window) และแสดงโครงสร้างของโปรแกรมที่เขียนไว้ทั้งหมด เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เขียนโปรแกรมปรับแก้ หรือเพิ่มเติมคำสั่งในผังงานได้ การออกแบบโปรแกรมให้มีคำสั่งดังกล่าวนี้ใช้หลักการ การทำงานที่ต้องง่ายและสะดวก ดังนั้นการใช้งาน การแก้ไข และโครงสร้างของการทำงานทั้งหมดของโปรแกรมจึงต้องไม่ซับซ้อนง่ายแก่การทำความเข้าใจ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ใช้โปรแกรมทุกระดับความสามารถใช้งานได้</p> <div data-bbox="578 1059 860 1135"> <p>สัญรูปใช้งาน</p> </div> <p>หลักการในการสร้างโปรแกรมโดยการวางเรียง สัญรูปต่อเนื่องกัน (Icon-Based) เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้เป็นอย่างมาก โดยสัญรูปที่วางเรียงกันนั้น จะใช้สร้างรูปแบบงานต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม (Users) การวางผังสัญรูปเป็นการวางโครงงาน แต่การสร้างงานที่จะนำเสนอจริงนั้น จำเป็นต้องมีการสั่งการที่สัญรูป ซึ่งส่วนมากใช้ Interface ในรูปแบบของการคลิกเมาส์ (Mouse Click) เพื่อนำไปสู่หน้าจอของการแสดงงาน (Display Window) ซึ่งผู้ใช้โปรแกรมหรือผู้สร้างโปรแกรมสามารถจัดสร้างหน้าจอ และแก้ไขหน้าจอโดยใช้อุปกรณ์ (Tools) หรือคำสั่งจาก Pull-Down Menu ได้ตามต้องการ การสั่งหน้าจอกลับไป-มา ระหว่างหน้าจอหลักทั้งสองหน้าจอ คือ หน้าจอผังงาน ผังงาน (Flow-Chart Window) และหน้าจอ Window) และหน้าจอ แสดงงาน (Display Window)</p>

คำสั่งหลัก	เหตุผล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
<div data-bbox="179 362 506 1006"> <p>ฟังก์ชันการทำงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> ไปยังสัญรูป ไปยังแฟ้ม ไปเพิ่ม-กลับ ออกไปแฟ้มอื่น ออกไป-กลับ ออกจากโปรแกรม </div>	<p>กลุ่มคำสั่งย่อยภายใต้คำสั่ง ฟังก์ชันการทำงาน</p> <p>เหล่านี้ทั้งหมดใช้สนับสนุนการทำงานด้านโปรแกรมโดยเน้นรูปแบบที่สะดวก ง่าย และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้หรือผู้สร้างโปรแกรมในการกำหนดทิศทางการทำงานและการทำงานร่วมกับแฟ้มข้อมูลอื่นซึ่งอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ซึ่งหากเทียบกับคำสั่งในโปรแกรมภาษาโครงสร้างอื่น เช่น ภาษาเบสิก หรือ ภาษาซี ก็คือคำสั่ง Goto, Jump, และ Jump... Return นั้นเอง</p> <p>จากการวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 6 โปรแกรม ผู้วิจัยพบการประยุกต์ใช้คำสั่งดังกล่าวนี้ในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป โดยมากจะเป็นการสั่งการในรูปแบบของภาษาสคริปต์ (Script Language) คือ ผู้สร้างโปรแกรมจะเขียนชุดคำสั่งเอง ประเด็นการที่ผู้สร้างโปรแกรมต้องพิมพ์คำสั่งเองนี้ ข้อได้เปรียบคือ โปรแกรมที่สร้างจะใช้เนื้อที่น้อยกว่าการใช้คำสั่งสำเร็จรูปตามที่คณะผู้วิจัยนำเสนอ แต่ข้อเสียเปรียบคือ ผู้สร้างโปรแกรมส่วนมากขาดทักษะการพิมพ์ ทำให้พิมพ์ คำสั่งผิดรูปแบบ ตกหล่น หรือทำงานได้ช้า การเลือกรูปแบบของการใช้คำสั่งสำเร็จรูป โดยพยายามให้ผู้สร้างโปรแกรมจำรูปแบบคำสั่งและพิมพ์คำสั่งน้อยที่สุดจึงเป็น วิธีที่ง่ายสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป และสอดคล้องกับความต้องการของครูผู้ใช้ ที่ตอบว่าต้องการโปรแกรมที่สามารถ เลือกใช้คำสั่งต่าง ๆ จากจอภาพและพิมพ์คำสั่งเพิ่มเติมเฉพาะในส่วนที่มีการสั่งงานที่ซับซ้อนเท่านั้น</p>

คำสั่งหลัก	เหตุผล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">กำหนดตัวแปร</div> <ul style="list-style-type: none"> <li style="margin-bottom: 5px;">— <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">รับข้อมูลผู้เรียน</div> <li style="margin-bottom: 5px;">— <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ข้อสอบหลายตัวเลือก</div> <li style="margin-bottom: 5px;">— <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ข้อสอบถูกผิด</div> <li style="margin-bottom: 5px;">— <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ตอบถูกครั้งแรก</div> <li style="margin-bottom: 5px;">— <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ตอบผิดครั้งแรก</div> <li style="margin-bottom: 5px;">— <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">เปอร์เซ็นต์ตอบถูก</div> <li style="margin-bottom: 5px;">— <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">เปอร์เซ็นต์ตอบผิด</div> <li style="margin-bottom: 5px;">— <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">รวมข้อตอบถูก</div> <li style="margin-bottom: 5px;">— <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">รวมข้อตอบผิด</div> <li style="margin-bottom: 5px;">— <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">เวลาที่กำหนด</div> <li style="margin-bottom: 5px;">— <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">เวลาที่เหลือ</div> <li style="margin-bottom: 5px;">— <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">เวลาที่ใช้</div> 	<p>การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นแตกต่างจากการสร้างโปรแกรมนำเสนอทั่ว ๆ ไป โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนอกจากจะมีการสร้างภาพกราฟิกและการควบคุมหน้าจอนำเสนอแล้ว บทเรียนยังต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนให้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนด้วย ปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวอาจเป็นรูปแบบของการพิมพ์ข้อมูลเข้า (Input Data) เช่น พิมพ์ชื่อผู้เรียน พิมพ์คำตอบ หรือข้อมูลอื่นที่ไม่ยาวนานนัก เช่น อายุ เพศ ชั้นเรียน เป็นต้น หรืออาจเป็นรูปแบบของการเลือกตอบด้วยการคลิกเมาส์ หรือใช้คีย์บอร์ดเช่นการตอบคำถามแบบคำตอบหลายตัวเลือก (Multiple Choices) เป็นต้น ซึ่งหลักการจำเป็นที่ตามมาหลังจากมีการป้อนข้อมูลเข้าแล้วก็คือ การให้ผลป้อนกลับ (Feedback) ในรูปแบบต่าง ๆ กัน ซึ่งอาจเป็นการทักทาย การให้ข้อเสนอแนะ การตัดสินผลว่าถูก-ผิด การประเมินผลแยกและรวมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องและการรายงานผล เป็นต้น</p> <p>หลักการดังกล่าวข้างต้นนี้ เป็นหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งยอมรับจากนักออกแบบบทเรียนทั่วไปว่าช่วยสร้างแรงจูงใจและก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ดี (Hannafin & Peck, 1988; Jonassen, 1988) คณะผู้วิจัยจึงได้นำเสนอคำสั่งช่วยกำหนดและสร้างองค์ประกอบหน้าจอ โดยเน้นการรับข้อมูลจากผู้เรียน การสร้างข้อสอบรูปแบบต่าง ๆ การตรวจคำตอบ การประเมิน และการกำหนดและตรวจสอบเวลา โดย</p>

