

กิตติกรรมประกาศ

รายงานผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณา ของผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความช่วยเหลือ แนะนำแนวทางการปฏิบัติและตรวจแก้ไข ผู้รายงาน มีความซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้ด้วย ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้คำปรึกษา แนะนำตรวจแก้ไข ปรับปรุง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีความสมบูรณ์ตลอดจนให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพมาตรฐานสามารถนำไปใช้ ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอขอบพระคุณผู้บริหารกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 ที่อนุญาตให้เผยแพร่ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ขอขอบพระคุณผู้บริหารและคณะครูโรงเรียนศรีตระกูลวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 ที่มีส่วนช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

สุกฤตา บุตรอ่อน

กันยายน 2560

บทคัดย่อ

ชื่อผลงาน : การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบ Interactive เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ชื่อผู้ศึกษา : นางสาวสุกฤตา บุตรอ่อน

โรงเรียน : โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28

กลุ่มสาระ : กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ในการศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 26 คน โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 แผน โดยแผนที่ 1 เวลา 1 ชั่วโมง แผนที่ 2 เวลา 2 ชั่วโมง แผนที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง แผนที่ 4 เวลา 2 ชั่วโมง แผนที่ 5 เวลา 3 ชั่วโมง แผนที่ 6 เวลา 4 ชั่วโมง และแผนที่ 7 เวลา 1 ชั่วโมง รวมเวลาที่ใช้สอน 15 ชั่วโมง จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยภาพรวมมีค่า E1/E2 90.96/94.31 เมื่อพิจารณาเป็นเรื่องพบว่า เรื่องที่ 1-5 มีค่า E1/E2 เท่ากับ 88.64/92.31, 92.31/93.46, 88.46/94.62, 93.08/94.62 และ 92.31/96.54 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. ผลของการศึกษาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X}$ = 33.12, S.D. = 2.23) สูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X}$ = 18.69, S.D. = 3.28) แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้น

3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยภาพรวมความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ที่ ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.61 มีค่า

S.D. เท่ากับ 0.03 เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่านักเรียนมีพึงพอใจสูงที่สุดกับด้านเนื้อหา มีค่า $\bar{x}$ เท่ากับ 4.88 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.24 รองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่า $\bar{x}$ เท่ากับ 4.60 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.26 และ ด้านรูปแบบลักษณะของบทเรียน มีค่า $\bar{x}$ เท่ากับ 4.36 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.29

นั่นแสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรม ภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ และผู้เรียนยังมีความพึงพอใจมากที่ได้เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่	สารบัญ	หน้า
1	บทนำ	
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
	สมมติฐานของการศึกษา	3
	ขอบเขตของการศึกษา	3
	กรอบแนวคิดของการศึกษา	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
	สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	6
	ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจทางการเรียน	11
	คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
3	วิธีดำเนินการวิจัย	
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	36
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	36
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	37
	การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	46
	การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	48
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	48
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
	ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	52
	สรุปผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	56
	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียน	56
	ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	57
5	สรุปการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
	สรุปผลการศึกษา	59
	อภิปรายผล	60
	ข้อเสนอแนะ	62

บทที่	สารบัญ	หน้า
	บรรณานุกรม	63
	ภาคผนวก	67
	ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	68
	ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	66
	ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	84
	ภาคผนวก ง การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ	110
	ประวัติผู้วิจัย	

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (n=26) ชุดที่ 1 และ ชุดที่ 2	53
2	แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (n=26) ชุดที่ 3 และ ชุดที่ 4	54
3	แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (n=26) ชุดที่ 5	55
4	สรุปผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	56
5	ผลของการศึกษาและการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา	56
6	แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียน	57
7	แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สรุปรายด้านจากการวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	58
8	แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา	85
9	ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	87
10	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นนักเรียนกลุ่มเล็ก(Small Group Testing or Group Try Out) จำนวน 9 คน	89
11	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	90
12	ค่า T-Test	91
13	ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	92

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	ผลการวิเคราะห์การหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	94
15	แสดงรายละเอียดค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรายข้อ	95
16	ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา แผนที่ 1	97
17	ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา แผนที่ 2	98
18	ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา แผนที่ 3	99
16	ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา แผนที่ 4	100
20	ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา แผนที่ 5	101
21	ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา แผนที่ 6	102
22	ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา แผนที่ 7	103
23	แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงมาตรฐาน (S.D.) จากการวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 26 คน	104
24	แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงมาตรฐาน (S.D.) จากการวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเล็ก (Small Group Testing or Group Try Out) จำนวน 9 คน	107

สารบัญภาพ		
ภาพที่		หน้า
2.1	ลำดับขั้นตอนของความต้องการของมนุษย์	13
2.2	การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : CAI	28
3.1	แสดงการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง	38
3.2	แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	41
3.3	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ	43

บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญ

จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว และพัฒนาเข้าสู่องค์กรในหลากหลายระดับ รวมทั้งองค์กรทางการศึกษา ที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียน ศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองเพื่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า แล้วนำองค์ความรู้ที่ได้มานำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ โดยอาศัยเครื่องมือที่สำคัญ คือ ไอซีที เป็นตัวกลางในการสื่อสารและนำเสนอข้อมูล ทั้งนี้กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นเรื่องที่คุณครูให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก และเพื่อให้ผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบการสอนได้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกวิธีการ เทคนิคการสอน สื่อหรือแหล่งการเรียนรู้ การวัดประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพและบรรลุเป้าหมายที่กำหนด (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551 : 20)

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะ กระบวนการและคุณลักษณะของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้เหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน ผู้เรียนและผู้สอนสามารถพัฒนาสื่อ และจัดทำขึ้นเอง เพื่อปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีประสิทธิภาพจากสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551 : 22)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข ซึ่งตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 เมื่อนักเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษา พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ได้ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551 : 186)

ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่องการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ นั้นเนื้อหาส่วนใหญ่เป็นภาคทฤษฎี เนื้อหาค่อนข้างยากบวกกับเวลาในชั่วโมงเรียนมีน้อยแค่ 50 นาทีต่อสัปดาห์ ทำให้นักเรียนไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ทั้งหมด ในเวลาอันจำกัด เมื่อเข้าสู่ชั้นเรียน เนื่องจากเป็นภาคทฤษฎี ก่อนการเรียนการสอนนักเรียนไม่มีโอกาสได้อ่านหนังสือเรียนเพื่อการเตรียมตัวมาก่อน ระหว่างเรียนผู้เรียนเกิดความ

เป้าหมายในการเรียนเพราะเป็นเนื้อหาเชิงบรรยาย นักเรียนไม่ส่วนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน หลังเรียน ผู้เรียนไม่มีโอกาสซักถาม หรือทบทวนบทเรียน จะมีก็เพียงแต่เอกสารเท่านั้น ทำให้นักเรียนไม่ยอมทำใบงานเอกสารส่งครูผู้สอน ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นอย่างมาก

จากการศึกษาปัญหานานวิจัยต่าง ๆ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอน ที่นับว่าช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนที่ตื้ออย่างหนึ่ง ในขณะนี้เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยในเรื่องการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล เนื้อหาวิชาการพัฒนา โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม ที่ต้องการผลลัพธ์เพื่อการแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน โดยอาศัยโปรแกรมทางด้านคอมพิวเตอร์ หากได้นำคอมพิวเตอร์มาช่วยสร้าง ให้เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และประสบความสำเร็จ ในการศึกษา (สุรศักดิ์ หลาบมาลา 2543 : 15) ซึ่งสอดคล้องกับ ปริญญา อินทรา (2556 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรอิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลของการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่อง วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วย สอนอยู่ในระดับดีมาก

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ปัญหาและหาหนทางแก้ไข จึงสนใจสร้างสื่อการเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบมีปฏิสัมพันธ์ Interactive ต่อผู้เรียน โดยใช้การประยุกต์ใช้โปรแกรม ประยุกต์ Microsoft PowerPoint ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย เหมาะสำหรับนักเรียนใช้เป็นสื่อ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และทบทวนเนื้อหาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เสริมแรงกระตุ้นในการเรียนรู้ ด้วยตนเองตามศักยภาพของนักเรียน ในศตวรรษที่ 21 ทำให้ผู้เรียนเกิดการมีส่วนร่วม ในการ จัดการเรียนการสอน และเพื่อแก้ปัญหาของสื่อ CAI เดิมที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลผลคะแนนการสอบ ในรูปแบบฐานข้อมูลสำหรับการจัดทำสารสนเทศได้ ให้มีการจัดเก็บข้อมูลรูปแบบฐานข้อมูลที่มี ประสิทธิภาพสามารถเปรียบเทียบผลการพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนา โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

4. ขอบเขตการวิจัย

การงานวิจัยนี้มีขอบเขตการศึกษาดังนี้

4.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 จำนวน 67 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 จำนวน 26 คน โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling)

4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการทำวิจัย คือ เนื้อหาในวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ใช้ในการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ชุด คือ

ชุดที่ 1 การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยี

ชุดที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

ชุดที่ 3 การถ่ายทอดความคิดด้วยอัลกอริทึม ผังงาน

ชุดที่ 4 ภาษาคอมพิวเตอร์

ชุดที่ 5 ภาษาซี

4.3 ตัวแปรที่ศึกษาในการศึกษา

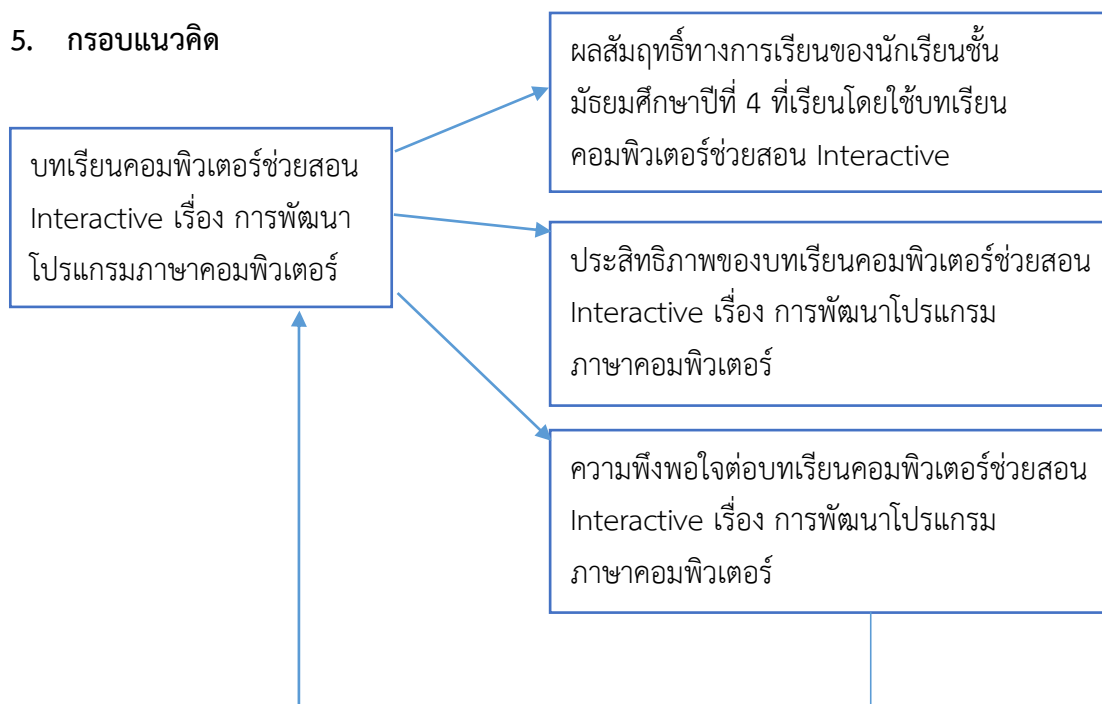
4.3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา

