

การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตารางทำงาน
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2

นางภัทรา กันภัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2549
ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ : นางภัทรา กันภัย
ชื่อวิทยานิพนธ์ : การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2
สาขาวิชา : เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงรัตน์ ศรีวงษ์ชล
รองศาสตราจารย์ สมปอง มากแจ้ง
ปีการศึกษา : 2549

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 และ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ที่สร้างขึ้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 โรงเรียนนนทบุรียพิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 27 คน โดยการสุ่มอย่างมีระบบ (Systematic sampling) กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างเรียน ทำแบบฝึกหัดแต่ละบทเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนจบบทเรียนทั้งหมด นำผลที่ได้ มาคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.96/83.60 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และคะแนน เฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 141 หน้า)

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ, บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, ตารางทำงาน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Name : Mrs.Pattra Khanpai
Thesis Title : A Construction and Efficiency Validation of Computer Assisted
Instruction on Excel for Grade 11 Students
Major Field : Technical Education Technology
King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok
Thesis Advisors : Assistant Professor Dr. Tuangrat Sriwongkol
Associate Professor Sompong Makchang
Academic Year : 2006

Abstract

The purposes of this experimental research study were to construct and validate the efficiency of a computer assisted instruction (CAI) on "Excel" and compare the students' learning achievement.

The sample group was 27 students in grade 11 of Nonthaburipittayakom School in the second semester of 2006 academic year. The systematic sampling was used. The sample group was given a pretest followed by the CAI lesson. During the class, the students did the exercises from each lesson and did the posttest after finishing the whole lesson. The results were calculated to find the efficiency of the created CAI and compared the average scores from the achievement tests before and after lesson. The t-test result showed the efficiency of the created CAI was 84.96/83.60 which was higher than the set hypothesis 80/80. The average scores of the posttest was significantly higher than average scores of the pretest at the level of .05

(Total 141 pages)

Keywords : Efficiency, Computer Assisted Instruction, Excel

Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยได้รับความอนุเคราะห์จากท่านประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงรัตน์ ศรีวงษ์ศิลป์ และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์สมปอง มากแจ้ง ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ แนวคิดและข้อเสนอแนะต่างๆ ในการวิจัยมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 10 ท่าน ที่ได้กรุณาสละเวลาช่วยเหลือ ตรวจสอบ ให้คำแนะนำ ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ รวมถึงแนะนำเทคนิคการสร้างและแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีทุกท่าน ที่ได้เปิดโอกาสให้มาศึกษาและพัฒนา ตน รวมทั้งให้คำแนะนำเพิ่มเติมให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนบางส่วนจากทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และขอขอบคุณบุคลากรในภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกด้วยดีตลอดมา

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ขอบคุณคุณวุฒิชัย กันภัย นางสาวอิศรวดี กันภัย คุณธรรมภ์ เพชรมาก เพื่อนร่วมงานทุกท่าน รวมถึงผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่เป็นกำลังใจ และให้ความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา ซึ่งเป็นแรงสนับสนุนให้ผู้วิจัยสำเร็จการศึกษา

ภัทรา กันภัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	5
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	5
1.5 ตัวแปรที่ศึกษา	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
1.7 ประโยชน์ของผลการวิจัย	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 การเรียนการสอนรายบุคคล	10
2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	15
2.3 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	26
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	37
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	41
3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล	41
3.2 แบบแผนวิธีการวิจัย	42
3.3 ตัวแปรที่ศึกษา	42
3.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	42
3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	43
3.6 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	43
3.7 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	54
3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	55

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลของการวิจัย	59
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	59
4.6 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	60
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	61
5.1 สรุปผล	61
5.2 อภิปรายผล	62
5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้	64
5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	64
บรรณานุกรม	65
ภาคผนวก ก	71
รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อด้านเนื้อหา	72
รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	73
สำเนาหนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	74
สำเนาหนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาบทเรียน	79
สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์	80
ภาคผนวก ข	81
แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน	82
แบบสอบถามความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด	86
แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	104
แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	106
ภาคผนวก ค	109
สรุปดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	110
ผลการวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	112
ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา	115
ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	116
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	118
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	119

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ง	121
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตาราง ทำงาน	122
ภาคผนวก จ	135
ตัวอย่างหน้าจอภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน	136
ตัวอย่างภาพการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง	139
ประวัติผู้วิจัย	141

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 ตารางแบบแผนการวิจัย	42
3-2 ตารางพิจารณาค่าความยากของข้อสอบ	48
3-3 ตารางพิจารณาค่าอำนาจจำแนก	49
3-4 ตารางเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการแปลความหมาย	51
3-5 ค่าที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	52
3-6 ค่าที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	53
4-1 ตารางแสดงผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	59
4-2 ตารางแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	60
ค-1 สรุปดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	110
ค-2 แสดงผลการวิเคราะห์ความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ	112
ค-3 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา	115
ค-4 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	116
ค-5 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	118
ค-6 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	119

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	19
2-2 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอน (Tutorial)	20
2-3 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัดและฝึกทักษะ (Drill and Practice)	21
2-4 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation CAI)	21
2-5 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Game)	23
2-6 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	34
3-1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	46
3-2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	50
จ-1 ตัวอย่างหน้าจอภาพแสดงคำชี้แจงและขั้นตอนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	136
จ-2 ตัวอย่างหน้าจอเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	136
จ-3 ตัวอย่างหน้าจอยืนยันการลงทะเบียนและเริ่มเข้าสู่เมนู	136
จ-4 ตัวอย่างหน้าจอทำแบบทดสอบก่อนเรียน	137
จ-5 ตัวอย่างหน้าจอสรุปคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและเข้าสู่เมนูบทเรียน	137
จ-6 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	137
จ-7 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แสดงข้อความและบรรยายด้วยวีดิโอ	138
จ-8 ตัวอย่างหน้าจอเมื่อจบการฟังบรรยายจากวีดิโอ และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน	138
จ-9 ตัวอย่างหน้าจอแบบทดสอบหลังเรียนและแบบสรุปคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียน	138
จ-10 ภาพของกลุ่มตัวอย่างขณะทำการทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	139

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาเข้าสู่ยุคไร้พรมแดน การจัดการเรียนการสอนแบบเดิมๆ คงไม่สามารถพัฒนาคุณภาพคนในชาติให้ก้าวทันอารยประเทศได้ตามความต้องการ เพราะยังมีปัญหาและอุปสรรคด้านการศึกษาอีกมากมายที่ต้องฝ่าฟัน ทั้งนี้ยังไม่นับรวมการเรียนรู้ให้ทันวิทยาการใหม่ๆ ในโลกที่เพิ่มขึ้นทุกวินาที การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาหล่อหลอมทรัพยากรมนุษย์ให้เป็นไปในทิศทางที่มุ่งหวัง การจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ที่แท้จริง และผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากครูผู้สอนมาเป็นผู้จัดการหรือผู้ที่มีหน้าที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยจัดสภาพแวดล้อมและสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้อย่างเหมาะสมและเพียงพอ (สุวิทย์, 2544: 1)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 ฉบับเพิ่มเติม พ.ศ.2545 ได้กำหนดความมุ่งหมายของการจัดการศึกษาในสิทธิและหน้าที่ของการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องจัดให้บุคคลมีสิทธิและโอกาสเสมอกัน (หมวด 2, มาตรา 10) กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ (หมวด 4, มาตรา 22) ทั้งการจัดการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา (หมวด 4, มาตรา 23) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความเข้าใจ และความถนัดของผู้เรียนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (หมวด 4, มาตรา 24) (วิสิทธิ์, 2546: 31-33)

ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษานั้น ปัจจัยที่สำคัญคือกระบวนการเรียนการสอนที่เป็นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ มิใช่การสอนที่เป็นการถ่ายทอดความรู้จากครูเพียงฝ่ายเดียว แต่เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายและเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ การปฏิรูปการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีความคิดสร้างสรรค์ รู้จักค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และมีการฝึกปฏิบัติจากประสบการณ์จริง พร้อมทั้งปรับปรุงเนื้อหาสาระวิชาและกระบวนการเรียนรู้ควบคู่กับการจัดให้มีสื่อ อุปกรณ์ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างเพียงพอ สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างคุ้มค่าและเหมาะสม กระบวนการเรียนจะต้องมุ่งเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญและเป็นจุดปรับเปลี่ยนใน

การปฏิรูปการเรียนรู้ ถือเป็นหัวใจของการปฏิรูปการศึกษา ชีวิตที่เก่ง ดี และมีความสุข เป็นวิสัยทัศน์ของ การศึกษาไทย ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา แห่งชาติ, 2544: 3)

ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่างๆ ของยุคโลกาภิวัตน์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคม และเศรษฐกิจของประเทศรวมทั้งประเทศไทยด้วย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงหลักสูตรการศึกษา ของชาติ ซึ่งถือเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศ เพื่อสร้างคนไทยให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพ พร้อมทั้งจะแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และจากแนวคิดของ บลูม ที่ว่าการจัดการเรียนการสอนนี้ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Bloom, 1976: 25) จึงจำเป็นต้องนำเอาเทคโนโลยีทางการสอนที่มีศักยภาพมาใช้ในการเรียนการสอน

จากการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544 เพื่อให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี โครงสร้างของสังคม เศรษฐกิจและการเมือง ได้กำหนดระบบการศึกษาในมาตรา 9(2) ว่ามีการกระจายอำนาจไปสู่เขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษาและ องค์การส่วนท้องถิ่น กระทรวงศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เป็นผู้กำหนดแนวนโยบายสาระการเรียนรู้ ในวิชาแกนร่วม ส่วนวิชาแกนเลือกเป็นวิชาที่เน้นความต้องการของท้องถิ่น ส่งผลให้โรงเรียนต้องจัดทำ หลักสูตรสถานศึกษาของตนเองขึ้น โดยให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองดีของชาติ การดำรงชีวิต และการประกอบ อาชีพตลอดจนการศึกษาต่อ (หมวด 4, มาตรา 27) การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาจัดทำเป็นรายชั้นหรือ รายภาคของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นส่วนหนึ่ง ของการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้เป็นคนดี มีความรู้ ความสามารถ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดำรงชีวิตและครอบครัว การงานอาชีพ เทคโนโลยี สารสนเทศ และเทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ มีทักษะในการทำงาน การประกอบอาชีพ การจัดการใช้ เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงาน มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ขยัน อดทน รักการทำงาน ตรงต่อเวลา เสียสละ มีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพสุจริต

จากหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนนทรีพิทยาคม ปี พ.ศ.2545-2549 ได้กำหนดวิชาตารางทำงาน ให้เป็นวิชาแกนเลือกในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 5 (เทคโนโลยีเพื่อการทำงาน และอาชีพ) ช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนมีความสามารถ มีทักษะ การทำงานอาชีพสุจริต มีทักษะการจัดการ ทำงานอย่างมีระบบและมีกลยุทธ์ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต เห็น แนวทางในการประกอบอาชีพ เลือกใช้เทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศได้เหมาะสมกับงานและ อย่างถูกต้อง มีคุณธรรม สามารถคิดออกแบบ สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการใหม่ในการทำงาน ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม มุ่งมั่น อดทน ใช้พลังงานทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างคุ้มค่าและถูกวิธี (ศิริพร, 2545: 3) วิชาตารางทำงานเป็นวิชาที่มีเนื้อหาในการฝึกให้

ผู้เรียนมีทักษะ มีความรู้เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่นิยมใช้กันทั่วไปในด้านการศึกษาและการประกอบอาชีพทั้งภาครัฐและเอกชน มุ่งเน้นให้นักเรียนมีพื้นฐานในการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เป็นแนวทางในการศึกษาต่อหรือประกอบอาชีพ

การจัดการเรียนการสอนวิชาตารางทำงาน ของโรงเรียนนนทพรวิทยาคมนั้น มีปัญหาและอุปสรรคหลายประการ เช่น โรงเรียนขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ในการสอนวิชาดังกล่าวปัจจุบันมีเพียงคนเดียวคือ ผู้วิจัย นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายร้อยละ 60 มีผลการเรียนต่ำกว่า 2.5 (ฝ่ายวิชาการ, 2546-2548) นักเรียนขาดเรียนบ่อยครั้ง ตามระเบียบการวัดและประเมินผล นักเรียนจะต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดจึงจะมีสิทธิได้รับการวัดผลประเมินผลในรายวิชานั้นๆ ซึ่งการขาดเรียนนั้นมีสาเหตุหลายประการ เช่น พฤติกรรมของนักเรียนเอง ปัญหาด้านเศรษฐกิจและครอบครัว การเข้าร่วมกิจกรรมของโรงเรียน (ฝ่ายปกครอง, 2546-2548) ในขณะเดียวกัน จันทนา (2539) ได้ให้ความคิดเห็นไว้ว่า นักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสติปัญญา จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน จากปัญหาดังกล่าวจึงเป็นการยากที่จะให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ในช่วงเวลาเรียนปกติหรือในช่วงเวลาเท่ากัน

จากการที่โรงเรียนนนทพรวิทยาคม ต้องจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติดังกล่าว โรงเรียนนนทพรวิทยาคม ยังมีข้อจำกัดในด้านบุคลากรและงบประมาณในการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพตามความต้องการของสังคม การนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาใช้ในการประกอบการเรียนการสอนในชั้นเรียน และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) เป็นทางเลือกที่เหมาะสมอย่างหนึ่ง ทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และเน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อในการเสนอเนื้อหาเรื่องราว การทบทวน การทำแบบฝึกหัด และการวัดผลการเรียน มีการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้ผู้เรียนรู้สึก ตื่นเต้นเร้าใจ อยากเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อหน่าย อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี สามารถตั้งคำถาม รับคำตอบจากนักเรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับ ช่วยให้นักเรียนคงไว้ซึ่งพฤติกรรมการเรียนได้นาน นอกจากนั้นการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังเป็นการสร้างลักษณะที่ดีให้เกิดแก่นักเรียน ในการรู้จักรับผิดชอบในตัวเอง เพราะการเรียนรู้ไม่เป็นการบังคับแต่เป็นการเสริมแรงอย่างเหมาะสม (นิพนธ์, 2531: 24-28; ชนิษฐา, 2532: 9-13) การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการฝึกผู้เรียนให้คิดอย่างมีเหตุผล และยังเป็นสื่อการสอนที่มีความยืดหยุ่นมากกว่าสื่อการสอนประเภทอื่นๆ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่บรรจุลงในซีดีรอมใช้ต้นทุนในการสร้างและการทำสำเนาต่ำกว่าสื่อเทคโนโลยีอื่นๆ เก็บรักษาง่าย มีความคงทนสูง จึงเห็นสมควรพัฒนาขึ้นในข้อข้างแพร่หลาย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมโดยไม่ต้อง

กังวลขณะเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นมาสอดคล้องความต้องการและแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความถนัดและความสามารถของตนเอง (สุขเกษม, 2540: 1)

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน เป็นสิ่งที่ยอมรับกันในกลุ่มนักการศึกษา เพราะมีงานวิจัยจำนวนมากระบุว่า สามารถแก้ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน ปัญหาการสอนตัวต่อตัว ปัญหาการขาดแคลนเวลา ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ (ถนอมพร, 2541 : 13) นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนมากขึ้น ซึ่งนับได้ว่าเป็นการสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญได้เป็นอย่างดี คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสิ่งที่ให้ผลดีต่อการเรียนการสอนอย่างยิ่ง

สื่อการสอน คือตัวกลางในการนำความรู้ความเข้าใจไปสู่ผู้เรียน และทำให้การเรียนการสอนมีความหมายยิ่งขึ้น สื่อการสอนได้ช่วยจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนได้ใกล้เคียงความจริง ช่วยเพิ่มความเข้าใจในสิ่งที่เรียนไปแล้ว สื่อคือตัวกลางที่นำสารจากผู้ส่งไปยังผู้รับได้ถูกต้องและรวดเร็วที่สุด (นิพนธ์, 2531: 23) ดังนั้น เพื่อเป็นการช่วยพัฒนาการเรียนการสอนวิชา ตารางทำงาน ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามที่พฤติกรรมที่คาดหวัง และเกิดประสิทธิภาพยิ่งขึ้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่สามารถนำมาใช้สอนรายบุคคลได้เป็นอย่างดี เสนอเนื้อหาได้ทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจากวีดิทัศน์ ภาพกราฟิก เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ เพื่อสร้างบรรยากาศให้น่าสนใจ ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ตามความสามารถและพื้นฐานความรู้ของตนเอง และสามารถทบทวนบทเรียนในส่วนที่ไม่เข้าใจได้ในทันที ช่วยประหยัดเวลาในการเรียนการสอน แบ่งเบาภาระงานสอนของผู้สอน (ชนิษฐา, 2532: 8) ทำให้ผู้เรียนเกิดความเพลิดเพลิน สนุกสนานกับการเรียน มีความตั้งใจและต้องการที่จะเรียนมากขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนช้า สามารถจัดการศึกษาเป็นกรณีได้ แสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ และยังช่วยให้ครูมีโอกาสดูแลนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด (อมรพันธุ์, 2530: 8) และจากการวิจัยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในอเมริกาพบว่า ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น จดจำได้นานขึ้น มีความรู้และทักษะมากขึ้น เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน (ไพบูลย์, 2539: 68)

จากคุณค่าและประโยชน์นานับประการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจากสภาพปัญหาต่างๆ ที่พบในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนนันทบุรีพิทยาคม พบว่าสภาพเศรษฐกิจของครอบครัวนักเรียนส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่มผู้มีรายได้น้อย ไม่มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง ถ้ามีก็จะประสบปัญหาไม่มีคู่สายที่จะเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่าย เครื่องคอมพิวเตอร์มีสมรรถนะไม่เพียงพอที่จะใช้ในระบบเครือข่าย Internet ในปัจจุบัน การที่จะให้นักเรียนใช้เทคโนโลยีที่นำเสนอบนเครือข่าย Internet จึงไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้สนองตอบความแตกต่างของผู้เรียนและใช้เวลาเรียนให้น้อยลง รวมถึงการแก้ปัญหาการขาดครูผู้สอนหรือผู้สอนมีภาระงานอื่น ผู้เรียนขาดเรียนบ่อย

ผู้เรียนสามารถเรียนบททวนหรือซ่อมเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาบทเรียนได้เท่าทันกัน อีกทั้งการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยการวิเคราะห์สภาพของผู้เรียน หลักสูตร และเนื้อหาที่จะนำเสนอให้แก่ผู้เรียนด้วยตัวผู้สอนเองนั้น จะได้เนื้อหาและกิจกรรมตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ สามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และเป็นแนวทางการพัฒนารูปแบบสื่อการเรียนการสอนในวิชานี้ให้มีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.3.2 คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม จังหวัดนนทบุรี จำนวน 173 คน

1.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม จังหวัดนนทบุรี จำนวน 27 คน

1.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

1.4.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน

1.4.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาตารางทำงาน

1.4.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาบางส่วน of วิชาตารางทำงาน ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม ซึ่งผู้วิจัยพิจารณาเลือกนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 4 สาระ

สาระที่ 1 การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน ในตารางทำงาน

สาระที่ 2 การจัดการฐานข้อมูล

สาระที่ 3 การสร้างแผนภูมิ

สาระที่ 4 การประยุกต์ใช้ตารางทำงาน

1.5 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.5.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assistant Instruction) หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ วิชาตารางทำงาน เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน การจัดการฐานข้อมูล การสร้างแผนภูมิ และการประยุกต์ใช้ตารางทำงาน ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนนทพรปวิทยาฯ ที่ผู้วิจัยนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้เรียนแต่ละคนจะนั่งเรียนอยู่หน้าเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน/1 เครื่อง เรียกโปรแกรมที่จัดเตรียมไว้ให้แสดงออกทางจอภาพ มีทั้งคำอธิบายด้วยตัวอักษร รูปภาพ วิดีโอ ผู้เรียนแต่ละคนจะศึกษา ทำแบบฝึกหัดโดยตรงกับโปรแกรมไมโครซอฟเอกเซล บันทึกแบบฝึกหัดลงในแผ่น Diskette โดยครูผู้สอนเป็นผู้ตรวจด้วยตนเอง เพื่อศึกษาผลการปฏิบัติงานจริงของนักเรียน

1.6.2 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 6.5 เป็นเครื่องมือในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาบทเรียน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากนั้นนำมาทดลองและปรับปรุงเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ 80/80

1.6.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน อยู่ในเกณฑ์ 80/80 ขึ้นไป โดยหาจากความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในแต่ละหน่วย กับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจบบทเรียน

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแต่ละหน่วยคิดเป็นร้อยละ 80 หรือมากกว่า

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนจบ ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกบทเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 หรือมากกว่า

1.6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในด้านความรู้ ความจำและความเข้าใจ ในวิชาตารางทำงาน ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจบทุกตอนแล้ว

1.6.5 วิชาตารางทำงาน หมายถึง วิชาที่สอนให้ผู้เรียนสามารถใช้โปรแกรม Microsoft Excel ได้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานด้านอื่นๆ ได้ ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนันทบุรีพิทยาคม กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

16.6 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หมายถึง กลุ่มสาระการเรียนรู้ 1 ใน 8 กลุ่มสาระ ที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานการเป็นมนุษย์ และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์

16.7 นักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนันทบุรีพิทยาคม

1.7 ประโยชน์ของผลการวิจัย

1.7.1 ได้สื่อการเรียนการสอน วิชาตารางทำงาน ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนันทบุรีพิทยาคม ที่มีประสิทธิภาพ ใช้สอนแทนครูเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนหรือในกรณีที่ครูผู้สอนมีภาระงานอื่น

1.7.2 ได้สื่อการเรียนการสอน วิชาตารางทำงาน ที่นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาที่นักเรียนที่ขาดเรียน มีเวลาเรียนไม่ครบตามเกณฑ์การวัดผลประเมินผล และสามารถเรียนได้เท่าทันผู้อื่น

1.7.3 ได้สื่อการเรียนการสอน วิชาตารางทำงาน ที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ศึกษา ทบทวน ซ้อมเสริม เพื่อช่วยให้นักเรียนได้ผลการเรียนดีขึ้น

1.7.4 เป็นแนวทางในการส่งเสริมให้มีการนำเอาวิทยาการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ในการศึกษา ในการช่วยแก้ปัญหาของนักเรียนและการขาดแคลนครูผู้สอน ในรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแยกรายละเอียดเป็นประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1 การเรียนการสอนรายบุคคล

- 2.1.1 การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.1.2 การเรียนการสอนรายบุคคล
- 2.1.3 ผลของการเรียนการสอนรายบุคคล
- 2.1.4 สื่อการสอนและเนื้อหาที่ใช้เรียนเป็นรายบุคคล
- 2.1.5 ตัวบ่งชี้ของการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ
- 2.1.6 ประเภทของการเรียนรายบุคคล
- 2.1.7 จุดมุ่งหมายของการเรียนรายบุคคล
- 2.1.8 ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนรายบุคคล

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 2.2.1 ประวัติความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2.2 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2.3 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 2.3.1 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3.2 ขั้นตอนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3.4 กระบวนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3.5 ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3.6 หลักการใช้สื่อต่างๆ ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3.7 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเพื่อการสอน (Tutorial)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 การเรียนการสอนรายบุคคล

2.1.1 การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

ปรัชญาการเรียนการสอนของประเทศไทย เป็นการเรียนการสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนในลักษณะที่ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการคิดและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อม รวมทั้งกำหนดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน แล้วนำไปบูรณาการกับความรู้ในเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ซึ่งการกำหนดสถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมดังกล่าวจะกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนทักษะแก่ผู้เรียนในด้านความคิด การแสวงหาความรู้ การปรึกษาหารือ และร่วมกันตัดสินใจ รูปแบบการสอน มีดังต่อไปนี้ (ระวีวรรณ, 2542: 109-110)

1. ผู้สอนกำหนดปัญหา หัวข้อเรื่องหรือสถานการณ์ที่น่าสนใจ ซึ่งอยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาในหลักสูตรที่จะต้องศึกษา

2. ผู้เรียนศึกษาปัญหา หัวข้อเรื่อง หรือสถานการณ์ โดยการคิดค้น แสวงหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ศึกษาจากตำรา สัมภาษณ์ผู้รู้ หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำช่วยเหลือชี้แนะในการสืบค้นแหล่งข้อมูล

3. ผู้เรียนสามารถค้นพบหลักการ ข้อสรุป แนวคิดในลักษณะของนัยทั่วไป หรือความคิดรวบยอดของปัญหานั้นๆ พิจารณาตัดสินใจ นำเสนอผลงานต่อเพื่อนๆ และผู้สอน

พระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ.2542 อันเป็นกฎหมายการศึกษาฉบับแรกของประเทศไทย ได้ระบุไว้อย่างชัดเจนว่ากระบวนการเรียนการสอนจะต้องยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนหรือวิธีสอนทุกแบบ ล้วนมีประโยชน์และใช้ได้หากทำได้ ดังนั้นครูจึงไม่ควรละทิ้งวิธีใดๆ แต่ควรศึกษาวิธีการที่มีอยู่อย่างหลากหลายให้เข้าใจ และฝึกฝนตนเองให้ทำให้ได้ดี เพื่อที่จะสามารถเลือกมาใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ ผู้เรียน สถานการณ์ และวัตถุประสงค์ที่มีอยู่อย่างหลากหลาย (ทิศนา, 2547: 113)

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนโดยเน้นและส่งเสริมความสามารถของผู้เรียน รวมทั้งความสนใจของผู้เรียนในแต่ละคนหรือในแต่ละกลุ่ม และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมกันทำงาน ร่วมกันสืบค้นหาความรู้ หรือดำเนินกิจกรรมในลักษณะของการเรียนแบบกลุ่มย่อย (Small group)

2.1.2 การเรียนการสอนรายบุคคล

ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล คือ การเรียนการสอนที่ยึดความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยมีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามขีดความสามารถ

ความสนใจ ความพร้อม ไม่จำกัดเวลา ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระ อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การสอนแบบเอกัตภาพ (Individualized Instruction) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ต่างๆ ดังนี้

กิดานันท์ (2536: 163-164) ได้ให้ความหมายของการเรียนรายบุคคลไว้ว่า เป็นการจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่าง ความต้องการ และความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจได้ตามกำลังความสามารถของตนตามวิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสม เพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้

ระวีวรรณ (2542: 110) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนแต่ละคนซึ่งจะได้รับการสอนตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับระดับความรู้ ความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของตนเอง การจัดการสอนในลักษณะดังกล่าวมีหลายรูปแบบ โดยการใช้เครื่องมือประกอบการสอน นักเรียนอาจจะเรียนเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ แต่เน้นการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความรู้ ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน

ทิศนา (2547: 124) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ หมายถึงการจัดสภาพการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยคำนึงถึงภูมิหลัง สถิติปัญญา ความสามารถ ความถนัด แบบการเรียนรู้ ความสนใจและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ผู้สอนจำเป็นต้องมีการวินิจฉัยผู้เรียน และทดสอบผู้เรียนก่อนเรียน ผู้เรียนจะดำเนินการเรียนรู้และประเมินผลการเรียนรู้ของตน โดยมีผู้สอนให้ความช่วยเหลือและเก็บข้อมูลผู้เรียนเป็นรายบุคคล

2.1.3 ผลของการเรียนการสอนรายบุคคล

การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนตามเอกัตภาพหรือการเรียนแบบรายบุคคล มีแนวคิดที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคล เนื่องจากในชั้นเรียนหนึ่งๆ จะมีผู้เรียนซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันเรียนร่วมกัน ดังนั้น จึงเป็นการเหมาะสมที่ผู้สอนจะได้พิจารณาและศึกษาผู้เรียนเป็นรายๆ ไป และจัดการเรียนการสอนหรือจัดให้มีบทเรียนเฉพาะเพื่อสอนเสริมให้แก่ผู้เรียน ที่มีลักษณะเด่นหรือด้อยซึ่งแตกต่างไปจากกลุ่ม โดยให้ผู้เรียนได้เรียนตามระดับความสามารถของตนเอง การจัดการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนแบบรายบุคคลหรือตามเอกัตภาพจะสามารถพัฒนาขีดความสามารถของผู้เรียนได้ตามศักยภาพของแต่ละคน และให้ผู้เรียนได้ศึกษาในปริมาณที่สอดคล้องตามที่หลักสูตรกำหนด รวมทั้งเป็นการให้การศึกษากับผู้เรียนในแนวทางตามความสนใจและความต้องการของ ผู้เรียน หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการจัดการศึกษาเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตให้แก่ผู้เรียนด้วย ซึ่งผู้เรียนจะสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดระยะเวลาและคำนึงถึงสถานที่ที่จะศึกษา (องอาจ, 2544: 8)

2.1.4 สื่อการสอนและเนื้อหาที่ใช้เรียนเป็นรายบุคคล

การจัดการสอนตามเอกัตภาพนั้นส่วนมากผู้สอนจะจัดสร้างเครื่องมือให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ตามระดับความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน ซึ่งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่นำมาใช้ร่วมในการจัดการเรียน

การสอนตามเอกัตภาพของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นรายบุคคล จะมีลักษณะเฉพาะและชื่อเรียกต่างๆ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)
2. บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)
3. เครื่องมือช่วยสอน (Teaching Machine)
4. ชุดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล (Personalized Instruction)

การจัดรูปแบบการเรียนการสอนหรือการจัดบทเรียนสำหรับผู้เรียนได้เรียนตามเอกัตภาพ จึงต้องมีลักษณะเฉพาะ และควรประกอบด้วยลักษณะดังต่อไปนี้ (ระวีวรรณ, 2542: 110-113)

1. การประเมินผลก่อนเรียน (Pretest) ผู้สอนจะต้องจัดให้มีการประเมินผลก่อนเรียน เพื่อให้ทราบระดับความรู้ ความสามารถ และจัดให้ผู้เรียนได้เรียนในบทเรียนที่มีความยากง่าย ตามระดับความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกัน นักเรียนบางคนอาจจะมีความรู้ และประสบการณ์เพียงพอที่จะไม่ต้องศึกษาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในบทเรียนเช่นเดียวกับนักเรียนทั่วไป

2. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Instructional Objectives) ผู้สอนจะต้องกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละบทเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา กิจกรรมและระดับความสามารถของผู้เรียน

3. จัดเนื้อหาวิชาให้นักเรียนสามารถเรียนได้ตามระดับความสามารถของตนเอง (The Pace of Learning) ดังนั้น เนื้อหาวิชาทั้งหมดที่กำหนดจะแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ อย่างเหมาะสมตามลำดับขั้นตอน และจุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนได้ศึกษาและมีความรู้ ความสามารถตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วจึงจะศึกษาในเรื่องต่อไปหรือในส่วนต่อไปได้

4. กำหนดกิจกรรมหรือวัสดุในการเรียน (Activity or Material) ถึงแม้ว่านักเรียนบางคนจะสามารถเรียนในระดับจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกัน แต่วิธีการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นอาจจะแตกต่างกันได้ นักเรียนบางคนจะสนใจอ่านตำราเรียน หรือแสวงหาความรู้จากห้องสมุดจากการสอบถาม สัมภาษณ์และแหล่งความรู้อื่นๆ นักเรียนที่มีปัญหาในด้านการใช้สายตาหรือมีความด้อยจะสามารถเรียนได้ดีถ้าครูกำหนดในกิจกรรมการสอนในลักษณะอื่น เช่น การใช้ห้องปฏิบัติการ การฟังจากเทป หรือการจัดเกมในรูปแบบต่างๆ ดังนั้นผู้สอนจะต้องกำหนดกิจกรรมให้หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสนใจและดำเนินกิจกรรมตามที่กำหนด

5. ทักษะการอ่าน (Reading Skill) ความสามารถในการใช้ภาษาที่แตกต่างกันของนักเรียนเป็นข้อจำกัดประการหนึ่งของการสอนเป็นรายบุคคล นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการอ่านซึ่งเป็นส่วนสำคัญ นักเรียนที่มีความสามารถด้อยในด้านการอ่าน ครูอาจจะกำหนดอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อเป็นการเสริมความรู้ได้ เช่น รูปภาพ เทปโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และอื่นๆ

6. การประเมิน (Evaluation) การประเมินผลความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนอาจจะมีหลายรูปแบบ และสามารถปรับให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียนได้ นักเรียนที่ไม่มีความสามารถใน

การเขียน อาจจะใช้การทดสอบด้วยปากเปล่า โดยการพูดลงในเทปบันทึกเสียง นักเรียนอื่นๆ สามารถเขียนบรรยายในลักษณะของโครงการ รายละเอียด หรือมีการวาดภาพ การแสดงโดยกราฟ และอื่นๆ ได้

การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ศึกษาเป็นรายบุคคลตามระดับความสามารถและความสนใจของผู้เรียนนั้น จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับการเรียนการสอนโดยตรง โดยผู้เรียนจะศึกษาและได้รับความรู้จากเอกสารหรือเครื่องมือต่างๆ ผู้สอนจะเป็นผู้สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาและค้นคว้าเพิ่มเติม โดยการถามคำถาม จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องหรือให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามใบงานของผู้สอน