คำสั่งหลัก	เหตุผล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	<p>ส่วนของการสร้างข้อสอบนั้นอาจจำเป็นต้องมีคำสั่งย่อยเพิ่มเติมเพื่อกำหนดจำนวนตัวเลือก กำหนดข้อหรือค่าเฉลย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรออกแบบภายหลัง และการที่ได้กำหนดรูปแบบของข้อสอบไว้เพียง 3 รูปแบบเนื่องจากทั้ง 3 รูปแบบดังกล่าวเป็นรูปแบบเหมาะสมที่สามารถสร้างได้ไม่ยากนัก ด้วยโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนโดยโครงสร้างการทำงานที่น่าเสนอ ผู้สร้างบทเรียนอาจใช้เมนูหลักและ สัญลักษณ์ในการออกแบบข้อสอบ แต่หากผู้สร้างบทเรียนไม่มีความสะดวกที่จะทำ เมื่อดังกล่าวนี้จะช่วยกำหนดรูปแบบ พื้นฐานของข้อสอบแต่ละชนิดให้ ผู้สร้างโปรแกรมเป็นผู้ ป้อนข้อมูลบางส่วนเท่าที่จำเป็นเท่านั้น จุดอ่อนของการ สร้างข้อสอบสำเร็จรูปดังกล่าว คือ ความยืดหยุ่นในการ ปรับเปลี่ยนหรือออกแบบหน้าจอซึ่ง ผู้สร้างโปรแกรมจะกระทำได้น้อยมาก</p>

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำสั่งหลัก	เหตุผล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
<div data-bbox="179 438 525 1284"> <p>กำหนดรูปแบบงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> เทคนิคสร้าง-ลบ กระพริบ เส้น สายพื้น ชิ้นงาน เติมสีพื้นหลัง เติมสีงาน ตำแหน่งงาน </div>	<p>คำสั่งหลัก กำหนดรูปแบบงาน ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มคำสั่งย่อย 8 คำสั่ง ได้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมในด้านการตกแต่งและการนำเสนองานเพื่อให้งานและวิธีการนำเสนอน่าสนใจ</p> <p>เทคนิคการสร้าง-ลบ</p> <p>คำสั่งนี้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในการใส่เทคนิคพิเศษในการนำเสนอและลบงาน ซึ่งผู้สร้างบทเรียนสามารถกำหนดจำนวนชิ้นงานที่ต้องการลบ และรูปแบบการลบและการนำเสนอได้ด้วยการเลือกจากเมนูย่อย เทคนิคดังกล่าวหากประยุกต์ใช้เหมาะสม จะช่วยให้การ นำเสนอมีรูปแบบ ขั้นตอนที่น่าสนใจ</p> <p>เทคนิคการสร้าง-ลบนี้นี้หากมีมากรูปแบบเท่าใด ยิ่งใช้หน่วยความจำมากขึ้นเท่านั้น โปรแกรมขนาดใหญ่ เช่น ToolBook และ Authorware จะกำหนดไว้เป็นจำนวนมาก จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ขนาดของโปรแกรมใหญ่ขึ้น การ นำเสนอโครงสร้างและรูปแบบจากการวิจัยครั้งนี้คณะผู้ วิจัยเพียงวิเคราะห์และนำเสนอว่ามีความจำเป็น แต่จะมี รูปแบบใดบ้างนั้นอาจต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างในอนาคต</p>

คำสั่งหลัก	เหตุผล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	<div data-bbox="601 382 764 447" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> <p>กระพริบ</p> </div> <p>โดยหลักการแล้วการกระพริบจะใช้ประโยชน์ใน 2 ลักษณะ คือ เพื่อนำเสนอลักษณะของสิ่งที่เป็นจริง เช่น การกระพริบของดาว ของหลอดไฟ ของสัญญาณ ฯลฯ และนำเสนอเพื่อเน้นประเด็นสำคัญ (Cueing) เช่น การกระพริบภาพหรือข้อความที่ต้องการให้ผู้เรียนสังเกตเป็นพิเศษ</p> <p>เทคนิคในการสร้างงานภาพ หรือข้อความให้กระพริบโดยคำสั่งนั้นยังไม่ปรากฏในโปรแกรมช่วยสร้างใด ๆ แต่เป็นความต้องการของผู้ใช้อย่างมากโดยครูผู้ตอบแบบสอบถามถึงร้อยละ ที่ต้องการให้โปรแกรมสามารถทำได้ ส่วนเทคนิคอื่นที่เกี่ยวข้องกับการกระพริบ เป็นอัตราเร็วและจำนวนครั้งอาจกำหนดอยู่ในคำสั่งย่อย หรือ ขึ้นอยู่กับการออกแบบ</p> <div data-bbox="601 1441 764 1506" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> <p>เส้น</p> </div> <p>เส้นเป็นองค์ประกอบสำคัญของการสร้างภาพ เส้นสามารถใช้กำหนดกรอบพื้นที่ ใช้แสดงมิติเมื่อใช้ร่วมกับสีต่าง ๆ สามารถใช้เป็นตัวชี้ตำแหน่ง (Pointer) ใช้เน้นประเด็นสำคัญ ฯลฯ ดังนั้นขนาดความหนา และรูปแบบของเส้น เช่น เส้นประกอบหัวลูกศร (⇨, ⇩, ⇨⇩)</p>