4.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 2 เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive

4.3.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนด้วย
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา

5. กรอบแนวคิด



6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 นักเรียน หมายถึง เป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 26 คน ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง(purposive sampling)

6.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำเนื้อหาในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 2 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยี ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม การถ่ายทอดความคิดด้วยอัลกอริทึม ผังงาน ภาษาคอมพิวเตอร์ และภาษาซี มาจัดเรียงลำดับความต่อเนื่องพร้อมเนื้อหาโจทย์ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและตอบสนองกิจกรรมที่ปรากฏ โดยใช้เนื้อหาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนด้วยโปรแกรม Microsoft PowerPoint 2013

6.3 ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ความรู้สึก ความชอบ ข้อคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา วัดจากการประเมินตนเองโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งกำหนดเกณฑ์มาตรฐานที่ 80/80 โดย

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักเรียนทั้งกลุ่ม โดยคะแนนที่ได้จากการวัดผล มาคำนวณหาค่าร้อยละ (ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 80 ขึ้นไป)

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของการทำแบบทดสอบของนักเรียนทุกคนโดยนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าร้อยละ (ค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐานตั้งแต่ 80 ขึ้นไป)

6.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น และ ผ่านการวิเคราะห์เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของข้อสอบแล้ว

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สำหรับนักเรียน สามารถนำไปศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้

7.2 เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอนของครูผู้สอนสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และสาระการเรียนรู้อื่นๆ ต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการรายงานผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Interactive เรื่องการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 2.2 ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจทางการเรียน
- 2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (2551: 188) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีไว้ดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจมีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิตการอาชีพและเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทย และสากลเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพรักการทำงานและมีเจตคติที่ดีต่อการทำงานสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

- การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวยุคใหม่ได้เป็นอย่างดีในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

- การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

- เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่า และผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

- การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

2.1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงานมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม

สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

สำหรับสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ผู้วิจัยใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและมีคุณธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ซึ่งมีรายละเอียดของเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย 2 ตัวชี้วัด คือ

ตัวชี้วัด ม.4-6/5 แก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัด ม.4-6/6 เขียนโปรแกรมภาษา

ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาเป็น 1 หน่วยการเรียนรู้ คือ การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ และกำหนดหน่วยการเรียนรู้ย่อยเป็น 5 บทเรียน ดังนี้

บทเรียนที่ 1 การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยี

บทเรียนที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

บทเรียนที่ 3 การถ่ายทอดความคิดด้วยอัลกอริทึม ผังงาน

บทเรียนที่ 4 ภาษาคอมพิวเตอร์

บทเรียนที่ 5 ภาษาซี

2.1.3 คุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการแสวงหาความรู้ ทำงานอย่างมีคุณธรรม และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยีมีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างและพัฒนา สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตาม

กระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัยโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน วิเคราะห์ และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด

- เข้าใจองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วง และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษา พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน และใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานหรือโครงงาน

- เข้าใจแนวทางสู่อาชีพ การเลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ และมีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

2.1.4 การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ได้กำหนดหลักการ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับ ไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด การพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ มีรายละเอียด ดังนี้

1) การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงงาน การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ในกรณีที่ไม่ว่างตัวชี้วัดให้มี การสอนซ่อมเสริม

การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2) การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คณิตวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษา

ของสถานศึกษา ว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีจุดพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษาและการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการการศึกษานโยบายสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

3) การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามภาระความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้วยข้อสอบมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด ในการดำเนินการจัดสอบ นอกจากนี้ยังได้จากการตรวจสอบทบทวนข้อมูลจากการประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

4) การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมิน ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

ข้อมูลการประเมินในระดับต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการตรวจสอบทบทวนพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพบนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่ปฏิเสธโรงเรียน กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วถึง ปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน

สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จะต้องจัดทำระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษาให้สอดคล้องและเป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน

เนื่องจากการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งให้นักเรียนมีทักษะในการทำงาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถประเมินคุณลักษณะพึงประสงค์ที่เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน โดยวิธีการและเครื่องมือในการวัดผลประเมินผลต้องหลากหลาย เช่น

1) การทดสอบ เป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบความรู้ ความคิด ความก้าวหน้าในสาระการเรียนรู้ มีเครื่องมือวัดหลายแบบ เช่น แบบเลือกตอบ แบบเขียนตอบ บรรยายความ แบบเติมคำสั้น ๆ แบบถูกผิด แบบจับคู่ เป็นต้น

2) การสังเกต เป็นการประเมินพฤติกรรม อารมณ์ การมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน ความสัมพันธ์ในระหว่างการทำงานกลุ่ม ความร่วมมือในการทำงาน การวางแผน ความอดทน วิธีการแก้ปัญหา ความคล่องแคล่วในการทำงาน การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ในระหว่างการเรียนรู้ การหากิจกรรมต่าง ๆ การสังเกตนั้นครูผู้สอนสามารถทำได้ตลอดเวลา การกำหนดเวลาและบุคคลที่จะสังเกต การสังเกตอย่างไม่เป็นทางการ การสังเกตแบบเจาะจง โดยครูผู้สอนทำเครื่องมือประกอบการสังเกต แล้วจัดทำเป็นแบบสอบถามรายการ (checklist) แบบประมาณค่า (rating scale) เป็นต้น

3) การสัมภาษณ์ เป็นการสนทนาซักถามพูดคุยหรือค้นหาข้อมูลที่ไม่อาจพบเห็นอย่างชัดเจน ในสิ่งที่นักเรียนประพฤติปฏิบัติในการทำงานโครงการ/โครงงาน การทำงานกลุ่ม กิจกรรมประจำวัน ผู้ให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์อาจเป็นนักเรียนเอง เพื่อนร่วมงาน รวมทั้งผู้ปกครองนักเรียนด้วย

4) การประเมินจากการปฏิบัติ เป็นการประเมินการกระทำ การปฏิบัติงานเพื่อประเมินการสร้างผลงานชิ้นงานให้สำเร็จ การสาธิต การแสดงออกถึงทักษะและความสามารถที่ผู้เรียนให้ปรากฏในงานที่ตนสร้างขึ้น การประเมินภาคปฏิบัติต้องสร้างเครื่องมือการประเมินโดยครูผู้สอนจัดทำแบบการประเมินและองค์ประกอบการประเมิน และจัดทำเครื่องมือประกอบการประเมินด้วย เช่น scoring rubric, rating scale, และ checklist เป็นต้น

5.) scoring rubric เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบของประเด็นที่จะประเมิน เพื่ออธิบายลักษณะคุณภาพงานหรือการกระทำเป็นระดับคุณภาพและปริมาณ หรือระดับความสามารถ เพื่อเป็นแนวทางในการประเมิน และเป็นข้อมูลสำคัญแก่ครูผู้สอน ผู้ปกครอง หรือผู้สนใจอื่น ๆ ได้ทราบว่าผู้เรียนรู้อะไร ทำได้มากเพียงใด มีคุณภาพผลงานเป็นอย่างไร โดยผู้ประเมินอาจจะให้คะแนนเป็นภาพรวม หรือจำแนกองค์ประกอบก็ได้

6) การประเมินแฟ้มสะสมงาน (portfolio assessment) เป็นการประเมินความสามารถในการผลิตผลงาน การบูรณาการ ความรู้ ประสบการณ์ ความพยายาม ความรู้สึก ความคิดเห็นของนักเรียนที่เกิดจากการสะสม รวบรวมผลงาน การคัดเลือกผลงาน การสะท้อนความคิดเห็นต่อผลงาน รวมทั้งการประเมินผลงาน การประเมินแฟ้มสะสมผลงานจะประเมินการจัดการความคิดสร้างสรรค์ หลักฐานแสดงความรู้ความสามารถในผลงานอันแสดงถึงคุณสมบัติผลศักยภาพของผู้เรียนในสาระการเรียนรู้

2.1.5 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนศรีตระกูลวิทยา พ.ศ. 2551

2.1.5.1 วิสัยทัศน์หลักสูตร

เป็นโรงเรียนที่บริหารจัดการอย่างเป็นระบบโดยเน้นให้นักเรียนได้รับการพัฒนาสู่ความเป็นเลิศ ก้าวสู่มาตรฐานสากล เพื่อความเป็นพลโลก

2.1.5.2 เป้าหมายการจัดการศึกษาของโรงเรียน

- 1) ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของโรงเรียน
- 2) นักเรียนต้องมีความรู้เกี่ยวกับท้องถิ่น ความเป็นไทย และสากล
- 3) นักเรียนทุกคนต้องมีคุณธรรม จริยธรรม ตามสาระการเรียนรู้ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามวิสัยทัศน์ของโรงเรียน

4) ผู้เรียนได้รับการส่งเสริมความสามารถทางด้านวิชาการ คอมพิวเตอร์ กีฬา ดนตรี ศิลปวัฒนธรรม และอาชีพที่สนใจและถนัด

5) ผู้เรียนทุกคนมีสุขภาพพลานามัยที่ดี

2.1.5.3 จุดหมายหลักสูตรของโรงเรียน

มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพ เป็นพลโลกจึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษา ดังนี้