2.1.5 ตัวบ่งชี้ของการเรียนการสอนรายบุคคล

การจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพนั้น ผู้เรียนแต่ละคนมีภูมิหลัง สถิติปัญญา ความสามารถ แบบการเรียนรู้ ความสนใจ และความต้องการไม่เหมือนกัน การจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับภูมิหลังของผู้เรียน ลักษณะของผู้เรียน และสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคล จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและพัฒนาไปตามศักยภาพของแต่ละบุคคล (ทิตนา, 2547: 124) พอสรุปได้ดังนี้

2.1.5.1 ผู้สอนมีการวินิจฉัยความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคล มีการทดสอบผู้เรียนก่อนการเรียน (Pre-test)

2.1.5.2 ผู้สอนมีการจัดกลุ่มผู้เรียนและวางแผนการเรียนให้สนองความต้องการของผู้เรียน มีการจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.1.5.3 ผู้สอนมีการให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนเกี่ยวกับระบบและวิธีการในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และตกลงร่วมกันเกี่ยวกับกฎ กติกา กระบวนการให้รางวัล และอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.1.5.4 ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้ตามแผน ผู้สอนดูแลให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเป็นรายบุคคล

2.1.5.5 ผู้เรียนมีการทำแบบทดสอบประเมินผลการเรียนรู้ เมื่อจบบทเรียน (Post-test)

2.1.5.6 ผู้สอนจัดทำแฟ้มการเรียนและใช้ผลการทดสอบเป็นข้อมูลในการวางแผนการเรียนรู้อีกแก่ผู้เรียนต่อไป

2.1.6 ประเภทของการเรียนรายบุคคล

Edling (1970: 354) ได้แยกประเภทของการเรียนรายบุคคลออกเป็นประเภทต่างๆ โดยพิจารณาว่าใครจะเป็นผู้กำหนดจุดมุ่งหมาย ใครจะเป็นผู้กำหนดวิธีการเรียนรายบุคคล วัสดุและสื่อเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. การเรียนแบบรายบุคคลที่กำหนดให้นักเรียนแต่ละคนกำหนดแผนการเรียนของตนเอง
2. การเรียนแบบรายบุคคลแบบนำตนเอง โรงเรียนจะเป็นผู้วางจุดมุ่งหมาย แต่การที่จะเรียนบรรลุระดับใดนั้นเป็นเรื่องของผู้เรียนเอง
3. การเรียนแบบรายบุคคลแบบเป็นส่วนตัว นักเรียนจะเป็นผู้เลือกจุดมุ่งหมายเอง ตามที่นักเรียนต้องการ เมื่อเลือกจุดมุ่งหมายแล้วนักเรียนก็จะดำเนินการเรียนตามโครงการที่กำหนดไว้

4. การศึกษาด้วยตนเอง เป็นการสอนที่นักเรียนมีเสรีภาพทั่วไปในด้านการเลือกจุดมุ่งหมายและวิธีการสอน

Erickson and Curl (1972: 256-258) ได้กล่าวเกี่ยวกับการเรียนแบบรายบุคคลไว้ว่า เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีบทบาทในการเลือกวัตถุประสงค์ตามลำดับ การศึกษาเอกสารและอุปกรณ์ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอน รวมทั้งเวลาที่ผู้เรียนแต่ละคนใช้ในการเรียนก็ขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนเองและในการวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน จะวัดได้โดยการเปรียบเทียบการกระทำของเขากับวัตถุประสงค์เฉพาะของเขา แทนการเปรียบเทียบการกระทำของเขากับผู้เรียนอื่น

2.1.7 จุดมุ่งหมายของการเรียนรายบุคคล

Gagne' and Briggs (1979: 261-268) ได้กล่าวว่าการเรียนแบบรายบุคคล เป็นการสอนที่จัดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามความต้องการและบุคลิกภาพของผู้เรียน แต่ละคน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียนแต่ละคน
2. เพื่อช่วยค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
3. เพื่อช่วยในการจัดวัสดุและสื่อที่เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเองโดยไม่จำเป็นต้องรอซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม
5. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผล และส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

2.1.8 ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนรายบุคคล

จากความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ทำให้การเสนอบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ในการเรียนแบบรายบุคคลมีประสิทธิภาพและแพร่หลายมากขึ้น คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ในการเสนอบทเรียนได้ดี นักเรียนจะใช้เวลาในการเรียนน้อยลง และสามารถทบทวนบทเรียนได้ตามความประสงค์ของตนเอง

ผดุง (2527: 45) กล่าวว่า การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการสอนซ่อมเสริมจากคาบเรียนปกติ เพื่อสอนแทนครูเฉพาะเนื้อหาวิชาบางตอนสำหรับเด็กที่เรียนไม่ทันหรือขาดเรียน มักเป็นการเรียนแบบรายบุคคลต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง คอมพิวเตอร์จะถามนักเรียนทีละคำถาม การเรียนรู้จึงเกิดจากการที่นักเรียนพยายามคิดหาคำตอบด้วยตนเอง ตามความสามารถของระดับสติปัญญาของตน นักเรียนบางคนอาจใช้เวลาในการเรียนมากน้อยแตกต่างกันออกไป การสอนด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับการเสนอแนวคิดใหม่ๆ หรือความคิดรวบยอดบางประการแก่เด็ก

Dance (1980: 50-54) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ความเป็นเอกัตบุคคลได้มาก เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการให้ข้อมูลป้อนกลับมากกว่าบทเรียนแบบโปรแกรมอื่นๆ ผู้เรียนจะเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง และยังให้ผลดีเท่ากับการสอนแบบเดิม แต่จะให้ผลดียิ่งขึ้นถ้าใช้ร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Spencer (1977: 50) ได้กล่าวเช่นกันว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น

กระบวนการเรียนการสอนส่วนบุคคล อัตราความก้าวหน้าในการเรียนขึ้นอยู่กับตัวของผู้เรียนเอง คอมพิวเตอร์สามารถตอบสนองต่อความต้องการส่วนบุคคลของผู้เรียนแต่ละคนได้ดี

จากแนวคิดต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่าการเรียนแบบรายบุคคลเป็นการเรียนที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนแบบรายบุคคลจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการนำสื่อ อุปกรณ์และวิธีการบางอย่างมาใช้ในการสนองต่อความต้องการและจุดมุ่งหมายของผู้เรียนได้

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเอง เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ ความแตกต่างในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ความสามารถ ความต้องการ ความสนใจ โดยการเรียนด้วยตนเองเป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิค และสื่อการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ การเรียนการสอนแบบโปรแกรม ชุดการเรียนการสอน การจัดตารางเรียนแบบยืดหยุ่น การสอนแบบโมดูล ซึ่งวิธีการเรียนเหล่านี้จะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเต็มที่

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ประวัติความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวความคิดในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยสอนในการเรียนการสอนนั้น (พรเทพ, 2544: 18-19) ได้กล่าวไว้ พอสรุปดังนี้

แนวคิดในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนนั้น เริ่มตั้งแต่ในสหรัฐอเมริกา โดยได้มีการศึกษาในสหรัฐอเมริกาเริ่มนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอน ประมาณช่วงปลาย ค.ศ.1950 ถึงช่วงต้นของปี ค.ศ.1960 หลังจากนั้นได้มีการคิดปรับปรุงพัฒนาการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน มาโดยตลอด ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 3 ช่วง คือ ช่วงพัฒนาการก่อนการเข้ามาของไมโครคอมพิวเตอร์ ช่วงพัฒนาการหลังการเข้ามาของไมโครคอมพิวเตอร์ ช่วงพัฒนาการในปัจจุบัน

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาเริ่มมีขึ้น ในประเทศสหรัฐอเมริกา ประมาณช่วงปลาย ค.ศ.1950 ถึงช่วงต้นของปี ค.ศ.1960 ซึ่งในช่วงแรกนั้นคอมพิวเตอร์ยังใหญ่เทอะทะ ไม่ค่อยมีปฏิสัมพันธ์ นักและราคาแพง คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ถูกนำมาใช้เพื่อการศึกษาลักษณะของเครื่องกล สำหรับงานคิดคำนวณ และสำหรับใช้ในงานธุรการมากกว่าที่จะถูกนำมาใช้เพื่อช่วยในด้านการเรียนการสอน หลังจากนั้นไม่นานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เริ่มขึ้น ด้วยวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนที่เรียนไม่ทันคนอื่นในชั้นเรียน ได้มีโอกาสที่จะเรียนซ่อมเสริมนอกเวลากับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ รากลึกของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มาจากบทเรียนแบบโปรแกรม (Programme Instruction : PI) แต่แทนที่บทเรียนแบบโปรแกรมจะใช้เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาตามความนิยมในขณะนั้น บทเรียนแบบโปรแกรมนี้กลับใช้หนังสือเป็นตัวนำเสนอเนื้อหา (Programmed Textbook) แทน โดยออกแบบ

หนังสือในลักษณะของการนำเสนอเนื้อหาให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยมีการตั้งคำถามถามผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอและใช้เทคนิคของการเสริมแรง (Reinforcement)

ช่วงต้นของปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการฝึกฝนทักษะด้านคณิตศาสตร์ และการใช้ภาษาสำหรับเด็กในระดับประถม โดยผลงานนี้เป็นจุดเริ่มของความเชื่อที่ว่าคอมพิวเตอร์สามารถทำหน้าที่เหมือนครู หรือติวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพได้ ซึ่งจัดได้ว่าเป็นส่วนสำคัญที่บ่งชี้ทิศทางของการใช้คอมพิวเตอร์ในสมัยนั้น ในขณะเดียวกันมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ได้นำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอน ใช้ชื่อภายใต้โครงการเพลโต (Plato) มีความแตกต่างไปจากของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด กล่าวคือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะการสอนวิชาเลขและภาษาเท่านั้น แต่ได้ครอบคลุมไปเกือบทุกวิชา นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบเพลโตไม่ได้จำกัดเฉพาะผู้เรียนในวัยเด็กเหมือนกับโครงการที่สแตนฟอร์ด หากสามารถใช้ได้กับทุกวัยโดยเฉพาะนิสิตนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา โครงการเพลโตนี้จัดว่าเป็นการจัดการสอนแบบเต็มรูปแบบบนคอมพิวเตอร์ กล่าวคือ มีการนำลักษณะของคอมพิวเตอร์จัดการสอน (Computer Managed Instruction : CMI) มาใช้ ซึ่งคอมพิวเตอร์จัดการสอนนี้เป็นระบบซึ่งสามารถเก็บสถิติข้อมูลของผู้ใช้ได้ โดยสถิติและข้อมูลต่างๆ นี้สามารถเก็บไว้ในลักษณะถาวร และผู้สอนสามารถที่จะนำข้อมูลสถิติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไปได้ เช่น การปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอน เป็นต้น นอกจากนี้ระบบเพลโตยังพิสูจน์ให้เห็นความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ โดยการที่ระบบเพลโตอนุญาตให้ผู้สอนใช้ข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคนมาประมวลและใช้ข้อมูลนี้ในการเลือกเนื้อหาข้อมูล หรือแบบทดสอบที่เหมาะสมกับลักษณะและความสามารถของผู้เรียน

หลังจากเริ่มมีการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนเป็นจำนวนมาก ได้เกิดการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดมาใช้มากขึ้น และเริ่มมีการอบรมครูอาจารย์เกี่ยวกับภาษาระดับสูงที่ใช้ในการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Authoring Languages) เช่น ภาษาติวเตอร์และภาษาไพลอต เพื่อให้ครูอาจารย์สามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองได้ แต่การอบรมไม่ได้ผลเท่าที่ควร เนื่องจากการเรียนภาษาคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ต้องใช้เวลา และการฝึกฝนจากครูอาจารย์ที่เข้ารับการอบรมอย่างต่อเนื่อง บทเรียนในยุคแรกนี้มีลักษณะโบราณและมีข้อจำกัดมากมาย เช่น ใช้พัฒนาบทเรียนได้เฉพาะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ และแบบฝึกหัดแบบง่ายๆ เป็นต้น

ต่อมาในช่วงต้น ค.ศ.1980 ได้เกิดแนวคิดสำคัญในการนำวิชาความรู้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐาน (Computer Literacy) เข้าไปในหลักสูตรการศึกษาของทุกโรงเรียน มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับฝึกทักษะพื้นฐานในวิชาการอ่าน (ภาษา) วิชาคณิตศาสตร์ และการใช้โปรแกรมประมวลผลคำอย่างแพร่หลาย ในช่วงนี้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เกิดการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสะดวกและยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลให้การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่ง

จากการที่คอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงได้รับการพัฒนาให้มีศักยภาพมากขึ้นด้วยเช่นกัน ทั้งในด้านของความสะดวกในการใช้ ความสามารถในการรวมสื่อหลายรูปแบบ หรือมัลติมีเดียเข้าด้วยกัน จนในขณะนี้สามารถกล่าวได้ว่า มัลติมีเดียได้กลายมาเป็นองค์ประกอบหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว นอกจากนี้การนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย ทำให้เกิดการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ๆ ที่น่าสนใจ เช่น การเรียนการสอนวิชาเคมี โดยผู้เรียนสามารถที่จะเขียนงานร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการให้คำแนะนำแก่กันและกันระหว่างครูกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้เรียนผ่านทางเครือข่าย เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีเทคโนโลยีสื่อหลายมิติ (Hypermedia) หรือการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเกี่ยวกับการจัดระเบียบเชื่อมโยงข้อมูลในลักษณะโยงใย โดยที่ผู้เรียนสามารถเรียกใช้ หรือเข้าถึงข้อมูลที่เชื่อมโยงกันอยู่ตามแหล่งต่างๆ นี้ได้

2.2.2 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาจากคำภาษาอังกฤษ Computer Assisted Instruction หรือเรียกย่อๆ ว่า CAI คือ สื่อที่เสนอบทเรียนโดยผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งบทเรียนที่ออกมามีหลายรูปแบบช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ไว้มากมายในหลายลักษณะที่คล้ายคลึงกันคือ

บุรณะ (2542:14) อำนวย (2542: 112) วุฒิชัย (2543: 30) และอรนุช (2544: 200) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง เนื้อหาวิชาที่ได้นำไปพัฒนาอย่างเป็นระบบในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในลักษณะสื่อประสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนได้ด้วยตนเองเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดความรู้เนื้อหาวิชานั้นแทนครูผู้สอน พร้อมทั้งประเมิน ให้ผลย้อนกลับ และสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้

พรเทพ (2544: 7) ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากคำภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction เรียกย่อๆ ว่า CAI ซึ่งบัณฑิตยสถานบัญญัติศัพท์เป็นภาษาไทยไว้ว่า “การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย” แต่คำศัพท์ดังกล่าวไม่เป็นที่นิยม มักใช้คำว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”

Prenis (1977: 20) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นคอมพิวเตอร์ที่ทำให้นักเรียนเรียนรู้รายวิชาไปในทีละขั้นตอน คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ถามคำถามเพื่อให้นักเรียนมีการตอบสนอง ในระหว่างที่มีการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์สามารถป้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมา หรือสามารถให้การฝึกฝนซ้ำแก่นักเรียน

Splittergerber (1979: 20) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ กระบวนการสอนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเสนอบทเรียนในแบบโต้ตอบ (Interaction mode) เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบรายบุคคล ได้แก่ การฝึกทักษะการสอนแบบตัวต่อตัว เช่น สถานการณ์จำลอง เกม และการแก้ปัญหา

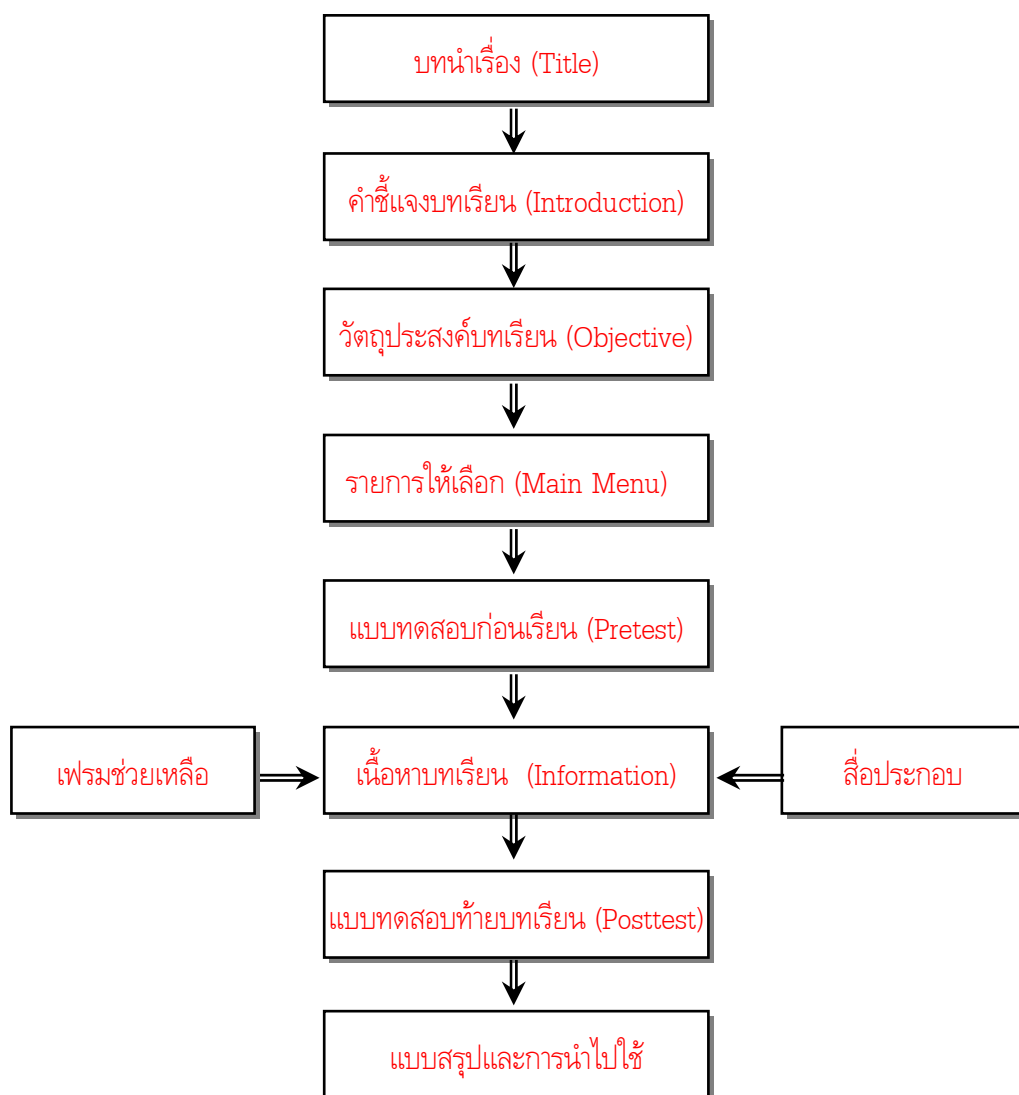
จากความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่ช่วยถ่ายทอดความรู้ เนื้อหาวิชานั้นแทนครูผู้สอน เป็นสื่อการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนได้ด้วยตนเอง ช่วยสนอง ความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้จัดลำดับขั้นตอนเนื้อหาให้ เหมาะสมกับผู้เรียน มีการสร้างความสนใจของผู้เรียนด้วยการนำเสนอบทเรียนที่มีทั้งข้อความ ภาพและเสียง มีการถามคำถามเพื่อให้ผู้เรียนมีการตอบสนองระหว่างการเรียนรู้ สามารถฝึกฝนได้ตามความต้องการของ ผู้เรียน ตลอดจนมีการเสริมแรง อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอน ดังนั้น การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงนิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการ เรียนโดยไม่รู้สึกเบื่อหน่าย โดยการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการ เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง (กิตานันท์, 2543: 227-229)

2.2.3 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มนต์ชัย (2543: 54-59) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีส่วนประกอบดังนี้

1. บทนำเรื่อง (Title) ประกอบด้วย ภาพนำเรื่อง ชื่อเรื่อง และเทคนิคต่างๆ ส่วนนี้เป็นส่วนแรกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างความสนใจ และกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน
2. คำชี้แจงบทเรียน (Introduction) ส่วนนี้เป็นลำดับที่สองของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นส่วนที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงวิธีการใช้บทเรียนและการควบคุมบทเรียน ในส่วนนี้ควรนำเสนอด้วย ข้อความสั้นๆ เป็นทางการ และไม่ควรรใช้เทคนิคพิเศษแต่อย่างใด
3. วัตถุประสงค์ (Objective) เป็นส่วนที่กำหนดไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความคาดหวังของบทเรียน หรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนจะแสดงออกเมื่อสิ้นสุดบทเรียน โดยระบุเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามหลักการ เรียนรู้จัดว่าวัตถุประสงค์มีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นเป้าหมายที่บทเรียนกำหนดไว้ให้ผู้เรียนศึกษาให้ บรรลุตามเป้าหมายนั้น จำนวนข้อของวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับปริมาณของเนื้อหา
4. รายการให้เลือก (Main Menu) เป็นส่วนที่แสดงหัวเรื่องย่อยๆ ทั้งหมดที่มีอยู่ในบทเรียนเพื่อให้ ผู้เรียนเลือกเรียนตามลำดับก่อนหลัง หรือตามความสามารถของตนเอง
5. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั่นคือแบบทดสอบก่อนเรียนมีไว้เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนใน ขั้นต้นก่อนที่จะเริ่มเรียนว่ามีความรู้พื้นฐานเพียงพอหรือไม่
6. เนื้อหาบทเรียน (Information) นับว่าเป็นส่วนสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและ ใช้เวลามากกว่าส่วนอื่นๆ เป็นส่วนที่นำเสนอเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียน โดยสร้างสรรค์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมี ส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ ที่บทเรียนกำหนดไว้ ส่วนประกอบของเนื้อหาบทเรียนจำแนกออกเป็น 3 ส่วน คือ เนื้อหาใหม่ (New Information) เฟรมช่วยเหลือ (Help Frame) และสื่อประกอบ (Performance Aids)
7. แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Posttest)

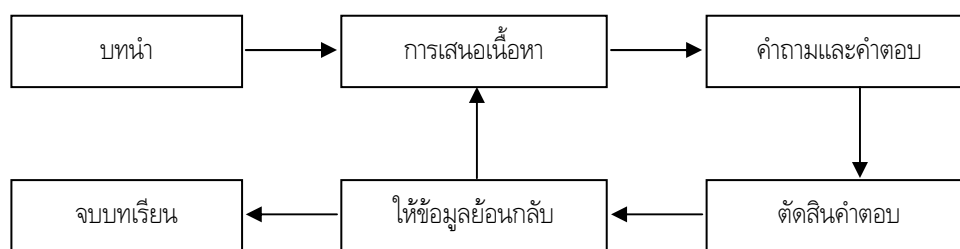
8. แบบสรุปและการนำไปใช้ (Summary and Application) ส่วนนี้เป็นส่วนสุดท้ายของบทเรียน ประกอบด้วยเฟรมนำเสนอข้อความที่สรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่ผ่านมาในบทเรียน เพื่อสรุปประเด็นต่างๆ ให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้งานหรือศึกษาต่อในเรื่องถัดไป



ภาพที่ 2-1 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.4 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การจำแนกประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันมีค่อนข้างหลากหลายขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักคอมพิวเตอร์และนักการศึกษา ถ้าจำแนกประเภทตามวิธีการและลักษณะการใช้ในการเรียนการสอน จะจำแนกได้ 5 ประเภท (ถนอมพร, 2541 : 11-12)

2.2.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเพื่อการสอน (Tutorial) เป็นรูปแบบของบทเรียนที่มีผู้พัฒนากันมากที่สุด ประมาณกันว่า 80% ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั่วโลกจะเป็นประเภทนี้ เนื่องจากมีฐานการพัฒนาจากความเชื่อที่ว่า คอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่ออุปกรณ์ที่ช่วยในการเรียนรู้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการเรียนจากชั้นเรียน กล่าวโดยสรุปคือน่าจะใช้แทนครูได้ในหลายๆ กลุ่มสาระวิชา แนวความคิดนี้พิจารณาในมุมกว้างว่าการเรียนการสอนนั้นไม่ได้จำกัดอยู่แต่ในสถานศึกษาเท่านั้น แต่ยังขยายวงกว้างไปถึงการฝึกอบรมในระดับและสาขาอาชีพต่างๆ ซึ่งอาจผสมผสานการเรียนการสอนและการฝึกฝนด้วยตนเองในหลายๆ รูปแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ไปมีบทบาทกับการใช้งานดังกล่าว มีการแสดงกรอบสอนและกรอบคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบ การตอบทุกครั้งจะถูกประเมินและกรอบสอนกรอบใหม่ที่เหมาะสมจะถูกแสดงออกมา โดยมีพื้นฐานอยู่บนการตอบสนองของผู้เรียน รูปแบบโดยทั่วไปจะมีการแสดงข้อสนเทศ (กรอบสอน) มีการถามคำถาม มีการตรวจคำตอบและมีการให้ข้อมูลป้อนกลับ ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะสอนกรอบต่อไป ถ้าตอบผิดก็จะมี的帮助เหลือหรือสอนซ่อมเสริมก่อนแล้วจึงกลับไปถามคำถามเดิม (Alessi and Troollip, 1985: 66)

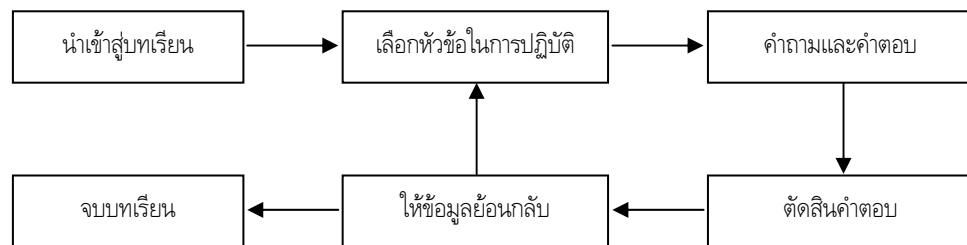


ภาพที่ 2-2 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเพื่อการสอน (Tutorial CAI)

การใช้งานบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ในระบบการศึกษาปกติ จะมีแนวคิดว่าจะใช้สอนแทนครูได้หรือไม่นั้นยังเป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาเป็นเครื่องตัดสิน ประเด็นไม่ได้อยู่ที่ว่าจะทำให้ครูต้งงานหรือขาดบทบาทสำคัญในความเป็นครู แต่จะอยู่ที่ความเชื่อของผู้คนจำนวนมากที่เชื่อว่าไม่มีสื่อชนิดใดในโลกที่จะถ่ายทอดความรู้ ความคิด ทักษะและทักษะได้ดีเท่ากับมนุษย์ด้วยกันเอง ปัญหาการใช้บทเรียนประเภทนี้เพื่อสอนแทนครูยังรวมไปถึงความพร้อมทางด้านงบประมาณ โครงสร้างของระบบการศึกษารวมทั้งปัญหาเฉพาะด้านของแต่ละแห่ง แม้ปัญหาจะมีอยู่มากแต่จากความเชื่อในการพัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทำให้นักคอมพิวเตอร์เชื่อว่า มีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูงในอนาคตที่จะใช้สื่อประเภทนี้เพื่อการสอนเสริมสอนกึ่งทบทวนหรือเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ล่วงหน้าก่อนการเรียนในชั้นเรียนปกติ ผู้เรียนอาจเรียนด้วยความสนใจ หรืออาจเป็นบทเรียนที่เพิ่มเติมจากผู้สอนในหรือนอกเวลาเรียนปกติตามแต่กรณี (สุกรี, 2531: 40-41)

2.2.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัดและฝึกทักษะ (Drill and Practice) เป็นบทเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาอื่นๆ แล้วมีการฝึก

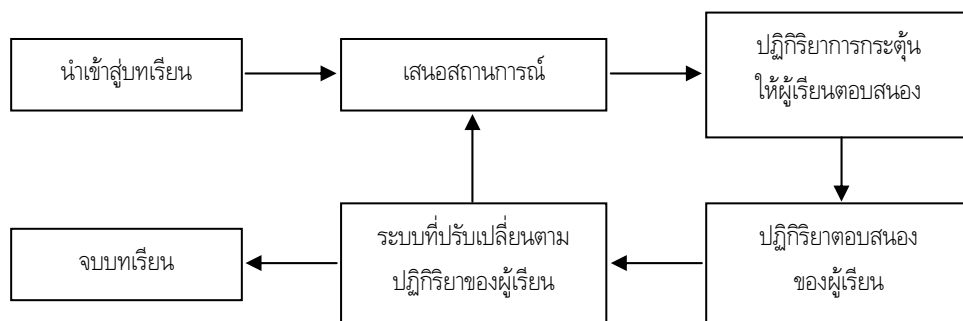
ซ้ำๆ เพื่อให้เกิดทักษะ หรือมีการเสนอคำถามที่เป็นปัญหาซ้ำจนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก และแก้ปัญหาได้จน บรรลุถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้เป็นส่วนใหญ่ (Allesi and Troolip, 1985: 135)



ภาพที่ 2-3 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัดและฝึกทักษะ (Drill and Practice CAI)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้ฝึกทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว รูปแบบจะเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวคิดหลักและการฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ บทเรียนที่ได้พัฒนาส่วนใหญ่จะเป็นบทเรียนด้านภาษา คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้เป็นหลัก บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้แพร่หลายตั้งแต่เริ่มแรก โดยจะเริ่มต้นด้วยการนำเสนอเนื้อหาให้อ่านแล้วใช้แบบฝึกหัดเป็นการวัดความเข้าใจและเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ แบบฝึกหัดจะเป็นแบบสั้นๆ เช่น แบบเลือกตอบ แบบจับคู่หรือแบบผิดถูก ในกรณีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องแสดงผลแตกต่างกันในขณะที่ผู้ใช้บทเรียนตอบคำถามแตกต่างกัน

2.2.4.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างสรรค์และน่าสนใจมาวิธีการหนึ่ง เพราะได้ใช้ศักยภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ โดยทั่วไปบทเรียนจะทำการจำลองสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้ตอบสนองต่อสถานการณ์ แล้วคอมพิวเตอร์จะแสดงผลที่ได้จากการตัดสินใจนั้น (Alessi and Trollip, 1985: 176)



ภาพที่ 2-4 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)

บทเรียนประเภทนี้ถูกออกแบบเพื่อนำเสนอเนื้อหาใหม่ ทบทวน สอนเสริมในสิ่งที่ศึกษาหรือทดลองไปแล้ว โดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์ ตัวอย่างเช่น สร้างสถานการณ์การขาย เพื่อเรียนรู้หรือทบทวนการบวก ลบ คูณ หาร การสร้างสถานการณ์ในรูปแบบบทบาทสมมติ (Role Play) เพื่อสอนหรือทบทวนเรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หรืออาจเป็นการจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการทดลองด้านวิทยาศาสตร์ หรือนำเสนอเนื้อหาที่ยุกยากซับซ้อนที่ต้องอาศัยจินตนาการอย่างมาก เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้มีอยู่จำนวนน้อย เนื่องจากความยากในการพัฒนาจะต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านโปรแกรม ซึ่งส่วนใหญ่ต้องใช้เวลาทางด้านคณิตศาสตร์เข้าช่วยในการนำเสนอเนื้อหา

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองทำให้เข้าใจบทเรียนง่าย เช่น การสอนเรื่องการเคลื่อนที่วิถีโค้งของอนุภาคในสนามไฟฟ้า สถานการณ์จำลองในบทเรียนช่วยลดค่าใช้จ่ายในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ปฏิบัติงานได้มาก สถานการณ์จำลองช่วยลดอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้เรียน เช่น การทดลองเกี่ยวกับการแยกตัวของสารเคมีหรือรังสี สถานการณ์จำลองช่วยลดระยะเวลาของปรากฏการณ์ให้สั้นลง เช่น จาก 1 วัน มาเป็น 1 นาทีได้ เป็นต้น (อรพันธ์, 2530: 24) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลองใช้ได้ดีในการศึกษาเหตุการณ์ที่ต้องเสี่ยงอันตราย ค่าใช้จ่ายสูง มีเวลาน้อย หรือในการพิสูจน์สมมติฐานที่ซับซ้อน การจำลองสถานการณ์มี 3 ลักษณะ คือ (อรพันธ์, 2530: 6-7)