คำสั่งหลัก	เหตุผล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	<p>ที่มีการกำหนดความหนา และสามารถปรับแต่งสี ความยาว และทิศทางได้ด้วยเมาส์ หรือคำสั่งอื่นย่อมาหน่วย ประโยชน์แก่ผู้สร้างบทเรียนเป็นอย่างดี</p> <p style="text-align: center;">ลายพื้น</p> <p>การกำหนดลายพื้นถือว่าเป็นองค์ประกอบเบื้องต้นของการออกแบบ โดยมักกำหนดเพื่อเน้นความแตกต่างของพื้นผิว (Texture) ให้ดูไม่น่าเบื่อหรือเรียบจนเกินไป ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบต้องพยายามทุกวิถีทางที่จะทำให้บทเรียนนี้น่าสนใจ ทั้งการออกแบบจอภาพ และการออกแบบเนื้อหา ดังนั้นการกำหนดลายพื้นหลัก ๆ ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้กับงานการออกแบบบทเรียนซึ่งแม้จะต้องเพิ่มหน่วยความจำบ้าง ก็น่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้สร้างบทเรียนความจำเป็นด้วยทฤษฎีดังกล่าวนี้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม และจากการวิเคราะห์โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนทั้ง 6 โปรแกรมได้กำหนดหรือสนับสนุนให้มีการกำหนดลายพื้นนี้เช่นกัน</p> <p style="text-align: center;">ชิ้นงาน</p> <p>ในปัจจุบันแม้จะมีโปรแกรมที่ช่วยสร้างงานสามมิติหลายโปรแกรมก็ตาม แต่ข้อจำกัดก็คือ งานที่สร้างขึ้นจากโปรแกรมเหล่านั้นจะใช้หน่วยความจำมาก และด้วยความจำกัดของฮาร์ดแวร์ในสถานการศึกษาซึ่งยังมีความสามารถน้อย ส่วนมากจะเป็นเครื่องรุ่น 486 ความจำแรม (RAM) 4 Megabytes ซึ่งไม่สามารถใช้งานกับแฟ้มข้อมูล</p>

คำสั่งหลัก	เหตุผล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	<p>กราฟิกอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการมีคำสั่งพื้นฐานในโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่สามารถสนับสนุนการสร้างมิติของภาพเบื้องต้น เช่น การซ้อนภาพ การกำหนดชั้นของงานมากกว่า 2 ชั้น การสลับตำแหน่งชั้นของงานที่สร้างขึ้นจะทำให้ผู้สร้างบทเรียนสามารถสร้างภาพหรืองานในรูปแบบ 3 มิติได้</p> <p style="text-align: center;">เติมสีพื้น</p> <p style="text-align: center;">เติมสีชั้นงาน</p> <p>ทั้งสองคำสั่งนี้แม้จะพบเห็นในโปรแกรมใช้งานทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรแกรมสร้างงานที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอต่าง ๆ หรือแม้แต่โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ที่นำมาวิเคราะห์ก็ตาม แต่รูปแบบและวิธีการใช้งานนั้นยากง่ายต่างกันออกไป</p> <p>ด้วยคำสั่ง เติมสีพื้น นั้น ผู้สร้างบทเรียนควรสามารถกำหนดสีพื้นหลังได้หลายครั้ง ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น โดยโครงสร้างทั่วไปจะมีการแบ่งเนื้อหา และกิจกรรม การเปลี่ยนสีพื้นหลังในบางช่วงอาจมีความจำเป็น และถ้าเป็นไปได้โปรแกรมอาจกำหนดตัวเลือก (Options) เพิ่มเติมเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้สร้างบทเรียนสามารถเลือกภาพพื้นจากโปรแกรมอื่นมาร่วมใช้งานด้วย</p>

คำสั้งหลัก	เหตุผล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
<div data-bbox="166 891 491 1349" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="text-align: center; background-color: #cccccc; padding: 2px;">ตัวพิมพ์</div> <ul style="list-style-type: none"> <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">ชนิด <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">ขนาด <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">รูปแบบ <li style="border: 1px solid black; padding: 2px; background-color: #cccccc;">ป้อนตัวพิมพ์ </div>	<p>คำสั้ง เติมสีขึ้นงาน ที่สนับสนุนการเปลี่ยนสีข้อความหรือภาพที่สร้างขึ้นเองด้วยอุปกรณ์สร้างภาพเบื้องต้นนั้นจะช่วยให้ผู้เขียนบทเรียนสามารถออกแบบภาพและข้อความให้เป็นไปตามความต้องการได้ ถึงแม้ข้อมูลจากการสำรวจความคิดเห็นของครูผู้ใช้โปรแกรมจะต้องการเพียงสิ่งต่าง ๆ เพื่อใช้งาน แต่โดยโครงสร้างของระบบในปัจจุบันทำให้จำนวนสีไม่เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อหน่วยความจำอีกต่อไป</p> <p>ข้อได้เปรียบของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นภายใต้ระบบวินโดวส์นั้นมีอยู่มากมายรวมทั้งการใช้ตัวพิมพ์ และรูปแบบการสร้างและแก้ไขข้อความต่าง ๆ จากระบบยิ่งเมื่อมีการพัฒนาให้มีการใช้ภาษาไทยอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งทำให้การพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น</p> <p>คำสั้ง ป้อนตัวพิมพ์ เป็นคำสั้งที่กำหนดขึ้นเพื่อแสดงรูปแบบ ชนิด ขนาด รวมทั้งสีของตัวพิมพ์ที่ผู้เรียนป้อนเข้า (Input Data) โดยผู้สร้างบทเรียนสามารถกำหนดให้สอดคล้องกับการแสดงผลบนหน้าจอในขณะที่ป้อนข้อมูลได้ คำสั้งนี้มีควมจำเป็นในการใช้งานปัจจุบันเนื่องจากการออกแบบข้อความหน้าจอนั้น ผู้ออกแบบต้องเลือกขนาดของตัวพิมพ์ให้เหมาะกับผู้ใช้เรียน และเหมาะสมกับองค์ประกอบอื่นๆ ของหน้าจอ เมื่อมีความหลากหลายของขนาดของตัวพิมพ์ การโต้ตอบของผู้เรียนด้วยการพิมพ์จึงมีความจำเป็นที่โปรแกรมต้องสามารถเลือกรูปแบบและขนาดที่เหมาะสมกับหน้าจอนั้น ๆ มาแสดงได้ทั้งนี้เพื่อความสอดคล้อง หรือโปรแกรมอาจกำหนดตัวพิมพ์ที่แตกต่างกันได้เพื่อให้การพิมพ์โต้ตอบเด่นขึ้น (Contrast)</p>

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถเป็นแนวทางให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะผู้พัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมทั้งครูอาจารย์ ดังนี้

1.1 ควรมีการนำผลการวิจัยโดยเฉพาะรายละเอียดของรูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปใช้ประกอบในการออกแบบและสร้างโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ได้โปรแกรมที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานในวงการศึกษาอย่างแท้จริง