1) มีความเป็นเลิศทางวิชาการ มีทักษะการคิดวิเคราะห์ เข้าใจสถานการณ์และบริบทในสังคม

2) มีความสามารถในการใช้ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และภาษาต่างประเทศที่ 2 เพื่อการสื่อสาร

3) มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถใช้ความคิดระดับสูงและวางแผนจัดการสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้

4) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ ออกแบบสร้างสรรค์งานทั้งด้านวิชาการและอาชีพ

5) มีความรักชาติ มีจิตสำนึก ในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก

2.1.5.4 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของโรงเรียน

1) ผู้เรียนทุกคนต้องมีระเบียบวินัย ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ของโรงเรียน และตามระเบียบกฎเกณฑ์ของกฎหมายบ้านเมือง

2) ผู้เรียนทุกคนมีความรักและห่วงใยในทรัพย์สินสมบัติของตนเอง ของโรงเรียน และสมบัติของสาธารณะ

3) ผู้เรียนทุกคนต้องมีความรับผิดชอบ รู้จักหน้าที่ที่ตนต้องปฏิบัติหรือกระทำต่อตนเอง ต่อผู้อื่น ต่อสังคม และประเทศชาติ

4) ผู้เรียนทุกคนต้องเป็นผู้เสียสละ ทางกาย วาจา ใจ สติปัญญา ทรัพย์สินเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง ต่อผู้อื่น ต่อสังคม และต่อประเทศชาติ

5) ผู้เรียนทุกคนมีความกตัญญู รู้สำนึกในบุญคุณต่อผู้มีพระคุณ และรู้จักตอบแทนบุญคุณต่อผู้มีพระคุณ

2.2 ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจทางการเรียน

2.2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวัดผลการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ชาวล แพร์ตกุล (2516 : 15-17) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสำเร็จทางด้านความรู้ ทักษะและความสามารถทางต่าง ๆ ของสมอณัั้น คือ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ควรจะประกอบไปด้วยสิ่งสำคัญอย่างน้อย 3 สิ่ง คือ ความรู้ ทักษะ และความสามารถของสมอณัด้านต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ สุธรรม จั้มหอม (2526 : 89) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลของการเรียนการสอน ได้แก่ ความรู้ ทักษะ และความสามารถในด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการอบรมสั่งสอนของครุรวมเรียกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และไพศาล หวังพานิช (2526 : 89) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน

เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็คือ ผลของการเรียนการสอนที่เกิดจากความรู้ ทักษะความสามารถในด้านต่างๆ ของนักเรียนจนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดได้ว่าเป็นเกณฑ์อย่างหนึ่งที่น่ามาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการสอนอย่างกว้างขวาง ทำให้ผู้วิจัยสนใจทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.2 หลักการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดผลการศึกษา ซึ่งจะมีประสิทธิภาพและได้ผลตามจุดมุ่งหมายควรปฏิบัติตามหลักการต่อไปนี้

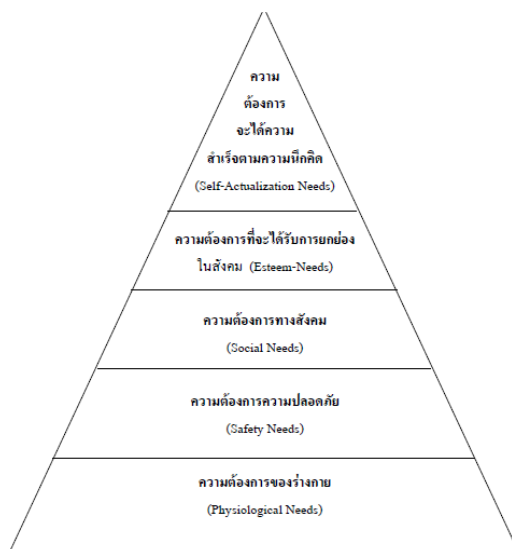
1. วัดให้ตรงตามจุดประสงค์ ในการวัดควรจะให้ตรงตามคุณลักษณะที่ต้องการจะวัดเพื่อจะได้แปลความหมาย ให้ถูกต้องและไม่ผิดพลาดในการนำไปใช้ต่อไปซึ่งความผิดพลาดที่ทำให้การวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์

- 1.1 ความไม่เข้าใจในคุณลักษณะที่ต้องการ
- 1.2 ใช้เครื่องมือไม่สอดคล้องกับตัวแปรที่จะวัด
- 1.3 วัดไม่ครบถ้วน
- 1.4 เลือกกลุ่มตัวอย่างได้เหมาะสม

2. ใช้เครื่องมือดี มีคุณภาพในการวัดผลการศึกษา เครื่องมือต้องมีคุณภาพเพื่อผลที่ได้จากการวัดจะสามารถเชื่อถือได้และคะแนนที่ได้จากการวัดสามารถแปลผลได้ถูกต้อง

3. มีความยุติธรรม การวัดผลทางการศึกษาซึ่งจัดไว้เป็นการวัดตัวแปรทางด้านจิตวิทยาหรือทางสังคมศาสตร์ ถ้าจะให้ดีต้องมีความยุติธรรม สิ่งที่ถูกต้องอยู่ภายใต้สถานการณ์ที่เป็นไปเหมือน ๆ กัน ไม่มีการลำเอียงหรือเลือกที่รักมักที่ชังความพึงพอใจ

ดังที่ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์ความพึงพอใจไว้ว่า ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีนักศึกษา นักวิชาการได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายทัศนะดังนี้ Davis (1987 : 81) ได้ให้ความหมาย พฤติกรรมของความพึงพอใจของมนุษย์ว่า เป็นความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด (Tension) หรือความกระวนกระวาย (Discomfort) หรือภาวะไม่ได้ดุลยภาพ (Unequal) ในร่างกายเมื่อมนุษย์สามารถจัดสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ไปได้แล้วย่อมจะได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการโยธิน ศันสนยุทธและคณะ (2533 : 19 อ้างใน ไพรพรรณ บุญมา; 2550: 59-60) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่ามาจากความต้องการของมนุษย์ (Human Needs) ซึ่ง Maslo ได้แบ่งลำดับขั้นตอนของความต้องการของมนุษย์ไว้ตามรูปดังนี้



ภาพที่ 2.1 ลำดับขั้นตอนของความต้องการของมนุษย์

ความพึงพอใจเป็นทัศนคติอย่างหนึ่งที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตได้จากการแสดงออก ที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรงแต่สามารถวัดโดยอ้อมโดยการวัดความรู้สึก ความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทนและการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง จึงจะสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้ ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 (2538 : 600) กล่าวว่า “พึง” เป็นคำช่วยกริยาอื่น หมายความว่า “ควร” เช่น พึงใจ หมายความว่า พอใจ ชอบใจ และคำว่า “พอ” หมายความว่า เท่าที่ต้องการ เต็มความต้องการดังนั้นมนุษย์เราจะแสวงหาความสุข ความพึงพอใจให้กับตนเองก่อนเสมอ สิ่งใดก็ตาม ที่ตนชอบ ประารถนาและพอใจแล้วก็จะมีแนวโน้มเข้าหาสิ่งนั้น หรืออาจกล่าวได้ว่าสิ่งที่สร้างความพึงพอใจส่วนใหญ่จะทำให้บุคคลเกิดความสุขหรือสนองความต้องการของเขา นั่นเอง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ขึ้น โดยเป็นการวัดโดยทางอ้อม ซึ่งยึดหลักการสร้างตามแบบสอบถามความพึงพอใจของลิเคิต (Likert’s Method) ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543: 90-91)

2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักวิชาการหลายท่าน ได้ให้ความหมาย ดังนี้ คือ

ประไพ พงษ์จิวนิช (2541: 25) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนของคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นอย่างเป็นขั้นตอน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยบอกข้อบกพร่องของผู้เรียนได้เมื่อผู้เรียนทำผิดขั้นตอนของโปรแกรม นอกจากนั้นแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ หรือทบทวนบทเรียนซ้ำได้อีก

ถนอม (ตันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541: 7) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง แผนภูมิ กราฟิก

ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาในบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอภาพ โดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่ถ่ายทอดกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติ และโครงสร้างของเนื้อหา

สำนักพัฒนาเทคนิคการศึกษา (2542: 3) ได้ให้ความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่มีลักษณะการใช้เนื้อหาในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน สามารถใช้ได้ทั้งผู้เรียนและผู้สอน บทเรียนนี้สามารถใช้วัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน

กาญจนา สายพิมพ์ (2544: 11) สรุปไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นส่วนในการถ่ายทอดเนื้อหาของบทเรียนในลักษณะสื่อประสม ซึ่งสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้โดยตรง เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย และวัตถุประสงค์ตามที่ผู้พัฒนาได้กำหนดไว้ การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะคล้ายกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยมีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องช่วยครูในการสอนเสมือนทำหน้าที่แทนครูสามารถสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความถนัด ตามความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนโดยผ่านทางจอภาพ และมีการประเมินผล เพื่อเสนอแนะขั้นตอนหรือระดับการเรียนในขั้นต่อไป จึงนับได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ทางการศึกษาที่มีประโยชน์อย่างมาก อันเนื่องมาจากความทันสมัยในรูปแบบต่าง ๆ มีความสะดวก รวดเร็ว แม่นยำ และสามารถเก็บข้อมูล อีกทั้งคอมพิวเตอร์ยังสามารถคำนวณตัวเลขได้รวดเร็ว ซึ่งเหมาะสำหรับที่จะนำมาใช้ในการศึกษา

วุฒิชัย ประสารสอย (2543) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือบทเรียนซีเอไอ (Computer-Assisted Instruction; Computer-Aided Instruction : CAI) คือ การจัดโปรแกรมเพื่อการเรียน การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน และปัจจุบันได้มีการบัญญัติศัพท์ที่ใช้เรียกสื่อชนิดนี้ว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน” จากความดังกล่าว สามารถสรุปความหมายของ “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” หรือ CAI คือ การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือสร้างให้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนนำไปเรียนด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้ ในโปรแกรมประกอบไปด้วยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ลักษณะของการนำเสนอ อาจมีทั้งตัวหนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีหรือเสียง เพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น รวมทั้ง การแสดงผลการเรียนให้ทราบทันทีด้วยข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียน และยังมีการจัดลำดับวิธีการสอนหรือกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละคน ทั้งนี้จะต้องมีการวางแผนในการผลิตอย่างเป็นระบบในการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบที่แตกต่างกัน