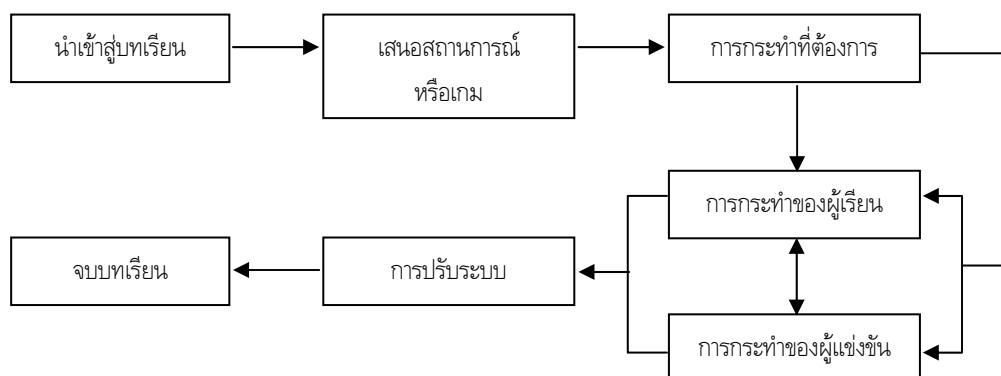
1. การจำลองสภาพแบบการทำงาน (Task Performance Simulation) เช่น การจำลองสถานการณ์การบิน การขับรถ
2. การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (System Modeling Simulation) เช่น การจำลองระบบการจราจรวันเวย์ว่าจะมีปัญหาใด ก่อนลงมือทำบนถนนจริง
3. การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ (Experience/Encounter) เช่น การลองให้ผู้ฝึกงานได้ลองทำงานบางอย่างหรือตัดสินใจบางเรื่อง การทำจริงๆ ยังไม่เกิดแต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการจำลองสภาพว่าประสบการณ์ของตนเป็นอย่างไรถ้าอยู่ในสถานการณ์นั้นๆ

2.2.4.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Game) บทเรียนประเภทนี้พัฒนามาจากแนวคิดและทฤษฎีทางการเสริมแรง (Reinforcement Theory) บนพื้นฐานการค้นพบว่า ความต้องการในการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น ความสนุกสนาน ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) จึงได้มีการออกแบบบทเรียนโดยใช้หลักการเสริมแรงประยุกต์เข้ากับเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนมีความต้องการมากที่สุด โดยเฉพาะสำหรับผู้เรียนระดับเด็กเล็ก เช่น ระดับอนุบาล ซึ่งจำเป็นต้องมีการกระตุ้นด้วยสิ่งล่อ เลียง ที่ก่อให้เกิดการอยากรู้อยากเห็น

วัตถุประสงค์ของบทเรียนแบบเกมการสอน สร้างเพื่อฝึกและทบทวนเนื้อหาหรือแนวคิดและทักษะที่ได้เรียนไปแล้วคล้ายกับแบบฝึกทบทวน แต่เปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุกสนานตื่นเต้น โดยมีหลักการพัฒนา

ว่าบทเรียนแบบเกมการสอนที่ดีควรจะต้องท้าทาย ต้องกระตุ้นการจินตนาการของความเพ้อฝัน กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น ตัวอย่างเช่น เกมคำศัพท์ภาษาอังกฤษแบบแขวนคอ เกมทายตัวเลข เกมฝึกการใช้แป้นพิมพ์ในลักษณะของการยิงตัวอักษร เป็นต้น เป็นบทเรียนและเครื่องมือสอนที่มีประสิทธิภาพ มีจุดมุ่งหมายชัดเจนในการเรียนรู้ (Alessi and Trollip, 1985: 217)



ภาพที่ 2-5 แสดงโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (Instructional Game)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนมีหลายชนิด เช่น เกมผจญภัย เกมตรรก เกมบทบาทสมมติ เกมคำศัพท์ เป็นต้น บทเรียนประเภทเกม ทำได้ยากและมักจะมีราคาแพง Malone ได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของเกมคอมพิวเตอร์ พบว่าสิ่งที่สร้างแรงจูงใจภายในได้เป็นอย่างดี คือ ความท้าทาย (Challenge) จินตนาการเพ้อฝัน (Curiosity) และความอยากรู้อยากเห็น (curiosity) (วันทยา, 2533: 61)

เกม มี 2 ประเภทคือ เกมการแข่งขัน มุ่งผลของการแพ้ชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเอง อยาพบความสำเร็จ และเกมความร่วมมือ เป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม ฝึกการทำงานเป็นทีม

2.2.4.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้ทดสอบ (Test) เป็นรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างง่ายกว่าแบบอื่น จุดประสงค์เพื่อทดสอบความรู้และพิมพ์ผลการทดสอบของผู้เรียน การสอบดังกล่าวอาจเป็นการสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre-test) หรือหลังการเรียนรู้ (Post-test) หรือทั้งก่อนและหลังเรียน แต่การออกแบบหากเป็นโครงสร้างที่ใหญ่ขึ้น ข้อสอบต่างๆ อาจถูกเก็บในรูปแบบของคลังข้อสอบ (Item Bank) เพื่อสะดวกต่อการสุ่มมาใช้งานก็ได้ ลักษณะของข้อสอบดังกล่าวนี้จะอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถประเมินถูกผิดได้ เช่น แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ การตั้งคำถามอาจผสมผสานวิธีการสร้างบทเรียนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง เข้ามาร่วมด้วยก็ได้

นอกจากรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 5 รูปแบบดังที่ได้กล่าวมาแล้ว (ทักษิณา, 2530: 216-220 ; ขนิษฐา, 2532: 9-10 ; สราญ, 2548: 2) ยังได้เพิ่มเติมรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีก 3 แบบดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ได้รับความนิยมมากในการนำไปใช้เพื่อช่วยแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่เรียน โดยไม่มีขีดจำกัดว่าต้องเป็นเนื้อหาใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ ลักษณะของบทเรียนจะคล้ายกับแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) แต่การแก้ปัญหาจะเน้นกระบวนการการคิดในระดับที่สูงกว่าในด้านการใช้เหตุผล

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบค้นคว้า (Discovery) เป็นการให้โอกาสผู้เรียนได้มีประสบการณ์ด้านต่างๆ จากการเขียนโปรแกรมที่มีความซับซ้อน ประกอบกับการที่คอมพิวเตอร์สามารถเก็บข้อมูลไว้ได้มากมาย ผู้เรียนจึงสามารถค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยอาศัยวิธีการอุปนัย (Inductive method) คือ การตั้งคำถามให้นักเรียนลองทำการลองผิดลองถูก วิธีอุปนัยจึงเป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากห้องทดลอง หรือการเรียนรู้จากประสบการณ์ภายนอกห้องเรียน

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสนทนา (Dialogue) เป็นวิธีการที่พยายามให้เป็นการพูดคุยกัน ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนโดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียนเพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพแล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ซึ่งลักษณะการใช้คำถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง

นอกจากนี้ ยังมีผู้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างออกไปอีก เช่น การสาธิต (Demonstration) การสอบสวนหรือไต่ถาม (Inquiry) การแก้ปัญหา (Problem Solving) แบบรวม (Combination) คือ การนำรูปแบบหลายอย่างผสมกัน

จากรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว ทุกประเภทสามารถพัฒนาไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชา การที่จะเลือกรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งหรือมากกว่า 1 รูปแบบ มาประสมกันก็ได้ เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพ อาจใช้รูปแบบเพื่อการสอนเนื้อหาอย่างเดียว หรือใช้รูปแบบเพื่อการสอนผสมกับรูปแบบทดสอบและแบบสถานการณ์จำลองร่วมกัน ซึ่งการจะเลือกใช้รูปแบบใดบ้างนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับเนื้อหา ลักษณะเนื้อหาวิชา และวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นสำคัญ (บุญสืบ, 2537: 76-77)

2.2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุกรี (2531: 1-6) กล่าวถึงข้อเปรียบเทียบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับตำราเรียน พอสรุปได้ดังนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เปรียบทั้งในด้านเทคนิคการนำเสนอ การให้สื่อที่สละสลวย สามารถใส่เสียงต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งเร้าดึงดูดความสนใจ ผู้เขียนโปรแกรมสามารถสร้างภาพประกอบบทเรียนได้สะดวก ยังกำหนดให้ผู้เรียนสร้างเองได้ด้วย ส่วนการศึกษารายบุคคลนั้น หากผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง จะช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงสุด อาจจะเสียเวลามากในช่วงการเขียนโปรแกรม แต่ก็สามารถทำสำเนาได้ตามจำนวนที่ต้องการ ด้วยลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ตนเองกำลังเรียนหรือพูดคุยกับใครคนหนึ่ง สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้เรียน

เกิดความอยากรู้จะเรียน การให้ข้อมูลย้อนกลับจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าการที่ตนเองทำหรือตอบไปนั้นผิดหรือถูกอย่างไร โดยข้อมูลย้อนกลับจะแสดงออกมาในลักษณะของภาพหรือเสียง เป็นการช่วยเสริมแรงให้นักเรียนที่ตั้งใจจะศึกษาเนื้อหาที่จะปรากฏในจอภาพ

ขนิษฐา (2532: 9) การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีคุณค่าต่อการเรียนรู้หลายๆ ด้าน ซึ่งพอสรุปได้ว่า ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียนสูงขึ้นหรืออย่างน้อยก็เทียบเท่ากับการเรียนปกติ จะช่วยลดเวลาเรียนลงเมื่อเทียบกับการสอนปกติ ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชานั้นๆ และสนใจในการเรียนมากขึ้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น Tutor ส่วนตัวของผู้เรียนได้ดีโดยเฉพาะผู้เรียนที่ขาดเรียน และประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนได้อย่างอัตโนมัติ

กิดานันท์ (2543: 253) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่อยู่เสมอ การใช้สี ภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ ทำแบบฝึกหัดและกิจกรรมต่างๆ ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกความคะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียน ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถนำไปใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้ทันที ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามความสามารถของตนได้อย่างสะดวก

Hall (1982: 362) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดชั่วโมงสอนของครู ลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน ทำให้ครูมีเวลาสนใจเด็กเป็นรายบุคคลเพิ่มขึ้น มีเวลาศึกษาค้นคว้าตำรา งานวิจัยและพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น ช่วยในการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้คอมพิวเตอร์แทน ทำให้ครูมีเวลาในการสร้างสรรค์ และพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมใหม่ๆ สามารถเพิ่มวิชาสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความต้องการของนักเรียน

ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์เป็นศาสตร์ที่กำลังพัฒนา และเป็นวิชาการที่จะทำให้ดีและสมจริงสมจังเหมือนครูจริงๆ นั้นทำได้ยาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงได้รับการพัฒนามาเป็นเครื่องช่วยสอน ไม่สามารถทดแทนครูจริงๆ ได้ ปัญหาและอุปสรรคก็มีหลายด้าน ซึ่งได้มีนักศึกษาได้กล่าวถึงปัญหาด้านต่างๆ ไว้ดังนี้

วารินทร์ (2531: 193) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีราคาลดลงเรื่อยๆ แต่ก็ค่อนข้างสูงในการลงทุนเพื่อนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน และก็ยังมีปัญหาในเรื่องการบำรุงและแก้ไขเมื่อเกิดการขัดข้อง
2. การออกแบบและผลิตโปรแกรมการสอนยังล้าหลังโปรแกรมด้านอื่นอยู่มาก

3. ยังขาดแคลนวัสดุการเรียนการสอนที่มีคุณค่าในการใช้กับคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมการสอน (Software) ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งก็อาจใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้ออื่นไม่ได้

4. การออกแบบโปรแกรมการสอนใช้เวลามาก และต้องมีทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดีด้วย

5. ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องสำคัญ โปรแกรมที่ขาดความคิดสร้างสรรค์อาจไม่ได้รับความสนใจจากผู้เรียน

สกุรี (2531: 6) ได้กล่าวถึงปัญหาทางด้านการจัดหาซอฟต์แวร์ว่าเป็นปัญหามากที่สุด ผู้สอนจะเป็นผู้สร้างบทเรียนเอง เนื่องจาก

1. ผู้ผลิตไม่สามารถผลิตได้เนื่องจากไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

2. ผู้สอนในแต่ละวิชานั้นถือว่าเป็นผู้ที่มีความชำนาญในการสอน ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการสอน

3. ผู้สอนจะช่วยให้เนื้อหาตรงตามหลักสูตร เพราะเนื้อหาของซอฟต์แวร์ที่ซื้อมานั้นเนื้อหาไม่ตรงกับหลักสูตร

4. ถ้าผู้สอนสามารถสร้างเองได้ก็จะสามารถปรับปรุงเองได้เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน บทเรียนก็จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. เพื่อให้บทเรียนนั้นมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเหมือนอยู่ในห้องเรียนจริงๆ

6. ทำให้ความสนใจในเรื่องการพัฒนาโปรแกรมมากขึ้น เนื่องจากผู้สอนจะมีโอกาสได้เห็น ข้อควรแก้ไขหรือเพิ่มเติมบางส่วนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขณะที่ใช้

7. ราคาถูกกว่าซื้อโปรแกรมสำเร็จรูป

8. ปัญหาเรื่องโปรแกรมไม่สามารถตอบปัญหาให้กับผู้เรียนจะลดลง เนื่องจากครูเป็นผู้เขียนบทเรียนด้วยตนเอง ก็จะเป็นผู้ตอบปัญหาที่นักเรียนมักสงสัยได้ชัดเจน

2.3 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการพัฒนามาจากบทเรียนสำเร็จรูปซึ่งเป็นการสอนแบบโปรแกรม บทเรียนจะมีลักษณะสำคัญๆ ดังนี้ (ทักษิณา, 2530: 211-213)

1. เริ่มจากสิ่งที่ยังไม่รู้ไปจนถึงสิ่งที่รู้ จัดการสอนในเนื้อหาเรียงไปตามลำดับ (Linear Sequence) เริ่มจากเรื่องที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ๆ ที่ยังไม่รู้ โดยทำเป็นกรอบ (Frame) หลายๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อยๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก

2. เนื้อหาที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นนั้น จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย ค่อยข้างง่าย และมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้หรือเนื้อหาใหม่ที่ละมากๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย

4. ในระหว่างการเรียน จะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียว เพราะจะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย

5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่าหรือไม่ก็เป็นการรอบใหม่ที่ยอธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนจะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม

6. การเรียนโดยวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียน หรือคิดคำตอบแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยการกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อน หรือตามเพื่อนไม่ทัน เป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์

7. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดและความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกัน การเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน

8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้ การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบทจะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง ประเมินผลการเรียนการสอนของนักเรียนว่าบรรลุตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบท ถ้าทำได้ดีจะสามารถวิเคราะห์คำตอบได้ ด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคนอาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไป เราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่าการเลือกคำตอบนั้นๆ ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไร อาจเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่น ตีความคำถามผิด หรือไม่เข้าใจเลย

10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนได้รู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้น

2.3.2 ขั้นตอนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วสันต์ (2530: 77-80) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนการสอนแบบรายบุคคลประเภทหนึ่ง นำเอาหลักการของบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ของสกินเนอร์ (Skinner) และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี่ (Pressey) มาผสมผสานกัน โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะตอบสนองในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเป็นรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อแทนสิ่งพิมพ์ การซ่อนคำตอบ การเสริมแรง ทำให้บทเรียนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งมีลักษณะการเรียนที่เป็นขั้นเป็นตอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเครื่องช่วยสอนที่สนับสนุนแนวคิดทางการเรียนการสอนที่คำนึงถึงผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center) คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) คำนึงถึงหลักที่ว่าผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง คำนึงถึงสิทธิของผู้เรียนในการที่จะเรียนได้มากที่สุด และเร็วเท่าที่ความสามารถของเขาจะอำนวยให้ (วีระ, 2526) ผู้เรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียน ต่างเป็นระบบย่อยในระบบการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียนจัดเป็นระบบย่อยที่สำคัญที่สุด เพราะในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนจะเป็นจุดศูนย์กลางระหว่างคอมพิวเตอร์และบทเรียนที่อยู่ในรูปโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องอาศัยซึ่งกันและกัน

บทเรียนถูกเสนอบนจอภาพแสดงผลโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้เป็นขั้นตอนดังนี้ (สุริโยทัย, 2540: 8-9)

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน จะเริ่มต้นตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียน และบอกจุดประสงค์ของการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วเขาจะสามารถทำอะไรได้บ้าง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการในรูปแบบที่น่าสนใจได้ไม่ว่าจะเป็นลักษณะภาพเคลื่อนไหว เสียง หรือผสมผสานหลายๆ อย่างเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนให้มุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียน อาจมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อน หรือมีรายการ (Menu) เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจและผู้เรียนสามารถจัดลำดับการเรียนก่อนหลังได้ด้วยตนเอง

ขั้นเสนอเนื้อหา เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนในเรื่องใดแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอเนื้อหาอันเป็นกรอบ (Frame) ในรูปแบบที่เป็นตัวอักษร เสียง ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว เพื่อสร้างความสนใจในการเรียนและสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่างๆ แต่ละกรอบ หรือเสนอเนื้อหาเรียงลำดับไปที่ละอย่างทีละประเด็น โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเอง เพื่อที่จะเรียนรู้ได้มากที่สุดตามความสามารถและมีการชี้แนะหรือจัดการเนื้อหาสำหรับช่วยเหลือผู้เรียน เพื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

ขั้นคำถามและคำตอบ หลังจากเสนอเนื้อหาของบทเรียนไปแล้ว เพื่อที่จะวัดผู้เรียนว่ามีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วเพียงใด ก็จะมีการทบทวนโดยการให้ทำแบบฝึกหัด และช่วยเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญ เช่น ให้ทำแบบฝึกหัดชนิดคำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ และแบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจกว่าแบบทดสอบธรรมดา โดยผู้เรียนตอบคำถามผ่านทางแป้นพิมพ์หรือเมาส์ (Mouse) นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ด้วย ถ้าผู้เรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ในเวลาที่กำหนด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอความช่วยเหลือให้

ขั้นการตรวจคำตอบ เมื่อระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับคำตอบจากผู้เรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะตรวจสอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบ การแจ้งอาจแสดงเป็นข้อความ กราฟิก หรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง เช่น การให้คำชมเชย เสียงเพลง หรือให้ภาพกราฟิกสวยๆ และถ้าผู้เรียนตอบผิด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะบอกใบ้ให้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหา แล้วให้ตอบคำถามนั้นใหม่ เมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวเรื่องใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเวียนเป็นวงจรอยู่จนกว่าจะจบบทเรียนนั้นๆ

ขั้นของการปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำการประเมินผลของผู้เรียนโดยการทำแบบทดสอบ ซึ่งจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ สามารถสุ่มข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่ได้สร้างเก็บไว้และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยที่ไม่เหมือนกัน จึงทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการที่ทำในครั้งแรกๆ ได้ เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะได้รับทราบคะแนนการทำ

แบบทดสอบของตนเองว่าผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ รวมทั้งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะบอกเวลาที่ใช้ไปในการเรียนในหน่วยนั้นๆ ได้ด้วย เป็นต้น

ดังนั้น การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นวิธีการที่มีข้อดีหลายประการ จึงมีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เกิดขึ้นอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

2.3.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Janassen and Hannum (1987: 7-14) ได้กล่าวว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นขบวนการทางวิทยาศาสตร์และศิลปการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นใช้วิธีการจัดระบบ (Systems Approach) นักออกแบบที่ได้รับความสำเร็จนั้นต้องใช้ประสบการณ์และความนึกคิดของตนเองเท่ากับที่ต้องอาศัยวิธีการจัดระบบ ทั้งนี้เพราะเรายังไม่เข้าใจแน่ชัดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือการใช้คอมพิวเตอร์โดยตรง แต่มีขบวนการที่เป็นสื่อ เช่น ภาษา หรือ Authoring System ซึ่งต้องนำมาพิจารณาด้วยทฤษฎีของการเรียนรู้ และการวิจัยก็ไม่ได้บอกถึงวิธีปฏิบัติที่แจ่มชัดเสมอไป

องค์ประกอบ 4 ประการของการเรียนรู้และเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผลงานวิจัยและหลักการเรียนรู้ นำมาเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติ คือ (1) การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน (2) การตอบสนองของนักเรียน (3) ข้อมูลย้อนกลับ และ(4) การควบคุมบทเรียน

1. การออกแบบสิ่งเร้าหรือเนื้อหาที่จะสอน (Design of the Stimulus) นักเรียนสามารถเห็นข้อมูล (Information) ได้บนจอภาพ โดยหลักการแล้วจะไม่นำหลักการรับรู้มาใช้มากนัก แต่เน้นวิธีการแสดงข้อมูล ซึ่งจะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและจำได้ ส่วนขั้นตอนการแสดงข้อมูลนั้นต้องเข้าใจง่าย ในส่วนของคำถามนั้นจะต้องออกแบบเป็นรูปกิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนได้มีการโต้ตอบหรือเร้าเหมือนกับการฟังและการเห็น

2. การตอบสนองของนักเรียน สิ่งที่แสดงคุณภาพของการเรียน คือ การรู้จักพื้นฐานของสิ่งที่เรียน การฝึกหัดเพิ่มเติมและข้อมูลย้อนกลับในการตอบสนองของผู้เรียนนั้น ผู้เรียนต้องมีความรู้ในคำสั่งต่างๆ ที่ใช้ควบคุมบทเรียนอยู่ รวมทั้งต้องมีความรู้เกี่ยวกับคำสั่งพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ด้วย สิ่งที่สำคัญที่สุดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ กลไกการป้อนข้อมูล

3. ข้อมูลย้อนกลับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมือนกับสื่อการสอนในรูปอื่น คือมีขบวนการสื่อสารข้อมูล มีข้อมูลย้อนกลับ ข้อมูลย้อนกลับแต่ละอย่าง que ผู้เรียนได้รับแล้วแต่ชนิดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และอีกส่วนหนึ่งที่ต้องพิจารณาด้วยก็คือ เวลาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งต้องให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบคำถามหรือทำกิจกรรม

4. การควบคุมบทเรียน ส่วนที่สำคัญที่สุดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เห็นจะเป็นเรื่องของศิลปะวิทยาการและการสอนที่เน้นให้นักเรียนตัดสินใจเกี่ยวกับเนื้อเรื่อง มีวิธีการและชนิดของสื่อการสอน ซึ่งนักเรียนต้องการโต้ตอบด้วยการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต้องพิจารณาถึงลักษณะของผู้เรียน เช่น พื้นความรู้ ความสามารถ ฯลฯ

Hannafin and Peck (1988: 49) ได้ให้หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

11 ประการดังนี้

1. พัฒนาบทเรียนให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิดการฝึกทักษะการเรียนรู้ของ กาเย่ วอกเกอร์ และโรจาส นักการศึกษาทั้ง 3 ท่าน ได้แบ่งกระบวนการเรียนด้านพุทธิศึกษาออกเป็น 9 ระยะ ซึ่งทั้ง 9 ระยะนี้จะหมุนเวียนเป็นวัฏจักร ในการออกแบบบทเรียนควรจัดกระบวนการเรียนการสอนเป็นตอนย่อยๆ ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ในแต่ละระยะเวลาดังกล่าวต่อไปนี้

1.1 ระยะตื่นตัว (Alertness) สร้างเนื้อหาสาระให้น่าสนใจ โดยใช้กราฟิก

1.2 ระยะคาดหวังความรู้ (Expectation) ให้ผู้เรียนรู้วัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.3 ระยะระลึกความจำ (Retrieval to Working Memory) ให้ความรู้ ทักษะ และยุทธวิธีตามวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน

1.4 ระยะเลือกรับรู้ (Selective Perception) เน้นเฉพาะประเด็นและสาระสำคัญ ด้วยแสง สี ตัวอักษรที่เด่นพิเศษ ชัดเส้นใต้ หรือตีกรอบสี

1.5 ระยะเข้าใจความหมาย (Semantic Perception) แนะนำการเรียนเพิ่มเติม

1.6 ระยะสนองตอบสิ่งที่รู้ (Retrieval and Responding) ให้แบบฝึกหัด ตามลำดับเนื้อหา ย่อยๆ และให้นักเรียนตอบเป็นตอนๆ

1.7 ระยะเสริมแรง (Reinforcement) แจกผลคำตอบให้ผู้เรียนทราบ

1.8 ระยะชี้แนะในสาระสำคัญ (Cueing Retrieval) ประเมินผลการปฏิบัติงานทั้งหมด

1.9 สรุปประเด็นสำคัญ (Generalized) ย้ำความจำและถ่ายโยงการเรียนรู้

2. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีลักษณะเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล (Individualize)

3. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีการโต้ตอบกับผู้เรียนให้มาก จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้หลายประการ เช่น เกิดความมั่นใจว่าผู้เรียนได้รับเนื้อหาสาระและเสริมความตั้งใจเรียนยิ่งขึ้น การโต้ตอบกันช่วยในการเชื่อมโยงความรู้ การปฏิสัมพันธ์จะช่วยผู้เรียนสามารถซ่อมเสริมได้เมื่อผู้เรียนตอบผิด และจะช่วยลดเวลาเรียนให้น้อยลง

4. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีการแสดงผลย้อนกลับให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5. การออกแบบบทเรียนให้สามารถเรียนได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

6. บทเรียนต้องให้สอดคล้องกันระหว่างวัตถุประสงค์การสอนและการวัดผล

7. บทเรียนทั้งหมดควรจัดให้ผู้เรียนควบคุมการใช้อย่างสะดวก เช่น จัดเป็นหน่วยการเรียน แต่ละหน่วยการเรียนแบ่งเป็นหัวข้อย่อย เรียงลำดับหัวข้ออย่างเป็นระเบียบ จอภาพไว ผู้เรียนสามารถใช้ได้อย่างต่อเนื่อง คำนวณเวลาทั้งหมดที่ใช้เรียนในหน่วยการเรียนให้พอดี

8. การออกแบบภาพที่ปรากฏบนจอให้ประณีต โดย Jay (1983: 22-26) ได้เสนอแนะวิธีเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

- 8.1 ใช้เพียงประเด็นเดียว ความยาว 1-2 ประโยค ในช่วงเวลาหนึ่ง
- 8.2 ให้เวลากับผู้เรียนอย่างเพียงพอในการควบคุมจอภาพ
- 8.3 การเลื่อนภาพบนจอควรพิจารณาให้เหมาะสม
- 8.4 ควรใช้อุปกรณ์ช่วยเมื่อสื่อสารด้วยตัวอักษร
- 8.5 ควรใช้ภาษาให้เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม
- 8.6 ควรใช้การตีกรอบ สีหรือการเน้นด้วยแสงสว่างพิเศษ เพื่อเน้นเนื้อหาสาระที่สำคัญ

9. พิจารณาเรื่องราวที่ปรากฏบนจอภาพ และประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้บทเรียนน่าสนใจ ภาพที่ปรากฏบนจอควรน่าสนใจ ควรมีภาพผสมอักษรจำนวนน้อยตัว ข้อความกะทัดรัด ใช้เทคนิคการเคลื่อนไหวช่วย โดยมุ่งความสำเร็จของผู้เรียนเป็นสำคัญ

10. ควรเพิ่มสื่ออื่นๆ เข้าไปด้วยเพื่อความเหมาะสม ได้แก่ หนังสืออ่านประกอบรวมกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทต่อมา เพื่อให้เกิดความชัดเจน การสรุปหรือการเรียนรู้จากขั้นหนึ่งสู่อีกขั้นหนึ่ง

11. ประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบ่อยๆ โดยยึดแนวทางการเรียนการสอนส่วนต่งต่างอื่นๆ หลักสูตร ตลอดจนการเขียนโปรแกรมด้วย

2.3.4 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเพื่อการสอน (Tutorial)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสิ่งที่ทุกคนอาจจะทำได้ แต่จะทำให้ได้ดีหรือให้ น่าสนใจ เป็นสิ่งที่ทำได้ยาก และสามารถสื่อความหมายให้กับผู้เรียนจนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุด เพราะการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะส่งผลให้การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

สกุรี (2531ก: 1-15) ได้เสนอเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการสอน (Tutorial) เป็นสื่อกลางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) โดยเน้นการผสมผสานของกราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบการให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลป้อนกลับที่เป็นภาพ ฯลฯ ขั้นตอนการออกแบบนี้ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้น ของกาเย่ บริกส์ และวอกเนอร์ คือ (จิรวรรณ, 2543: 30-31, ณรัช, 2543: 13-18)

1. การสร้างความสนใจให้พร้อมที่จะเรียน (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มเรียนมีความจำเป็น อย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและสนใจให้อยากที่จะเรียน ทำได้โดยการใชภาพ สี และ/หรือ เสียงประกอบ ในการสร้างไตเติล (Title) ใช้กราฟิกขนาดใหญ่ ง่าย ไม่ซับซ้อน มีการเคลื่อนไหวที่สั้น และง่าย ใช้สีและเสียงเข้าช่วยให้สอดคล้องกับกราฟิก ภาพควรค้างอยู่บนจอภาพจนกว่าผู้เรียนจะเปลี่ยน ภาพ ในกราฟิกควรบอกชื่อเรื่องที่จะเรียน แสดงบนจอได้เร็วและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. บอกรวัตถุประสงค์ของการเรียน (Specify Objectives) เพื่อให้ผู้เรียนรู้อย่างชัดเจนถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเค้าโครงเนื้อหา เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ การบอกรวัตถุประสงค์นั้นทำได้หลายแบบ อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือวัตถุประสงค์ทั่วไป ควรใช้คำสั้นๆ และเข้าใจง่าย หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป ถ้าเป็นบทเรียนใหญ่ ควรมีวัตถุประสงค์กว้างๆ ต่อด้วยเมนู (Menu) แล้วจึงมีวัตถุประสงค์ย่อยปรากฏบนจอทีละข้อ โดยใช้กราฟิกง่ายๆ และการเคลื่อนไหวเข้าช่วย

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนนี้ของเนื้อหาและแนวคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ นอกจากจะเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วก็จะเป็นการทบทวน แต่ก็ไม่จำเป็นต้องมีการทดสอบเสมอไป ในขั้นนี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาหรือแบบทดสอบได้ตลอดเวลา

4. ให้นำเสนอและความรู้ใหม่ (Present New Information) ควรใช้ภาพประกอบกับเนื้อหาที่กะทัดรัด ง่ายและได้ใจความ ภาพที่ดีไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลานานไป ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาเข้าใจยาก หรือออกแบบไม่เหมาะสม การออกแบบโปรแกรมในส่วนนี้ของเนื้อหาควรคำนึงถึงด้วยว่าควรใช้ภาพประกอบเฉพาะส่วนเนื้อหาที่สำคัญ อาจใช้กราฟิกในลักษณะต่างๆ เช่น แผนภาพ แผนภูมิ ภาพเปรียบเทียบช่วยเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ควรใช้ตัวชี้แนะ (Cue) เช่น การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น ฯลฯ ไม่ควรใช้กราฟิกที่ยาก ควรจัดรูปแบบให้อ่านง่าย ยกตัวอย่างเข้าใจง่าย เสนอกราฟิกเท่าที่จำเป็นและไม่ควรใช้สีเกิน 3 สี การโต้ตอบควรมีหลายๆ แบบ

5. แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา (Guide Learning) ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ควรแสดงให้เห็นว่าส่วนย่อยมีความสัมพันธ์กับส่วนใหญ่ และสิ่งใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน บางครั้งควรให้ตัวอย่างที่แตกต่างออกไปบ้าง ถ้าเนื้อหาอยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม และควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วมกิจกรรม ซึ่งย่อมทำให้ผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดี ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว ไม่ควรให้ตอบยาว ควรเร้าความคิด อาจใช้กราฟิกหรือเกมช่วยในการตอบสนอง หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ และไม่ควรมีคำถามหลายคำถามในข้อเดียวกัน การตอบสนองของผู้เรียน คำถาม และผลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบ (Frame) เดียวกัน

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้มาก ถ้าบทเรียนท้าทายผู้เรียน โดยบอกจุดหมายที่ชัดเจนและให้ผลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด การแสดงคำถาม คำตอบและผลย้อนกลับ ควรอยู่บนเฟรมเดียวกัน ควรใช้ภาพง่ายๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเข้าช่วย หลีกเลี่ยงการให้ภาพที่ตื้นตา เพื่อหลีกเลี่ยงผลทางภาพ

จะทำให้ผู้เรียนสนใจมากกว่าเนื้อหา ควรเฉลยเมื่อผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง อาจใช้เสียงสูงเมื่อทำถูก เสียงต่ำเมื่อทำผิด ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้เคียงจากจุดหมายและควรเปลี่ยนรูปแบบของผลย้อนกลับบ้างเพื่อสร้างความสนใจ

8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance) เพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนรู้และให้ผู้เรียนสามารถทำได้ ควรคำนึงด้วยว่าแบบทดสอบตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อทดสอบ คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกันและขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรให้ผลย้อนกลับครั้งเดียวในหนึ่งคำถาม และควรบอกผู้เรียนถึงวิธีที่จะตอบให้ชัดเจน บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างอื่นด้วยหรือไม่ที่จะช่วยในการทำแบบทดสอบ และต้องคำนึงถึงความแม่นยำ ความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ อย่าตัดสินใจว่าตอบผิดถ้าคำตอบไม่ชัดเจน ควรใช้ภาพประกอบในการตั้งคำถาม ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าพิมพ์ผิด วรคผิด ใช้แบบตัวอักษรผิด เช่น ตอบเป็นตัวพิมพ์แทนที่จะเป็นตัวเขียนในภาษาอังกฤษ เป็นต้น

9. ความคงทนและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่อาจทำประโยชน์ได้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

จากแนวคิดดังกล่าว จะเห็นว่าขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเริ่มต้นที่ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนและวิธีการเรียนบทเรียนหลังจากนั้นวงจรการเรียนจะเริ่มขึ้น เนื้อหาจะถูกเสนอให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ มีทั้งการนำเสนอภาพ กราฟิก เสียง แล้วมีคำถามให้ผู้เรียนตอบถ้าตอบถูก จะมีการเสริมแรง ถ้าตอบผิดจะมีการให้เนื้อหาเสริม ซึ่งบทเรียนจะมีลักษณะเช่นนี้ไปจนจบบทเรียน

2.3.4 กระบวนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้ (ดารา, 2538: 4-6)

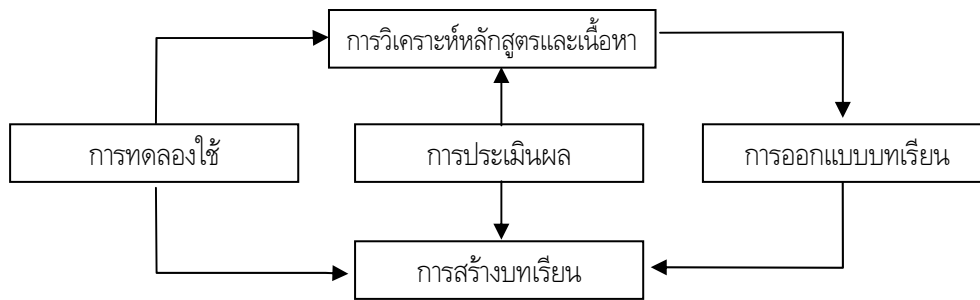
ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินบทเรียน



ภาพที่ 2-6 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.4.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากผลที่ได้จะส่งผลถึงขั้นตอนต่อไป ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ เนื้อหาบทเรียนที่ได้มาจากการศึกษาวิเคราะห์รายวิชานำมากำหนดวัตถุประสงค์ จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง เขียนหัวเรื่อง ตามลำดับเนื้อหา เลือกหัวข้อที่จะนำเสนอ โดยแยกเป็นหัวข้อย่อยๆ จัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

2.3.4.2 การออกแบบบทเรียน หมายถึงการเขียนบทดำเนินเรื่อง ประกอบด้วยเนื้อหาแบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ บทดำเนินเรื่องจะประกอบด้วยภาพ ข้อความ การเขียนบทดำเนินเรื่องจะยึดข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาเป็นหลัก บทดำเนินเรื่องจะเป็นแนวทางในการสร้าง บทเรียนต่อไป

2.3.4.3 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ คือ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียน โดยเฉพาะในลักษณะของระบบบทเรียนซึ่งการใช้โปรแกรมลักษณะนี้เหมาะสำหรับผู้สอนทุกๆ ไป ส่วนอีกลักษณะหนึ่งคือ การใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ วิธีสร้างบทเรียนลักษณะนี้ผู้สร้างจะต้องอาศัยความชำนาญและมีประสบการณ์ในด้านการเรียนโปรแกรมเป็นอย่างดี

2.3.4.4 การทดลองใช้ เป็นขั้นตอนที่จำเป็นอย่างยิ่งก่อนที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอน แบ่งเป็น 2 ขั้น ขั้นตอนที่ 1 คือ ขั้นการตรวจสอบ เป็นการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนาบทเรียน ขั้นตอนที่ 2 คือ ขั้นการทดลองใช้ จำเป็นต้องมีการทดลองใช้งานก่อนที่จะนำไปใช้จริง โดยกระทำกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของบทเรียน

2.3.4.5 การประเมินผล โดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ เพื่อประเมินผลบทเรียนและประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ค่าสถิติมาเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลด้านประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบและสร้างขึ้น

2.3.5 ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องพิจารณาลักษณะของกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย สิ่งแวดล้อมของการเรียน ความจำเป็นที่จะต้องมีการเรียนการสอน บทเรียน หรือสื่อ (Needs for the Instruction) และงาน (Instructional Task) ซึ่งการพิจารณาดังกล่าวเรียกว่า Front-end Analysis (ตวงรัตน์, 2549: 53-67) ซึ่งหมายถึงการวิเคราะห์ส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (Context Analysis) การวิเคราะห์ผู้เรียน (Learner Analysis) และการวิเคราะห์งาน (Learning Task Analysis)

2.3.5.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (Context Analysis) แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรก คือการวิเคราะห์ความจำเป็น (Needs Analysis) เป็นขั้นตอนที่วิเคราะห์พิจารณาขึ้นย่นว่ามีความจำเป็นที่จะต้องมียบทเรียนจริงๆ ขั้นตอนที่สอง คือการอธิบายถึงสภาพแวดล้อมที่จะใช้บทเรียนหรือวัสดุการเรียนการสอนที่ออกแบบ

2.3.5.2 การวิเคราะห์ผู้เรียน (Learner Analysis) ซึ่งโดยทั่วไปเรียกว่า กลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการออกแบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและน่าสนใจ การออกแบบบทเรียนควรออกแบบสำหรับใช้ผู้เรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงความเหมือนและแตกต่างกันระหว่างผู้เรียน

2.3.5.3 การวิเคราะห์งาน (Learning Task Analysis) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ในด้านเป้าหมายการเรียน ด้านทักษะและความรู้ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียน ซึ่งขั้นตอนของการวิเคราะห์งานนั้นต้องมีการกำหนดเป้าหมายการเรียนการสอน พิจารณาว่าการเรียนการสอนมีรูปแบบผลลัพธ์การเรียนแบบใด การเรียนการสอนประกอบด้วยเนื้อหาอะไรและต้องมีขั้นตอนการเรียนรู้อะไรบ้าง เพื่อนำมาเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามที่ต้องการ

2.3.6 หลักการใช้สื่อต่างๆ ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (สราญ, 2548: 10)

2.3.6.1 ตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรควรคำนึงถึงระดับผู้เรียน ผู้เรียนที่อยู่ในระดับประถมศึกษา ควรใช้ตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่กว่าผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา และในจอภาพไม่ควรให้ตัวอักษรหนาแน่นเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกอึดอัดไม่สบายตา สีของตัวอักษรควรใช้สีที่ตัดกัน เพื่อความชัดเจนของการอ่าน เช่น อักษรสีขาวหรือสีเหลือง บนพื้นสีน้ำเงิน อักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ และอักษรดำบนพื้นสีเหลือง การใช้พื้นหลังควรเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เพราะสีเข้มช่วยลดความสว่างของจอภาพทำให้ผู้เรียนสบายตา

2.3.6.2 ภาพ ควรเป็นภาพที่สีเหมือนจริงหรือใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุด ภาพเคลื่อนไหว จะกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียนมากกว่าภาพนิ่ง

2.3.6.3 เสียง เสียงบรรยายและเสียงพูด ควรเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับของผู้เรียน การออกเสียงควรชัดเจนและถูกต้อง เสียงเอฟเฟ็กต์ ควรมีความสม่ำเสมอ เสียงดนตรีประกอบไม่ควรมีเสียงดังกว่าเสียงบรรยาย เพราะจะไปรบกวนผู้เรียน

2.3.7 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเพื่อการสอน Tutorial

Alessi and Trollip (1985: 132-133) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีลักษณะแบบ Tutorial ดังนี้

2.3.7.1 บทนำ (Introduction)

- ก) ให้เนื้อหาสั้นกระชับ
- ข) บอกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
- ค) บอกวิธีการเรียนบทเรียนที่แน่นอนและบอกให้ทราบทั้งหมด
- ง) บอกให้ทราบว่าก่อนการเรียนบทเรียนนักเรียนต้องมีความรู้อะไรบ้าง
- จ) ให้นักเรียนเลือกลำดับการเรียนเอง โดยเลือกจากรายการและกลับมาที่รายการ (Menu) อีก เมื่อเรียนหน่วยที่ได้เลือกไปเสร็จเรียบร้อยแล้ว

- ฉ) ไม่ควรใส่แบบทดสอบก่อนเรียนไปในบทเรียน ควรแจกต่างหากจากบทเรียน

2.3.7.2 การเสนอเนื้อหา (Presentation of Information)

- ก) เสนอเนื้อหาให้สั้นกระชับ ออกแบบการเสนอให้ดึงดูดความสนใจ
- ข) ไม่ใช่ตัวหนังสือวิ่งจากบนลงล่างหรือล่างขึ้นบน ตัวอักษรต้องอ่านง่าย
- ค) เน้นส่วนที่ต้องการให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ เปรียบเทียบหรือชี้แนะด้วยการใช้

Highlight

- ง) ใช้สีเพื่อกระตุ้นหรือเน้นส่วนสำคัญ หลีกเลี่ยงการใช้สีในเนื้อหาทุกๆ ไป
- จ) เน้นความแตกต่างระหว่างหัวข้อให้ชัดเจน
- ฉ) ใช้วิธีการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา
- ช) เตรียมกรอบการเรียนที่จะช่วยผู้เรียนในการใช้หรือปฏิบัติตามได้ง่าย

2.2.7.3 คำถาม-คำตอบ (Question and Responses)

- ก) ให้คำถามบ่อยๆ โดยเฉพาะคำถามที่เกี่ยวกับความเข้าใจ
- ข) หาทางให้ผู้เรียนตอบคำถามทางช่องทางอื่น อย่าใช้เพียงทางแป้นพิมพ์
- ค) Prompts เป็นเครื่องหมายแสดงให้ผู้เรียนตอบคำถาม ควรให้คำถามใกล้ทางซ้ายมือของจอมอนิเตอร์ คำถามไม่ควรเป็นตัวหนังสือเลื่อนจากบนลงล่างหรือจากล่างขึ้นบน คำถามจะแสดงบนจอมอนิเตอร์เมื่อเสนอเนื้อหาจบแล้วและอยู่ใต้เนื้อหา

- ง) คำถามควรมีลักษณะที่ช่วยสนับสนุนให้ตอบคำถามให้ถูกต้อง ถามคำถามจุดที่สำคัญๆ ของเนื้อหา ยอมให้ผู้เรียนตอบได้มากกว่า 1 ครั้ง ใน 1 คำถาม

จ) เขียนคำถามแบบเลือกตอบนั้นทำได้ยาก แต่ง่ายในการตรวจและอาจมีการเดาได้ คำถามแบบเขียนตอบนั้นทำได้ง่าย แต่ยากในการตรวจและป้องกันการเดาได้ ต้องรู้ว่าจะทดสอบความจำ หรือความเข้าใจและเลือกชนิดของคำถามให้เหมาะสม หลีกเลี่ยงการใช้คำถามแบบย่อหรือถามในทางปฏิเสธ

ฉ) ภาษาที่ใช้ในบทเรียนควรมีความยากง่ายให้เหมาะกับระดับของผู้เรียน

2.2.7.4 การตรวจคำตอบ (Judging Responses)

ก) การตรวจคำตอบเกี่ยวกับเซาร์ปัญญา ครูจะต้องยอมรับคำบางคำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน สะกดเหมือนกันหรือคำพิเศษต่างๆ

ข) จะต้องพิจารณาดูทั้งคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ผิด

ค) ถ้าเนื้อหาของคำตอบถูก ให้ยืนยันคำตอบอีกครั้ง ถ้าเนื้อหาของคำตอบผิด ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการแก้ไข

2.2.7.5 การให้เนื้อหาเสริม (Remediation) ให้เนื้อหาเสริมสำหรับผู้เรียนที่เรียนได้ไม่ดี โดยให้กลับไปเรียนบทเรียนใหม่หรือเรียนจากผู้สอน

2.2.7.6 ลำดับการเรียนรู้บทเรียน (Sequencing Lesson Segments)

ก) เสนอบทเรียนไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปยาก

ข) หลีกเลี่ยงการใช้ Linear Tutorial ควรใช้ Branching Totorial

ค) ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้โดยใช้แป้นพิมพ์ ไม่ควรใช้เวลาในการควบคุมบทเรียน

ง) จัดทำบทเรียนให้สามารถกลับไปเริ่มต้นบทเรียนได้ใหม่

2.2.7.7 ตอนท้ายของบทเรียน (Closing)

ก) เก็บข้อมูลไว้สำหรับการกลับมาเรียนใหม่

ข) ลบข้อมูลบนจอมอนิเตอร์

ค) บอกให้ทราบถึงการจบบทเรียนด้วยความที่สิ้นและแจ่มชัด

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยในประเทศ

จันทนา (2539: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุวิทย์วิทยา จังหวัดสระบุรี จำนวน 58 คน เมื่อได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 แล้วได้นำไปทดลองสอนซ่อมเสริมเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผลที่ได้จากการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนจากการทดสอบหลังการเรียนรู้ซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญเลิศ (2539: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น โดยทำการทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร จำนวน 45 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน พบว่าคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน สูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุขเกษม (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ประวัติการถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 45 คน เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 90/90 ผลการทดสอบพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติการถ่ายภาพที่พัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 91.83/91.11 สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมปราวณา (2540: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ มัลติมีเดีย สำหรับการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ปฏิกิริยาการเคลื่อน ผลการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือกับรายบุคคล ผลของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนในทุกด้าน คือ ด้านความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และค่านิยมทางวิทยาศาสตร์

สุธีรพันธ์ (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา พื้นฐานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อหาประสิทธิภาพ 80/80 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ 80.00/80.89

เข็มทอง (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซตและความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 48 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซต มีประสิทธิภาพ 87.22/86.56 และเรื่องความน่าจะเป็น มีประสิทธิภาพ 87.78/86.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

พรรทิพา (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.33/89.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ศรีธนา (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง กลัวยและการแปรรูป กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 83.33/85.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ตามสมมติฐานและคะแนนเฉลี่ยรวมจากการ

ทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ต้องตา (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง “ประเพณีถวายธงตะขาบ” ของชาวมัญจาคีรี จังหวัดมัญจาคีรี ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพร้อยละ 89.73/84.96 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

Hakes (1986: 1590-A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากการสอนรายบุคคล โดยใช้ครูกับใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 53 คน เป็นนักเรียนชาย 39 คน นักเรียนหญิง 14 คน ใช้เวลาในการทดลองเป็นเวลา 2 ภาคเรียน ผลการวิจัยพบว่า (1) ในด้านทักษะการคำนวณกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านทักษะการใช้กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ พบว่าการเรียนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยพิจารณาที่เพศของผู้เรียน พบว่าไม่แตกต่างกัน (3) ในเรื่องของอัตราการหยุดเรียนกลางคันหรือการขาดเรียนของผู้เรียน พบว่าการสอนรายบุคคลทั้งสองวิธีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

Signore (1994: 1268) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการศึกษาวิชากายภาพบำบัดเบื้องต้น (เทคนิคการแพทย์) และสุขภาพ จุดมุ่งหมายเพื่อพิจารณาผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการปรับปรุงความชำนาญการแปลความหมายในระดับการศึกษากายภาพบำบัดเบื้องต้น จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 คน โดยการสุ่มจากผู้เข้ารับการศึกษาฝึกทำกายภาพบำบัดในวิทยาลัยแห่งหนึ่ง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน กลุ่มที่ 1 เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 เข้ารับการฟังบรรยายกับการสาธิตแบบเก่า หลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองได้รับการทดสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้มีประสิทธิภาพมากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบเก่า

Pararish (1995: 3444-A) ได้พัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาดนตรี ผลการพัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางดนตรี จากการทดสอบใน 2 มหาวิทยาลัย พบว่าการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการสอนทฤษฎีดนตรีนั้น สามารถนำมาใช้อธิบาย เป็นการลดการใช้เวลาในการสอนทฤษฎีดนตรีลง และนำเวลาไปใช้ฝึกและสอนส่วนที่สำคัญได้ ซึ่งทำให้นักเรียนมีความชำนาญทักษะดนตรีมากขึ้น และนักเรียนมีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนดนตรีมาก

White (1995: 315-A) ศึกษาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อช่วยเขียนโครงร่างหลักสูตรการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับ 10 จากการศึกษาเปรียบเทียบให้เห็นอย่างชัดเจนว่า

ในการสอนนักเรียน 4 ห้องเรียน โดยแยกออกเป็น 2 ห้องเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และอีก 2 ห้องใช้การสอนแบบเก่า ซึ่งนักเรียนทั้ง 4 ห้องได้มาจากการสุ่มจากนักเรียนที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษ ชั้นปีที่ 2 จากอาจารย์ทุกคน แล้วนำนักเรียนทั้ง 4 ห้องมาทำการสอนด้วยอาจารย์คนเดียวกัน เพื่อให้แน่ใจจะได้รับความรู้จากการสอนที่เหมือนกัน โดยใช้เวลา 4 คาบ เป็นเวลา 1 เดือน และให้นักเรียนฝึกการเขียนเรียงความคนละ 2 เรื่องในขณะทำการสอน เรียงความที่นักเรียนเขียนขึ้นได้ถูกตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญที่ไม่ประสงค์จะออกนาม ผลการศึกษาครั้งนี้ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้พัฒนาขึ้นเป็นอย่างมากและให้ผลการเรียนดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

David (2001) ทำการศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องสนธิสัญญาแบบดั้งเดิมระหว่างประเทศในแถบภูมิภาคตะวันออก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนมัธยมตอนต้นจำนวน 24 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการสอนที่ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น ทำให้การสอนในเนื้อหา รวมถึงเทคนิคกระบวนการที่ยากต่อการทำความเข้าใจมีความง่ายขึ้น ลดเวลาในการสอน และยังทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำดียิ่งขึ้น ผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้สอนทั้งในประเทศและต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็นนำมาใช้ในวิชาใด สาขาใด ระดับการศึกษาใดก็ตาม จะนำมาใช้เพื่อสอนแทนครู สอนซ่อมเสริม สอนทบทวน หรือฝึกทักษะ ส่วนมากพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นหมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีประโยชน์และมีคุณค่า มีความเหมาะสมในการส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยอาศัยความสามารถ ความพร้อม ความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน อีกทั้งยังช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอน จากผลที่ปรากฏนี้บ่งชี้ได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ดีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สอนต้องคำนึงถึงความตั้งใจของนักเรียนที่จะใช้คอมพิวเตอร์ สภาพแวดล้อมรอบๆ ตัว และวิธีการนำเสนอของบทเรียน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถส่งผลต่อบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่ยังคงความเหมาะสมต่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดและสนใจที่จะนำมาเป็นแนวทางในการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตารางทำงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 ซึ่งจะได้นำไปใช้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนวิชาดังกล่าว และเพื่อเป็นประโยชน์ในวงการการศึกษาต่อไป

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล
- 3.2 แบบแผนวิธีการวิจัย
- 3.3 ตัวแปรที่ศึกษา
- 3.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.6 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
- 3.7 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.8 วิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลต่างๆ เพื่อการวิจัยดังนี้

- 3.1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา
- 3.1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระของบทเรียนที่จะใช้ทำการวิจัย ประกอบด้วย การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน ในตารางทำงาน การจัดการฐานข้อมูล การสร้างแผนภูมิ และการประยุกต์ใช้ตารางทำงาน
- 3.1.3 ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น ประเภท คุณลักษณะ ทฤษฎีการออกแบบ ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และองค์ประกอบอื่นๆ จากตำราเอกสาร และคำแนะนำจากอาจารย์และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- 3.1.4 วิเคราะห์หลักสูตร กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วิเคราะห์จุดประสงค์ กำหนดจำนวนข้อแบบทดสอบ จัดทำแผนการสอน ออกแบบข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน ในตารางทำงาน

สาระที่ 2 การจัดการฐานข้อมูล

สาระที่ 3 การสร้างแผนภูมิ

สาระที่ 4 การประยุกต์ใช้ตารางทำงาน

3.2 แบบแผนวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกการทดลองโดยจำแนกตามแบบระเบียบวิธีวิจัย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว จัดให้มีการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน มีรูปแบบการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design (พวงรัตน์, 2543: 60) ซึ่งมีรูปแบบ ดังนี้

ตาราง 3-1 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design

กลุ่มทดลอง	สอบก่อน (Pre-test)	การทดลอง	สอบหลัง (Post-test)
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

T₁ แทน การทดสอบก่อนการเรียน (Pre-test)

X แทน การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตารางทำงาน

T₂ คือ การทดสอบหลังเรียน (Post-test)

3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตารางทำงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม จังหวัดนนทบุรี จำนวน 173 คน

3.4.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์จากเกณฑ์การคำนวณของ Krejcie และ Morgan (บุญชม, 2532: 38)

จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นหลักร้อยละ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 15-30 %

จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นหลักพัน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 10-15 %

จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นหลักหมื่น ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-10 %

จากจำนวนกลุ่มประชากรทั้งหมด 173 คน จึงเลือกใช้เกณฑ์การคำนวณหลักร้อยละ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 15-30% นั่นคือขนาดกลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 26-52 คน ผู้วิจัยได้เลือกใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 27 คน จากนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนนนทปรีทยาคม ซึ่งมีการจัดกลุ่มนักเรียนไว้ 6 ห้องเรียน 3 แผนการเรียน ได้แก่ แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ แผนการเรียนศิลปคำนวณ และแผนการเรียนศิลปภาษาจีน ผู้วิจัยได้พิจารณาจากผลการเรียนเฉลี่ย 3 ภาคเรียน ของนักเรียนแต่ละแผนการเรียน โดยแบ่งระดับความสามารถเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งกำหนดให้มีผลการเรียนเฉลี่ย 3.0-3.6 กลุ่มปานกลางมีผลการเรียนเฉลี่ย 2.0-2.9 กลุ่มอ่อนมีผลการเรียนเฉลี่ย 1.0-1.9 จากนั้นแยกรายชื่อนักเรียนแต่ละแผนการเรียนออกเป็น 3 กลุ่มตามระดับผลการเรียนเฉลี่ยที่กำหนดใส่ลงในกล่อง จะได้ทั้งหมด 9 กลุ่ม ทำการสุ่มโดยวิธีจับสลากกลุ่มละ 3 คน เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 27 คน

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชา ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 สาระ คือ

สาระที่ 1 การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน ในตารางทำงาน

สาระที่ 2 การจัดการฐานข้อมูล

สาระที่ 3 การสร้างแผนภูมิ

สาระที่ 4 การประยุกต์ใช้ตารางทำงาน

3.5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย (Objective Test) เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 70 ข้อ

3.6 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

3.6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตารางทำงาน มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.6.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

3.6.1.2 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาบทเรียนที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากคู่มือครู หนังสือแบบเรียนเทคโนโลยีสารสนเทศ และหนังสือเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล และสอบถามความคิดเห็นจากครูผู้สอนในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 และ เขต 2 (ภาคผนวก ข)

3.6.1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามลำดับของการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามการจำแนกของ Bloom และคณะ ให้ครอบคลุมเนื้อหา และความต้องการของท้องถิ่น โดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมหาสารคาม สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์สอบถามความคิดเห็นจากครูผู้สอนวิชา ตารางทำงาน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 และ เขต 2

3.6.1.4 วางเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาวิชา เพื่อจัดลำดับก่อนและหลัง โดยการกำหนดรูปแบบโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเพื่อการสอน (Tutorial) และโครงสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.6.1.5 นำเค้าโครงเรื่อง ที่เขียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบพิจารณาและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.6.1.6 นำเค้าโครงเรื่อง ที่แก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาบทเรียน และความเหมาะสมในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำข้อเสนอแนะไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

3.6.1.7 นำเค้าโครงเรื่องที่ปรับปรุงแล้วมาดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Macromedia Authorware 6.5 โปรแกรม Macromedia Flash MX และโปรแกรม Macromedia Captivate 1 ในการจับภาพและสร้างภาพวิดีโอการใช้งานโปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซล บนหน้าจอภาพ

3.6.1.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

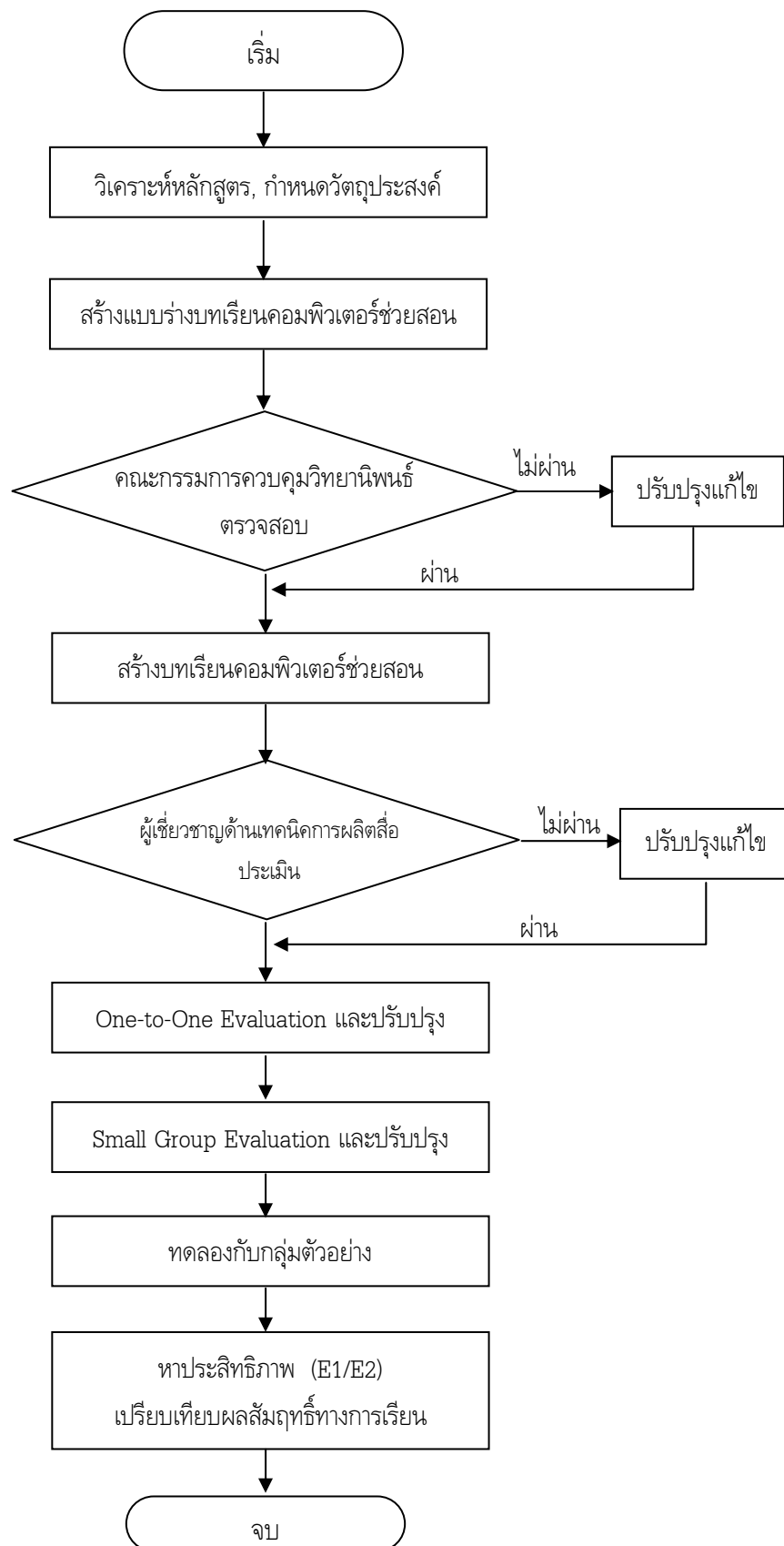
3.6.1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม และประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.6.1.10 การประเมินบทเรียนแบบรายบุคคล (One-to-One Evaluation) (ตวงรัตน์, 2549: 184) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน ซึ่งมีระดับความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยผู้วิจัยทำการทดลองกับผู้เรียน ครั้งละคน (One-to-One Evaluation) ผู้วิจัยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนในขณะ

เรียน ชักถามปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน และตอบข้อซักถามเบื้องต้นของผู้เรียนที่ทดลองใช้บทเรียน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.6.1.11 การประเมินบทเรียนแบบกลุ่มย่อย (Small Group Evaluation) (ตวงรัตน์, 2549: 187) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน จำนวน 9 คน เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง ก่อนนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.12 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 27 คน เพื่อหาประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน



ภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน การจัดการฐานข้อมูล การสร้างแผนภูมิ และการประยุกต์ใช้ตารางทำงาน ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบปรนัย (Objective Test) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยดำเนินการสร้างดังนี้

3.6.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารและตำราหนังสือ เทคนิคการวัดผลทางการศึกษา วินัย (2530: 83-100) หนังสือการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือในการวิจัย วิเชียร (2530: 12-17) การวัดและประเมินผล สุมาลี (2542: 50-83) วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ พวงรัตน์ (2543: 98)

3.6.2.2 ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์ความสำคัญของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อกำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบ ทำการวิเคราะห์หลักสูตรจากเนื้อหาที่นำมาพัฒนาสำหรับใช้สอน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.6.2.3 นำข้อมูลที่ได้มาดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหา วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีสัดส่วนจำนวนข้อที่ได้จากการวิเคราะห์ความสำคัญของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 83 ข้อ

3.6.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการวัดผล จำนวน 5 ท่าน (ภาคผนวก ก) ตรวจสอบความถูกต้องตามคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามแบบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ และประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน (ภาคผนวก ข) และค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง สูตรที่ใช้หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด (Index of Item-Objective Congruence) (สุมาลี, 2542: 162)

$$\text{ค่าดัชนีความสอดคล้อง} \quad IOC = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ IOC = ความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 83 ข้อ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.4 -1.0 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.959 (ภาคผนวก ค) แสดงว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้

3.6.2.5 คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีข้อคำถามตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้น จำนวน 70 ข้อ

3.6.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการคัดเลือก ไปทดลองใช้กับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 3 โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม จำนวน 120 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาที่ใช้สร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มาแล้ว เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

3.6.2.7 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยใช้วิธี 0-1 (Zero-One Method) มีเกณฑ์กำหนดว่าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน

3.6.2.8 นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (Level of Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นรายข้อ (พวงรัตน์, 2543: 129-130)

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

เมื่อ p = ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ

R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

การคัดเลือกข้อสอบควรพิจารณาความยาก จากคุณสมบัติต่อไปนี้ (สุมาลี, 2542: 136)

ตารางที่ 3-2 ตารางพิจารณาความยากของข้อสอบ

ค่าความยาก (p)	ความหมาย	ข้อเสนอแนะ
0.81 - 1.00	ง่ายมาก	ควรตัดทิ้ง
0.61 - 0.80	ค่อนข้างง่าย	ดีพอใช้ เก็บไว้ใช้
0.41 - 0.60	ความยากง่ายพอเหมาะ	ดีมาก เก็บไว้ใช้
0.21 - 0.40	ค่อนข้างยาก	ดีพอใช้ เก็บไว้ใช้
0.00 - 0.20	ยากมาก	ควรตัดทิ้ง

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากของข้อสอบ ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปใช้กับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 120 คน แล้วทำการคำนวณหาความยากของแบบทดสอบ โดยการป้อนสูตรคำนวณในตารางทำงานของโปรแกรมไมโครซอฟเอกเซล และทำการสรุปผล ได้ค่าความยากของแบบทดสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.48 - 0.76 (ภาคผนวก ค)

ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม แสดงถึงประสิทธิภาพของข้อคำถามที่แยกความแตกต่างระหว่างกลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อนออกจากกันได้ โดยถือว่ากลุ่มเก่งสามารถทำข้อสอบข้อนั้นได้และกลุ่มอ่อนไม่สามารถทำข้อสอบข้อนั้นได้ ข้อสอบที่มีคุณภาพในด้านอำนาจจำแนก ควรมีค่าเป็นบวกค่าอย่างยิ่งดี ข้อสอบที่ได้รับเลือกเป็นแบบทดสอบจะต้องมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

$$r = \frac{R_u - R_e}{N/2}$$

เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
 R_u = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
 R_e = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
 N = จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

การคัดเลือกค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบควรพิจารณาเกณฑ์ต่อไปนี้ (สุมาลี, 2542: 137)

ตารางที่ 3-3 ตารางพิจารณาค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ความหมาย	ข้อเสนอแนะ
.40 ขึ้นไป	ดีมาก	ใช้ได้ดี
.30 - .39	ดี	ใช้ได้
.20 - .29	พอใช้	ใช้ได้แต่อาจต้องปรับปรุง
ต่ำกว่า .20	ใช้ไม่ได้	ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการป้อนสูตรคำนวณลงในตารางทำงานของโปรแกรมไมโครซอฟเอกเซล และทำการสรุปผล ได้ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.32-0.88 (ภาคผนวก ค)