1.2 หน่วยงานหรือผู้ที่มีศักยภาพต้องให้การสนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้มีโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

1.3 ควรสนับสนุนให้มีการสร้างและใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนต่าง ๆ ให้มากขึ้น เพราะจากการวิจัยนี้พบว่า ครูอาจารย์มีความสนใจเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 เนื่องจากเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นข้อมูลเกี่ยวกับสภาพการใช้งานด้านคอมพิวเตอร์ และความต้องการของครู อาจารย์เกี่ยวกับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางส่วน ย่อมมีการเปลี่ยนแปลงได้ การนำ ผลการวิจัยไปใช้จึงอาจจำเป็นต้องศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเป็นระยะ ๆ เพื่อปรับเปลี่ยนลักษณะรูปแบบและโครงสร้างให้สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี

2.2 เมื่อมีการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและมีการใช้อย่างแพร่หลายแล้ว ควรมีการวิจัยประเมินรูปแบบและโครงสร้างของโปรแกรมและการใช้โปรแกรมของผู้ใช้ด้วย

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กอบกุล สรรพกิจจำนง. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพกับแบบของปฏิสัมพันธ์ของการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร : บริษัทเอ็ดมันเพรสโปรดักส์ จำกัด, 2536.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง การประเมินซอฟต์แวร์ CAI มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2535. (เอกสารอัดสำเนา).
- ฉลอง ทับศรี. ซีเอไอ เป็นไปได้ไหมกับเมืองไทย. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการเรื่อง คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน จัดโดย มหาวิทยาลัยรามคำแหง วันที่ 10-11 กันยายน 2535. (เอกสารอัดสำเนา)
- เฉลิมเอก อินทรกรวิวัฒน์. คอมพิวเตอร์รีวิว. ฉบับที่ 10 (ตุลาคม 2535).
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2535. (อัดสำเนา)
- ชูศักดิ์ เพรสคอร์ท. วัฒนาการของคอมพิวเตอร์และการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในประเทศไทย. วารสารสุโขทัยธรรมาธิราช. ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม-สิงหาคม 2534) : 17-35
- หงนุช วรธนวหะ. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2535. (อัดสำเนา)
- นพดล ทองอยู่สุข. การใช้และปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

- นวลผจง จันทร์แจ่ม. ลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครูระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- บุญรักษ์ สรัคคานนท์. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การให้ความคุ้มครองสิทธิของคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ในประเทศไทย. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2536. (อัดสำเนา)
- ประภาภรณ์ ฉันทฉัตรกนก. การศึกษาความคิดเป็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- พิสนธิ์ จงตระกูล. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง จูฬา ซีเอไอ. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2535. (เอกสารอัดสำเนา)
- ภาวิบูลย์ โชติศิริรัตน์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพประกอบแบบภาพนิ่งและแบบภาพเคลื่อนไหว. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- มธุรส จงชัยกิจ. ซีเอไอ/ซีเอแอลกับ Authorware professional. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการสร้าง CAI ด้วยโปรแกรม Authorware มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2537. (อัดสำเนา)
- มธุรส จงชัยกิจ. ระบบช่วยสร้างและโปรแกรมช่วยสร้างสำเร็จรูป. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536. (เอกสารอัดสำเนา)
- มธุรส จงชัยกิจ. เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง ระบบช่วยสร้างและโปรแกรมช่วยสร้างสำเร็จรูป. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2536. (อัดสำเนา)
- ยีน ภู่วรรณ. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน. ไมโครคอมพิวเตอร์. ฉบับที่ 36 (กุมภาพันธ์ 2531) : 120-134.
- วชิราพร อัจฉริยโกศล. เทคโนโลยีสารสนเทศ (บนจอมนิเตอร์) กับมนุษย์. วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 16 ฉบับที่ 3 (มกราคม-มีนาคม 2531) : 1-8.

- ศรีศักดิ์ จามรมาน. การพัฒนาและการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ เรื่อง คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. จัดโดย มหาวิทยาลัยรามคำแหง วันที่ 10-11 กันยายน 2535. (เอกสารอัดสำเนา)
- ศิริรัตน์ โตรอด. ลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครูระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- สทวิริยาชีสเท็ม. Welcome to HyperCard. เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง HyperCard 2.0 ม.ป.ท., ม.ป.ป. (อัดสำเนา)
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ม.ป.ป. (อัดสำเนา)
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. ทำไมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงโตช้า. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ม.ป.ป. (อัดสำเนา)
- อาจหาญ สัตยารักษ์ และ อำพล สงวนศิริธรรม. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง การสร้างโปรแกรมบทเรียนด้วย ไทยทัศน์ 20. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2536. (อัดสำเนา)
- อาจหาญ สัตยารักษ์. โปรแกรมกราฟิก Thalshow รุ่น 3.0 กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูยูเคชั่น, 2536.

ภาษาอังกฤษ

- Alessi, M. S., and Trollip. R. S. **Computer-Based Instruction ; Methods and Development.** Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, Inc., 1985.
- Authorware Professional for Windows Version 2.0.** San Francisco : Macromedia, Inc., 1993.
- Billings, L. M. **Role of Microcomputer.** Pennsylvania : International Textbook Inc., 1983.
- Bork, A. **A preliminary Taxonomy of Ways of Displaying Text on Screens.** New York : Harper & Row, 1986.

- Bork, A. and Franklin, S. Personal Computer in Learning. **Education Technology** 19 (1979) : 7-12
- Bull G. Harris, J. **HyperCard for Educators An Introduction**. International Society for Technology in Education, 1991.
- Bull, G., and Harris, J. **HyperCard for Educators : An Introduction**. Eugene : International Society for Technology in Education, 1991.
- Cheng Chuan-Hui. How to Get Hypermedia up and Running. In George M. Piskurich (ed.) **The ASTD hand book of Instructional Technology**. pp. 10.1-10.25 New York : McGraw-Hill, 1993.
- Dence, M. Toward Defining The Role of CAI : Review. **Education Technology**. 20 (November 1980) : 50-54.
- Dwyer, F. M. **Strategies for Improving Visual Learning**. State College, PA : learning Services, 1978.
- Gagne, R. M. **The Conditions of learning**. (4th ed.). New York : Holt, Rinehart, & winston, 1985. p. 53.
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. **Principles of Instructional design** (3rd edition). New York : Holt, Rinehart & Winstono, 1988.
- Hannafin M. J. and Peck, K. L. **The Design Development and Evaluation of Instructional Software**. New York : Macmillan Publishing Company, 1988.
- Hartley, J. **Designing Instructional Text**. New York : Nichols Publishing, 1985.
- Heines, J. **Screen Design Strategies for computer-Assisted Instruction**. Bedford, MA : Digital Pres, 1984.
- Holsti, Ole R. **Content Analysis for the Social Seclences and Humanities**. Reading, MA : Addison-Wesley. Publishing Company, Inc., 1986.
- Jearsley, G. **Authoring : A Guide to the Design of Instructional Software**. Reading, Mass : Addison-Wesley, 1986.