ไพโรจน์ คชชา (2540: 50) ได้กล่าวไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI (Computer-Assisted Instruction) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการช่วยสอน (มักใช้ในอเมริกา) CMI (Computer Managed Instruction) คือ การนำคอมพิวเตอร์ช่วยจัดการบทเรียนในการจัดการเรียนการสอนของเนื้อหาวิชาต่าง ๆ

ผดุง อารยะวิญญู (2527: 41) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้

ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู

กิดานันท์ มลิทอง (2543: 94) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่าง ผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอน ระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียน สามารถเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบท จะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกาศด้วย ทำให้ผู้เรียนได้สนุกไปกับการเรียนรู้ ไม่รู้สึกเบื่อ

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือช่วยครูในการจัดกระบวนการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ด้วยวิธีการเขียนโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมประกอบด้วย บทเรียนและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์ซึ่งมีรูปแบบตัวหนังสือ สีและภาพกราฟิกสวยงาม โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามคำแนะนำในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ คือ การโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ และสามารถทราบผลการเรียนของนักเรียนว่าบรรลุถึงเกณฑ์ที่ตั้งหรือไม่ รวมทั้งมีการเสริมแรงใจในการเรียนให้กับผู้เรียนองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- เสนอสิ่งเร้าให้กับผู้เรียน ได้แก่ เนื้อหา ภาพนิ่ง คำถาม ภาพเคลื่อนไหว
- ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ได้แก่ การตัดสินคำตอบ
- ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง ได้แก่ การให้รางวัล หรือ คะแนน
- ให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าในลำดับต่อไป

2.3.2 ความสำคัญของ CAI

CAI (Computer Assisted Instruction) หรือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่นิยมบันทึกลงบนแผ่น CD-ROM ซึ่งสามารถนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงมากที่สุดโดยการนำเสนอเนื้อหาที่ละเอียดภาพ ซึ่งรูปแบบจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับธรรมชาติ และโครงสร้างของเนื้อหา โดยมีเป้าหมายสำคัญคือสามารถดึงดูดความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ CAI จึงเป็นสื่อการศึกษายุคใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากและยังมีข้อได้เปรียบเหนือสื่ออื่น ๆ ด้วยกันหลายประการและสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนซึ่งผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์หรือการตอบโต้ พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (feedback) อย่างต่อเนื่องกับเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ จึงง่ายต่อการประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลาขณะเดียวกันผู้เรียนสามารถนำ CAI ไปใช้เรียนด้วยตนเองโดยปราศจากข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้า CAI จึงเป็นสื่อสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในลักษณะที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางได้เป็นอย่างดี

2.3.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการหลายท่าน ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

2.3.3.1 ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541: 11) ยังได้แบ่งประเภทของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกได้ 5 ประเภทดังนี้

1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ (Tutorial) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอ เนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่ หรือเนื้อหาเดิม ซึ่งจะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบ ความเข้าใจของผู้เรียนและผู้เรียนมีอิสระที่จะตัดสินใจว่าจะทำแบบฝึกหัด หรือจะเลือกเรียนส่วนไหน เพราะเป็นการเลือกเรียนตามความต้องการของผู้เรียน

2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด (Drill and practice) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ซึ่งเสนอข้อคำถามโดยใช้รูปแบบต่าง ๆ มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนฝึกฝนปฏิบัติจนสามารถเข้าใจ และจดจำเนื้อหา นั้น ๆ ได้ โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีคำถามแบบต่าง ๆ เช่น การจับคู่ เติมคำ ประเมิน ถูกผิด แล้วแต่โปรแกรมจะทำขึ้น

3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเหตุการณ์จำลอง (Simulation) คือการจำลองสถานการณ์ โดยให้ผู้เรียนสัมผัสกับเหตุการณ์ ในลักษณะที่ใกล้เคียงของจริง การสัมผัสกับเหตุการณ์ หมายถึง การทำ ความเข้าใจในสถานการณ์ การเรียนรู้ที่จะควบคุมสถานการณ์นั้น ๆ การตัดสินใจของผู้เรียน และแสดง ผลลัพธ์จากการตัดสินใจ ซึ่งจะประยุกต์เข้ากับเกม เป็นเกมกับสถานการณ์จริง ซึ่งจะเป็โปรแกรมการ สอนเด็ก ๆ ที่นิยมกันมาก เพราะนอกจากจะได้ความรู้ต่าง ๆ แล้ว ยังเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียน ของผู้เรียนเป็นอย่างมากเพราะคล้ายกับว่าผู้เรียน เข้าไปอยู่ในสถานการณ์นั้นและต้องแก้ปัญหาที่ตั้งขึ้นได้

4) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบเกม (Games) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ต้องการให้ การเรียนเป็นเรื่องสนุก โดยมุ่งเน้นการสร้างบรรยากาศจากแรงจูงใจในการเรียนซึ่งเน้นความสุข เพลิดเพลิน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนคอมพิวเตอร์

5) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ (Test) เป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ใน การสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ซึ่งมีข้อดี คือ การที่ ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับโดยทันที และการใช้คำนวณผลสอบก็ให้ความแม่นยำและรวดเร็วอีกด้วย

2.3.4 การออกแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างยิ่ง ที่ผู้ออกแบบจะต้องศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ ให้รอบคอบ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้ขั้นตอนการออกแบบที่ดี เหมาะสม และตรงกับวัตถุประสงค์ จากนั้นจึงทำการออกแบบขั้นตอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพ (ถนอม ตันพิพัฒน์ เลาหจรัสแสง, 2541: 31– 39) ได้กล่าวไว้ดังนี้

2.3.4.1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation) เป็นการเตรียมความพร้อมของการออกแบบ บทเรียน ที่นับได้ว่าสำคัญตอนหนึ่ง เพราะการเตรียมพร้อมที่ดีในส่วนนี้จะทำให้ขั้นตอน ต่อไปเป็นไปอย่าง ต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนการเตรียมยังแยกออกได้ดังนี้

1) กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมาย (Determine goals objectives) คือ การ กำหนดว่าผู้เรียนจะต้องทำอะไรบ้างหลังจากเรียนจบแล้ว เช่น นักเรียนสามารถยกตัวอย่างได้หรืออธิบาย ได้ นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง เป็นต้น

2) เก็บรวบรวมข้อมูล (Collect Resources) คือ การเตรียมพร้อมในด้าน ของ ทรัพยากรสารสนเทศทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาจากตำรา หนังสือ วารสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิงและ สื่อในการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ ตลอดจนพัฒนาการออกแบบบทเรียนในส่วน ที่เป็นเนื้อหา

3) เรียนรู้รายละเอียดของเนื้อหา (Learn Content) คือ การศึกษาเนื้อหาที่จะสอนอย่างละเอียดรอบคอบ โดยการศึกษาจากข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาทั้งหมด ซึ่งการเข้าใจในเนื้อหาที่ผิวเผินนั้นจะทำให้เกิดปัญหาในการออกแบบที่ดีได้

4) สร้างความคิด (Generate) เป็นการระดมสมอง ให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์จากเพื่อนร่วมงานหรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แนวคิดในเชิงสร้างสรรค์ผลงานอย่างมีคุณภาพ

2.3.4.2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดประการหนึ่ง ในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด โดยมีรายละเอียดการออกแบบเป็นข้อ ๆ ดังนี้

1) ทอนความคิด (Elimination of Ideas) เริ่มจากการคัดเอาข้อคิดที่ไม่อาจจะปฏิบัติได้ หรือที่ซ้ำซ้อนกันออกไป และรวบรวมความคิดที่น่าสนใจที่เหลืออยู่มาพิจารณาอีก ครั้ง อภิปรายถึงรายละเอียดและขัดเกลาข้อคิดต่าง ๆ อีกด้วย

2) วิเคราะห์เนื้อหา จัดเรียงลำดับความสำคัญของเนื้อหาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ เป็นการศึกษาวิเคราะห์ที่มีความสำคัญ เพื่อหาแนวการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน และให้ได้มาซึ่งผลงานสำหรับการออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

3) ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description) เป็นการนำแนวคิดทั้งหลายมาผสมผสานให้กลมกลืน และออกแบบให้เป็นบทเรียนภายใต้ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดขั้นตอน ปัจจัยหลักที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบการสอน เพื่อให้ได้การออกแบบลำดับ (Sequence) ของบทเรียนที่ดีที่สุด

4) ประเมินและปรับปรุงการออกแบบ (Evaluation and revision of the design) การประเมินนั้นเป็นสิ่งที่ต้องทำเป็นระยะ ๆ ระหว่างการออกแบบ หลังจากการออกแบบแล้ว ควรจะมีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบ การหาเนื้อหาเพิ่ม การทอนความคิดออกไปอีก การปรับแก้วิเคราะห์งาน หรือแม้แต่การเปลี่ยนประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากการแก้ไขแล้ว จนถึงการใช้บทเรียนที่มีคุณภาพ

2.3.4.3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) การเขียนผังงาน คือ ชุดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่อธิบายขั้นตอนการทำงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ และถูกถ่ายทอดออกมาในรูปของสัญลักษณ์ ซึ่งแสดงกรอบการตัดสินใจและกรอบของเหตุการณ์ นำเสนอตามลำดับขั้นตอน โครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม

2.3.4.4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) เป็นขั้นตอนของการเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบของมัลติมีเดียต่าง ๆ ลงบนกระดาษเพื่อให้การนำเสนอเป็นไปอย่างเหมาะสม เป็นการนำเสนอเนื้อหา รวมถึงการเขียนสคริปต์ เช่น เนื้อหา ข้อมูล คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ข้อความเรียกความสนใจ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว รวมถึงการประเมินแก้ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ด

2.3.4.5 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม (Program Lesson) เป็นการเปลี่ยนแปลงจากสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่นการใช้โปรแกรม Director version 8 ที่ผู้ออกแบบต้องเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสม เพื่อให้ได้บทเรียนที่ออกมาดีมีคุณภาพ และเหมาะสมกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ รวมทั้งข้อดีข้อเสียต่าง ๆ ของโปรแกรมด้วย

2.3.4.6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียน (Produce Support Materials)

การผลิตเอกสารประกอบการเรียนแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้งานของผู้เรียน คู่มือการใช้งานของผู้สอน คู่มือการแก้ปัญหาทางเทคนิคต่าง ๆ และเอกสารประกอบการเรียน ผู้เรียนและผู้สอนย่อมมีความต้องการแตกต่างกันไป ดังนั้นคู่มือของผู้เรียนและผู้สอน จึงต้องไม่เหมือนกัน ผู้สอนอาจต้องการข้อมูลการติดตั้งโปรแกรม การเข้าไปดูข้อมูลผู้เรียน และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนอาจต้องการข้อมูลในการจัดการกับบทเรียน คู่มือปัญหาทางเทคนิคก็มีความจำเป็นหากการติดตั้งบทเรียนมีปัญหา