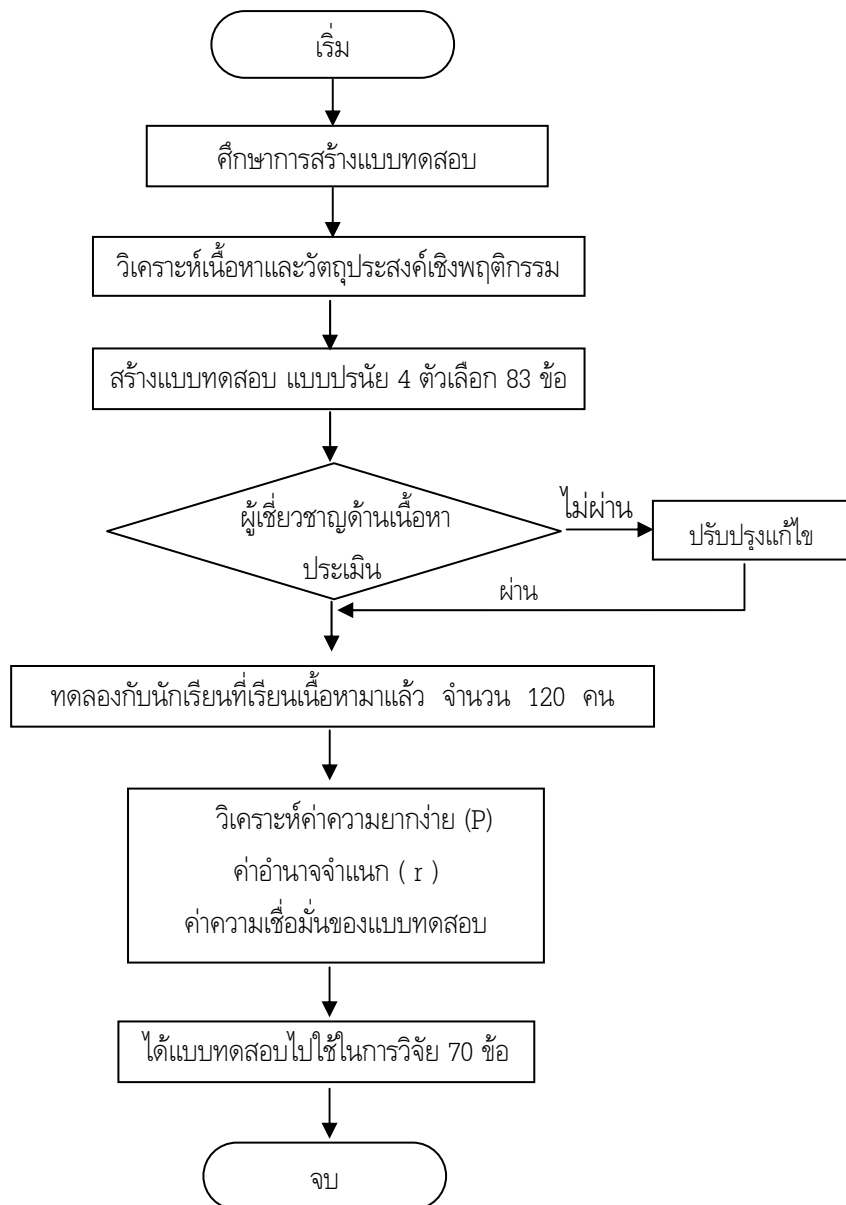
3.6.2.9 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตร KR-20 (พวงรัตน์, 2543.: 123)

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น (KR-20)} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่น
 n = จำนวนข้อในแบบทดสอบ
 p = สัดส่วนของคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q = สัดส่วนของคนที่ไม่ตอบถูกในแต่ละข้อ หรือ $q = 1 - p$
 S_t^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้เท่ากับ 0.98 แสดงให้เห็นว่าข้อสอบดังกล่าวมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้ คัดเลือกข้อที่ผ่านเกณฑ์นำไปเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 70 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป (ภาคผนวก ค)

3.6.2.10 นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ ไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Authorware 6.5



ภาพที่ 3-2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.6.3 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ตามขั้นตอนดังนี้

3.6.3.1 ศึกษาการสร้างแบบสอบถามและเทคนิคการสร้างแบบสอบถาม และข้อมูลต่างๆ เพื่อกำหนดแนวทางในการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยถามจากผู้เชี่ยวชาญและปรึกษาคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

3.6.3.2 ดำเนินการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 ชุด

ชุดที่หนึ่ง เป็นแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา โดยมีหัวข้อหลัก 3 หัวข้อคือ

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
2. ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา
3. ด้านแบบทดสอบ

ชุดที่สองเป็นแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีหัวข้อหลัก

5 หัวข้อ คือ

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง
2. ภาพ ภาษา และเสียง
3. ด้านตัวอักษรและการใช้สี
4. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
5. การจัดบทเรียน

3.6.3.3 นำแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้ผ่านการแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อ จำนวน 5 ท่านพิจารณาประเมินผล โดยใช้แบบประมาณค่าของ Likert กำหนดระดับความคิดเห็นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

- | | |
|-------------|-------------------|
| ดีมาก | ให้คะแนนเท่ากับ 5 |
| ดี | ให้คะแนนเท่ากับ 4 |
| ปานกลาง | ให้คะแนนเท่ากับ 3 |
| พอใช้ | ให้คะแนนเท่ากับ 2 |
| ควรปรับปรุง | ให้คะแนนเท่ากับ 1 |

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ยของข้อคำถามแต่ละข้อ ได้ใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการแปลความหมาย ดังนี้ (ไชยยศ, 2533 : 138)

ตารางที่ 3-4 ตารางเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการแปลความหมาย

ค่าเฉลี่ยของคะแนน	ความหมาย
4.50 - 5.00	ดีมาก
3.50 - 4.49	ดี
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	พอใช้
1.00 - 1.49	ควรปรับปรุง

ตารางที่ 3-5 ค่าที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหา (ภาคผนวก ค)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความหมาย
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.80	0.45	ดีมาก
- ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละสาระ	4.60	0.55	ดีมาก
- ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.60	0.55	ดีมาก
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.40	0.55	ดี
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	4.80	0.45	ดีมาก
ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา			
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.40	0.55	ดี
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	4.40	0.55	ดี
- ความเหมาะสมของวิทัศน์ประกอบ	4.60	0.55	ดีมาก
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา	4.60	0.55	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	4.20	0.45	ดี
ด้านแบบทดสอบ			
- ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.60	0.55	ดีมาก
- ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.60	0.55	ดีมาก
- ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบทดสอบ	3.80	0.45	ดี
- ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวม	4.40	0.55	ดี
รวมคะแนนเฉลี่ย	4.45	0.48	ดี

ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาบทเรียน ผลปรากฏว่าระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี คือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.8-4.8 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.00-0.55 และมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.45 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 หมายความว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาบทเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใกล้เคียงกัน เป็นไปในทิศทางเดียวกันอยู่ในเกณฑ์ดี และในส่วนของความถูกต้องของเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทั้ง 5 ท่านมีความคิดเห็นตรงกันและอยู่ในเกณฑ์ดี

ตารางที่ 3-6 ค่าที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ (ภาคผนวก ค)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 ความสอดคล้องกันของเนื้อหาและวัตถุประสงค์	4.6	0.55	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน	4.2	0.45	ดี
1.3 ความเหมาะสมในการเรียงลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	4.6	0.55	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมในด้านปริมาณของเนื้อหาในแต่ละสาระ	4.4	0.89	ดี
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.4	0.55	ดี
1.6 ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีนำเสนอ	4.4	0.55	ดี
2. ภาพ ภาษา และเสียง			
2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	4.4	0.55	ดี
2.2 ปริมาณของภาพกับเนื้อหาสอดคล้องกัน	4.2	0.84	ดี
2.3 ความเหมาะสมของขนาดภาพ	4.4	0.55	ดี
2.4 ความชัดเจนของภาพที่นำเสนอ	4.6	0.55	ดีมาก
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.0	0.71	ดี
2.6 ความเหมาะสมของภาษาที่ระดับผู้เรียน	4.6	0.55	ดีมาก
3. ด้านตัวอักษรและการใช้สี			
3.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.6	0.55	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้ประกอบการเรียน	4.4	0.55	ดี
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	3.8	0.45	ดี
3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของบทเรียน	4.2	0.45	ดี
4. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ			
4.1 ความชัดเจนของคำสั่ง	4.2	0.45	ดี
4.2 ความเหมาะสมของเวลาในการทำแบบทดสอบ	4.4	0.55	ดี
4.3 ความเหมาะสมของการรายงานผลคะแนน	4.4	0.55	ดี

ตารางที่ 3-6 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย
5. การจัดบทเรียน			
5.1 ผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนได้สะดวก	4.8	0.45	ดีมาก
5.2 ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง	4.8	0.45	ดีมาก
5.3 การแสดงหัวข้อย่อยของบทเรียนทำให้ผู้เรียนไม่หลงทาง	4.6	0.55	ดีมาก
5.4 สามารถเชื่อมโยงไปยังหัวข้อต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว	4.6	0.55	ดีมาก
รวม	4.42	0.41	ดี

ผลการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค การผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏว่าระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี คือมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.8-4.8 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.45-0.89 และมีค่าเฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 4.42 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 หมายความว่าผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใกล้เคียงกัน เป็นไปในทิศทางเดียวกันและอยู่ในเกณฑ์ดี

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญพอสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน การจัดการฐานข้อมูล การสร้างแผนภูมิ และการประยุกต์ใช้ตารางทำงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ หลังจากปรับปรุงข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก็จะทำให้บทเรียนมีคุณภาพยิ่งขึ้น

3.7 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ครูผู้สอนนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 ในการนำนักเรียนมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในคาบเรียนที่ผู้วิจัยได้กำหนดเป็นวันทดลอง โดยให้นักเรียนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่องตามลำดับต่อไปนี้

วันที่ 18-20 ธันวาคม 2549 การประเมินบทเรียนแบบรายบุคคล (One-to-One Evaluation)

วันที่ 25-27 ธันวาคม 2549 การประเมินบทเรียนแบบกลุ่มย่อย (Small Group Evaluation)

วันที่ 8 มกราคม 2550 เริ่มทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้กลุ่มตัวอย่างลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pretest) ใช้เวลา 60 นาที

วันที่ 9,10 มกราคม 2550 เข้าสู่บทเรียน สารที่ 1 การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน และ
ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (4 คาบเรียน)

วันที่ 11 มกราคม 2550 เข้าสู่บทเรียน สารที่ 2 การจัดการฐานข้อมูล และทำแบบฝึกหัดท้าย
บทเรียน (2 คาบเรียน)

วันที่ 12 มกราคม 2550 เข้าสู่บทเรียน สารที่ 3 การสร้างแผนภูมิ และทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

วันที่ 17 มกราคม 2550 เข้าสู่บทเรียน สารที่ 4 การประยุกต์ใช้ตารางทำงาน และทำแบบฝึกหัด
ท้ายบทเรียน

วันที่ 18 มกราคม 2550 ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest) 60 นาที

นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แบบฝึกหัดท้าย
หน่วยการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง ไปตรวจให้คะแนนเพื่อใช้วิธีทางสถิติหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.8.1 ค่าสถิติพื้นฐาน

3.8.1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) การทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง
แบบไม่แจกแจงความถี่ (พวงรัตน์, 2543: 137)

$$\text{สูตรที่ใช้ คือ } \bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3-1)$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

X คือ คะแนนแต่ละตัว

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n คือ จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

3.8.1.2 หาค่าความแปรปรวนของคะแนน (Variance) การทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลกับ
กลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลไม่มีการแจกแจงความถี่ โดยคำนวณจากคะแนนดิบโดยตรง (พวงรัตน์, 2543: 142)

$$\text{สูตรที่ใช้คือ } S^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)} \quad (3-2)$$

เมื่อ S^2 คือ มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

X คือ คะแนนแต่ละตัว

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n คือ จำนวนคนของกลุ่มตัวอย่าง

3.8.1.3 หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตรต่อไปนี้ (บุญชม, 2532: 105)

สูตรที่ใช้คือ
$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$
 (3-3)

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
 $\sum$ แทน ผลรวม

3.8.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.8.2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด (Index of Item-Objective Congruence) (สุมาลี, 2542: 162)

ค่าดัชนีความสอดคล้อง
$$IOC = \frac{\sum x}{N}$$
 (3-4)

เมื่อ IOC = เป็นความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum x$ = เป็นผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N = เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.8.2.2 การหาค่าความยากของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (พวงรัตน์, 2543: 128-129)

สูตรที่ใช้ คือ
$$p = \frac{R}{N}$$
 (3-5)

เมื่อ p = ค่าความยากของคำถามแต่ละข้อ
 R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3.8.2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (พวงรัตน์, 2543: 130)

สูตรที่ใช้ คือ
$$r = \frac{R_u - R_e}{N/2}$$
 (3-6)

เมื่อ r = ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
 R_u = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
 R_e = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
 N = จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3.8.2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์, 2543: 123)

$$\text{สูตรที่ใช้ คือ } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right] \quad (3-7)$$

เมื่อ r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่น
 n = จำนวนข้อในแบบทดสอบ
 p = สัดส่วนของคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q = สัดส่วนของคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ หรือ $q = 1 - p$
 S_t^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3.8.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (บุญชม, 2546 : 154-155)

$$\text{โดยใช้สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{\sum A} \times 100 \quad (3-8)$$

$$E_2 = \frac{\sum Y}{\sum B} \times 100 \quad (3-9)$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่วัดได้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

E_2 = ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ (พฤติกรรมที่วัดได้จากผู้เรียนหลังเรียนจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนที่ได้ระหว่างเรียน (ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน)

$\sum Y$ = ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังจบบทเรียน

$\sum A$ = ผลรวมของคะแนนเต็มจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum B$ = ผลรวมของคะแนนเต็มจากแบบทดสอบหลังเรียน

3.8.4 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร $E1/E2$

ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการสอบวัดผลจากกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน 2 ครั้ง

(Test-retest or paired measurement) ข้อมูลที่เก็บจากกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบ Match pairs (พวงรัตน์, 2543: 165) และเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระ การวิเคราะห์ข้อมูลจึงใช้สถิติวิเคราะห์การทดสอบค่าที่ t-test for Dependent Sample (พวงรัตน์, 2543: 165)

สูตรที่ใช้ คือ

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n - 1}}} \quad (3-10)$$

เมื่อ t = ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D = ผลต่างระหว่างคู่คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D$ = ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

n = จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

บทที่ 4

ผลของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 โดยครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน การจัดการฐานข้อมูล การสร้างแผนภูมิ และการประยุกต์ใช้ตารางทำงาน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองวิจัยและหา ประสิทธิภาพกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนนันทบุรีพิทยาคม และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งมีผลการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมมติฐานข้อที่ 1 ประสิทธิภาพของผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตารางที่ 4-1 ตารางแสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม รวม	คะแนนที่ได้ รวม	คะแนน เฉลี่ย	ประสิทธิภาพ ร้อยละ (E)
ระหว่างเรียน (E_1)	27	$(50 \times 27) = 1350$	1147	42.48	84.96
หลังเรียน (E_2)	27	$(70 \times 27) = 1890$	1580	58.52	83.60

จากตารางที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน การจัดการฐานข้อมูล การสร้างแผนภูมิ และการประยุกต์ใช้ตารางทำงาน พบว่า E_1 มีค่าเท่ากับ 84.96 และ E_2 มีค่าเท่ากับ 83.60 หมายความว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.96/83.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 จัดได้ว่าผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมมติฐานข้อที่ 2 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน นั่นคือ $H_1: \mu_y > \mu_x$ เป็นลักษณะการทดสอบทางเดียว ตรงข้ามกับสมมติฐานที่ว่า $H_0: \mu_y = \mu_x$ เป็นสมมติฐานที่ทำการทดสอบด้วย t-test for Dependent Sample (บุญชม, 2546: 147-148) เมื่อ y แทนคะแนนหลังเรียน และ x แทนคะแนนก่อนเรียน

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Pretest) และคะแนนสอบจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ท้ายบทเรียน (Posttest)

ตารางที่ 4-2 ตารางแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คะแนนการเรียน	จำนวนผู้เรียน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t (คำนวณ)	t (ตาราง)
คะแนนก่อนเรียน (Pretest)	27	28.26	3.76	28.39	1.706*
คะแนนหลังเรียน (Posttest)	27	58.52	2.79		

*ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากตารางที่ 4-2 จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 28.26 ค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 58.52 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียน และค่า t จากการคำนวณเท่ากับ 28.39 ค่า t จากการเปิดตารางหาค่าวิกฤต เมื่อค่า $df = 26$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 มีค่าเท่ากับ 1.706 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน การจัดการฐานข้อมูล การสร้างแผนภูมิ และการประยุกต์ใช้ตารางทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน การจัดการฐานข้อมูล การสร้างแผนภูมิ และการประยุกต์ใช้ตารางทำงาน และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบ One Group Pretest Posttest Design เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียวจัดให้มีการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เริ่มจากการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหา ผู้เรียน และสภาพแวดล้อม กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การสร้างแบบทดสอบ ออกแบบบทเรียน ฟังก์ชัน บทดำเนินเรื่อง และการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ระบบ Authoring System โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware Version 6.5 พร้อมด้วยซอฟต์แวร์สนับสนุนอื่นๆ เช่น โปรแกรม Macromedia Flash MX , Macromedia Captivate Version 1.0 , Adobe Photoshop Version 7.0 ในการสร้างตกแต่งภาพ จัปภาพและสร้างภาพวิดีโอ การใช้งานโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลบนหน้าจอภาพ

การวิเคราะห์สมมติฐานข้อที่ 1 โดยนำคะแนนรวมแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้และแบบทดสอบท้ายบทเรียน มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ตามเกณฑ์ 80/80

การวิเคราะห์สมมติฐานข้อที่ 2 โดยใช้คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียน (Pretest) และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน (Posttest) มาเปรียบเทียบโดยใช้สูตร t-test for Dependent Sample ปรากฏผลการวิจัยดังนี้

5.1.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน การจัดการฐานข้อมูล การสร้างแผนภูมิ และการประยุกต์ใช้ตารางทำงาน โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ 84.96/83.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ในสมมติฐานข้อที่ 1

5.1.2 คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน การจัดการฐานข้อมูล การสร้างแผนภูมิ และการนำไปประยุกต์ใช้ ผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อวิเคราะห์จากคะแนนเฉลี่ยของ แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.96/83.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 เหตุที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามสมมติฐานข้อที่ 1 เนื่องจาก

ประการแรก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้วิเคราะห์และศึกษาด้านหลักสูตร เนื้อหา ตัวผู้เรียน สภาพแวดล้อม ลักษณะวิชา กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหลักสูตรเนื้อหาและ ตัวผู้เรียน เพื่อให้เหมาะสมและใกล้เคียงกับความต้องการของผู้เรียนและท้องถิ่นมากที่สุด

ประการที่สอง ในขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้งสองด้านมีความคิดเห็นต่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในเกณฑ์ดี

ประการที่สาม การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้นักเรียน ได้ฝึกปฏิบัติกับโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการฝึกเป็นอย่างดี ผู้วิจัย มีข้อตกลงในการชมเชยให้รางวัลแก่นักเรียนที่มีผลงานดี ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความคิด สร้างสรรค์ดี

ประการที่สี่ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้รวบรวมเนื้อหา บทความ ภาพ ประกอบ เสียงบรรยาย เข้าไว้ด้วยกัน มีลำดับการอธิบายและนำเสนออย่างชัดเจน นักเรียนสามารถเลือก เรียนและทำความเข้าใจกับเนื้อหาบทเรียนตามความต้องการของตน ทำให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจใน เนื้อหาบทเรียนในแต่ละส่วนเป็นอย่างดี ด้วยการที่ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนให้มีความหลากหลาย เช่น การใช้ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เสียงประกอบ และเทคนิคพิเศษจากโปรแกรมต่างๆ เข้ามาใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วย จะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของบทเรียน (ถนอมพร, 2541: 7) ทำให้ผู้เรียนตื่นตัวไม่เบื่อหน่าย เกิดการเรียนรู้และความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น (นิพนธ์, 2526: 41) เมื่อพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 84.96 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทีละขั้นตอนตามหน่วยการเรียนรู้ จึงทำให้ ผู้เรียนจดจำเนื้อหาบทเรียนได้ดี ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้หลายครั้งจนกว่าผู้เรียนจะเกิดความ

เข้าใจ (กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2541: 8) ส่วนค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีค่าเท่ากับ 83.60 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานการวิจัยของ สุขเกษม (2540) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์ถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปะถ่ายภาพ ระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 45 คน เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 90/90 ผลการทดสอบพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์ถ่ายภาพที่พัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 91.83/91.11 สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานวิจัยของ เข้มทอง (2542) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซตและความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 48 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซต มีประสิทธิภาพ 87.22/86.56 และเรื่องความน่าจะเป็น มีประสิทธิภาพ 87.78/86.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ งานวิจัยของ ศรีธนา (2546) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องกลัวยและการแปรรูป กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 83.33/85.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ตามสมมติฐานและคะแนนเฉลี่ยรวมจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ ต้องตา (2547) ได้ศึกษาการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง “ประเพณีถวายธงตะขาบ” ของชาวมัญญ จังหัดปทุมธานี ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพร้อยละ 89.73/84.96 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ที่ผลการวิจัยปรากฏเป็นเช่นนี้ อาจมาจากสาเหตุเพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นในรูปแบบเพื่อการสอน Tutorial ทำหน้าที่เหมือนครูผู้สอนเนื้อหาในบทเรียนให้กับผู้เรียน จากนั้นจึงนำเสนอกิจกรรมต่างๆ เช่น แบบฝึกหัด แบบทดสอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทำให้เกิดการรับรู้เนื้อหานั้น ซึ่งบทเรียนลักษณะนี้สามารถใช้ได้ดีกับเนื้อหาเกือบทุกวิชา เนื้อหาของบทเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกบทเรียนที่ต้องการเรียนตามลำดับก่อนหลัง ภายใต้การควบคุมของโปรแกรม และการดูแลของครูผู้สอน ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างมาก โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษา ทบทวน ทำแบบฝึกหัด เพิ่มความชำนาญ ทำให้เกิดการเรียนรู้ (อรพรรณ, 2530: 92)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นตอบสนองการเรียนการสอนรายบุคคล การให้เด็กเรียนรู้ไปตามลำดับเนื้อหา และความสามารถของตน จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้เต็มที่ การนำสื่อประสม หรือมัลติมีเดียเข้ามาช่วยในการสร้างบทเรียน ทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพการเรียนรู้สูงขึ้น (วิภา, 2538: 83)

ผลจากการวิจัยพอสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2 เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน การจัดการฐานข้อมูล การสร้างแผนภูมิ และการประยุกต์ใช้ตารางทำงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งนี้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนและใช้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

5.3.1 จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ควรมีการสรุปเนื้อหาบทเรียนพร้อมยกตัวอย่างอีกครั้ง หลังจบการนำเสนอบทเรียนแต่ละเรื่อง แนะนำให้สรุปโดยใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียงบรรยาย

5.3.2 จากการวิจัยพบว่า เสียงของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนแต่ละราย รบกวนซึ่งกันและกัน แนะนำให้ใช้หูฟังแทนการใช้ลำโพง

5.3.3 เสียงบรรยายประกอบภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกภายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ เป็นเสียงของผู้วิจัยเอง ซึ่งบทบาทของเสียงบรรยายมีความสำคัญมาก ควรใช้ผู้บรรยายที่มีเสียงชวนให้น่าฟัง เช่น เสียงนักร้องรายการ เสียงดาราที่นักเรียนชื่นชอบ หรือเสียงเด็กในวัยเรียน อาจส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการวิจัยที่ผู้วิจัยในการทดลองครั้งนี้

5.3.4 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันเป็นไปอย่างช้า เพราะตัวครูนั้นจะต้องมีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ มีเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเป็นของตนเอง และครูต้องมีความสามารถในการออกแบบบทเรียนด้วยตนเอง ซึ่งหากองค์ประกอบดังกล่าวไม่เกิดขึ้นในครูคนเดียวกัน ทำให้การพัฒนาเป็นไปได้ยาก ควรมีหน่วยงานสนับสนุนเครื่องมือและผู้เชี่ยวชาญ จะทำให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูเป็นไปได้ด้วยดี

5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

5.4.1 จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์จากครูผู้สอน ในการอนุญาตให้นักเรียนมาทำการทดลองในคาบเรียนที่ 8 และ 9 อยู่ระหว่างเวลา 14.30 -16.10 น. ควรมีงานวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีช่วงเวลาเรียนต่างกัน คือ ช่วงเช้ากับช่วงบ่าย ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.4.2 เนื่องจากการใช้โปรแกรมไมโครซอฟเอกเซล เป็นโปรแกรมที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการประกอบการเรียนได้ทุกระดับชั้น หรือในการประกอบอาชีพได้ จึงควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กับช่วงชั้นที่ 4

5.4.3 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบการใช้เสียงบรรยาย มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหรือไม่ เช่น เปรียบเทียบเสียงบรรยายผู้ชายกับเสียงบรรยายผู้หญิง หรือผู้ใหญ่กับเด็ก

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรมการศึกษานอกโรงเรียน, กระทรวงศึกษาธิการ. **วิจัยความต้องการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.**

กรุงเทพฯ : บริษัท ศูนย์การพิมพ์ แก่นจันทร์ จำกัด, 2541.

กิดานันท์ มลิทอง. **เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน.** กรุงเทพมหานคร : ภาควิชา

โสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

_____. **เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

ชนิษฐา ชานนท์. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน." **วารสารเทคโนโลยีทางการศึกษา.**

1 (เมษายน-มิถุนายน 2532) : 25.

เข็มทอง บุญทัน. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับ**

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2542.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. **แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544).**

กรุงเทพมหานคร : สำนักนายกรัฐมนตรี, 2544.

จันทนา บุญยภรณ์. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับ**

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี

การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539.

จิรวรรณ สุวรรณเนตร. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จังหวัดสมุทรสงคราม.**

ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2543.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. **เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย.** กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2533.

ณรัช ไชยชนะ. **การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบคอมพิวเตอร์**

เอกเทศและระบบอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี

การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543

ดวงรัตน์ ศรีวงศ์คล. **หลักการออกแบบและประเมิน.** ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.

ดารา แพรัตน์. "การผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา." **เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ.**

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ธันวาคม 2538.

ต้องตา ถิ่นประเทศ. การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เรื่อง "ประเพณีถวายธงตะขาบ" ของชาวรามัญ จังหวัด
ปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา
ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,
2547.

ถนอมพร(ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชา
โสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

ทักษิณา สนวนานนท์. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)." คอมพิวเตอร์วิจัย . 3 (กันยายน 2529) : 56-57.

_____. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : องค์การคำครูสภา, 2530.

ทิศนา แชนมณี. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.

พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

นิพนธ์ สุขปริดี. คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน. คอมพิวเตอร์. 15(78) (มิถุนายน-
กรกฎาคม 2531) : 24-28.

_____. นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พัฒนา, 2526.

บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาสารคาม, 2532.

_____. การวิจัยสำหรับครู. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2546.

บุญเลิศ ทัดดอกไม้. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น.

ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539.

บุญสืบ พันธุ์ดี. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.

ปริญญาานิพนธ์ดุขบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2537.

บุรณะ สมชัย. การสร้าง CAI Multimedia ด้วย AUTHORWARE 4.0. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
บริษัทเอช.เอ็น กรุ๊ป จำกัด, 2542.

ผดุง อารยะวิญญู. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : เอชเอ็น การพิมพ์, 2527.

ฝ่ายปกครอง. สรุปสถิติการขาดเรียนของนักเรียนโรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม. โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม :
จังหวัดนนทบุรี, 2546-2548.

ฝ่ายวิชาการ. สรุปผลการเรียนของนักเรียนโรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม. โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม :
จังหวัดนนทบุรี, 2546-2548.

- พรเทพ เมืองแมน. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2544.
- พรรณทิพา สิริตันเสถียร. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- ไพบูลย์ เปานิล. "เทคโนโลยีสารสนเทศกับการพัฒนาการศึกษาตามแนวนโยบายของรัฐ". เทคโนโลยีการศึกษา. ฉบับที่ 3 (2539) : 68.
- มนต์ชัย เทียนทอง. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2543.
- ระวีวรรณ ศรีคร้ามครัน. เทคนิคการสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2542.
- วลันต์ อติศัพท์. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)." คอมพิวเตอร์รีวิว. 3 ฉบับที่ 33(ตุลาคม 2530) : 77-80.
- วันทยา วงศ์ศิลปกรมย์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มีผลมาจากความพอใจในการเลือกบทเรียน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2533.
- วารินทร์ รัตมีพรหม. สื่อการสอนและเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2531.
- วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือในการวิจัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2530.
- วินัย ธรรมศิลป์ และสมเกียรติ ปดิจุพร. เทคนิคการวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2530.
- วิภา เกียรติชนะบำรุง. ผลการใช้เทคนิคการสอนแบบจัดการอบรมโน้ตสโน้ตที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาชีพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- วิสิทธิ์ โรจน์พจนรัตน์. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ.2545 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ.2545 พระราชบัญญัติการศึกษาบังคับ พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พัฒนาการศึกษา, 2546.

- วีระ ไชยพานิช. "บทบาทและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." **รวบรวมบทความเทคโนโลยีทางการศึกษา**. ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ, 2526.
- วุฒิชัย ประสารสอย. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพมหานคร: วี เจ พรินต์ติ้ง, 2543.
- ศรีธนา คุ่มทรัพย์. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง กลัวยและการแปรรูป กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาขาสหศึกษาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546.
- ศิริพร อยู่ประเสริฐ. **การงานอาชีพและเทคโนโลยี เล่ม 6 (สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-6)**. กรุงเทพมหานคร : ประสานมิตร, 2545.
- สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. **การพัฒนาวัตกรรมการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียสำหรับการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ปรากฏการณ์คลื่น**. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541.
- สรณัฐ ปิริสุทธิกุล. **สร้าง CAI และ E-Learning ด้วย Authorware**. ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ : บริษัท ชัคเชส มีเดีย จำกัด, 2548.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, กระทรวงศึกษาธิการ. **แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 9**. กรุงเทพมหานคร : สำนักงาน, 2544.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. "เทคนิคการออกแบบบทเรียนแบบ Tutorial โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." **ครุศาสตร์**. 16 (มกราคม-มีนาคม 2531ก) : 1-15.
- _____. "ใครจะเป็นผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." **เอกสารประกอบการอบรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531ค : 40-41.
- _____. "บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการเรียนการสอน." **สู่เส้นทางใหม่ทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531 : 1-6.
- สุขเกษม อุยโต. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติการถ่ายภาพ หลักสูตรศิลป์ภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.
- สุธีรพันธ์ ลักการเวช. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต เทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.
- สุมาลี จันทรชลอ. **การวัดและประเมินผล**. กรุงเทพฯ : บริษัทพิมพ์ดีจำกัด, 2542.
- สุริโยทัย สุปัญญาพงศ์. **การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสและ 3 เฟส ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ**

- วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชา
ครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2540.
- สุวิทย์ มูลคำ. **เพิ่มสะสมงาน.** กรุงเทพมหานคร : บริษัท ดวงกมล จำกัด, 2544.
- องอาจ ชาญเชาว์. **การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการนำเสนอบทสรุปต่างกัน.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2544.
- อมรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. **คอมพิวเตอร์เพื่อกาเรียนการสอน.** กรุงเทพมหานคร : บริษัทกราฟแมน
เพรส จำกัด, 2530.
- อรนุช ลิ้มศิริ. **นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอน.** กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง,
2544.
- อรพรรณ พรลีมา. **บทเรียนด้วยตนเอง.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
บางเขน, 2530.
- อำนวย เดชชัยศรี. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." **นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา.** 2542
(สิงหาคม 2542) : 112-117.

ภาษาอังกฤษ

- Alessi, and Trollip, R. **Computer-Base Instruction : Methods and Development.** Englewood
Cliff, New Jersey : Prentice-Hall, c1985.
- Bloom, B.S. **Human Characteristics and School Learning.** New York : Mcgraw-Hill Book,
Co., c1976.
- Dance, M. "Toward defining the role of CAI." A review. Educational Technology (May
1980) : 50-54.
- David, B. "**Ancient Oriental Covenants.**" [online] Master Degree of Arts California State
University Dominguez Hills 2001. Aavailable from : URL : [http://www.lib.umi.com/
disertations](http://www.lib.umi.com/disertations). [2002,May 31].
- Edling, V. **Indivedualized Instruction. Amanual for Administrators.** Continuing Education
Publications. N.p. : Oregon State University, 1970.
- Carllton Erickson, W.H. and Curl David H. **Fundamental of teaching with audio visual
technology.** York : The Macmillan, 1972.