- Kearsley, G. **Authoring : A Guide to the Design of Instructional Software.** Reading ; Addison-Wesley Publishing Company, 1986.
- Kearsley, G. **Authoring Tools : An Introduction.** *Journal of Computer-Based Instruction*, 11(2), (1984), 67.
- Levin, J. R., Anglin, g., & Carney, R. N. **On Empirically Valldating Functions of Pictures in Prose.** In D. M. Willows & H. A. Houghton (Eds.). *The Psychology of Illustration : Basic Research.* New York : Springer-Verlag, 1987.
- Lockard, J., Abrams. P. D. and Many, W. A. **Microcomputers for Education.** Toronto : Brown and Company, 1987.
- Milheim, W. D. **Authoring System software for Computer Based Training.** New Jersey : Educational Technology Publishing, 1994.
- Mills, A. Dale. **Utilizing an Authorign System to Develop an Interactive Computer Assisted Instructional Lesson in photography.** Master's Thesis, University of Cincinnati, 1988.
- Osborne, D. J. "Displaying the Information". **Computer at Works : A Behavior Approach.** New York : John Willey & Sons, 1985.
- Pisonthi. C **Role of Computer Assisted Instruction and Multimedia In Educatlona.** Bangkok : Chulalongkorn University, 1994. (Copy)
- Press, Laurence. **The IBM PC and Its Application.** New York : John Wiley & Sons, Inc., 1984.
- Price, H. The Allocation of Functions in Systems. **Human Factors.** 27 (1) : 33-45, 1985.
- Rabb, M. Y. **The Presentation Design Book.** 2nd. Chapel Hill : Ventana Press, 1993.

- Rieber, L. P. The Effects of Computer-Animated lesson Presentations and Cognitive Practice Activities on Young Children's Learning in Physical lesson. **Proceedings of Selected Research presentations at the Annual Convention of the Association for Educational communications and Technology.** Dallas (February 1-5), 1989.
- Sanders, M. a. & McCormick, E. J. **Human Factors In Engineering and Design.** New York : McGraw-Hill, 1987.
- Scott, Peter J. **SCALD-1 : Towards an Intelligent Authoring System.** Doctoral Dissertaion, University of Sheffield (United Kingdom), 1987.
- Tessmer, M., Jonassen, D., & Caverly. D. C. **A Nonprogrammer's Guide to Designing Instruction for Microcomputers.** Englewood : Libraries Umlimited, Inc., 1989.
- Tinker, M. A. "Print for Chidren's Textbooks", **Education.** 80 (September, 1969) : 38.
- ToolBook User Manual.** Bellevue : Asymetrix Corporation, 1994.
- Tway, L. E. **Welcome to Multimedia.** New York : Management Information Source, 1992.
- Van Horn, R. **Advanced Technology In Education.** California : Brooks/Cole Publishing Company, 1991.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง ความต้องการของครูเกี่ยวกับลักษณะของโปรแกรม ช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน

ตอนที่ 3 ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามและสภาพการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน

1. เพศ

- ชาย หญิง

2. อายุ

- ต่ำกว่า 30 ปี 41-50 ปี
 31-40 ปี 51 ปีขึ้นไป

3. วุฒิการศึกษาสูงสุด

- ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาโท
 ปริญญาตรี ปริญญาเอก

4. ท่านมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ก่อนการฝึกอบรมครั้งนี้ในหัวข้อใดบ้าง

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
- การใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Authoring Systems) อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____
- การเขียนโปรแกรมภาษาต่าง ๆ อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____
- ความรู้เชิงเทคนิคเกี่ยวกับส่วนประกอบ ตัวเครื่อง
- คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction, CAI)
- คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction)
- อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____

5. ท่านรู้จัก CAI หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งแรกโดย

- เคยเข้ารับการอบรม/การศึกษามาก่อน
- จากการอบรมในครั้งนี้
- อ่านจากหนังสือ หรือวารสาร

6. ท่านรู้จักโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน (Authoring System) ครั้งแรกโดย

- เคยเข้ารับการอบรม/การศึกษามาก่อน
- จากการอบรมในครั้งนี้
- อ่านจากหนังสือ หรือวารสาร

ตอนที่ 2 ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน

1. จำนวนไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน ในโรงเรียนของท่าน

- มี จำนวน _____ เครื่อง
- ไม่ทราบจำนวน
- ไม่มี (ข้ามไปทำตอนที่ 2)

2. ไมโครคอมพิวเตอร์ที่โรงเรียนของท่านใช้อยู่ (ตอบได้มากกว่า 1 รายการ)

2.1 เป็น CPU รุ่นใด

- รุ่น 8088 จำนวน _____ เครื่อง
- รุ่น 80286 จำนวน _____ เครื่อง
- รุ่น 80386 จำนวน _____ เครื่อง
- รุ่น 80486 จำนวน _____ เครื่อง
- อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____
- ไม่ทราบ

2.2 ส่วนมากมี Hard Disk หรือไม่

- มี
- ไม่มี
- ไม่ทราบ

2.3 หน่วยความจำชั่วคราว (RAM) (ตอบได้มากกว่า 1 รายการ)

- 640 KB. จำนวน _____ เครื่อง
- 1 MB. จำนวน _____ เครื่อง
- 2 MB. จำนวน _____ เครื่อง
- 4 MB. หรือมากกว่า จำนวน _____ เครื่อง
- อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____
- ไม่ทราบ

2.4 Monitor (จอภาพ)

- Monochrome รุ่นเก่า จำนวน _____ เครื่อง
- VGA (Monochrome) จำนวน _____ เครื่อง
- EGA (จอสีรุ่นก่อน VGA) จำนวน _____ เครื่อง
- VGA (Color) จำนวน _____ เครื่อง
- อื่นๆ (โปรดระบุ) _____
- ไม่ทราบ

2.5 Mouse (เมาส์)

- มี จำนวน _____ ตัว
- ไม่มี

2.6 Disk Drive

- ธรรมดา (ใช้ได้เฉพาะกับแผ่น disk ชนิด Double Density)
จำนวน _____ เครื่อง
- High Density (ใช้ได้กับแผ่นทั้ง Double & High Density)
จำนวน _____ เครื่อง