2.3.4.7 ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and revise) บทเรียนและ

เอกสารประกอบทั้งหมด ควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการนำเสนอและการทำงานของบทเรียน โดยผู้มีประสบการณ์หรือผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบมาก่อน ส่วนการประเมินการทำงานของบทเรียน ควรสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่ใช้บทเรียนและหลังการใช้บทเรียนรวมถึงการทดสอบความรู้ของผู้เรียนจากบทเรียนเอกสารประกอบการเรียนด้วย

2.3.5 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้องการความละเอียดรอบคอบ ผู้สร้างจะต้องระลึกเสมอว่า บทเรียนทางไมโครคอมพิวเตอร์ที่เขียนขึ้นนี้ จะทำการสอนโดยไม่มีครูปรากฏต่อหน้านักเรียน ไม่มีการกำกับการเรียนรู้ที่ละขั้น ไม่มีใครบังคับให้สนใจหรือไม่สนใจ ดังนั้น การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องศึกษาทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ ดังนี้

2.3.5.1 แนวคิดพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ (วุฒิชัย ประสารสอย, 2543) กล่าวว่า การสร้าง CAI ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนปกติ เป็นแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นการพัฒนาตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ เน้นสร้างเนื้อหา การนำเสนอให้เหมาะสมกับพฤติกรรมและการตอบสนองของผู้ใช้บทเรียน มีขั้นตอนการสร้างอยู่ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1) วัตถุประสงค์ทั่วไป (Goal/Objective) เป็นการกำหนดว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนี้ต้องการจะนำไปใช้เพื่อใคร และต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้เพื่อบรรลุอะไรบ้าง โดยวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชา มาสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการ

2) รายละเอียดของเนื้อหาวิชา (Content Specification) ได้แก่ เนื้อหาความรู้ที่กำหนดเอาไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ ซึ่งได้มาจากการวิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตรแกนกลาง หลักสูตรสถานศึกษา ศึกษาเอกสาร คู่มือครู ตำราต่างๆ มีการบูรณาการด้านเนื้อหาและจัดกิจกรรมบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนด้วย

3) วิเคราะห์เนื้อหาวิชา (Content Analysis) วิธีการนี้ จะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหา ภาระงาน (Task Analysis) เพื่อวางแผนการจัดทำเนื้อหาอย่างเป็นระบบ มีลำดับขั้นตอนให้เหมาะสม ถูกต้อง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไป จนได้รายละเอียดของเนื้อหาที่จะสอนหรือหัวข้อการสอน (Topic Content)

4) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) เป็นการกำหนดพฤติกรรมเชิงความรู้ (Knowledge-Based Behavior) เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ว่ามีเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว จะได้รับสิ่งใดจากบทเรียน ซึ่งมีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนไว้ล่วงหน้าอย่างชัดเจน เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบว่า จะได้รับการพัฒนาความสามารถ (Competency – Base Learning) จนประสบผลสำเร็จในการเรียนอย่างไร และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามระดับความสามารถ

5) กลยุทธ์ทางการสอนและนำเสนอ (Teaching Strategies & Models of Delivery) ได้แก่ การเลือกที่จะใช้วิธีสื่อสารเพื่อให้เกิดความรู้ได้อย่างไร เช่น การนำเสนอข้อมูลเนื้อหาด้วยข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยกำหนดหลักการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ในที่สุด และการกำหนดกลยุทธ์ทางการสอนและการนำเสนอบทเรียน มีการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยที่สัมพันธ์กันเป็นอย่างดี และนำเสนอเนื้อหาความรู้ที่น้อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนที่ต่อเนื่องกัน และสามารถกลับมาเรียนซ้ำได้ไม่จำกัดครั้ง

6) ออกแบบและลงมือสร้างบทเรียน (Design & Implementation) ในขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการเตรียมผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การนำรายละเอียดที่ได้จากการปฏิบัติที่ผ่านมาทั้งหมดมาจำแนกรายละเอียดเป็นการเฉพาะในแต่ละส่วน และเป็นการกำหนดแผน วิธีการปฏิบัติในรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลในการปฏิบัติ หากพบว่ามีข้อบกพร่องที่ส่วนใด ก็ได้ปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์ที่สุด

7) นำเสนอต่อผู้เรียน(Delivery) เป็นวิธีการนำไปสู่กระบวนการหาประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงหลักการด้านความยืดหยุ่น (Flexibility) และสร้างรูปแบบนำเสนอให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน ควรเลือกวิธีการนำเสนอความรู้รอบคอบรัดกุม โดยอาจจะใช้วิธีออกแบบกิจกรรมในบทเรียนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสรับการสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching) เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นการสร้างบรรยากาศของการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับการส่งเสริมพัฒนาการทาง เจตคติหรือเข้าใจความรู้สึคนุษย์ คือให้เป็นตามแนวความคิดของการสอนแนวใหม่ (Alternative Teaching) เน้นความเป็นกันเองระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และไม่เคร่งเครียด เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในการเรียน ผู้เรียนมีเสรีภาพในการเลือกเรียนสิ่งที่ตนเองสนใจ และใช้เวลาเรียนได้อย่างเต็มที่ และเน้นกิจกรรมแบบความร่วมมือกันของกลุ่มมากกว่าการแข่งขัน

8) การวัดและประเมินผล (Evaluation) เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การประเมินความถูกต้องของการทำกิจกรรมที่จะจัดให้มีขึ้น ในบทเรียนนั้น มีการประเมินสรุป ซึ่งเป็นการประเมินทั้งด้านเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.3.5.2 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และไพบุลย์ เกียรติโกมล, (2541) กล่าวว่าแนวคิดในการพัฒนา CAI แบบ IMMCAI เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภท การสอนเนื้อหาหรือความรู้ใหม่ (Instruction) โดยเน้นการสร้างให้มีการโต้ตอบ (Interactive) และมีมิติเดียวในบทเรียน หรือเรียกว่า Interactive Multi Media Computer Assisted Instruction : IMMCAI) โดยการสร้างเริ่มจากกำหนดหัวเรื่อง หรือวิชาเป้าหมายที่กำหนด วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายผู้ใช้บทเรียน การพัฒนามีขั้นตอน 5 ขั้นตอนหลักสำคัญ ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา

(Analysis) การออกแบบบทเรียน (Design) การพัฒนาบทเรียน (Development) การนำเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์(Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) จากนั้น นำบทเรียนออกเผยแพร่ (Publication) และมีการติดตามผล (Follow up) เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาครั้งต่อ ๆ ไป รายละเอียดของการพัฒนา IMMCAI ทั้ง 5 ขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

- สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) โดยเริ่มจากเขียนข้อวิชาไว้ตรงกลางกระดาน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้น ๆ จำนวน 4-5 คน ช่วยกันระดมสมองบอกหัวเรื่องที่ควรสอนในวิชานั้น เขียนโยงกับข้อวิชาอย่างอิสระ หรือหากเป็นหัวเรื่องย่อย ก็ให้โยงกับหัวเรื่องหลักต่อไป โดยไม่ทำการลอกแบบของตำราเล่มใดเล่มหนึ่งเลย แผนภูมิที่ได้เรียกว่า แผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart)

- สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) จากแผนภูมิระดมสมองนำมาทำการวิเคราะห์ความถูกต้องของทฤษฎี หลักการ เหตุผลและความสัมพันธ์ต่อเนื่องอาจมีการตัดและเพิ่มหัวเรื่องตามเหตุและผล ตามความเหมาะสม จนสามารถอธิบายและตอบคำถามได้ ผลที่ได้เป็นแผนภูมิที่เรียกว่า แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart)

- สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) นำหัวเรื่องต่าง ๆ จากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) มาเขียนเป็นโครงข่ายตามหลักการเทคนิคโครงข่าย โดยคำนึงถึงลำดับการเรียนรู้เนื้อหา ก่อนหลัง ความต่อเนื่องของเนื้อหา หรือเนื้อหานั้นสามารถเรียนขนานกันได้ แล้ววิเคราะห์เหตุผลความสัมพันธ์ของเนื้อหาโดยวิธีการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis) จนสมบูรณ์ ผลที่ได้จะเป็นโครงข่ายเนื้อหาที่ต้องการ เรียกว่า แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)

2) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design) มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

- กำหนดกลวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Strategic Presentation Plan and Behavior Objective) โดยเริ่มจากนำแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) มาพิจารณากลุ่มหัวเรื่อง ที่สามารถจัดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ (Module) เดียวกันได้ ภายใต้กรอบเวลาที่กำหนด ตีเป็นกรอบ ๆ ไว้จนครบหัวเรื่องบนโครงข่ายเนื้อหา จากนั้นนำกรอบหน่วยการเรียนรู้ (Module) มาจัดลำดับการนำเสนอตามอันดับและความสัมพันธ์ให้เป็นแนวทางเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) ซึ่งจะได้ผลเป็นแผนภูมิบทเรียน (Course Flow Chart) แสดงให้เห็นถึงลำดับการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ (Module) ทั้งรายวิชา

- สร้างแผนภูมินำเสนอในแต่ละหน่วย (Module Presentation Chart) ซึ่งนับว่าเป็นการออกแบบการสอน (Instruction Design) จะต้องออกแบบลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามหลักการสอนจริง อันเป็นส่วนสำคัญมากในการประกันคุณภาพการเรียนรู้จากบทเรียน IMMCAI

3) ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน (Development) มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

- เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนด (Script Development) โดยเขียนเป็นกรอบ ๆ จะต้องเขียนไปตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยเฉพาะถ้าเป็น Interactive Multi Media : IMM จะต้องกำหนด ข้อความ ภาพ เสียง สี ฯลฯ และการกำหนดปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ไว้ให้สมบูรณ์

- จัดทำลำดับเนื้อหา (Storyboard Development) เป็นการนำเอากรอบเนื้อหาหรือที่เขียนเป็น Script ไว้ มาเรียบเรียงลำดับการนำเสนอที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งจะยังเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์อยู่ การลำดับกรอบนี้นับว่าสำคัญมาก