- Gagne', M. and Briggs, J. **Principles of instructional design**. 2nd ed. U.S.A. : Holt, Tenehart and Winston, 1979.
- Hakes, A.M. "Comparison between Two Methods of Individualized Mathematics Instruction on Solving Proportion Problem." **Dissertation Abstracts International**. 47(5) : 1590-A ; November, 1986.
- Hall, K.A. "Computer-Based Education." **Encyclopedia of Education Research**. V.3 326-363. ed. By Harold E.M., New York : Free Press, 1982.
- Hannafin, M.J. and Peck K.L. **The Design Development and Evaluation of Instructional Software**. New York : Macmillan Publishing Company, 1988.
- Jay, T.B. "The Cognitive Approach to Computer Course Ware Design and Evaluation." **Education Technology**. 22(5) : 22-26 ; 1983.
- Jonassen, D.H. and W.H. Hannum. "Research Based Principles for Design Computer." **Education Technology**. 27(12) : 7-14 ; December, 1987.
- Pararish, R.J. "The Development and Testing of a Computer Assisted Instructional Program to Teach Music Fundamentals to Adult Nonmusicians." **Dissertation Abstracts International**, 1995 : 3444-A.
- Prenis, J. **Running press glossary of computer terms**. Newjersey : Ksiman&Polon, 1977.
- Signore, P. "The Effect of Computer Assisted Instruction on Junior Occupational Therapy Students." **Dissertation Abstracts International**. 70 : 1268 ; October, 1994.
- Spencer, D. **Computer Dictionary**. 2nd ed. Florida : Camelot, 1977.
- Splittgerber, L. **Computer-based instruction** : A revolution in the making *Educational Technology* 19, 1(1979) : 20-26.
- White, S.J. "The Effect of Computer Assisted Instruction in Prewriting on the Persuasive Writing Of Tenth Grade Student." **Dissertation Abstracts International**. 45 : 315-A ; April, 1995.

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ
- ลำเนาหนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาบทเรียน
- ลำเนาหนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- ลำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

รายนามผู้เชี่ยวชาญ
ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาบทเรียน

1. อาจารย์ปิยะชาติ โชคพิพัฒน์
 คุณวุฒิ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาจัดการศึกษา
 ศูนย์ประกันคุณภาพการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. อาจารย์ ดร.พิมพ์า ม่วงศิริธรรม
 คุณวุฒิ ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาพลศึกษา (จิตวิทยาการกีฬา)
 คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 ประสบการณ์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟเอกเซล ไม่น้อยกว่า 8 ปี
3. อาจารย์สุนทร ภูมิพันธุ์ รองผู้อำนวยการโรงเรียน โรงเรียนเทพศิรินทร์นนทบุรี
 โรงเรียนเทพศิรินทร์นนทบุรี อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี
 ประสบการณ์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟเอกเซล ไม่น้อยกว่า 8 ปี
4. อาจารย์ประสาธ ภู์สุดแสง อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนรัตนธิเบศร์
 ศูนย์คอมพิวเตอร์ โรงเรียนรัตนธิเบศร์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี
 ประสบการณ์สอนและใช้โปรแกรมไมโครซอฟเอกเซล ไม่น้อยกว่า 10 ปี
5. อาจารย์ศิริวรรณ โพธิ์ติ ครู อันดับ คศ.2 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
 ศูนย์คอมพิวเตอร์ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี
 ประสบการณ์สอนและใช้โปรแกรมไมโครซอฟเอกเซลไม่น้อย 10 ปี

รายนามผู้เชี่ยวชาญ ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ผศ.ดร.พัลลภ ปิริยะสุวรรณค์
ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. อาจารย์ ดร.จรัญ แสนราช
ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3. อาจารย์จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์
ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
4. อาจารย์ ดร.สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก
คุณวุฒิ ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ประสบการณ์/ความชำนาญการ
 - ครูผู้สอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินผลการผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
5. อาจารย์ธีระพงษ์ อ่อนอก ครู อันดับ คศ.2 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี
คุณวุฒิ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา
หัวหน้าศูนย์ผลิตสื่อเทคโนโลยีและงานโสตทัศนศึกษา โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ชลบุรี
อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี 20170
ประสบการณ์/ความชำนาญการ
 - วิทยากรให้การฝึกอบรมการผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จังหวัดนนทบุรี
 - วิทยากรให้การฝึกอบรมการใช้โปรแกรม Authorware จังหวัดนนทบุรี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โทร. 3208

ที่ คศ 363/2547 วันที่ 16 เมษายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ดร.จรัญ แสนราช

ด้วย นางภัทรา กันภัย นักศึกษาปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตารางทำงาน (ช 0250) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงรัตน์ ศรีวงษ์กุล เป็นประธานกรรมการ และ รองศาสตราจารย์ ดร.สมปอง มากแจ้ง เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษาดังกล่าวมีความประสงค์จะขอความอนุเคราะห์จากท่านเพื่อโปรดประเมินสื่อการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้ได้แนบบทประเมินมาพร้อมหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เมธิกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โทร. 3208
 ที่ คศ ๖๖5/2547 วันที่ 16 เมษายน 2547
 เรื่อง ขออนุญาตเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์จิรพันธุ์ ศรีสมพันธุ์

ด้วย นางภัทรา กันภัย นักศึกษาปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตารางทำงาน (ช 0250) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงรัตน์ ศรีวงษ์กุล เป็นประธานกรรมการ และ รองศาสตราจารย์ ดร.สมปอง มากแจ้ง เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษาดังกล่าวมีความประสงค์จะขอความอนุเคราะห์จากท่านเพื่อโปรดประเมินสื่อการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้ได้แนบแบบประเมินมาพร้อมหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เมธิกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ที่ ศธ 0525.3/5๐๗



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนพิบูลสงคราม บางซื่อ กทม. 10800

1๖ เมษายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์ธีระพงษ์ อ่อนอก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

ด้วย นางภัทรา กันภัย นักศึกษาปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตารางทำงาน (ช 0250) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงรัตน์ ศรีวงษ์กุล เป็นประธานกรรมการ และ รองศาสตราจารย์ ดร.สมปอง มากแจ้ง เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษาดังกล่าวมีความประสงค์จะขอความอนุเคราะห์เพื่อโปรดประเมินสื่อการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เมธิกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี

โทรศัพท์ / โทรสาร 02-587-8256



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โทร. 3208

ที่ คศ 365 /2547

วันที่ 16 เมษายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผศ.ดร.พัลลภ พริยะสุรวงศ์

ด้วย นางภัทรา กันภัย นักศึกษาปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตารางทำงาน (ช 0250) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงรัตน์ ศรีวงษ์กุล เป็นประธานกรรมการ และ รองศาสตราจารย์ ดร.สมปอง มากแจ้ง เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษาดังกล่าวมีความประสงค์จะขอความอนุเคราะห์จากท่านเพื่อโปรดประเมินสื่อการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้ได้แนบแบบประเมินมาพร้อมหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เมธิกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



ที่ ศธ 0525.3/5๐๖

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนพิบูลสงคราม บางซื่อ กทม. 10800

1๖ เมษายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ดร.สมปารถนา วงศ์บุญหนัก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

ด้วย นางภัทรา กันภัย นักศึกษาปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตารางทำงาน (ช 0250) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงรัตน์ ศรีวงษ์กุล เป็นประธานกรรมการ และ รองศาสตราจารย์ ดร.สมปอง มากแจ้ง เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษาดังกล่าวมีความประสงค์จะขอความอนุเคราะห์เพื่อโปรดประเมินสื่อการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เมธิกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี

โทรศัพท์ / โทรสาร 02-587-8256



ที่ ศธ 0525.3/50-๖

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนพิบูลสงคราม บางซื่อ กทม. 10800

16 เมษายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์ประสาธ ภูสุตแสง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

ด้วย นางภัทรา กันภัย นักศึกษาปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตารางทำงาน (ช 0250) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงรัตน์ ศรีวงษ์กุล เป็นประธานกรรมการ และ รองศาสตราจารย์ ดร.สมปอง มากแจ้ง เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษาดังกล่าวมีความประสงค์จะขอความอนุเคราะห์เพื่อโปรดประเมินสื่อการสอนเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล เมธิกุล)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี

โทรศัพท์ / โทรสาร 02-587-8256



ที่ ศธ 0525.3/1316

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1518 ถนนพิบูลสงคราม บางซื่อ กทม. 10800

1Δ ธันวาคม 2549

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม

โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม	
เลขที่รับ	3256/2549
วันที่	15 S.A. 2549
เวลา	14.26 น.

ด้วย นางภัทรา กันภัย นักศึกษาปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตารางทำงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงรัตน์ ศรีวงศ์ชล เป็นประธานกรรมการ และ รองศาสตราจารย์สมพงษ์ มากแจ่ม เป็นกรรมการ

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ใคร่จะขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 จำนวน 27 คน ของโรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม ตั้งแต่วันที่ 18 ธันวาคม 2549 ถึงวันที่ 5 มกราคม 2550 เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป สำหรับวันและเวลาดังกล่าวที่แจ้งมาข้างต้นจะให้ นางภัทรา กันภัย ติดต่อประสานงานกับโรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม อีกครั้งหนึ่ง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม

1. เพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

เพื่อพิจารณาสั่งการ

ควรมอบหมาย

ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

รองศาสตราจารย์ ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

ศาสตราจารย์ ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุราษฎร์ พรหมจันทร์)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

15 S.A. 2549

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี

โทรศัพท์ / โทรสาร 0-2587-8256

1.ทพ.

2.054.1.1

4-111.

150.1.29.

ภาคผนวก ข

- แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอน
- แบบสอบถามความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
- แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา
- แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

แบบสอบถาม
ความคิดเห็นของครูผู้สอน วิชา ตารางทำงาน

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอันดับความสำคัญและความตรงของเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ใน เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน การจัดการฐานข้อมูล การสร้างแผนภูมิ และการประยุกต์ตารางทำงานในงานด้านต่างๆ ซึ่งเป็นเนื้อหาสาระในวิชา ตารางทำงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

2. กรุณาตอบแบบสอบถามต่อไปนี้อย่างเป็นจริง และตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

3. แบบสอบถามประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับเนื้อหา เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน การจัดการฐานข้อมูล การสร้างแผนภูมิ และการประยุกต์ตารางทำงานในงานด้านต่างๆ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชา ตารางทำงาน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

โปรดเติมคำลงในช่องว่าง รวมทั้งทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง และเป็นความคิดเห็นของท่าน

- ชื่อโรงเรียน _____ ตำบล/แขวง _____
อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____
- เพศ ชาย _____ หญิง _____
- ☐ 20 - 25 ปี ☐ 26 - 30 ปี ☐ 31 - 35 ปี
☐ 36 - 40 ปี ☐ 41 - 45 ปี ☐ 45 ปีขึ้นไป
- วุฒิการศึกษาสูงสุด ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี
- ประสบการณ์ในการสอน ☐ น้อยกว่า 5 ปี ☐ 5-10 ปี ☐ 11-15 ปี
☐ 16-20 ปี ☐ มากกว่า 20 ปี
- ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน ☐ หัวหน้ากลุ่มสาระฯ ☐ หัวหน้างาน.....
☐ ครูผู้สอน
- จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์ในภาคเรียนที่ 2/2546
☐ น้อยกว่า 10 คาบ ☐ 10-15 คาบ ☐ 16-20 คาบ ☐ มากกว่า 20 คาบ
- รายวิชาที่สอนในภาคเรียนที่ 2/2549
วิชา _____ รหัสวิชา _____
วิชา _____ รหัสวิชา _____
วิชา _____ รหัสวิชา _____
วิชา _____ รหัสวิชา _____
- สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ☐ มัธยมศึกษาปีที่ 1 ☐ มัธยมศึกษาปีที่ 2
☐ มัธยมศึกษาปีที่ 3 ☐ มัธยมศึกษาตอนปลาย
- ประสบการณ์ในการสอนวิชา ตารางทำงาน
☐ น้อยกว่า 5 ปี ☐ 5-10 ปี ☐ 11-15 ปี ☐ มากกว่า 15 ปี

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับเนื้อหาสาระ วิชาตารางทำงาน

- ในเรื่อง**
1. การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน
 2. การจัดการฐานข้อมูล
 3. การสร้างแผนภูมิ
 4. การประยุกต์ตารางทำงานในงานด้านต่างๆ

หากท่านเห็นว่าเนื้อหา/จุดประสงค์ในบทเรียนใด มีความสำคัญในระดับใด กรุณาให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหา/จุดประสงค์ในช่องตารางที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านที่สุด โดยการให้คะแนนเต็มของแต่ละเนื้อหา/จุดประสงค์เป็น 10 คะแนน และกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

เกณฑ์	ความหมาย
7-10	ถ้าเห็นว่าเนื้อหา/จุดประสงค์ มีความสำคัญมาก
4-6	ถ้าเห็นว่าเนื้อหา/จุดประสงค์ มีความสำคัญปานกลาง
1-3	ถ้าเห็นว่าเนื้อหา/จุดประสงค์ มีความสำคัญน้อย

ตัวอย่าง การให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหา/จุดประสงค์

เนื้อหา/จุดประสงค์	ระดับความสำคัญ			หมายเหตุ
	7-10	4-6	1-3	
1. สามารถเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสม	9			
2. สามารถปฏิบัติการออกแบบงานได้		6		

ตารางให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหา/จุดประสงค์

กรุณาให้คะแนนเป็นตัวเลขในช่วงคะแนนที่ท่านพิจารณาเห็นสมควร ดังตัวอย่างข้างต้น

เนื้อหา/จุดประสงค์	ระดับความสำคัญ			หมายเหตุ
	7-10	4-6	1-3	
เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน				
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
1. บอกสัญลักษณ์ที่ใช้แทนเครื่องหมายในการคำนวณ ได้				
2. บอกลำดับขั้นตอนการทำงานของนิพจน์ที่มีหลายเครื่องหมายได้				
3. สามารถใช้สูตรคำนวณหาผลลัพธ์ในตารางทำงานได้ถูกต้อง				
4. บอกประเภท และรูปแบบของฟังก์ชัน ได้				
5. อธิบายความหมายของฟังก์ชันต่างๆ ได้				
6. อธิบายขั้นตอนและเรียกใช้ฟังก์ชัน ด้วยวิธีพิมพ์ และวิธีใช้คำสั่ง Function Wizard ได้				
7. สามารถเลือกใช้ฟังก์ชันในงานคำนวณได้อย่างเหมาะสม				

ตารางให้คะแนนน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหา/จุดประสงค์

เนื้อหา/จุดประสงค์	ระดับความสำคัญ			หมายเหตุ
	7-10	4-6	1-3	
เรื่อง การจัดการฐานข้อมูล จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. สามารถอธิบายโครงสร้างของข้อมูล ได้ 2. สามารถเรียงลำดับข้อมูลโดยใช้คำสั่ง และใช้สัญลักษณ์ ได้ 3. อธิบายขั้นตอนการค้นหาข้อมูลแบบอัตโนมัติ ได้ 4. อธิบายขั้นตอนการค้นหาข้อมูลแบบขั้นสูง ได้ 5. สามารถค้นหาข้อมูลแบบอัตโนมัติ และแบบขั้นสูง ได้				
เรื่อง การสร้างแผนภูมิ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกประเภทของแผนภูมิ ได้ 2. อธิบายขั้นตอนและสร้างแผนภูมิ โดยใช้สัญลักษณ์ Chart Wizard ได้ 3. อธิบายขั้นตอนการดูแผนภูมิก่อนการพิมพ์ และสั่งพิมพ์แผนภูมิได้ 4. อธิบายขั้นตอน การเปลี่ยนแปลงขนาด ประเภท รูปแบบ และการตกแต่งแผนภูมิ ได้ 5. สามารถเปลี่ยนแปลงขนาด ประเภท รูปแบบ และ ตกแต่งแผนภูมิ ได้				
เรื่อง การประยุกต์ตารางทำงานในงานด้านต่างๆ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. สามารถประยุกต์ใช้ตารางทำงานในงานด้านคณิตศาสตร์ 2. สามารถประยุกต์ใช้ตารางทำงานในงานด้านการเงิน 3. สามารถประยุกต์ใช้ตารางทำงานในการทำคะแนนนักเรียน				

จุดประสงค์ / ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
จุดประสงค์ : บอกสัญลักษณ์ที่ใช้แทนเครื่องหมายในการคำนวณ ได้				
ข้อ 1. สัญลักษณ์ที่ใช้แทนในการบวก ลบ คูณ หาร ในตารางทำงาน คือ				
ก. + , - , ^ , /				
ข. + , - , ^ , ÷				
ค. + , - , * , /				
ง. + , - , × , ÷				
ข้อ 2. ป้อนข้อมูล 5 ² ลงในเซลล์ตารางทำงาน มีรูปแบบ คือ				
ก. =5^2 ค. +5^2				
ข. =52 ง. +52				
ข้อ 3. ข้อใดใช้เครื่องหมาย และเรียงลำดับการคำนวณของเครื่องหมายได้ถูกต้อง				
ก. + และ - , * และ ÷ , ^ , % , ()				
ข. * และ / , + และ - , ^ , % , ()				
ค. ^ , % , () , + และ - , × และ ÷				
ง. () , % , ^ , * และ / , + และ -				

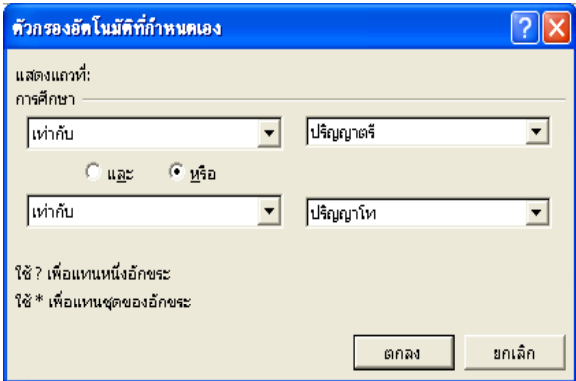
จุดประสงค์ / ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ข้อ 14. ข้อใด มีค่าเท่ากับฟังก์ชัน =AVERAGE(B3:B7)				
ก. $=b3+b4+b5+b6+b7/5$ ค. ถูกทั้ง ก และ ข				
ข. $=(b3+b4+b5+b6+b7)/5$ ง. ไม่มีคำตอบถูก				
ข้อ 15. สูตรในข้อใด ใช้ได้				
ก. $=C3+b3$ ค. $=c3+b3$				
ข. $=C3+B3$ ง. ถูกทุกข้อ				
จุดประสงค์ : สามารถเลือกใช้ฟังก์ชันต่างๆ มาใช้ในการคำนวณได้อย่างเหมาะสม				
ข้อ 16. ต้องการหาผลรวมของชุดข้อมูลโดยมีเงื่อนไข ควรเลือกใช้ฟังก์ชันใด				
ก. AVERAGE ค. COUNT				
ข. SUM ง. SUMIF				
ข้อ 17. หาค่าสูงสุด , ต่ำสุด ของข้อมูล ควรเลือกใช้ฟังก์ชันใด				
ก. SUM, AVERAGE ค. SUM, MAX				
ข. MAX , MIN ง. MIN , MAX				
ข้อ 18. ข้อใดเป็นฟังก์ชัน SUM ที่ใช้ได้				
ก. /SUM(C3:C6) ค. +SUM(C3:C6)				
ข. @SUM(C3:C6) ง. =SUM(C3:C6)				
ข้อ 19. ฟังก์ชันใด เป็นการหาค่าสูงสุดในไฟล์				
ก. MAX ค. AVERAGE				
ข. MIN ง. IF				

จุดประสงค์ / ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ข้อ 20. จากภาพ ในเซลล์ C15 ปรากฏผลลัพธ์ 6.6 ได้มาจากการป้อนข้อมูล ในข้อใด				
ก. AVERAGE C5:C14 ค. =AVERAGE(C5:C14)				
ข. =AVERAGE C5:C14 ง. AVERAGE(C5:C14)				
ข้อ 21. ความหมายของฟังก์ชันที่ใช้ในข้อ 15 มีความหมายอย่างไร				
ก. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบของนักเรียนทั้งหมด				
ข. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบครั้งที่ 1 ของนักเรียนทั้งหมด				
ค. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบทั้งหมด				
ง. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบของทุกครั้งที่สอบ				
ข้อ 22. ผลลัพธ์ในเซลล์ M5 ได้มาจากการป้อนข้อมูลในข้อใด				
ก. =SUM(C5:L5) ค. SUM(C5:L5)				
ข. $\Sigma(C5:L5)$ ง. $\Sigma C5:L5$				
ข้อ 23. ขั้นตอนแรกของการหาผลลัพธ์โดยใช้ Function Wizard คือ				
ก. คลิกที่สูตรรูป				
ข. คลิกเซลล์ที่ต้องการเก็บผลลัพธ์				
ค. คลิกฟังก์ชันที่ต้องการ				
ง. พิมพ์อาร์กิวเมนต์ของฟังก์ชัน				

จุดประสงค์ / ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ข้อ 31. รูปแบบฟังก์ชัน ในข้อใดถูกต้อง				
ก. =AVERAGE(number1, number 2,...)				
ข. =COUNT(number1, number 2,...)				
ค. =MAX(value1,value2,...)				
ง. =SUM(value1,value2,...)				
ข้อ 32. ถ้ากำหนดให้เซลล์ B7 มีฟังก์ชัน =IF(A>4*B6,“สมเหตุสมผล”, “ไม่สมเหตุสมผล”) เซลล์ A5 มีค่า 10, เซลล์ B6 มีค่า 3 แล้ว เซลล์ B7 จะแสดงข้อความใด				
ก. #REF				
ค. ไม่สมเหตุสมผล				
ข. สมเหตุสมผล				
ง. ผิดทุกข้อ				
ข้อ 33. ฟังก์ชัน VLOOKUP และ HLOOKUP เป็นฟังก์ชันประเภทใด				
ก. ฟังก์ชันวันที่และเวลา				
ข. ฟังก์ชันข้อความ				
ค. ฟังก์ชันฐานข้อมูล				
ง. ฟังก์ชันในการขุดข้อมูลและการอ้างอิง				

เรื่อง การจัดการฐานข้อมูล

จุดประสงค์ / ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
จุดประสงค์ : อธิบายโครงสร้างของข้อมูล ได้				
ข้อ 34. เพิ่มข้อมูล ประกอบด้วย				
ก. ข้อมูล และ ชื่อเพิ่ม				
ข. ระเบียบ และ เขตข้อมูล				
ค. ชื่อเรื่อง และ ข้อมูล				
ง. ชื่อเรื่อง และ เขตข้อมูล				
ข้อ 35. ข้อมูลในแต่ละแถว เรียกว่า				
ก. ข้อมูล				
ค. เพิ่มข้อมูล				
ข. เขตข้อมูล				
ง. ระเบียบ				

จุดประสงค์ / ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ข้อ 36. ในฐานะข้อมูลของสมุดโทรศัพท์ ต่อไปนี้ข้อใด ไม่ใช่ เขตข้อมูล				
ก. ชื่อ - สกุล				
ค. หมายเลขโทรศัพท์				
ข. ที่อยู่				
ง. ตาราง				
จุดประสงค์ : สามารถเรียงลำดับข้อมูลโดยใช้คำสั่ง และใช้สัญลักษณ์ได้				
ข้อ 37. การเรียงลำดับข้อมูลแบบ Ascending sort คือการเรียงข้อมูลจาก				
ก. เรียงจาก 0 ถึง A				
ข. เรียงจาก Z ถึง A				
ค. เรียงจาก ก ถึง Z				
ง. เรียงจาก ก ถึง ฮ				
ข้อ 38. สัญลักษณ์ในข้อใด แทนคำสั่งการเรียงลำดับข้อมูลแบบ Descending sort				
ก. 				
ค. 				
ข. 				
ง. 				
ข้อ 39. คำสั่งการจัดเรียงลำดับข้อมูล อยู่ในเมนูใด				
ก. เมนูรูปแบบ (FORMAT)				
ค. เมนูมุมมอง (VIEW)				
ข. เมนูข้อมูล (DATA)				
ง. เมนูเพิ่ม (FILE)				
ข้อ 40. ปุ่ม  ใช้สำหรับทำสิ่งใด				
ก. เรียงลำดับจากน้อยไปมาก				
ค. เรียงลำดับจากมากไปน้อย				
ข. กรองข้อมูลจากน้อยไปมาก				
ง. กรองข้อมูลจากมากไปน้อย				
จุดประสงค์ : อธิบายขั้นตอนการค้นหาข้อมูลแบบอัตโนมัติ ได้				
				

จุดประสงค์ / ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ข้อ 41. รายละเอียดในภาพหน้าต่างตัวกรองอัตโนมัติที่กำหนดเอง มี ความหมายอย่างไร				
ก. ค้นหาข้อมูลการศึกษาที่จบปริญญาตรีและปริญญาโท				
ข. ค้นหาข้อมูลการศึกษาที่จบปริญญาตรี				
ค. ค้นหาข้อมูลการศึกษาที่จบปริญญาโท				
ง. ค้นหาข้อมูลการศึกษาที่จบปริญญาตรีหรือปริญญาโท				
ข้อ 42. ผลลัพธ์จากคำสั่งข้อ 41 จะได้ข้อมูลอย่างไร				
ก. ข้อมูลการศึกษาเฉพาะที่จบปริญญาตรี				
ข. ข้อมูลการศึกษาเฉพาะที่จบปริญญาโท				
ค. ข้อมูลการศึกษาที่จบปริญญาตรี หรือปริญญาโท อย่างใดอย่างหนึ่ง				
ง. ข้อมูลการศึกษาที่จบปริญญาตรีและจบปริญญาโท ด้วย				
ข้อ 43. การกรองข้อมูล (Filter Records) กระทำเพื่อวัตถุประสงค์ใด				
ก. เพื่อให้ข้อมูลเล็กลง				
ข. เพื่อกลับกรองข้อมูลให้ถูกต้องยิ่งขึ้น				
ค. เพื่อให้ตัดสินใจในเวลาสั้นๆ				
ง. ให้แสดงเฉพาะข้อมูลที่ต้องการ				
จุดประสงค์ : อธิบายขั้นตอนการค้นหาข้อมูลแบบขั้นสูง ได้				

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	ชื่อ	แผนก	การศึกษา	เงินเดือน										
2	จินตนา	การเงิน	ปริญญาตรี	21000										
3	วราวรรณ	บัญชี	ปริญญาโท	23000										
4	วิญญู	คอมพิวเตอร์	ปริญญาเอก	32000										
5	สุวิทย์	บุคคล	ปริญญาโท	41000										
6	กฤติยา	คอมพิวเตอร์	ปริญญาเอก	34000										
7	อรรดา	บัญชี	ปริญญาตรี	21000										
8	ธนาใจ	การเงิน	ปริญญาโท	31000										
9	ปณิภา	การเงิน	ปริญญาโท	27000										
10	ธนาภรณ์	คอมพิวเตอร์	ปริญญาโท	23000										
11	สมคิด	บัญชี	ปริญญาเอก	36000										
12	ปาริชาติ	บุคคล	ปริญญาโท	34000										
13	วณิดา	คอมพิวเตอร์	ปริญญาโท	46000										

?

✕

ตัวกรองอัตโนมัติที่กำหนดเอง

แสดงแถวที่:

การศึกษา

เท่ากับ

ปริญญาตรี

และ

หรือ

เท่ากับ

ปริญญาโท

ใช้ ? เพื่อแทนหนึ่งอักขระ

ใช้ * เพื่อแทนชุดของอักขระ

ตกลง

ยกเลิก

จุดประสงค์ / ข้อคำถาม		ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ข้อ 44. ผลการค้นหาข้อมูลจากภาพและเงื่อนไขข้างต้น จะได้ผลลัพธ์จำนวนกี่ข้อมูล					
ก. 2 ข้อมูล	ค. 9 ข้อมูล				
ข. 7 ข้อมูล	ง. 0 ข้อมูล				

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	ชื่อ	แผนก	การศึกษา	เงินเดือน										
2	จินตนา	การเงิน	ปริญญาตรี	26000										
3	วราวรรณ	บัญชี	ปริญญาโท	28000										
5	สุวิทย์	บุคคล	ปริญญาโท	41000										
7	อติดา	บัญชี	ปริญญาตรี	26000										
8	สาธิต	การเงิน	ปริญญาโท	31000										
9	ปณิธิ	การเงิน	ปริญญาโท	27000										
10	สาทิพย์	คอมพิวเตอร์	ปริญญาโท	29000										
12	ปาริชาติ	บุคคล	ปริญญาโท	34000										
13	วิภาดา	คอมพิวเตอร์	ปริญญาโท	46000										

?