ตอนที่ 3 ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง

ลักษณะความเหมาะสมในที่นี้ หมายถึง ความเหมาะสมสำหรับงานสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะของท่านเท่านั้น มิได้หมายถึง ความเหมาะสมสูงสุด แต่เป็นความเหมาะสมในระดับพื้นฐาน โดยคำนึงถึง 1. ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ของท่าน 2. ลักษณะเนื้อหาวิชาที่ท่านจะผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ 3. ฮาร์ดแวร์ที่โรงเรียนของท่านใช้อยู่ หรือกำลังจะจัดหา เป็นต้น

นอกจากนี้ ในบางข้อคำถามจะมีเครื่องหมายเพื่อแสดงถึงการใช้น้ำหนักของลักษณะโปรแกรมที่ต้องการนั้น ๆ ดังนี้

- * หมายถึง โปรแกรมเล็กที่ใช้หน่วยความจำน้อย
- ** หมายถึง โปรแกรมขนาดกลางที่ใช้หน่วยความจำปานกลาง
- *** หมายถึง โปรแกรมใหญ่ที่ใช้หน่วยความจำมาก

ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ท่านต้องการ ต้องมีลักษณะเฉพาะด้านต่อไปนี้อย่างไร

ลักษณะการใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์

1. ใช้งานกับ CPU
 - 8088 ขึ้นไป
 - 80286 ขึ้นไป
 - 80386 ขึ้นไป
2. Disk Drive ที่ใช้กับโปรแกรม
 - เป็นแบบธรรมดา
 - เป็นแบบ High Density

3. หน่วยความจำหลัก RAM ของเครื่องใช้กับโปรแกรมควรมีหน่วยความจำ
- 640 KB. เป็นอย่างต่ำ
 - 1 MB. เป็นอย่างต่ำ
 - 2 MB. เป็นอย่างต่ำ
 - 4 MB. เป็นอย่างต่ำ
4. จอภาพ (Monitor) ที่ใช้กับโปรแกรมควรเป็นชนิด
- Monochrome รุ่นเก่า
 - EGA (จอสีรุ่นก่อน VGA)
 - VGA (Color)
5. อุปกรณ์ต่อพ่วง (Accessories) (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ควรใช้กับเมาส์ได้
 - ควรทำงานร่วมกับ Sound Card ได้
 - ควรทำงานร่วมกับ Video Card ได้

ลักษณะการใช้งานโปรแกรมและระบบควบคุม

1. การใช้โปรแกรม
- ควรต้องติดตั้งในฮาร์ดดิสก์ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
 - ขอให้อยู่ในแผ่น High Density แผ่นเดียว แม้การทำงานจะขาดประสิทธิภาพไปบ้างก็ไม่เป็นไร
 - น่าจะมีทั้งโปรแกรมชุด A (ประสิทธิภาพสูงต้องใช้กับฮาร์ดดิสก์และโปรแกรมชุด B) (ประสิทธิภาพต่ำ แต่ไม่ต้องใช้ฮาร์ดดิสก์)
2. ระบบควบคุม (Operating System) ที่ใช้กับโปรแกรมควรเป็น (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- DOS
 - WINDOWS
 - UNIX

3. การเขียนโปรแกรม

- เขียนคำสั่งเป็นภาษาไทย
- เขียนคำสั่งเป็นภาษาอังกฤษ
- ไม่ต้องเขียนคำสั่งเลย ใช้เมนู และ Toolbox จากหน้าจอทั้งหมด
- ใช้เมนู และ Toolbox รวมทั้งการเขียนคำสั่งเพิ่มเติมสำหรับงานที่ซับซ้อน

ลักษณะการใช้งานด้านตัวอักษร

1. ขนาดตัวอักษร (Size) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
 - สามขนาด คือ ใหญ่ กลาง และเล็ก
 - สามขนาดขึ้นไป
2. รูปแบบตัวอักษร (Pattern) ควรมีรูปแบบเฉพาะที่จำเป็น คือ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 - ทำตัวหนา
 - ทำตัวเอียง
 - ทำตัวแนวตั้ง
 - สร้างเงาตัวอักษร
 - ทำตัวเลขเศษส่วน
 - ทำตัวเลขยกกำลัง
 - ทำตัวเลขห้องท้าย
3. รูปแบบตัวพิมพ์ (Font) อย่างน้อยภาษาละ
 - รูปแบบ
 - รูปแบบขึ้นไป
4. สีตัวอักษร
 - มีเฉพาะสีหลัก ๆ ที่สามารถอ่านได้ชัดเจนกับจอ Monochrome และจอสีได้ (บนพื้นดำ)
 - ควรมีให้มากไว้ เพื่อการออกแบบที่ซับซ้อนขึ้น

5. การมี Scale กำหนดตำแหน่งบนจอภาพ

- ควรมีให้ใช้เมื่อต้องการ
- ไม่จำเป็น

ลักษณะการใช้งานด้านกราฟิก

1. การสร้างรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ

- ใช้การเขียนคำสั่งโดยกำหนดจุดรัศมี ฯลฯ ตามรูปแบบของ Thaishow
- มีเครื่องมือช่วยสร้างภาพบนจอ

2. ขนาดและตำแหน่งของกราฟิกควบคุมด้วย

- เครื่องมือสร้าง บนจอภาพกับเมาส์ หรือคีย์บอร์ด
- ควบคุมด้วยการเขียนคำสั่งก็คงพอจะสร้างภาพได้ แม้จะยากอยู่บ้าง

3. ความหนาของเส้น

- 1 ขนาด
- 3 ขนาดเป็นอย่างต่ำ

4. การเลือกสีเพื่อระบายกราฟิก

- มีจานสีปรากฏบนจอ แล้วเลือกโดยใช้เมาส์
- มีชื่อสีปรากฏบนเมนู แล้วเลือกโดยใช้เมาส์ หรือคีย์บอร์ด
- ใช้วิธีพิมพ์คำสั่งก็คงพอทำได้ แม้จะยากอยู่บ้าง ทั้งนี้เพื่อให้ขนาดโปรแกรมเล็กลงจะได้ไม่ต้องใช้ Hard Disk

5. ลวดลายของสี

- ลวดลายของสีแบบที่บ่อยๆก็พอ แต่มีหลาย ๆ สี
- ลวดลายของสีลวดลายเดียว แต่มีหลาย ๆ สี
- ต้องมีลวดลายให้เลือกมากที่สุด แม้จะต้องใช้กับฮาร์ดดิสก์ก็ตาม

6. การปรับขนาดกราฟิก

- ควรปรับขนาดได้ตามต้องการ
- ไม่จำเป็นมากนัก ถ้าไม่เหมาะก็ลบและสร้างใหม่ เพื่อประหยัดหน่วยความจำ