- ตรวจสอบความถูกต้อง เป็นการนำเนื้อหาที่ยังเป็นสิ่งพิมพ์มาตรวจสอบหาความถูกต้อง (Content Correctness) โดยเฉพาะการสร้าง IMMCI จะเป็นการเขียนตารางใหม่ทั้งเรื่อง ควรอาศัยผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้น ๆ (Subject Specialist) เป็นผู้ตรวจสอบให้ จากนั้นนำเนื้อหาไปทดลองหาค่า Content Validity และ Reader Reliability โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายมาทดสอบ แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

- การสร้างแบบทดสอบส่วนต่าง ๆ ต้องนำมาหาความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเที่ยง และความเชื่อมั่นทุกแบบทดสอบ และต้องปรับปรุงให้สมบูรณ์ ผลที่ได้ทั้งหมด ทั้งเนื้อหา (ที่จัดอยู่ในโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยแล้ว) และแบบทดสอบต่าง ๆ รวมกันจะเป็นตัวบทเรียน (Courseware)

4) ขั้นการนำเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์(Implementation) มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

- เลือก Software หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมและสามารถสนองตอบต่อความต้องการที่กำหนดไว้เป็นตัวจัดการเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์

- จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอหรือภาพนิ่ง หรือ Caption ไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน โดยสร้างเป็นแฟ้ม ๆ

- จัดการนำ Courseware เข้าในโปรแกรม (Coding) ด้วยความประณีตและด้วยทักษะที่ดี ทำการ Edit ภาพ เสียง VDO ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ซึ่งจะได้เป็นบทเรียน 1 วิชา บนคอมพิวเตอร์ตามที่ต้องการ (Subject CAI Software)

5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

- การตรวจสอบคุณภาพของ Package (Quality Evaluation) จัดการให้คณะผู้เชี่ยวชาญทาง IMMCAI ตรวจสอบคุณภาพของ Package แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

- ทำการทดลองการดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพ ด้วยกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายจำนวนไม่เกิน 10 คน ทำการปรับปรุง และนำผลมากำหนดกลวิธีการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป

- ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ (Efficiency E1 / E2) ของ Package และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) จากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายไม่น้อยกว่า 30 คน หากได้ผลตามเป้าหมายที่ต้องการเป็นอันใช้ได้

2.3.5.3 ขั้นการออกแบบนำเสนอเนื้อหา (อำนาจ เดชชัยศรี, 2544) มีขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาที่เช่นเดียวกับการสอนแบบโปรแกรม การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงใช้วิธีการเดียวกับการสร้างบทเรียนโปรแกรม เมื่อได้บทเรียนโปรแกรมแล้ว ซึ่งบางตารางเรียกว่า บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Text) จึงนำไปแปลงเป็นภาษาคอมพิวเตอร์โดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จเพื่อสร้างเป็นคำสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามเนื้อหาที่เขียนโปรแกรมออกแบบ ดังนั้น ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงต้องอาศัยพื้นฐานทางทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อเข้าใจผู้เรียนแต่ละระดับและเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ฉะนั้นในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงมีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดเนื้อหาวิชาและระดับชั้น โดยผู้ออกแบบต้องวิเคราะห์ว่าเนื้อหาวิชานั้นจะต้องไม่เปลี่ยนแปลงบ่อย ไม่ซ้ำกับใคร เพื่อคุ้มค่าการลงทุน และสามารถช่วยลดเวลาเรียนของ ผู้เรียนได้

2) การกำหนดวัตถุประสงค์ จะเป็นแนวทางแก่ผู้ออกแบบบทเรียน เพื่อทราบว่า หลังจากผู้เรียนเรียนจบแล้ว จะบรรลุตามวัตถุประสงค์มากน้อยแค่ไหน การกำหนดวัตถุประสงค์ จึงกำหนดได้แบบทั่วไปและเชิงพฤติกรรม สำหรับการกำหนดวัตถุประสงค์แบบทั่วไปต้องคำนึงถึงผู้เรียน (Audience) ว่ามีพื้นฐานความรู้แค่ไหน ส่วนพฤติกรรม (Behavior) เป็นการวัดพฤติกรรมโดยสังเกต การฝึกทักษะ เป็นการกำหนดสถานะที่พฤติกรรมของผู้เรียนจะเกิดขึ้น เช่น เมื่อนักเรียนดูภาพแล้วจะต้อง วาดภาพนั้นส่งครู เป็นต้น ปริมาณ (Degree) เป็นการกำหนดมาตรฐานตามที่ยอมรับว่าผู้เรียนบรรลุ วัตถุประสงค์แล้ว เช่น ตอบได้ถูกต้อง 20 คำ จาก 25 คำ เป็นต้น

3) การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญโดยต้องย่อยเนื้อหาเป็นเนื้อหาเล็ก ๆ มีการเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีการวิเคราะห์ภารกิจ (Task Analysis) ว่าจะเริ่มต้นตรงไหนและ ดำเนินการไปทางใด

4) การสร้างแบบทดสอบ ต้องสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบทดสอบนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

5) การเขียนบทเรียน ต้องกำหนดโครงสร้างเพื่อให้ได้รูปร่างของบทเรียนเสียก่อน ว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง มีสัดส่วนอย่างไร บทเรียนจึงจะมีขั้นตอนที่ดี

2.3.5.4 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ อาศัยหลักการเรียนแบบบทเรียนโปรแกรม (ทักษิณา สนวนานนท์, 2530: 211–213) ได้ไว้ว่า เป็นความพยายามที่จะสอนโดยไม่ให้ผู้สอนมีบทบาทโดยตรง บทเรียนและวิธีการมีลักษณะที่สำคัญ ๆ ดังนี้

1) เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงเรียงไปตามลำดับโดยเริ่ม จากเรื่อง que ผู้เรียนรู้อยู่แล้ว ไปถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยรู้โดยการทำกรอบหลาย ๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อย ๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับของความง่ายไปสู่ความยาก

2) เนื้อหาที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นนั้น จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อยค่อนข้างง่ายและมีสาระ ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3) แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอันเดียว เพราะการแนะนำ ความรู้ หรือเนื้อหาอะไรใหม่ ๆ ทีละมาก ๆ ทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย

4) ในระหว่างการเรียน ต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น คำตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ

5) การเลือกคำตอบที่ผิด อาจต้องกลับไปทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่า หรือไม่ ก็เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือการผิดพลาดที่เกิดขึ้นเป็นการเพิ่มเนื้อหาไปด้วยในตัวหรือ ถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนก็จะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รู้เฉลยหรือรู้ผลในทันที ทำให้ผู้เรียน มีความสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูก มักได้รับคำชม ให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางที่อาจถูกตำหนิซึ่ง ก็จะไม่ใคร่ได้ยินทำให้ไม่รู้สึกอับอาย หรือหมดกำลังใจ

6) การเรียนวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลานาน การทบทวนบทเรียนหรือคิดตอบคำถามในแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกกดดันด้วย กำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน

7) การเรียนในลักษณะนี้ เป็นการเรียนโดยเน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือ ความถนัดของแต่ละบุคคล (Individualized) แต่ละคนจะมีความสามารถแตกต่างกันแม้แต่วิชาเดียวกัน การเรียนบทเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน

8) ในการเสนอบทเรียนในลักษณะนี้ การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบทจะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้น หมายถึงสรุปเนื้อหาและการสรุปผลการเรียนของผู้เรียนด้วยว่าผู้เรียนใช้เวลาอย่างน้อยเพียงใด ยิ่งทำให้การเรียนมีความหมายมากขึ้นเท่านั้น ต่างจากแบบทดสอบธรรมดาซึ่งไม่น่าสนใจ

9) การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้น ถ้าทำได้ดีเราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปได้ด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบต่างกันออกไป เราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่าการที่เลือกคำตอบข้อนั้น ๆ (ในกรณีที่เป็นการให้เลือกคำตอบที่ถูก) ถ้าเป็นคำตอบผิดเป็นเพราะอะไร อาจจะเป็นเพราะการสับสนเรื่องตีความคำถามผิด หรือไม่เข้าใจเลย การทำแบบทดสอบที่ดี ผู้ทำสามารถเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นตอนจริง ๆ ผู้เรียนควรจะได้ถูกทั้งหมดแต่การทำถูกไปหมดบางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้

10) การกำหนดวัตถุประสงค์ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหาที่จะต้องเรียนไปตามลำดับไม่สับสน ไม่เฉไฉออกไปนอกกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

2.3.5.5 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามทฤษฎีของ Gagne' Bitter ทฤษฎีของ Gagne' Bitter, (1988: 254-255) ได้เสนอการนำวิธีสอนของ Gagne' และ Briggs ซึ่งมีทั้งหมด 9 ขั้น โดยกล่าวถึงการประยุกต์ใช้กับการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบช่วยสอนไว้ดังนี้

1) การดึงดูดความสนใจ (Capturing Attention) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพต้องสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้ตั้งใจเรียนจนจบบทเรียน มิฉะนั้นแล้วนักเรียนก็ไม่ได้เรียนรู้สาระสำคัญและการฝึกทักษะที่จำเป็น

2) การกำหนดวัตถุประสงค์ (Stating Objective) การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้มีความหมายและชัดเจนเป็นสิ่งสำคัญ เพราะจะทำให้เราสามารถตรวจสอบได้ว่า นักเรียนได้เรียนเนื้อหาสาระ และฝึกทักษะครบถ้วนหรือไม่

3) การทบทวนทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็น (Reviewing Prerequisite Skill and Knowledge) เมื่อเราต้องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาหรือทักษะใดให้ได้ผลดีที่สุด เราต้องทบทวนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นก่อนเรียนเสียก่อน เราอาจทบทวนในโปรแกรมที่สร้างขึ้นก็ได้ หรือจะทบทวนโดยใช้ทักษะอื่นๆ เช่น ตารางเรียนก็ได้

4) การเตรียมสิ่งเร้าหลาย ๆ แบบ (Providing Guidance) คุณลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ว่าจะเป็นกราฟิก การเคลื่อนไหว สี สัน และเสียง ควรนำมาใช้ในการเสนอหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างโดยการเสนอเนื้อหา ยาว ๆ มีแต่ตัวหนังสือบนจอภาพ ที่ไม่ต่างอะไรกับหนังสือเรียน ก็จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายได้ง่าย

5) การเสนอสิ่งชี้แนะ (Offering Guidance) สิ่งชี้แนะที่มีประโยชน์ เช่น การบอกใบ้ จะช่วยควบคุมเนื้อหาให้อยู่ในประเด็น สามารถทำให้นักเรียนเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ประสพผลสำเร็จอย่างสมบูรณ์ และยังช่วยป้องกันไม่ให้นักเรียนเกิดความรู้สึกท้อถอย เมื่อนักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจกับบทเรียนได้