✕

ตัวกรองอัตโนมัติที่กำหนดเอง

แสดงแถวที่:

การศึกษา

เท่ากับ

ปริญญาตรี

☒ และ
☐ หรือ

เท่ากับ

ปริญญาโท

ใช้ ? เพื่อแทนหนึ่งอักขระ

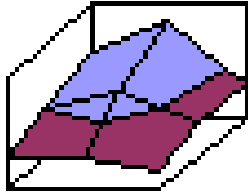
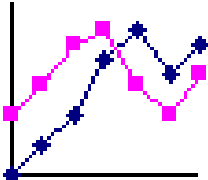
ใช้ * เพื่อแทนชุดของอักขระ

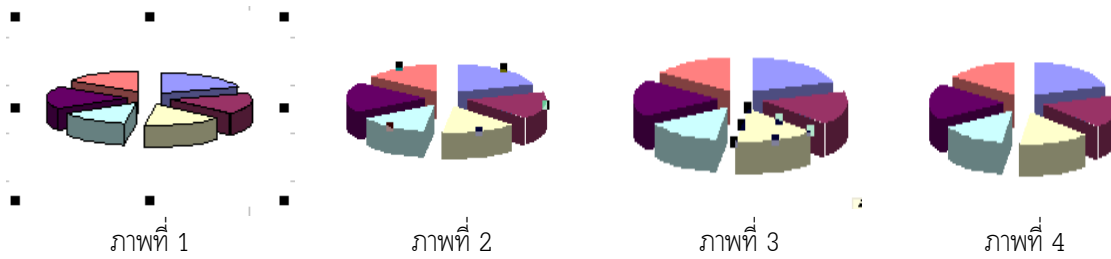
ตกลง

ยกเลิก

จุดประสงค์ / ข้อคำถาม		ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
ข้อ 45. ผลการค้นหาข้อมูล จากภาพและเงื่อนไขข้างต้น จะได้ผลลัพธ์จำนวนกี่ข้อมูล					
ก. 2 ข้อมูล	ค. 9 ข้อมูล				
ข. 7 ข้อมูล	ง. 0 ข้อมูล				
ข้อ 46. เมื่อทำการคัดลอกหัวตารางเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปของการค้นหาแบบขั้นสูง คือข้อใด					
ก. กำหนดช่วงเงื่อนไข	ค. เลือกการกระทำ				
ข. กำหนดเงื่อนไข	ง. เลือกเมนู				
ข้อ 47. ถ้าไม่ได้กำหนดให้ข้อมูลที่ค้นหาได้คัดลอกไปที่ตำแหน่งอื่น ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร					
ก. โปรแกรมจะคัดลอกไปยังตำแหน่งที่ว่างให้โดยอัตโนมัติ					
ข. โปรแกรมจะไม่ทำการค้นหาข้อมูล เนื่องจากไม่มีการกำหนดตำแหน่ง					
ค. โปรแกรมจะนำข้อมูลที่ค้นหาได้ใส่ไว้ในพื้นที่เดิม					
ง. โปรแกรมจะแจ้งเตือนให้ทราบก่อน					

เรื่อง การสร้างแผนภูมิ

จุดประสงค์ / ข้อคำถาม		ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
จุดประสงค์ : บอกประเภทของแผนภูมิ ได้					
	ข้อ 48. ภาพด้านซ้ายมือ เป็นแผนภูมิประเภทใด				
	ก. ประเภทพื้นที่				
	ข. ประเภทเส้น				
	ค. ประเภทพื้นผิว				
	ง. ประเภทผสม				
	ข้อ 49. ภาพด้านซ้ายมือ เป็นแผนภูมิประเภทใด				
	ก. ประเภทพื้นที่				
	ข. ประเภทเส้น				
	ค. ประเภทพื้นผิว				
	ง. ประเภทผสม				
ข้อ 50. ถ้าต้องการเปรียบเทียบค่าแต่ละประเภทข้อมูลด้วยการแสดงเป็นแผนภูมิ ควรเลือกใช้แผนภูมิประเภทใด					
ก. แผนภูมิพีรามิด	ค. แผนภูมิเส้น				
ข. แผนภูมิคอลัมน์	ง. แผนภูมิวงกลม				
จุดประสงค์ : อธิบายขั้นตอนและสร้างแผนภูมิ โดยใช้สัญลักษณ์ Chart Wizard ได้					
ข้อ 51. สัญลักษณ์ใด เป็นเครื่องมือใช้ในการสร้างแผนภูมิ					
ก. 	ค. 				
ข. 	ง. 				
ข้อ 52. ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิโดยใช้ ChartWizard มีกี่ขั้นตอน					
ก. 3 ขั้นตอน	ค. 5 ขั้นตอน				
ข. 4 ขั้นตอน	ง. 6 ขั้นตอน				
ข้อ 53. การกำหนดแหล่งข้อมูลของแผนภูมิ อยู่ในขั้นตอนใดของการสร้างแผนภูมิ					
ก. ขั้นที่ 2	ค. ขั้นที่ 4				
ข. ขั้นที่ 3	ง. ขั้นที่ 5				



จากภาพ ใช้ตอบคำถามข้อ 57-60

จุดประสงค์ / ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ข้อ 57. ต้องการแก้ไขลดลายของแผนภูมิแต่ละส่วน จะต้องทำขั้นตอนต่อจากภาพใด				
ก. ภาพที่ 1 ค. ภาพที่ 3				
ข. ภาพที่ 2 ง. ภาพที่ 4				
ข้อ 58. ต้องการใส่ป้ายชื่อข้อมูลประกอบแผนภูมิ จะต้องทำขั้นตอนต่อจากภาพใด				
ก. ภาพที่ 1 ค. ภาพที่ 3				
ข. ภาพที่ 2 ง. ภาพที่ 4				
ข้อ 59. ต้องการใส่ชื่อแผนภูมิ ต้องคลิกขวาต่อจากภาพใด				
ก. ภาพที่ 1, 2 ค. ภาพที่ 3, 4				
ข. ภาพที่ 2, 3 ง. ภาพที่ 1, 4				
ข้อ 60. ต้องการแก้ไขแหล่งข้อมูลทั้งหมด สามารถคลิกขวาเรียกเมนูได้จากภาพใด				
ก. ภาพที่ 1, 2, 4 ค. ภาพที่ 1, 2, 3, 4				
ข. ภาพที่ 2, 4 ง. ภาพที่ 1, 4				

จุดประสงค์ / ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ข้อ 69. ณ ตำแหน่ง B4 ผลลัพธ์ 12,100.00 ข้อมูลที่อยู่ในเซลล์ B4 คือ				
ก. $=B3*10\%$ ค. $=B3+(B3*10\%)$				
ข. $B3*10\%$ ง. $B3+10\%$				
ข้อ 70. จำนวนเงินฝาก 20,000.00 อัตราดอกเบี้ย 10% เมื่อครบกำหนด 4 ปี จะมีเงินคงเหลือสุทธิเท่าไร				
ก. 32,210.20 ค. 26,620.00				
ข. 29,282.00 ง. 24,200.00				
ข้อ 71. ตำแหน่งเซลล์ E2 ข้อมูลที่อยู่ในเซลล์ คือ				
ก. 40,000.00 ค. $40,000.00*10\%$				
ข. $=E2*10\%$ ง. $40,000+10\%$				
ข้อ 72. ตำแหน่งเซลล์ D7 ควรได้มาจากการคำนวณในข้อใด				
ก. $=D2*10\%$ ค. $=D2+(D2*10\%)$				
ข. $=D7+(D7*10\%)$ ง. $=D6+(D6*10\%)$				
ข้อ 73. ถ้าต้องการคำนวณหาดอกเบี้ยเงินฝากในปีที่ 3 ของเงินฝาก 20,000 ควรใช้สูตรในข้อใด				
ก. $=C4+(C4*10\%)$ ค. $=C2*10\%$				
ข. $=C2+(C2*10\%)$ ง. $=C4*10\%$				
ข้อ 74. ผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 73 คือข้อใด				
ก. 26,620.00 ค. 2,000.00				
ข. 22,000.00 ง. 2,420.00				

	A	B	C	D	E
1	บัญชีรับ-จ่าย เดือนสิงหาคม 2546				
2	วันที่	รายการ	รายรับ	รายจ่าย	คงเหลือ
3	1	ได้รับเงินสดจ้างพิมพ์งาน	500.00		500.00
4	3	ซื้อกระดาษ A4 จำนวน 2 สีม		180.00	320.00
5	5	ได้รับเงินสดขายเอกสาร	125.00		445.00
6	6	ได้รับเงินสดจัดทำเอกสาร	212.00		657.00
7	16	ซื้อหลอดเย็บกระดาษ		80.00	577.00
8	รวม รายรับ - รายจ่าย		837.00	260.00	577.00

จุดประสงค์ : สามารถประยุกต์ตารางทำงาน ในการทำคะแนนนักเรียน

	A	B	C	D	E	F
1			คะแนนสอบ			
2	เลขประจำตัว	ชื่อ	กลางภาค	ปลายภาค	รวม	ระดับคะแนน
3			100	100	100	
4	7172	นางสาวไมพร ไสภารักษ์	64	90	77.0	3
5	7173	นางสาววิมลฉัตร อึ้งยง	55	72	63.5	2
6	7175	นายอานนท์ จรรย์เดช	88	81	84.5	4
7	7181	นายไพโรจน์ บุตรตา	47	65	56.0	1
8	7185	นายวิโรจน์ กิจไผ่ศรี	59	70	64.5	2
9	7189	นายฉัตรพล บุตรอ่วม	47	48	47.5	0
10						

**แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา**

- ประเภทสื่อ** : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- วิชา** : ตารางทำงาน (ง 42105) ระดับช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2
- ประเภทบทเรียน** : สอนเนื้อหา (CAI Tutorial)
- เนื้อหา** : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ ประกอบด้วยเนื้อหาแบ่งเป็น 4 สาระ ดังนี้
 สาระที่ 1 การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน
 สาระที่ 2 การจัดการฐานข้อมูล
 สาระที่ 3 การสร้างแผนภูมิ
 สาระที่ 4 การประยุกต์ตารางทำงานในงานด้านต่างๆ

เกณฑ์การประเมิน

5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตาราง ที่ท่านพิจารณาเห็นสมควรอยู่ในเกณฑ์การประเมินดังกล่าว

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
- เนื้อาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
- ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละสาระ					
- ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
- ความถูกต้องของเนื้อหา					
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน					
ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา					
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					
- ความเหมาะสมของวิดิทัศน์ประกอบ					
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ					

**แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ**

- ประเภทสื่อ** : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- วิชา** : ตารางทำงาน (ง 42105) ระดับช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2
- ประเภทบทเรียน** : สอนเนื้อหา (CAI Tutorial)
- เนื้อหา** : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ ประกอบด้วยเนื้อหาแบ่งเป็น 4 สาระ ดังนี้
 สาระที่ 1 การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน
 สาระที่ 2 การจัดการฐานข้อมูล
 สาระที่ 3 การสร้างแผนภูมิ
 สาระที่ 4 การประยุกต์ตารางทำงานในงานด้านต่างๆ

เกณฑ์การประเมิน

5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตาราง ที่ท่านพิจารณาเห็นสมควรอยู่ในเกณฑ์การประเมินดังกล่าว

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 ความสอดคล้องกันของเนื้อหาและวัตถุประสงค์					
1.2 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน					
1.3 ความเหมาะสมในการเรียงลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
1.4 ความเหมาะสมในด้านปริมาณของเนื้อหาในแต่ละสาระ					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีนำเสนอ					
2. ภาพ ภาษา และเสียง					
2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ					
2.2 ปริมาณของภาพกับเนื้อหาสอดคล้องกัน					
2.3 ความเหมาะสมของขนาดภาพ					
2.4 ความชัดเจนของภาพที่นำเสนอ					
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
2.6 ความเหมาะสมของภาษาที่ระดับผู้เรียน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3. ด้านตัวอักษรและการใช้สี					
3.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้ประกอบการเรียน					
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของบทเรียน					
4. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ					
4.1 ความชัดเจนของคำสั่ง					
4.2 ความเหมาะสมของเวลาในการทำแบบทดสอบ					
4.3 ความเหมาะสมของการรายงานผลคะแนน					
5. การจัดบทเรียน					
5.1 ผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนได้สะดวก					
5.2 ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง					
5.3 การแสดงหัวข้อย่อยของบทเรียนทำให้ผู้เรียนไม่หลงทาง					
5.4 สามารถเชื่อมโยงไปยังหัวข้อต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่

ภาคผนวก ค

- ตารางสรุปค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด
- ตารางวิเคราะห์ความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
- ตารางแสดงค่าที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- ตารางแสดงค่าที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
- แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ ค-1 สรุปค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ข้อคำถาม	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
ข้อ 1	1	1	1	1	1	1	ข้อ 27	1	1	1	1	1	1
ข้อ 2	1	1	0	1	1	0.8	ข้อ 28	1	1	1	1	1	1
ข้อ 3	1	1	1	1	1	1	ข้อ 29	1	1	1	1	1	1
ข้อ 4	1	1	1	1	1	1	ข้อ 30	1	1	1	1	1	1
ข้อ 5	1	1	1	1	1	1	ข้อ 31	1	1	1	1	1	1
ข้อ 6	1	1	1	1	1	1	ข้อ 32	1	1	1	1	1	1
ข้อ 7	1	1	1	1	1	1	ข้อ 33	1	1	1	1	1	1
ข้อ 8	1	1	1	1	1	1	ข้อ 34	1	1	1	1	1	1
ข้อ 9	1	1	1	1	1	1	ข้อ 35	1	1	1	1	1	1
ข้อ 10	1	1	1	1	1	1	ข้อ 36	1	1	1	1	1	1
ข้อ 11	1	1	1	1	1	1	ข้อ 37	1	1	1	1	1	1
ข้อ 12	1	1	1	1	1	1	ข้อ 38	1	1	1	1	1	1
ข้อ 13	1	1	1	1	1	1	ข้อ 39	1	1	1	1	1	1
ข้อ 14	1	1	1	1	1	1	ข้อ 40	1	1	1	1	1	1
ข้อ 15	1	1	1	1	1	1	ข้อ 41	1	1	1	1	1	1
ข้อ 16	1	1	1	1	1	1	ข้อ 42	1	1	1	1	1	1
ข้อ 17	1	1	1	1	1	1	ข้อ 43	1	1	1	1	1	1
ข้อ 18	1	0	1	1	-1	0.4	ข้อ 44	1	1	1	1	1	1
ข้อ 19	1	1	1	1	1	1	ข้อ 45	1	1	1	1	1	1
ข้อ 20	1	1	1	1	1	1	ข้อ 46	1	1	1	1	1	1
ข้อ 21	1	1	0	1	1	0.8	ข้อ 47	1	1	1	1	1	1
ข้อ 22	1	1	1	1	1	1	ข้อ 48	1	1	1	1	1	1
ข้อ 23	1	1	1	1	1	1	ข้อ 49	1	1	1	1	1	1
ข้อ 24	1	1	1	1	1	1	ข้อ 50	1	1	1	1	1	1
ข้อ 25	1	1	1	1	1	1	ข้อ 51	1	1	1	1	1	1
ข้อ 26	1	1	1	1	1	1	ข้อ 52	1	1	1	1	1	1

ตารางที่ ค-1 (ต่อ)

ข้อคำถาม	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
ข้อ 53	1	1	1	1	1	1	ข้อ 69	1	1	1	1	-1	0.6
ข้อ 54	1	1	1	1	1	1	ข้อ 70	1	1	1	1	-1	0.6
ข้อ 55	1	1	1	1	1	1	ข้อ 71	1	1	1	1	-1	0.6
ข้อ 56	1	1	1	1	1	1	ข้อ 72	1	1	1	1	-1	0.6
ข้อ 57	1	1	1	1	1	1	ข้อ 73	1	1	1	1	1	1
ข้อ 58	1	1	1	1	1	1	ข้อ 74	1	1	1	1	-1	0.6
ข้อ 59	1	1	1	1	1	1	ข้อ 75	1	1	1	1	1	1
ข้อ 60	1	1	1	1	1	1	ข้อ 76	1	1	1	1	1	1
ข้อ 61	1	1	1	1	1	1	ข้อ 77	1	1	1	1	1	1
ข้อ 62	1	1	1	1	1	1	ข้อ 78	1	1	1	1	1	1
ข้อ 63	1	1	1	1	1	1	ข้อ 79	1	1	1	1	1	1
ข้อ 64	1	1	1	1	1	1	ข้อ 80	1	1	1	1	1	1
ข้อ 65	1	1	1	1	1	1	ข้อ 81	1	1	1	1	1	1
ข้อ 66	1	1	1	1	1	1	ข้อ 82	1	1	1	1	1	1
ข้อ 67	1	1	1	1	-1	0.6	ข้อ 83	1	1	1	1	1	1
ข้อ 68	1	1	1	1	1	1	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$					0.959	

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 83 ข้อ โดยทำการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง เป็นแบบสอบถามประเมินค่า 3 ระดับ คือ 1, 0 และ -1 เพื่อหาความสอดคล้องของข้อคำถามกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ ก่อนที่นำไปใช้ทดลองว่าตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ ผลการวิจัยปรากฏว่า ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ 83 ข้อ ค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.959 แสดงว่าข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ตารางที่ ค-2 แสดงผลการวิเคราะห์ความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ตารางปรับปรุงแบบทดสอบโดยพิจารณาค่า p และ r				
ข้อ	ค่าความยาก(p)	การวิเคราะห์ค่า p	ค่าอำนาจจำแนก (r)	การวิเคราะห์ค่า r
1	0.56	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.75	คุณภาพดีมาก
2	0.58	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.70	คุณภาพดีมาก
3	0.57	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.67	คุณภาพดีมาก
4	0.58	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.67	คุณภาพดีมาก
5	0.54	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.72	คุณภาพดีมาก
6	0.59	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.62	คุณภาพดีมาก
7	0.56	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.65	คุณภาพดีมาก
8	0.60	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.50	คุณภาพดีมาก
9	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.33	คุณภาพดี
10	0.55	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.40	คุณภาพดีมาก
11	0.50	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.37	คุณภาพดี
12	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.42	คุณภาพดีมาก
13	0.71	ค่อนข้างง่าย	0.32	คุณภาพดี
14	0.58	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.52	คุณภาพดีมาก
15	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.55	คุณภาพดีมาก
16	0.55	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.70	คุณภาพดีมาก
17	0.53	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.70	คุณภาพดีมาก
18	0.58	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.48	คุณภาพดีมาก
19	0.60	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.57	คุณภาพดีมาก
20	0.48	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.68	คุณภาพดีมาก
21	0.59	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.58	คุณภาพดีมาก
22	0.59	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.52	คุณภาพดีมาก
23	0.58	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.65	คุณภาพดีมาก
24	0.57	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.77	คุณภาพดีมาก
25	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.57	คุณภาพดีมาก
26	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.38	คุณภาพดี
27	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.62	คุณภาพดีมาก

ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

ตารางปรับปรุงแบบทดสอบโดยพิจารณาค่า p และ r				
ข้อ	ค่าความยาก(p)	การวิเคราะห์ค่า p	ค่าอำนาจจำแนก (r)	การวิเคราะห์ค่า r
28	0.69	ค่อนข้างง่าย	0.55	คุณภาพดีมาก
29	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.57	คุณภาพดีมาก
30	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.47	คุณภาพดีมาก
31	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.50	คุณภาพดีมาก
32	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.52	คุณภาพดีมาก
33	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.70	คุณภาพดีมาก
34	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.72	คุณภาพดีมาก
35	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.70	คุณภาพดีมาก
36	0.60	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.73	คุณภาพดีมาก
37	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.70	คุณภาพดีมาก
38	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.60	คุณภาพดีมาก
39	0.58	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.82	คุณภาพดีมาก
40	0.58	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.78	คุณภาพดีมาก
41	0.60	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.60	คุณภาพดีมาก
42	0.60	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.73	คุณภาพดีมาก
43	0.55	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.87	คุณภาพดีมาก
44	0.58	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.80	คุณภาพดีมาก
45	0.60	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.63	คุณภาพดีมาก
46	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.62	คุณภาพดีมาก
47	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.62	คุณภาพดีมาก
48	0.68	ค่อนข้างง่าย	0.60	คุณภาพดีมาก
49	0.64	ค่อนข้างง่าย	0.65	คุณภาพดีมาก
50	0.59	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.72	คุณภาพดีมาก
51	0.57	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.80	คุณภาพดีมาก
52	0.56	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.85	คุณภาพดีมาก
53	0.56	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.82	คุณภาพดีมาก
54	0.58	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.78	คุณภาพดีมาก

ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

ตารางปรับปรุงแบบทดสอบโดยพิจารณาค่า p และ r				
ข้อ	ค่าความยาก(p)	การวิเคราะห์ค่า p	ค่าอำนาจจำแนก (r)	การวิเคราะห์ค่า r
55	0.60	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.70	คุณภาพดีมาก
56	0.60	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.73	คุณภาพดีมาก
57	0.60	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.63	คุณภาพดีมาก
58	0.56	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.85	คุณภาพดีมาก
59	0.56	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.82	คุณภาพดีมาก
60	0.59	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.78	คุณภาพดีมาก
61	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.62	คุณภาพดีมาก
62	0.60	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.77	คุณภาพดีมาก
63	0.56	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.82	คุณภาพดีมาก
64	0.54	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.88	คุณภาพดีมาก
65	0.57	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.80	คุณภาพดีมาก
66	0.57	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.83	คุณภาพดีมาก
67	0.55	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.80	คุณภาพดีมาก
68	0.58	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.83	คุณภาพดีมาก
69	0.57	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.77	คุณภาพดีมาก
70	0.58	ความยากง่ายพอเหมาะ	0.72	คุณภาพดีมาก

ตารางที่ ค-3 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ความหมาย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง								
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	4	5	5	4.80	ดีมาก	0.45
- ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละสาระ	5	5	4	5	4	4.60	ดีมาก	0.55
- ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	5	4	4	5	5	4.60	ดีมาก	0.55
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	4	4	4	4.00	ดี	0.00
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	4	4	5	4	4.40	ดี	0.55
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	5	4	5	5	5	4.80	ดีมาก	0.45
ด้านภาพ เสียงและการใช้ภาษา								
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	5	4	5	4	4.40	ดี	0.55
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	5	4	5	4	4	4.40	ดี	0.55
- ความเหมาะสมของวิทัศน์ประกอบ	5	5	4	5	4	4.60	ดีมาก	0.55
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา	5	4	5	5	4	4.60	ดีมาก	0.55
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	4	4	5	4	4	4.20	ดี	0.45
ด้านแบบทดสอบ								
- ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	4	5	4	4.60	ดีมาก	0.55
- ความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	4	5	4	4.60	ดีมาก	0.55
- ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบทดสอบ	4	4	4	4	3	3.80	ดี	0.45
- ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวม	5	4	4	5	4	4.40	ดี	0.55
รวมคะแนนเฉลี่ย	4.73	4.40	4.27	4.73	4.13	4.45	ดี	0.48

ตารางที่ ค-4 แสดงผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ความหมาย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง								
1.1 ความสอดคล้องกันของเนื้อหาและวัตถุประสงค์	5	4	4	5	5	4.60	ดีมาก	0.55
1.2 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน	5	4	4	4	4	4.20	ดี	0.45
1.3 ความเหมาะสมในการเรียงลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5	4	4	5	5	4.60	ดีมาก	0.55
1.4 ความเหมาะสมในด้านปริมาณของเนื้อหาในแต่ละสาระ	5	4	3	5	5	4.40	ดี	0.89
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	4	4	5	5	4.40	ดี	0.55
1.6 ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีนำเสนอ	4	5	4	5	4	4.40	ดี	0.55
2. ภาพ ภาษา และเสียง								
2.1 ความตรงตามเนื้อหาของภาพที่นำเสนอ	4	4	4	5	5	4.40	ดี	0.55
2.2 ปริมาณของภาพกับเนื้อหาสอดคล้องกัน	5	4	3	5	4	4.20	ดี	0.84
2.3 ความเหมาะสมของขนาดภาพ	5	4	4	4	5	4.40	ดี	0.55
2.4 ความชัดเจนของภาพที่นำเสนอ	5	4	4	5	5	4.60	ดีมาก	0.55
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4	4	3	5	4	4.00	ดี	0.71
2.6 ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน	5	4	4	5	5	4.60	ดีมาก	0.55
3. ด้านตัวอักษรและการใช้สี								
3.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	5	4	4	5	5	4.60	ดีมาก	0.55
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่ใช้ประกอบการเรียน	5	4	4	5	4	4.40	ดี	0.55
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	3	4	4	4	3.80	ดี	0.45
3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังของบทเรียน	5	4	4	4	4	4.20	ดี	0.45
4. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ								
4.1 ความชัดเจนของคำสั่ง	5	4	4	4	4	4.20	ดี	0.45
4.2 ความเหมาะสมของเวลาในการทำแบบทดสอบ	5	4	4	5	4	4.40	ดี	0.55
4.3 ความเหมาะสมของการรายงานผลคะแนน	5	4	4	5	4	4.40	ดี	0.55

ตารางที่ ค-4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย	ความหมาย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
5. การจัดบทเรียน								
5.1 ผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนได้สะดวก	5	5	4	5	5	4.80	ดีมาก	0.45
5.2 ผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนได้ด้วยตนเอง	5	5	4	5	5	4.80	ดีมาก	0.45
5.3 การแสดงหัวข้อย่อยของบทเรียนทำให้ผู้เรียนไม่หลงทาง	5	5	4	5	4	4.60	ดีมาก	0.55
5.4 สามารถเชื่อมโยงไปยังหัวข้อต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว	5	4	4	5	5	4.60	ดีมาก	0.55
รวมคะแนนเฉลี่ย	4.78	4.13	3.87	4.78	4.52	4.42	ดี	0.41

ตารางที่ ค-5 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (x) (50 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (y) (70 คะแนน)
1	45	58
2	45	60
3	40	55
4	44	51
5	45	57
6	40	55
7	16	56
8	44	60
9	40	62
10	44	54
11	46	60
12	48	59
13	40	57
14	46	61
15	40	56
16	46	61
17	44	60
18	48	59
19	46	63
20	40	61
21	42	58
22	44	59
23	42	58
24	40	61
25	46	57
26	46	62
27	40	60
	$\sum X =$ 1147	$\sum y =$ 1580

ตาราง ค-6 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (x) (70 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (y) (70 คะแนน)	ผลต่าง (y-x) = D	ผลต่าง ² D ²
1	30	58	28	784
2	31	60	29	841
3	35	55	20	400
4	30	51	21	441
5	27	57	30	900
6	32	55	23	529
7	35	56	21	441
8	30	60	30	900
9	27	62	35	1225
10	28	54	26	676
11	31	60	29	841
12	30	59	29	841
13	29	57	28	784
14	28	61	33	1089
15	30	56	26	676
16	29	61	32	1024
17	29	60	31	961
18	27	59	32	1024
19	21	63	42	1764
20	20	61	41	1681
21	22	58	36	1296
22	23	59	36	1296
23	24	58	34	1156
24	26	61	35	1225
25	29	57	28	784
26	28	62	34	1156
27	32	60	28	784
	$\sum X = 763$	$\sum y = 1580$	$\sum D = 817$	$\sum D^2 = 25519$

ภาคผนวก ง

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาดาราร่างทรงงาน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาตารางทำงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2

เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน

การจัดการฐานข้อมูล

การสร้างแผนภูมิ

การประยุกต์ตารางทำงานในงานด้านต่างๆ

เรื่อง การคำนวณ การใช้สูตรและฟังก์ชัน

จุดประสงค์ : 1. บอกสัญลักษณ์ที่ใช้แทนเครื่องหมายในการคำนวณได้

2. บอกลำดับขั้นตอนการทำงานของนิพจน์ที่มีหลายเครื่องหมายได้

3. สามารถใช้สูตรคำนวณหาผลลัพธ์ในตารางทำงานได้ถูกต้อง

ข้อ 1 สัญลักษณ์ที่ใช้แทนในการบวก ลบ คูณ หาร คือ

ก. + , - , ^ , /

ข. + , - , ^ , ÷

ค. + , - , * , /

ง. + , - , × , ÷

ข้อ 2 ป้อนข้อมูล 5^2 ลงในเซลล์ตารางทำงาน มีรูปแบบ คือ

ก. =5^2

ข. =5²

ค. 5^2

ง. +5²

ข้อ 3 ข้อใดใช้เครื่องหมาย และเรียงลำดับการคำนวณของเครื่องหมาย ได้ถูกต้อง

ก. + และ - , * และ ÷ , ^ , % , ()

ข. * และ / , + และ - , ^ , % , ()

ค. , ^ , % , () , + และ - , × และ ÷

ง. () , % , ^ , * และ / , + และ -

ข้อ 4 ต้องการหาค่า $30 + \frac{(35 + 70) \times 10}{2^2 \times 15}$ จะป้อนข้อมูลลงในตารางทำงาน อย่างไร

ก. =30+(35+70*10)/2²*15

ข. =30+((35+70)*10)/(2^2*15)

ค. =30+(35+70)*10/(2^2)*15

ง. =30+(35+70)*10/((2^2)*15)

ข้อ 5 เครื่องหมายในข้อใด ใช้ในการป้อนสูตรในตารางทำงาน

ก. เครื่องหมาย +

ข. เครื่องหมาย Σ

ค. เครื่องหมาย *

ง. เครื่องหมาย =

ข้อ 6 ข้อมูลในเซลล์ =3+7*8 จะได้ผลลัพธ์เท่าใด

ก. 80

ข. 59

ค. 18

ง. 29

ข้อ 7 ข้อมูลในเซลล์ =(5+9)*8 จะได้ผลลัพธ์เท่าใด

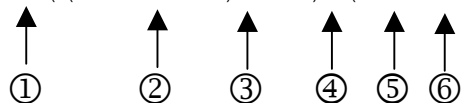
ก. 112

ข. 77

ค. 49

ง. 53

ข้อ 8 $70 + ((100 + 50) * 10) / (3^2 * 10)$



จากโจทย์ ข้อใดเรียงลำดับการคำนวณได้ถูกต้อง

ก. ② ③ ① ⑤ ④ ⑥

ข. ⑤ ⑥ ② ③ ① ④

ค. ② ③ ① ⑤ ⑥ ④

ง. ② ③ ⑤ ⑥ ④ ①

ข้อ 9 $70 + ((100 + 50) * 10) / (3^2 * 10)$ ได้ผลลัพธ์เท่าใด

ก. 24.44

ข. 86.67

ค. 17.44

ง. 12.44

	A	B	C	D	E
1	บัญชีขายสินค้า				
2	ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	ราคาสินค้า	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	ราคาสินค้าสุทธิ
3	001	นายชัชวาล สงบดี	21,520.00	1,506.40	20,013.60
4	002	นายอดิศักดิ์ เขี่ยมยอด	18,480.00	1,293.60	17,186.40
5	003	นางสาวพรชนก รักชาติ	16,920.00	1,184.40	15,735.60
6	004	นางสาวอรพรรณ ส้ารวม	15,520.00	1,086.40	14,433.60
7	005	นายกิตติชัย เก่งงาน	19,230.00	1,346.10	17,883.90
8	006	นายสุรัช ใจหาญ	17,000.00	1,190.00	15,810.00

จากตารางข้างต้น ให้ตอบคำถามข้อ 10-11

ข้อ 10 สูตรคำนวณภาษีมูลค่าเพิ่มของนายชัชวาล สงบดี คือข้อใด

ก. $=21,520 * 7\%$

ข. $21,520 * 7 / 100$

ค. $=C3 * 7\%$

ง. $C3 * 7\%$

ข้อ 11 ราคาสินค้าสุทธิ ของ นายสุรัช ใจหาญ ได้มาจากการป้อนข้อมูลในข้อใด

ก. $+17,000 - 1,190.00$

ข. $=C8 - D8$

ค. $=17,000 - 1,190.00$

ง. $C8 - D8$

จุดประสงค์ : 4. บอกประเภท และรูปแบบของฟังก์ชันได้

5. อธิบายความหมายของฟังก์ชันได้

6. อธิบายขั้นตอนและเรียกใช้ฟังก์ชัน ด้วยวิธีการพิมพ์ และวิธีใช้คำสั่ง Function Wizard ได้

7. สามารถเลือกใช้ฟังก์ชันในงานคำนวณได้อย่างเหมาะสม

ข้อ 12 ต้องการหาผลรวมของชุดข้อมูลโดยมีเงื่อนไข ควรเลือกใช้ฟังก์ชันใด

ก. AVERAGE

ข. COUNT

ค. SUM

ง. **SUMIF**

ข้อ 13 หาค่าสูงสุด , ต่ำสุด ของข้อมูล ควรเลือกใช้ฟังก์ชันใด

ก. SUM, AVERAGE

ข. **MAX, MIN**

ค. SUM, MAX

ง. MIN, MAX

ข้อ 14 ข้อใดไม่ใช่ฟังก์ชันประเภทสถิติ

ก. AVERAGE

ข. **SUM**

ค. COUNT

ง. MAX

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	คะแนนการทดสอบ วิชา ตารางทำงาน												
2	ที่	ครั้งที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
3		คะแนนเต็ม	10	20	30	20	30	20	60	30	20	60	280
4		ชื่อ - นามสกุล											
5	1	นายเกียรติ รุณามรัมย์	8	14	10	11	20	9	29	10	17	33	161
6	2	นายศุภาวุธ มณีโรต	4	13	8	10	19	6	21	6	14	29	129
7	3	นายรัชวัฒน์ เกิดสมบูรณ์	6	12	14	14	23	8	33	9	19	37	176
8	4	นายวิรัช ร่มเรากอง	7	12	14	14	21	9	33	8	17	43	178
9	5	นายณัฐกิตต์ ประเสริฐแพทย	4	14	14	13	22	8	32	8	14	34	163
10	6	นายณัฐพล นิตพันธ์	8	10	14	11	21	6	20	9	16	19	133
11	7	นายณัฐวุฒิ มณีวรรณ	6	13	11	10	22	10	33	8	17	32	162
12	8	นายณัฐวุฒิ เวียงคำ	7	16	9	10	22	6	22	11	16	36	161
13	9	นางสาวชนนิกา คุณรัตน์	8	13	16	10	23	10	31	19	13	42	186
14	10	นายชนาการ ศรีพิทักษ์	8	12	9	11	23	6	22	7	16	29	142
15		ค่าเฉลี่ย	6.6	12.8	11.9	11.4	21.6	7.6	27.6	9.6	16.6	33.3	167.9
16		ค่าสูงสุด	8	16	16	14	23	10	33	19	19	43	186
17		ค่าต่ำสุด	4	10	8	10	19	6	20	6	13	19	129

ข้อ 15 จากภาพ ในเซลล์ C15 ปรากฏผลลัพธ์ 6.6 ได้มาจากการป้อนข้อมูล ในข้อใด

ก. AVERAGE C5:C14

ข. =AVERAGE C5:C14

ค. **=AVERAGE(C5:C14)**

ง. AVERAGE(C5:C14)

- ข้อ 16 ความหมายของฟังก์ชันที่ใช้ในข้อ 15 มีความหมายอย่างไร
- ก. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบของนักเรียนทั้งหมด
 - ข. **หาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบครั้งที่ 1 ของนักเรียนทั้งหมด**
 - ค. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบทั้งหมด
 - ง. หาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบของทุกครั้งที่สอบ
- ข้อ 17 ผลลัพธ์ในเซลล์ M5 ได้มาจากการป้อนข้อมูลในข้อใด
- ก. **$=SUM(C5:L5)$**
 - ข. $\Sigma(C5:L5)$
 - ค. $SUM(C5:L5)$
 - ง. $\Sigma C5:L5$
- ข้อ 18 ขั้นตอนแรกของการหาผลลัพธ์โดยใช้ Function Wizard คือ
- ก. คลิกที่สัญรูป
 - ข. **คลิกเซลล์ที่ต้องการเก็บผลลัพธ์**
 - ค. คลิกฟังก์ชันที่ต้องการ
 - ง. พิมพ์อาร์กิวเมนต์ของฟังก์ชัน
- ข้อ 19 ขั้นตอนที่สองของการใช้ฟังก์ชันด้วยการพิมพ์ คือ
- ก. **พิมพ์เครื่องหมายเท่ากับ**
 - ข. พิมพ์เครื่องหมายวงเล็บเปิด
 - ค. พิมพ์เครื่องหมายวงเล็บปิด
 - ง. พิมพ์ชื่อฟังก์ชันที่ต้องการ
- ข้อ 20 ฟังก์ชันที่ใช้ในการหาค่าที่เป็นบวกของรากที่ 2 คือ
- ก. **$SQRT$**
 - ข. $ATAN$
 - ค. $RADIAN$
 - ง. $SUMIF$
- ข้อ 21 ข้อใดเป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าตามแนวคอลัมน์
- ก. $HLOOKUP$
 - ข. **$VLOOKUP$**
 - ค. $SUMIF$
 - ง. $AVERAGE$
- ข้อ 22 ฟังก์ชันที่ใช้ในการคำนวณให้แสดงข้อมูลภายใต้เงื่อนไขที่เป็นจริงและเป็นเท็จ คือ
- ก. NOT
 - ข. AND
 - ค. $FALSE$
 - ง. **IF**
- ข้อ 23 รูปแบบของฟังก์ชัน IF ในข้อใดถูกต้อง
- ก. $=IF(logical_test,if_true,value_if_false)$
 - ข. $=IF(logical_test,value_if_true,value_if_false)$
 - ค. **$=IF(logical_test,value_true_if,value_if_false)$**
 - ง. $=IF(logical_test,value_false_if_true,value_if)$
- ข้อ 24 รูปแบบฟังก์ชัน ในข้อใดถูกต้อง
- ก. **$=AVERAGE(number1, number 2,...)$**
 - ข. $=COUNT(number1, number 2,...)$
 - ค. $=MAX(value1,value2,...)$
 - ง. $=SUM(value1,value2,...)$