7. การมีภาพตัวอย่างหลาย ๆ ภาพที่สะสมไว้ในโปรแกรม
- จำเป็น
 - ไม่จำเป็น
8. ภาพสะสมในโปรแกรมควรเป็น
- ภาพลายเส้นอย่างง่าย
 - ภาพลายเส้นที่มีมิติ
 - ภาพเหมือนจริง
9. ภาพสะสมที่มีอยู่ในโปรแกรมสามารถนำมาเพิ่มเติมสีหรือตัดแปลงแก้ไขบางส่วนในภายหลังได้
- จำเป็น
 - ไม่จำเป็น
10. ภาพสะสมที่มีอยู่ในโปรแกรมสามารถนำมาปรับขนาดและสัดส่วนในภายหลังได้
- จำเป็น
 - ไม่จำเป็น

ลักษณะการใช้งานด้านภาพเคลื่อนไหว

1. การเคลื่อนที่ของตัวอักษร และภาพกราฟิก
- จำเป็น
 - ไม่จำเป็น
2. การสร้างภาพเคลื่อนไหว
- สร้างโดยการเขียนคำสั่ง จะได้ประหยัดหน่วยความจำ
 - สร้างโดยการใช้เมาส์กำหนดทิศทางและใช้เครื่องมือใน Toolbox ช่วยเขียน
3. การกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่
- ได้ทุกทิศทางทั้งแนวตั้ง แนวนอน แนวเฉียง และแนวโค้ง
 - เฉพาะแนวตั้ง และแนวนอนก็พอ

4. การกำหนดความเร็วของการเคลื่อนที่
 - ไม่จำเป็นต้องกำหนดอัตราความเร็ว
 - สามารถกำหนดอัตราความเร็วของการเคลื่อนที่ได้
5. วิธีการกำหนดการเคลื่อนที่
 - ใช้การกำหนดเวลาในคำสั่ง
 - กำหนดด้วยตนเองจากความเร็วในการลากเมาส์
 - มีค่ากำหนดตายตัวในโปรแกรม
6. การกระพริบของตัวอักษร และภาพกราฟิก
 - ไม่จำเป็นต้องทำ
 - ควรทำให้สามารถกระพริบได้ 1 จังหวะ
 - กระพริบได้ช้า หรือเร็วตามต้องการ
7. มีตัวอย่างภาพเคลื่อนไหวต่างๆ ไว้ในโปรแกรมให้เลือกใช้
 - จำเป็น
 - ไม่จำเป็น เพราะหากไม่ตรงกับความต้องการ จะทำให้เปลืองหน่วยความจำ
- สร้างมาก ๆ และเก็บไว้ในแผ่นข้อมูลต่างหาก

ลักษณะการใช้งานด้านเสียง

1. มีเมนูสร้างเสียงดนตรีตามตัวโน้ต
2. มีเสียงหลัก ๆ ที่คิดว่าใช้ได้ดีกับโปรแกรมบทเรียนทั่ว ๆ ไปก็พอ
3. บันทึกเสียงดนตรีหรือคำบรรยายจากแหล่งอื่นได้ เช่น เทปคาสเซต

องค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรม

1. แบบต่าง ๆ ของการปรากฏภาพบนหน้าจอและแบบของการลบจอ (Special Effect)
 - ไม่ต้องการ
 - เลือกแบบ โดยการเขียนคำสั่ง
 - เลือกแบบจากเมนู

2. การทำงานต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ภายนอกได้ เช่น สไลด์ เครื่องเล่นวีดีทัศน์
 - ต้องการ
 - ไม่ต้องการ
3. ขนาดของการแสดงผลบนหน้าจอ
 - มีขนาดต่าง ๆ ของการแสดงผลบนหน้าจอให้เลือกได้
 - ไม่มีความจำเป็นต้องกำหนดขนาดของการแสดงผลหน้าจอการแสดงผลขนาดเต็มจอเพียงขนาดเดียวก็เหมาะสมแล้ว
4. การซ่อนคำสั่งที่ผู้ใช้ได้เขียนไว้เพื่อป้องกันการแก้ไข
 - ต้องการ
 - ไม่ต้องการ
5. การกำหนดสีพื้นหลัง (Background) ของจอภาพ
 - ควรมีสีพื้นดำตลอด
 - กำหนดสีได้โดยใช้เมนู หรือ toolbox
6. การมีตัวอย่างภาพพร้อมเสียงประกอบที่นำมาใช้แสดงผลย้อนกลับ (Feedback)
 - ต้องการ
 - ไม่ต้องการ

แบบวิเคราะห์

ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะทั่วไปด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์

โปรแกรม	CPU	Operating System	RAM	เนื้อที่ใน Hard Disk สำหรับใช้ติดตั้งโปรแกรม	จอภาพ	ระบบ Multimedia
APW						
MTB						
HPC						
CUCAI						
TS						
TT						

APW = โปรแกรม Authorware

MTB = โปรแกรม ToolBook

HPC = โปรแกรม HyperCard

CUCAI = โปรแกรมจตุราชีเอไอ

TS = โปรแกรมไทยโซว์

TT = โปรแกรมไทยทัศน์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะในการสร้างบทเรียน : ด้านตัวอักษร

ลักษณะในการสร้างบทเรียน : ด้านตัวอักษร	APW	WTB	HPC	CU.CAI	TS	TT
1. มีชนิดของตัวอักษร (Font type) ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษให้เลือกใช้อย่างเพียงพอ						
2. สามารถกำหนดขนาดของตัวอักษร (Font Size) ได้หลายขนาด						
3. สามารถกำหนดลักษณะของตัวอักษร (Font Style) ต่าง ๆ ได้						
3.1 ตัวหนา/บาง						
3.2 ตัวเอียง						
3.3 ตัวขีดเส้นใต้						
3.4 ตัวอักษรเงา						
3.5 ตัวเลขยกกำลัง						
3.6 ตัวเลขห้อยท้าย						
3.7 ตัวเลขเศษส่วน						
3.8 ตัวเลขไทย						
4. สามารถกำหนดสีตัวอักษรได้ตามต้องการ						
5. สามารถกำหนดขนาดความยาวหรือปรับเปลี่ยนขนาดความยาวของข้อความ (Text line) ได้						
6. สามารถแก้ไข (Edit) ข้อความได้						
7. สามารถเปลี่ยนย้ายตำแหน่งข้อความ						
8. สามารถกำหนดกรอบเลื่อนดูข้อความ (Scroll bar) ได้						
9. มีรูปแบบการช่วยกำหนดตำแหน่งบนจอภาพที่เหมาะสม						

ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน : ด้านภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิก

ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียนด้านภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิก	APW	MTB	HPC	CUCAI	TS	TT
1. สามารถสร้างภาพนิ่งและกราฟิกพื้นฐานได้						
2. สามารถกำหนดสีภาพ กราฟิกและพื้นหลังได้						
3. สามารถกำหนดรูปแบบ สี และขนาดของเส้นได้						
4. สามารถเรียกใช้ภาพเคลื่อนไหว จากโปรแกรม ภายนอกได้						
5. สามารถปรับขนาดและตำแหน่งของภาพนิ่งและ กราฟิกได้						
6. สามารถกำหนดการเคลื่อนที่ของภาพกราฟิก หรือข้อความได้หลายรูปแบบ						
7. สามารถกำหนดความเร็วในการเคลื่อนไหวของ ภาพและกราฟิก						
8. สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งการเคลื่อนที่ของ ภาพเคลื่อนไหว และงานกราฟิก						
9. สามารถกำหนดการเคลื่อนที่ของภาพหรือ กราฟิกได้พร้อม ๆ กันครั้งละหลาย ๆ ภาพ						
10. มีเทคนิคในการนำเสนอและการลบหน้าจอ						

ลักษณะการสร้างบทเรียน : ด้านการมีปฏิสัมพันธ์

ลักษณะในการสร้างบทเรียนด้านการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive)	APW	MTB	HPC	CUCAI	TS	TT
1. สามารถกำหนดรูปแบบปฏิสัมพันธ์ได้หลาย รูปแบบ						
2. สามารถบันทึกรายละเอียดของการมีปฏิสัมพันธ์ได้						
3. สามารถแสดงข้อมูลที่บันทึกไว้ในตำแหน่งต่างๆ ทางจอภาพได้						
4. มีโครงสร้างในการกำหนดการมีปฏิสัมพันธ์ไม่ซับซ้อน และสามารถแก้ไขปรับเปลี่ยนได้						
5. สามารถกำหนดเงื่อนไขในการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนด้าน						
5.1 เวลาในการตอบ						
5.2 จำนวนครั้งในการตอบ						
5.3 การตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลที่นำเข้า (Input data) ที่เป็นข้อความ (Text)						

ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน : ด้านการประเมินผล

ลักษณะในการสร้างบทเรียนด้านการประเมินผล	APW	MTB	HPC	CUCAI	TS	TT
1. สามารถบันทึกผลและประเมินผลการเรียนได้						
2. สามารถรายงานความก้าวหน้าของการเรียนได้						
3. สามารถประเมินผลได้หลากหลายรูปแบบ						
4. สามารถสุ่มข้อสอบได้						
5. สามารถประเมินคำตอบที่เป็นคำและประโยคสั้น ๆ ได้						
6. ผู้เรียนสามารถเลือกตอบได้หลายวิธี						
7. สามารถรายงานผลการประเมินได้หลายลักษณะ (Functions)						

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน ; ด้านการติดต่อกับผู้ใช้

ลักษณะในการสร้างบทเรียนด้านการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)	APW	MTB	HPC	CUCAI	TS	TT
1. มีรูปแบบที่ใช้ง่าย เข้าใจง่าย						
2. มีความเป็นมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปในวิธีการและรูปแบบ						
3. เปิดโอกาสให้ผู้สร้างงานสร้าง ดัดแปลงและแก้ไขรูปแบบของการติดต่อกับผู้ใช้ได้สะดวก						
4. สามารถสั่งการทำงานโดยใช้คีย์บอร์ดหรือเมาส์ได้						
5. ใช้กราฟิกหรือเมนูที่ให้ความหมายสอดคล้อง ไม่สับสน ช่วยให้การสร้างงานง่ายขึ้น						
6. มี Button ให้เลือกใช้หลายรูปแบบ						
7. มีสัญลักษณ์แสดงตัวชี้ตำแหน่งหลายรูปแบบ						
8. สามารถปรับเปลี่ยนสัญลักษณ์เมื่อเลื่อนสัญลักษณ์แสดงตัวชี้เข้าไปในตำแหน่งที่กำหนด						

ลักษณะในการใช้สร้างบทเรียน : ด้านการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน

ลักษณะในการสร้างบทเรียนด้านการออกแบบโครง สร้างการใช้งาน	APW	WTB	HPC	CUCAI	TS	TT
1. ความง่ายในการเลือกใช้คำสั่งสร้างงานพื้นฐาน						
2. ความง่ายในการเลือกใช้คำสั่งสร้างงานที่ซับซ้อน						
3. ความชัดเจนในโครงสร้างแสดงสถานะการ ทำงาน (Modes)						
3.1 เห็นภาพจริงตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้						
3.2 สามารถปรับแก้โปรแกรมได้สะดวก						
3.3 ทดสอบการทำงานของโปรแกรมได้สะดวก						
3.4 มีตรรกะที่เข้าใจง่ายในรูปแบบของการเขียน โปรแกรมทั่วไป						
4. เปิดโอกาสให้ผู้สร้างบทเรียน Import ภาพและ เสียงที่เป็น File มาตรฐานทั่วไปเข้ามาร่วมใช้ งานอย่างมีประสิทธิภาพ						
5. บทเรียนที่สร้างขึ้นใช้หน่วยความจำน้อย และ สะดวกที่จะนำไปใช้กับเครื่อง PC. ทั่วไป						
6. มีรูปแบบของการบีบอัดให้ใช้เนื้อที่น้อยลงใน โปรแกรมแม่						
7. มีเครื่องมือ (Tools) เพื่อใช้สร้างและออกแบบ งานกราฟิกพื้นฐานในโปรแกรมแม่						
8. มีความหลากหลายในการใช้งานร่วมกับ โปรแกรมอื่นๆ						

ลักษณะในการสร้างบทเรียนด้านการออกแบบโครงสร้างการใช้งาน	APW	WTB	HPC	CUCAI	TS	TT
9. มี Screen Help ที่ช่วยให้ผู้สร้างบทเรียนเข้าใจรูปแบบการทำงานของโปรแกรม						
10. มี Module ย่อยๆ เพื่อให้ผู้สร้างบทเรียนใช้หรือศึกษาโครงสร้าง						
11. สามารถประยุกต์รูปแบบเพื่อสร้างบทเรียนประเภทต่างๆ ได้						
12. สนับสนุนให้สามารถออกแบบตามแนวคิดและทฤษฎีอย่างกว้างขวาง						
13. สามารถใช้กับฮาร์ดแวร์ในสภาพปัจจุบันและอนาคต						
14. สามารถใช้กับฮาร์ดแวร์ในสถานศึกษาของไทยโดยรวมในปัจจุบันและอนาคต						
15. มีโปรแกรมสอนหรือสาธิตการทำงานเบื้องต้น						