6) การติดตามการปฏิบัติ (Monitoring Performance) ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีต้องตรวจสอบ และติดตามการปฏิบัติของนักเรียนตลอดเวลาที่เรียนบทเรียนนั้น ๆ ไม่ใช่เพียงแค่ตรวจสอบเฉพาะตอนจบบทเรียนเท่านั้น โปรแกรมต้องสามารถทำนายได้ว่า คำตอบที่

นักเรียนมีโอกาสที่จะตอบผิดมีอะไรบ้าง และเตรียมข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบต่าง ๆ ไว้คอยแนะนำในสิ่งที่ถูกต้องแก่นักเรียน

7) การเตรียมข้อมูลป้อนกลับที่เป็นประโยชน์และทันเวลา (Providing Timely and Useful Feedback) ซึ่งมีความจำเป็นมากในการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียน ในทันทีที่นักเรียนทำผิดพลาด หรือตอบคำถามผิด การเรียนควรได้รับข้อมูลป้อนกลับที่รวดเร็วและเป็นระบบมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

8) การประเมินผลการปฏิบัติ (Measuring Performance) ในตอนจบของบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี จะต้องแจ้งผลคะแนนหรือการประเมินผลการปฏิบัติในรูปแบบอื่น ๆ ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถใช้เป็นแรงจูงใจสำหรับนักเรียนในการปรับปรุงหรือเป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องที่ต้องเรียนต่อไป โปรแกรมยังอาจต้องเตรียมสำหรับการประเมินผลทั้งชั้น และช่วยครูในการประเมินว่ากลุ่มที่เรียนนั้นมีความก้าวหน้าเพียงใด

9) การช่วยให้นักเรียนจดจำและถ่ายโอนทักษะ (Helping the student retain and transfer skill) ในการตรวจสอบและทำแบบฝึกหัดในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ของเนื้อหาและทักษะที่อยู่ในบทเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปปรับใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ อีกต่อไป

2.3.6 ส่วนประกอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, (2546) กล่าวถึงส่วนประกอบของการสร้างหรือจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า จะต้องมีการวางแผน โดยคำนึงถึงส่วนประกอบในการจัดทำ ดังนี้

2.3.6.1 บทนำเรื่อง (Title) เป็นส่วนแรกของบทเรียน ช่วยกระตุ้น ได้รับความสนใจ ให้ผู้เรียนอยากติดต่อเนื้อหาต่อไป

2.3.6.2 คำชี้แจงบทเรียน (Instruction) ส่วนนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการใช้บทเรียน การทำงานของบทเรียน เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน

2.3.6.3 วัตถุประสงค์บทเรียน (Objective) แนะนำ อธิบายความคาดหวังของบทเรียน

2.3.6.4 รายการเมนูหลัก (Main Menu) แสดงหัวเรื่องย่อยของบทเรียนที่จะให้ผู้เรียนศึกษา

2.3.6.5 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre Test) ส่วนประเมินความรู้ขั้นต้นของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในระดับใด

2.3.6.6 เนื้อหาบทเรียน (Information) ส่วนสำคัญที่สุดของบทเรียน โดยนำเสนอเนื้อหาที่จะนำเสนอ

2.3.6.7 แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Post Test) ส่วนนี้จะนำเสนอเพื่อตรวจสอบผลวัดสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

2.3.6.8 บทสรุป และการนำไปใช้งาน (Summary - Application) ส่วนนี้จะสรุปประเด็นต่าง ๆ ที่จำเป็น และยกตัวอย่างการนำไปใช้งาน

2.3.7 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการหลายท่านได้ระบุข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541: 7-8) และบุญชม ศรีสะอาด (2537: 123-124) ได้กล่าวถึงข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

1) ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย รำคาญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ต้องประสบปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่ต้องวิตกกังวลต่อความรู้สึกของคนอื่นๆ

2) ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลายตายตัว

3) ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการ หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียน ให้คะแนนคำตอบ

4) ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับทันที เป็นการย้ำความเข้าใจ และการเรียนรู้

5) สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลาย ๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวหรือหลายเทคนิคร่วมกัน เช่น การใช้ภาพเคลื่อนไหวมีเสียงดนตรีประกอบ

6) สามารถทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้มีการฝึก ทดลอง ข้อมูลหลายแบบ มีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง

7) เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้น ๆ ของการฝึกทักษะ เช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น

8) เหมาะที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะที่ไร้น้ำหนัก

9) คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

อรพินธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530: 7-8) อรพรรณ พรสีมา (2530: 87-88) และ กิดานันท์ มลิทอง (2543: 198-199) ได้สรุปถึงข้อดีที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1) สามารถสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน โดยมีการเสนอบทเรียนที่มีภาพประกอบมีการใช้เสียงประกอบบทเรียน เพื่อความสมจริงสมจัง

2) สามารถบันทึกข้อมูลของผู้เรียนเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการประเมินผลอย่างเป็นธรรม

3) ช่วยลดภาระการสอนให้แก่ครู ทำให้การสอนมีมาตรฐานและคุณภาพที่เหมือนกัน รวมทั้งปัญหาการขาดแคลนครูด้วย

4) สามารถนำเสนอบทเรียนได้เหมือนกันทุกครั้ง ไม่ว่าผู้เรียนจะเรียนเมื่อใด หรือกี่ครั้งก็ตาม

5) ช่วยประหยัดเวลาเรียน เพราะผู้เรียนสามารถเรียนกรอบการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะไปข้างหน้าหรือย้อนกลับ

6) สามารถจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ ซึ่งเน้นเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามระดับความสามารถ และความสนใจของตนได้

7) ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างทันทีทันใด

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ทั้งแก่ผู้เรียนและผู้สอน ที่สนองความต้องการในการเรียนการสอนและความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่ง

ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเลือกบทเรียนให้ตรงกับระดับความสามารถและความสนใจของตนเองได้ และผู้สอนได้มีการจัดรูปแบบการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับผู้เรียนอีกทางหนึ่งด้วย

ครุฑิต มาลัยวงศ์ (2531: 14) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ไว้ดังนี้

- 1) วิธีการโต้ตอบระหว่างคนกับเครื่องยังไม่ดี เพราะโปรแกรมส่วนใหญ่ใช้วิธีตั้งคำถามให้ผู้ตอบเลือกตอบ ยังไม่เป็นธรรมชาติ เช่น การพูดคุยโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียน
- 2) ยังไม่ได้ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการสอนเฉพาะตัว คือไม่สามารถเปลี่ยนแปลงคำสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนได้
- 3) ใช้วิธีการสร้างความสนุกสนานมากไป บางบทเรียนสร้างขึ้นในลักษณะเป็นเกม ซึ่งสร้างความสนใจ และให้ความสนุกสนาน แต่อาจไม่ให้คุณค่าต่อการเรียนก็ได้
- 4) เนื้อหาบางบทเรียนที่สร้างขึ้นไม่สอดคล้องกับหลักสูตรเท่าที่ควร

2.3.8 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทสื่อสองทาง ทักษิณา สนวนานนท์ (2530) กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังต่อไปนี้

- 1) สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ดึงดูดความสนใจ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียง สวยงามและเหมือนจริง
- 2) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้เร็ว ด้วยวิธีที่ง่าย ๆ
- 3) ผู้เรียนมีการโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ และบทเรียน มีโอกาสเลือกตัดสินใจ และได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที
- 4) ช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูง เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะเรียนรู้ได้จากขั้นตอนที่ง่ายไปหายากตามลำดับผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง บทเรียนมีความยืดหยุ่น สามารถเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการ
- 5) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต้องควบคุมการเรียนด้วยตนเอง มีการแก้ปัญหา และฝึกคิดอย่างมีเหตุผล
- 6) สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
- 7) สามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างรวดเร็ว เป็นการท้าทายผู้เรียน และเสริมแรงให้อยากเรียนต่อ
- 8) ให้ครูมีเวลามากขึ้นที่จะช่วยเหลือผู้เรียน ในการเสริมความรู้ หรือช่วยเหลือผู้เรียนคนอื่นที่เรียนก่อน ประหยัดเวลา และงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน โดยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้ครูที่มีประสบการณ์สูง หรือเครื่องมือราคาแพง ลดช่องว่างการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียน ในเมือง และชนบท เพราะสามารถส่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปยังโรงเรียนชนบทให้เรียนรู้ได้ด้วย

กิดานันท์ มลิทอง (2543: 198) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

- 1) คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่
- 2) การใช้สี ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้เป็นต้น

3) ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยในการบันทึกคะแนน และพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

4) ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

5) ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่มีแรงกดดันโดยไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

6) เป็นการขยายขีดความสามารถของผู้สอน ในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กล่าวมา นับได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน การบริหารการสอน การเรียนรู้ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทุกกลุ่มไม่ว่าจะเป็นกลุ่มเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน ในการเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ พอสรุปได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

- 1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถของตนเอง
- 2) การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) มีการตอบโต้ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงในทันที ทำให้ผู้เรียนเรียนด้วยความสนุกสนานไม่เบื่อหน่ายมีความสนใจที่จะเรียนรู้

- 3) ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าการสอนตามปกติ ทำให้ใช้เวลาในการเรียนน้อยลง

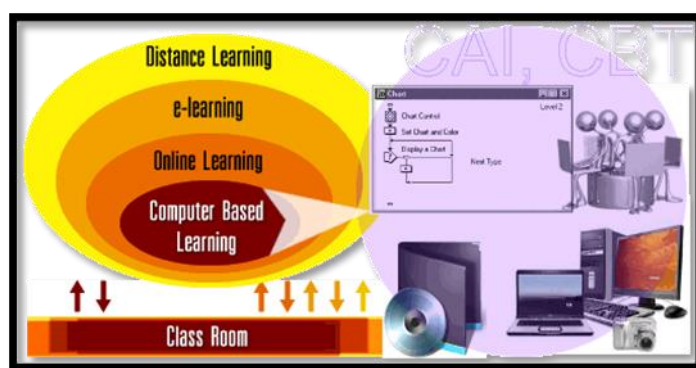
- 4) ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่เรียนมาจบแล้ว
- 5) ผู้เรียนได้เรียนแบบ Active Learning
- 6.) การรวมเอาสี สัน ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง การให้ดูเหมือนจริง และเร้าความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ และทาบทกิจกรรมต่าง ๆ

- 7) ความสามารถของเครื่องในการเก็บข้อมูล บันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียนและประเมินผู้เรียนได้ ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