ข้อ 25 ฟังก์ชัน VLOOKUP และ HLOOKUP เป็นฟังก์ชันประเภทใด

ก. ฟังก์ชันวันที่และเวลา

ข. ฟังก์ชันข้อความ

ค. ฟังก์ชันฐานข้อมูล

ง. **ฟังก์ชันในการขุดข้อมูลและการอ้างอิง**

เรื่อง การจัดการฐานข้อมูล

จุดประสงค์ : 1. อธิบายโครงสร้างของข้อมูล ได้

2. เรียงลำดับข้อมูลโดยใช้คำสั่ง และใช้สูตรได้

3. อธิบายขั้นตอนการค้นหาข้อมูลแบบอัตโนมัติ ได้

4. อธิบายขั้นตอนการค้นหาข้อมูลแบบขั้นสูง ได้

ข้อ 26 เพิ่มข้อมูล ประกอบด้วย

ก. ข้อมูล และ ชื่อเพิ่ม

ข. **ระเบียน และ เขตข้อมูล**

ค. ชื่อเรื่อง และ ข้อมูล

ง. ชื่อเรื่อง และ เขตข้อมูล

ข้อ 27 ข้อมูลในแต่ละแถว เรียกว่า

ก. ข้อมูล

ข. เขตข้อมูล

ค. เพิ่มข้อมูล

ง. **ระเบียน**

ข้อ 28 การเรียงลำดับข้อมูลแบบ Ascending sort คือการเรียงข้อมูลจาก

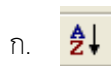
ก. เรียงจาก 0 ถึง A

ข. เรียงจาก Z ถึง A

ค. เรียงจาก ก ถึง Z

ง. **เรียงจาก ก ถึง ข**

ข้อ 29 สัญลักษณ์ในข้อใด แทนคำสั่งการเรียงลำดับข้อมูลแบบ Descending sort



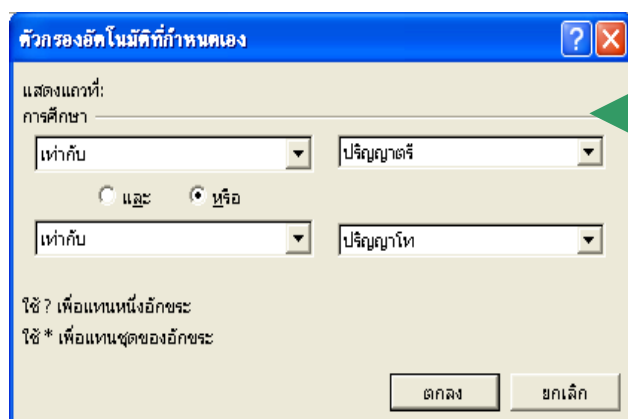
ข้อ 30 คำสั่งการจัดเรียงลำดับข้อมูล อยู่ในเมนูใด

ก. เมนูรูปแบบ (FORMAT)

ข. **เมนูข้อมูล (DATA)**

ค. เมนูมุมมอง (VIEW)

ง. เมนูเพิ่ม (FILE)



ข้อ 31 รายละเอียดในภาพหน้าต่างตัวกรองอัตโนมัติ

ที่กำหนดเอง มีความหมายอย่างไร

ก. ค้นหาข้อมูลการศึกษาที่จบปริญญาตรีและปริญญาโท

ข. ค้นหาข้อมูลการศึกษาที่จบปริญญาตรี

ค. ค้นหาข้อมูลการศึกษาที่จบปริญญาโท

ง. **ค้นหาข้อมูลการศึกษาที่จบปริญญาตรีหรือปริญญาโท**

ข้อ 32 ผลลัพธ์จากคำสั่งข้อ 31 จะได้ข้อมูลอย่างไร

ก. ข้อมูลการศึกษาเฉพาะที่จบปริญญาตรี

ข. ข้อมูลการศึกษาเฉพาะที่จบปริญญาโท

ค. ข้อมูลการศึกษาที่จบปริญญาตรี หรือปริญญาโท อย่างใดอย่างหนึ่ง

ง. ข้อมูลการศึกษาที่จบปริญญาตรีและจบปริญญาโท ด้วย

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	ชื่อ	แผนก	การศึกษา	เงินเดือน									
2	จินตนา	การเงิน	ปริญญาตรี	26000									
3	วราวรรณ	บัญชี	ปริญญาโท	28000									
4	ภิญโญ	คอมพิวเตอร์	ปริญญาเอก	32000									
5	สุวนิตย์	บุคคณ	ปริญญาโท	41000									
6	กฤติยา	คอมพิวเตอร์	ปริญญาเอก	34000									
7	อรรดา	บัญชี	ปริญญาตรี	26000									
8	สาธิต	การเงิน	ปริญญาโท	31000									
9	ปานใจ	การเงิน	ปริญญาโท	27000									
10	สาทิพย์	คอมพิวเตอร์	ปริญญาโท	29000									
11	สมคิด	บัญชี	ปริญญาเอก	36000									
12	ปาริชาติ	บุคคณ	ปริญญาโท	34000									
13	วนิดา	คอมพิวเตอร์	ปริญญาโท	46000									

ตัวกรองอัตโนมัติที่กำหนดเอง

แสดงแถวที่:

การศึกษา

เท่ากับ ปริญญาตรี

☐ และ ☒ หรือ

เท่ากับ ปริญญาโท

ใช้ ? เพื่อแทนหนึ่งอักขระ
ใช้ * เพื่อแทนชุดของอักขระ

ตกลง ยกเลิก

ข้อ 33 ผลการค้นหาข้อมูลจากภาพและเงื่อนไขข้างต้น จะได้ผลลัพธ์จำนวนกี่ข้อมูล

ก. 2 ข้อมูล

ข. 7 ข้อมูล

ค. 9 ข้อมูล

ง. 0 ข้อมูล

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	ชื่อ	แผนก	การศึกษา	เงินเดือน									
2	จินตนา	การเงิน	ปริญญาตรี	26000									
3	วราวรรณ	บัญชี	ปริญญาโท	28000									
4	สุวนิตย์	บุคคณ	ปริญญาโท	41000									
5	อรรดา	บัญชี	ปริญญาตรี	26000									
6	สาธิต	การเงิน	ปริญญาโท	31000									
7	ปานใจ	การเงิน	ปริญญาโท	27000									
8	สาทิพย์	คอมพิวเตอร์	ปริญญาโท	29000									
9	ปาริชาติ	บุคคณ	ปริญญาโท	34000									
10	วนิดา	คอมพิวเตอร์	ปริญญาโท	46000									

ตัวกรองอัตโนมัติที่กำหนดเอง

แสดงแถวที่:

การศึกษา

เท่ากับ ปริญญาตรี

☒ และ ☐ หรือ

เท่ากับ ปริญญาโท

ใช้ ? เพื่อแทนหนึ่งอักขระ
ใช้ * เพื่อแทนชุดของอักขระ

ตกลง ยกเลิก

ข้อ 34 ผลการค้นหาข้อมูล จากภาพและเงื่อนไขข้างต้น จะได้ผลลัพธ์จำนวนกี่ข้อมูล

ก. 2 ข้อมูล

ข. 7 ข้อมูล

ค. 9 ข้อมูล

ง. 0 ข้อมูล

ข้อ 35 เมื่อทำการคัดลอกหัวตารางเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปของการค้นหาแบบขั้นสูง คือข้อใด

ก. กำหนดช่วงเงื่อนไข

ข. กำหนดเงื่อนไข

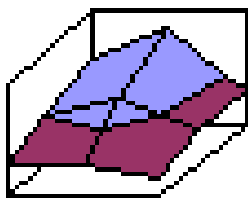
ค. เลือกการกระทำ

ง. เลือกเมนู

- ข้อ 36 ถ้าไม่ได้กำหนดให้ข้อมูลที่ค้นหาได้คัดลอกไปที่ตำแหน่งอื่น ผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- โปรแกรมจะคัดลอกไปยังตำแหน่งที่ว่างให้โดยอัตโนมัติ
 - โปรแกรมจะไม่ทำการค้นหาข้อมูล เนื่องจากไม่มีการกำหนดตำแหน่ง
 - โปรแกรมจะนำข้อมูลที่ค้นหาได้ใส่ไว้ในพื้นที่เดิม**
 - โปรแกรมจะแจ้งเตือนให้ทราบก่อน

เรื่อง การสร้างแผนภูมิ

- จุดประสงค์ :
- บอกประเภทของแผนภูมิได้
 - อธิบายขั้นตอนและสร้างแผนภูมิ โดยใช้สูตร Chart Wizard ได้
 - อธิบายขั้นตอนการการดูแผนภูมิก่อนพิมพ์ และสั่งพิมพ์แผนภูมิ ได้
 - อธิบายขั้นตอน การเปลี่ยนแปลงขนาด ประเภท รูปแบบ และการตกแต่งแผนภูมิ ได้
 - สามารถเปลี่ยนแปลงขนาด ประเภท รูปแบบ และ ตกแต่งแผนภูมิ ได้



ข้อ 37 ภาพด้านซ้ายมือ เป็นแผนภูมิประเภทใด

- ประเภทพื้นที่
- ประเภทเส้น
- ประเภทพื้นผิว**
- ประเภทผสม

ข้อ 38 สัญลักษณ์ใด เป็นเครื่องมือใช้ในการสร้างแผนภูมิ

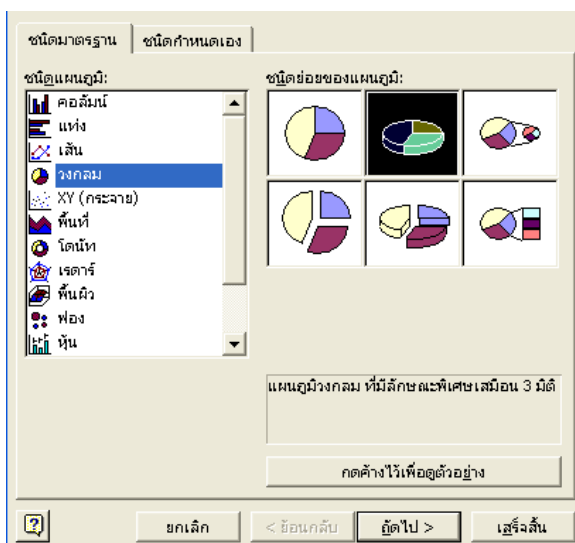


ข้อ 39 ขั้นตอนการสร้างแผนภูมิโดยใช้ ChartWizard มีกี่ขั้นตอน

- 3 ขั้นตอน
- 4 ขั้นตอน**
- 5 ขั้นตอน
- 6 ขั้นตอน

ข้อ 40 การกำหนดแหล่งข้อมูลของแผนภูมิ อยู่ในขั้นตอนใดของการสร้างแผนภูมิ

- ขั้นที่ 2**
- ขั้นที่ 3
- ขั้นที่ 4
- ขั้นที่ 5



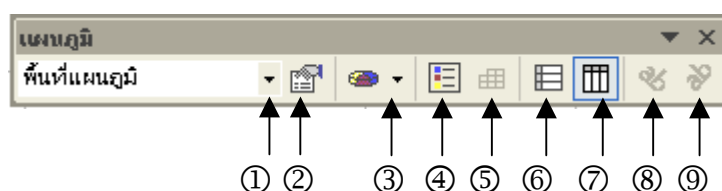
ข้อ 41 จากภาพ เป็นขั้นตอนใดของการสร้างแผนภูมิ

ก. ขั้นตอนที่ 1

ข. ขั้นตอนที่ 2

ค. ขั้นตอนที่ 3

ง. ขั้นตอนที่ 4



ข้อ 42 ต้องการเปลี่ยนประเภทของแผนภูมิ ต้องเลือกคำสั่งตำแหน่งใดบนแถบเมนูจากภาพ

ก. ตำแหน่งที่ ①

ข. ตำแหน่งที่ ④

ค. ตำแหน่งที่ ③

ง. ตำแหน่งที่ ⑥

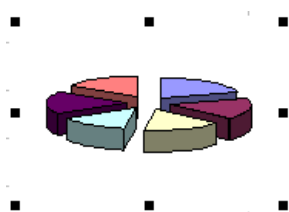
ข้อ 43 ขั้นตอนการขอรูปแผนภูมิก่อนพิมพ์ มีขั้นตอนอย่างไร

ก. 1. คลิกเมาส์ที่แผนภูมิ 2. คลิกเมาส์ที่  บนแถบเครื่องมือ

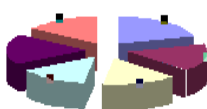
ข. 1. คลิกเมาส์ที่แผนภูมิ 2. ดับเบิลคลิกบริเวณแผนภูมิ

ค. 1. คลิกเมาส์ที่แผนภูมิ 2. คลิกขวาที่บริเวณแผนภูมิ

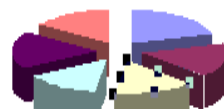
ง. 1. คลิกเมาส์ที่แผนภูมิ 2. คลิกเมาส์ที่  บนแถบเครื่องมือ



ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



ภาพที่ 3



ภาพที่ 4

จากภาพ ใช้ตอบคำถามข้อ 44-47

- ข้อ 44 ต้องการแก้ไขสวดลายของแผนภูมิแต่ละส่วน จะต้องทำขั้นตอนต่อจากภาพใด
 ก. ภาพที่ 1 ข. ภาพที่ 2
ค. ภาพที่ 3 ง. ภาพที่ 4
- ข้อ 45 ต้องการใส่ป้ายชื่อข้อมูลประกอบแผนภูมิ จะต้องทำขั้นตอนต่อจากภาพใด
 ก. ภาพที่ 1 **ข. ภาพที่ 2**
 ค. ภาพที่ 3 ง. ภาพที่ 4
- ข้อ 46 ต้องการใส่ชื่อแผนภูมิ ต้องคลิกขวาต่อจากภาพใด
 ก. ภาพที่ 1, 2 ข. ภาพที่ 2, 3
 ค. ภาพที่ 3, 4 **ง. ภาพที่ 1, 4**
- ข้อ 47 ต้องการแก้ไขแหล่งข้อมูลทั้งหมด สามารถคลิกขวาเรียกเมนูได้จากภาพใด
ก. ภาพที่ 1, 2, 4 ข. ภาพที่ 2, 4
 ค. ภาพที่ 1, 2, 3, 4 ง. ภาพที่ 1, 4
- ข้อ 48 ถ้าต้องการเปรียบเทียบค่าแต่ละประเภทข้อมูลด้วยการแสดงเป็นแผนภูมิ ควรเลือกใช้แผนภูมิประเภทใด
 ก. แผนภูมิพีรามิด **ข. แผนภูมิคอลัมน์**
 ค. แผนภูมิเส้น ง. แผนภูมิวงกลม

เรื่อง การประยุกต์ตารางทำงานในงานด้านต่างๆ

- จุดประสงค์ :
1. สามารถประยุกต์ใช้ตารางทำงานในงานด้านคณิตศาสตร์
 2. สามารถประยุกต์ใช้ตารางทำงานในงานด้านการเงิน
 3. สามารถประยุกต์ใช้ตารางทำงานในการทำคะแนนนักเรียน

- ข้อ 49 นักเรียนสามารถนำตารางทำงาน ไปช่วยงานด้านการเงินในข้อใด
ก. คำนวณดอกเบี้ยเงินฝากธนาคาร ข. จัดบันทึกข้อมูลประจำวัน
ค. คำนวณตารางเวลาทำงาน ง. คำนวณตัวเลขที่มีขั้นตอนยุ่งยาก
- ข้อ 50 ถ้านักเรียนต้องการจัดทำบัญชีค่าใช้จ่ายส่วนตัว ควรเลือกใช้โปรแกรมใดจะเหมาะสมที่สุด
 ก. Microsoft PowerPoint ข. Microsoft Access
 ค. Microsoft Word **ง. Microsoft Excel**
- ข้อ 51 เพราะเหตุใดตารางทำงานจึงเหมาะกับการนำประยุกต์ใช้ในงานคำนวณด้านต่างๆ ได้เป็นอย่างดี
 ก. เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ง่าย
ข. เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีฟังก์ชันในการคำนวณ
 ค. เป็นโปรแกรมที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป
 ง. เป็นโปรแกรมที่นักเรียนรู้จักดี

	A	B	C	D	E	F
1	จำนวนปี	จำนวนเงินฝาก				
2		10,000.00	20,000.00	30,000.00	40,000.00	
3	1	11,000.00	22,000.00	33,000.00	44,000.00	
4	2	12,100.00	24,200.00	36,300.00	48,400.00	
5	3	13,310.00	26,620.00	39,930.00	53,240.00	
6	4	14,641.00	29,282.00	43,923.00	58,564.00	
7	5	16,105.10	32,210.20	48,315.30	64,420.40	

จากโจทย์ตารางข้างต้น กำหนดให้อัตราดอกเบี้ยเท่ากับ 10% ให้ตอบคำถามข้อ 52-57

ข้อ 52 ณ ตำแหน่ง B4 ผลลัพธ์ 12,100.00 ข้อมูลที่อยู่ในเซลล์ B4 คือ

ก. $=B3*10\%$

ข. $=B3*10\%$

ค. $=B3+(B3*10\%)$

ง. $=B3+10\%$

ข้อ 53 จำนวนเงินฝาก 20,000.00 อัตราดอกเบี้ย 10% เมื่อครบกำหนด 4 ปี จะมีเงินคงเหลือสุทธิเท่าไร

ก. 32,210.20

ข. 29,282.00

ค. 26,620.00

ง. 24,200.00

ข้อ 54 ตำแหน่งเซลล์ E2 ข้อมูลที่อยู่ในเซลล์ คือ

ก. 40,000.00

ข. $=E2*10\%$

ค. $40,000.00*10\%$

ง. $40,000+10\%$

ข้อ 55 ตำแหน่งเซลล์ D7 ควรได้มาจากการคำนวณในข้อใด

ก. $=D2*10\%$

ข. $=D7+(D7*10\%)$

ค. $=D2+(D2*10\%)$

ง. $=D6+(D6*10\%)$

ข้อ 56 ถ้าต้องการคำนวณหาดอกเบี้ยเงินฝากในปีที่ 3 ของเงินฝาก 20,000 ควรใช้สูตรในข้อใด

ก. $=C4+(C4*10\%)$

ข. $=C2+(C2*10\%)$

ค. $=C2*10\%$

ง. $=C4*10\%$

ข้อ 57 ผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 56 คือข้อใด

ก. 26,620.00

ข. 22,000.00

ค. 2,000.00

ง. 2,420.00

	A	B	C	D	E
1	บัญชีรับ-จ่าย เดือนสิงหาคม 2546				
2	วันที่	รายการ	รายรับ	รายจ่าย	คงเหลือ
3	1	ได้รับเงินค่าจ้างพิมพ์งาน	500.00		500.00
4	3	ซื้อกระดาษ A4 จำนวน 2 รีม		180.00	320.00
5	5	ได้รับเงินค่าถ่ายเอกสาร	125.00		445.00
6	6	ได้รับเงินค่าจัดทำเอกสาร	212.00		657.00
7	16	ซื้อสวดเย็บกระดาษ		80.00	577.00
8	รวม รายรับ - รายจ่าย		837.00	260.00	577.00

จากภาพตารางบัญชีรับ-จ่าย เดือนสิงหาคม 2546 ให้ตอบคำถามข้อ 58-62

ข้อ 58 เงินคงเหลือ ณ วันที่ 6 สิงหาคม 2546 ควรได้มาจากสูตรในข้อใด

ก. =445+212

ข. =445+C6

ค. =E5+C6

ง. E5+C6

ข้อ 59 ตำแหน่งเซลล์ E7 ควรได้มาจากข้อใด

ก. =E6-D7

ข. E6-D7

ค. =657-80

ง. =657-D7

ข้อ 60 ข้อมูลที่อยู่ในเซลล์ C8 คือข้อใด

ก. =E8-C8

ข. =SUM(C3...C7)

ค. $\Sigma(C3:C7)$

ง. =SUM(C3:C7)

ข้อ 61 ข้อมูลที่อยู่ในเซลล์ D8 คือข้อใด

ก. =SUM(D3...D7)

ข. =SUM(D3:D7)

ค. =E8-D8

ง. $\Sigma(C3:C7)$

ข้อ 62 ข้อมูลที่อยู่ในเซลล์ E8 คือข้อใด

ก. =C8-D8

ข. $\Sigma(E3:E7)$

ค. =SUM(E3...E7)

ง. =SUM(E3:E7)

	A	B	C	D	E	F
1			คะแนนสอบ			
2	เลขประจำตัว	ชื่อ	กลางภาค	ปลายภาค	รวม	ระดับคะแนน
3			100	100	100	
4	7172	นางสาวไมพร โสภารักษ์	64	90	77.0	3
5	7173	นางสาววิมลลัญ อึ้งยง	55	72	63.5	2
6	7175	นายอานนท์ จรวิเศษ	88	81	84.5	4
7	7181	นายไพรวลัย บุตรตา	47	65	56.0	1
8	7185	นายวิโรจน์ กิจโมศรี	59	70	64.5	2
9	7189	นายณัฐพล บุตรอ่วม	47	48	47.5	0

จากภาพตารางข้างต้น กำหนดเกณฑ์การให้ระดับคะแนนดังนี้

คะแนน	ระดับคะแนน
0 - 49	0
50 - 59	1
60 - 69	2
70 - 79	3
80 ขึ้นไป	4

ให้ตอบคำถามข้อ 63-66

ข้อ 63 หากผลลัพธ์ในคอลัมน์ E สามารถใช้สูตรใด

ก. Sum

ข. Σ , Average

ค. if

ง. **Sum , Average**

ข้อ 64 คอลัมน์ C และ D ใช้สูตรในข้อใด

ก. Sum

ข. Sum, Average

ค. if

ง. **ไม่มีสูตร**

ข้อ 65 การหาคะแนนรวมในคอลัมน์ E ควรใช้สูตรในข้อใดเหมาะสมที่สุด

ก. =(C4+D4)/2

ข. =SUM(C4:D4)/2

ค. =AVERAGE(C4:D4)

ง. **ถูกทุกข้อ**

ข้อ 66 สูตรในการหาระดับคะแนน ในคอลัมน์ F ข้อใดถูกต้อง

ก. =IF(E4>80,"4",IF(E4>70,"3",IF(E4>60,"2",IF(E4>50,"1",0))))

ข. **=IF(E4>=80,"4",IF(E4>=70,"3",IF(E4>=60,"2",IF(E4>=50,"1",0))))**

ค. =IF(E4>=80,"4",IF(E4>=70,"3",IF(E4>=60,"2",IF(E4>=50,"1",0)))

ง. =IF(E4>80,"4",IF(E4>70,"3",IF(E4>60,"2",IF(E4>50,"1",0)))

	A	B	C	D	E
1	รายการสินค้า	ราคา	ส่วนลด	จำนวนเงินส่วนลด	ราคาที่ต้องจ่ายจริง
2	ลำโพง 120 W	550.00	3%	16.50	533.50
3	VGA CARD	720.00	4%	28.80	691.20
4	SOUND CARD	670.00	5%	33.50	636.50
5	PRINTER	14,500.00	3%	435.00	14,065.00
6	MONITOR 17"	6,300.00	2%	126.00	6,174.00
7	RAM 128 MB	1,270.00	1%	12.70	1,257.30
8	HARDDISK	3,150.00	2%	63.00	3,087.00
9	รวม	27,160.00			

จากภาพตารางข้างต้น ให้ตอบคำถามข้อ 67-70

ข้อ 67 นักเรียนสามารถหาจำนวนเงินส่วนลดของ VGA CARD ได้โดยใช้สูตรในข้อใด

ก. $=B3*C3$

ข. $(B3*4)/100$

ค. $=B3*4/100$

ง. ข้อ ก และ ค

ข้อ 68 ผลลัพธ์จำนวนเงินส่วนลดทั้งสิ้น (D9) หาได้จากสูตรในข้อใด

ก. $=SUM(D2:D8)$

ข. $\Sigma(D2:D8)$

ค. $=(B9*20)/100$

ง. $=B9*C9$

ข้อ 69 ราคาที่ต้องจ่ายจริงทั้งสิ้น หาได้จากสูตรในข้อใด

ก. $=SUM(E2:E8)$

ข. $=(B9*C9)-B9$

ค. $=B9-D9$

ง. ข้อ ก และ ค

ข้อ 70 ต้องการหาผลรวมของส่วนลดทั้งสิ้น (ตำแหน่ง C9) สามารถหาได้จากข้อใด

ก. $=SUM(C2:C8)$

ข. $=Average(C2:C8)$

ค. $\Sigma(C2:C8)$

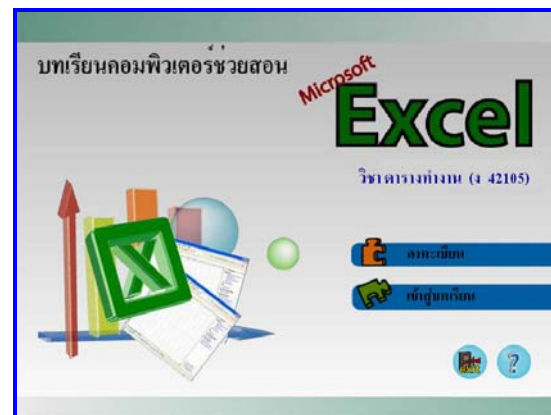
ง. ไม่มีข้อถูก

ภาคผนวก จ

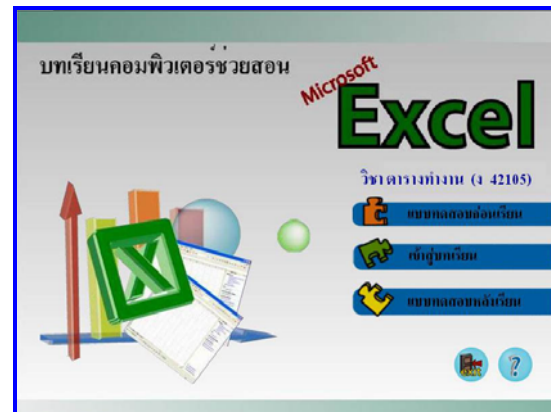
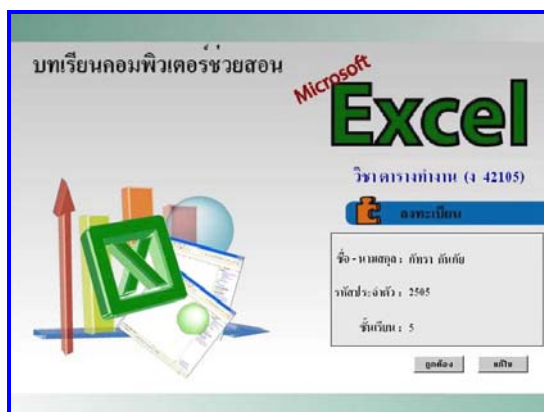
- ตัวอย่างภาพหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ตัวอย่างภาพการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง



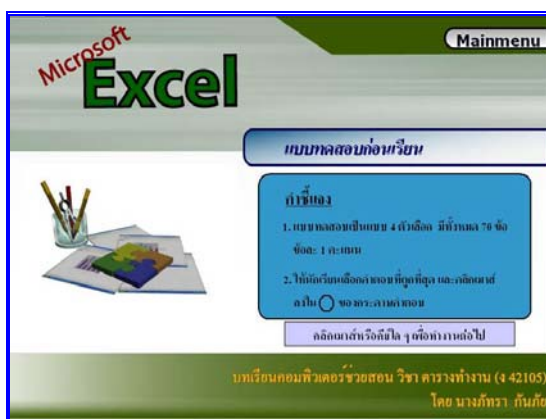
ภาพที่ จ-1 ตัวอย่างหน้าจอแสดงคำชี้แจงและขั้นตอนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ จ-2 ตัวอย่างหน้าจอเข้าสู่ขั้นตอนการลงทะเบียน



ภาพที่ จ-3 ตัวอย่างหน้าจอยืนยันการลงทะเบียนและเริ่มเข้าสู่เมนู



ภาพที่ จ-4 ตัวอย่างหน้าจอทำแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพที่ จ-5 ตัวอย่างหน้าจอสรุปคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและเข้าสู่เมนูบทเรียน



ภาพที่ จ-6 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

	A	B	C	D	E	F	G
1	ตารางคำนวณ PMT						
2		สูตรคำนวณ: =PMT(rate%, nper, pv, FV, type)					
3		จำนวนงวดชำระ: =PMT(อัตราดอกเบี้ยต่อปี, จำนวนงวดชำระ, จำนวนเงินกู้, เงินต้นคืนต่องวด, การชำระงวด)					
4							
5	โดยที่ตัวบ่งชี้	ตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการคำนวณคืออัตราดอกเบี้ยที่ปีละ 1% โดยที่เงินกู้เริ่มต้นมีค่า 50,000 บาท					
6	จำนวนงวดชำระ	จำนวนงวดชำระคือ 10% ต่อปี หรือคิดเป็นจำนวนงวดชำระตามปีละงวด					
7							
8		RATE	NPER	PV	FV	TYPE	PMT
9	อัตราดอกเบี้ยต่อปี	จำนวนงวดชำระ	จำนวนเงินกู้	เงินต้นคืนต่องวด	จำนวนงวดชำระตามปีละงวด		
10	10%	24	50000	0	0		
11	10%	18	50000	0	0		
12	10%	12	50000	0	0		
13	10%	6	50000	0	0		
14							

Mainmenu



Excel

เมนูฝึกหัดทักษะเรียนนี้ มีทั้งหมด 3 ข้อ

โจทย์ 1 มีกำหนด 2 หมายเลข เมื่อจัดเรียงค่าในลำดับเรียงด้วย

ให้บันทึกข้อมูลลงใน Drive A แล้วเรียกเก็บข้อมูล $A_{\text{เลขประจำของนักเรียน_โจทย์ 1}}>>$คลิกเพื่อไปโจทย์<

โจทย์ 2 มีกำหนด 1 หมายเลข เมื่อจัดเรียงค่าในลำดับเรียงด้วย

ให้บันทึกข้อมูลลงใน Drive A แล้วเรียกเก็บข้อมูล $A_{\text{เลขประจำของนักเรียน_โจทย์ 2}}>>$คลิกเพื่อไปโจทย์<

โจทย์ 3 มีกำหนด 1 หมายเลข เมื่อจัดเรียงค่าในลำดับเรียงด้วย

ให้บันทึกข้อมูลลงใน Drive A แล้วเรียกเก็บข้อมูล $A_{\text{เลขประจำของนักเรียน_โจทย์ 3}}>>$คลิกเพื่อไปโจทย์<

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตวังน้อย (42105)
โดย นางพัชรา กันนิจ



แบบทดสอบหลังเรียน

17. ผลลัพธ์ของ MS Excel ในการป้อนข้อมูลต่อไปนี้

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	รวมตามแถว วิชคณิตศาสตร์												
2		ชื่อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
3		คะแนน	10	20	30	20	30	20	30	20	30	20	200
4		ค่าเฉลี่ย											
5	1	วิชาคณิตศาสตร์	8	14	10	12	20	9	20	10	17	31	181
6	2	วิทยาศาสตร์	6	11	9	10	19	5	21	9	14	29	120
7	3	ภาษาอังกฤษ	6	12	14	14	21	9	11	9	19	17	175
8	4	ภาษาไทย	7	12	14	14	21	9	11	9	17	14	179
9	5	การบัญชี	4	14	14	12	22	9	12	9	14	14	181

กระดานคำตอบ

16. ☒ ม ☐ ก ☐ จ

17. ☐ ก ☒ จ ☐ ม

18. ☐ ม ☐ ก ☐ จ

19. ☐ ม ☐ ก ☐ จ

20. ☐ ม ☐ ก ☐ จ



สรูปกะเนน

ในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

กะเนนที่ทำได้ 39 กะเนน

คลิกเมาส์หรือคีย์ใด ๆ เพื่อทำงานต่อไป

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ตารางการทำงาน (๑ 42105)

โดย นางกัทรา กันภัย

ภาพที่ จ-9 ตัวอย่างหน้าจอบททดสอบหลังเรียนและแบบสรุปผลคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ จ-10 ภาพของกลุ่มตัวอย่างขณะทำการทดลองเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นางภัทรา กันภัย

ชื่อวิทยานิพนธ์ : การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาตารางทำงาน
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 2

สาขาวิชา : เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา

ประวัติ

ประวัติส่วนตัว

เกิดเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ.2505 สถานที่ติดต่อ บ้านเลขที่ 56/73 หมู่ 9
ซอยทานสัมฤทธิ์ 15/2 ถนนติวานนท์ (38) ตำบลบางกระสอ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000

ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ.2526 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค สาขาบัญชี จากวิทยาลัยเทคนิค
อินทราชัย กรุงเทพฯ

ปี พ.ศ.2534 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิชาเอกการจัดการทั่วไป จากวิทยาลัยครูพระนคร
กรุงเทพฯ

ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ.2527 เข้ารับราชการในตำแหน่งครู 2 โรงเรียนวิเชียรกลิ่นสุคนธ์อุปถัมภ์ อำเภอวังน้อย
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ปี พ.ศ.2530 ย้ายมารับราชการในตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม
อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี

ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่ง ครู อันดับ คศ.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ปฏิบัติหน้าที่ครูสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์และ
เทคโนโลยี โปรแกรมไมโครซอฟออฟฟิศ ระดับช่วงชั้นที่ 4