- 8) ช่วยให้ผู้สอนสามารถควบคุมการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้ เพราะคอมพิวเตอร์สามารถเก็บบันทึกข้อมูล และประเมินผู้เรียนได้

2.3.9 การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : CAI

ปัจจุบันพบว่า มีความสับสนในด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในหลากหลายด้าน อาทิ ในเรื่องของนวัตกรรมทางการศึกษา มีความสับสนกันระหว่าง ระบบและวิธีการเรียนรู้ (Systems approach to learning) กับสื่อการเรียนรู้ (Media for learning) นักการศึกษาหลายรายมองเห็น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีสถานะเพียงแค่ สื่อ ซึ่งแท้จริงแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ซึ่งชื่อก็บอกชัดเจนว่าช่วยในการสอน จึงเป็นมากกว่าสื่อ จะถือได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น คือ ระบบการเรียนรู้



ภาพที่ 2.2 การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : CAI

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่รู้จักในชื่อของ CAI (Computer Assisted Instruction) เป็นนวัตกรรมที่อยู่ในรูปของระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง และอยู่ในลักษณะสื่อการเรียนการสอนด้วยเช่นกัน การสร้างชุดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระยะแรก เป็นการพัฒนาจากโปรแกรมทางภาษา และจากโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ (โปรแกรม Authorware, Director, ToolBook หรือแม้กระทั่งโปรแกรม Flash) แม้ว่า CAI เต็มระบบจริงๆ จะดูเหมือนตายไปจากวงการการศึกษา แต่ CAI ที่อยู่ในลักษณะสื่อเรียนรู้เฉพาะเนื้อหาสั้นๆ ขนาดเล็ก หรือที่เรียกว่า หน่วยความรู้เฉพาะเรื่อง (learning object) ยังคงมีผู้สร้างนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถศึกษาเรียนรู้เรื่อง learning object วิธีการเรียนรู้ แม้ว่า CAI เป็นวิธีการเรียนการสอน ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยครูสอน แต่ไม่ได้หมายความว่า CAI นี้ จะสามารถทำหน้าที่แทนครูได้ทั้งหมด ครูยังจำเป็นที่ต้องคอยแนะนำ สรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่สำคัญ ครูต้องมีส่วนในการพัฒนา จัดสร้างสื่อ CAI ทั้งในขั้นการออกแบบ การเตรียมเนื้อหา เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในเนื้อหานั้นๆ ในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI เป็นอีกวิธีการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้ศึกษาเรียนรู้ หรือแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งโดยธรรมชาติของ CAI นี้ มาจากหลักการที่มีการส่งผ่านปริมาณเนื้อหาที่ละส่วน มีกิจกรรมหลากหลาย ที่สามารถดึงดูดพฤติกรรมต่อการเรียนรู้ มีกระบวนการย้อนกลับเพื่อแสดงผลสัมฤทธิ์ หรือความก้าวหน้าในการเรียนรู้ และเนื่องจาก CAI เป็นวิธีการที่วางอยู่บนสื่อที่ให้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สร้างบทเรียน จะต้องมีส่วนแนะนำการใช้บทเรียน มีส่วนช่วยเหลือที่สามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลา ซึ่งต้องมาจากการออกแบบในการเข้าถึงควบคุมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ จะทำหน้าที่จัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ มีความเป็นมิตร ซึ่งผู้ออกแบบจะต้อง มุ่งให้ผู้เรียนมากกว่าผู้สอนผู้ออกแบบบทเรียนสำเร็จรูป และผู้สอนจึงต้องจัดสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียน ได้บรรลุจุดมุ่งหมายตามที่วางไว้ ก่อนอื่นผู้สอนควรได้คุ้นเคยกับการใช้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นอย่างดี และบูรณาการบทเรียนสำเร็จรูปเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอื่น เช่น การบรรยายหรือการอภิปรายได้ เป็นต้น ก่อนเริ่มเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปครั้งแรก ผู้สอนควรอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงวิธีการใช้บทเรียนสำเร็จรูป เช่น เขียนคำตอบไว้ในเล่มหรือแยกต่างหากในกระดาษเขียนคำตอบและควรอธิบายให้ผู้เรียนทราบว่า คำถามในบทเรียนนั้นไม่ใช่ข้อทดสอบ ดังนั้น ผู้เรียนไม่ควรกลัวว่าจะตอบผิด เพราะไม่เกี่ยวกับการให้คะแนน หรือ ให้เกรดแต่อย่างใดถ้าผู้เรียนตอบผิด โปรแกรมก็จะช่วยให้คำตอบที่ถูกต้อง บทเรียนสำเร็จรูปนั้นมีไว้เพื่อการเรียนไม่ใช่เพื่อการสอน ผู้เรียนควรได้เรียนไปได้ช้าหรือเร็วตามความสามารถของตนเอง ไม่ควรเร่งรัดหรือถ่วงให้ช้าโดยผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ถาม เมื่อมีข้อสงสัยอาจเกิดจากความกำกวมหรือผิดพลาดของบทเรียน ซึ่งเป็นประโยชน์ในการแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น อีกประการหนึ่งควรมีการย้ำให้ผู้เรียนตระหนักถึงความซื่อสัตย์ต่อตนเองโดย

ไม่แอบดูคำตอบก่อน ควรได้คิดหรือตอบคำถามด้วยตนเองก่อนที่จะดูคำตอบ การแอบดูคำตอบก่อนจะทำให้ผู้เรียนไม่ได้อะไรจากการใช้บทเรียนสำเร็จรูปเพราะผู้เรียนจะเสียโอกาสในการเรียนไป

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยในประเทศ

นรมน ดิหล้า (บทคัดย่อ : 2552) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพานพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 2 ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสโดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน สาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยเทียบกับเกณฑ์ของโรงเรียนร้อยละ 65 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และเพื่อศึกษา ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 26 คน โรงเรียนพานพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน โดยแผนที่ 1 เวลา 1 ชั่วโมง แผนที่ 2 เวลา 3 ชั่วโมง แผนที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง แผนที่ 4 เวลา 4 ชั่วโมง และแผนที่ 5 เวลา 1 ชั่วโมง รวมเวลาที่ใช้สอน 11 ชั่วโมง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยภาพรวมมีค่า E1/E2 87.23/88.97 เมื่อพิจารณาเป็นเรื่องพบว่า เรื่องที่ 1-3 มีค่า E1/E2 เท่ากับ 91.60/89.60 86.25/87.69 และ 83.85/89.62 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) ผลของการศึกษาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่าคะแนนหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนเฉลี่ย 23.73 (S.D.=2.43) คิดเป็นร้อยละ 79.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนตั้งไว้ ร้อยละ 65 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่านักเรียนมีพัฒนาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส สูงขึ้นจริง 3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยภาพรวมความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส อยู่ในระดับพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.23 นั้นแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ และผู้เรียนยังมีความพึงพอใจมากที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

สยามรัฐ บุตรศรี (บทคัดย่อ : 2553) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การเขียนแบบเบื้องต้นสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 8 คน โดยการเลือกกลุ่มแบบเจาะจงและกลุ่มผู้ใช้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร จำนวน 36 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การเขียนแบบเบื้องต้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และมีคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก ส่วนผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดี ร้อยละ 69.44 ของนักเรียนทั้งหมด

ปริญญา อินทรา (บทคัดย่อ : 2556) ทำวิจัย เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจร อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งทำการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้าธนบุรี จำนวน 120 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.15/83.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 และความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.60, S.D = 0.74)

สิริลักษณ์ พงศ์พุดชัย (บทคัดย่อ : 2556) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเจียนหัว การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 4) ศึกษาความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนเจียนหัว ตำบลบางหลวง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 40 คน ซึ่งได้จากการโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มาจำนวน 1 ห้องเรียน โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน 2) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคอมพิวเตอร์เรื่องความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t – test

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 80.99/81.66 มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่องความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.18 , S.D. = 0.39) 4) ความคงทนในการจำ ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับการเรียน แบบร่วมมือ เรื่อง ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากเรียนแล้ว 2 สัปดาห์ผลคะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการจำจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง ความรู้พื้นฐานด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นิวาตี นิวัตโสภณ (บทคัดย่อ : 2556) ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดนางแก้ว อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่องข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดนางแก้ว อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรีและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่องข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 3) เพื่อประเมินโครงงานของนักเรียนที่เรียนรู้แบบโครงงาน 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่องข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555

โรงเรียนวัดนางแก้ว อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 30 คน โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน 3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ ร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ 5) แบบประเมินผลโครงงานนักเรียน 6) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่องข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 82.56/81.92 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่องข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลการประเมินโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพระดับดี 4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่องข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.28$, S.D. = 0.65)

นรินทร์ อินทรี, ชาตรี เกิดธรรม และอังคณา กรณยาธิกุล (บทคัดย่อ : 2558) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สังกัดคณะกรรมการการอุดมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีเลือกแบบวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การสร้างเว็บเพจ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84 แบบประเมินความพึงพอใจ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การทดสอบทีแบบไม่อิสระต่อกัน

ผลการศึกษาพบว่า 1) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 81.77/ 81.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้จาก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.41$, S.D. = 0.55)

ขวัญชนก บัวทรัพย์ (บทคัดย่อ : 2558) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้โปรแกรมการพิมพ์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา (สมัครผลผดุง) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้โปรแกรมการพิมพ์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา (สมัครผลผดุง) และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้โปรแกรมการพิมพ์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา (สมัครผลผดุง) 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา (สมัครผลผดุง) ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้โปรแกรมการพิมพ์ กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี วิชา คอมพิวเตอร์ เรื่อง การใช้โปรแกรมการพิมพ์ โดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้โปรแกรมการพิมพ์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 3) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้โปรแกรมการพิมพ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้โปรแกรมการพิมพ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 โดยแปลผลอยู่ในระดับมาก ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้โปรแกรมการพิมพ์จากการประเมินคุณภาพมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ เท่ากับ 83.00/88.83 ซึ่งเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80

2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Auclair, Christian (ABSTRACT: 1996) ได้ทำการศึกษาส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ด้วยการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามทฤษฎีพื้นฐานการออกแบบการสอน โดยศึกษาคอมพิวเตอร์โลดดิมีเดียแบบใหม่ที่มีความสามารถในการนำเสนอได้หลากหลาย คือ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียง การศึกษาครั้งนี้เป็นการสืบสวนเงื่อนไขภายใต้โครงสร้างของมัลติมีเดีย โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน ครั้งแรกเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง และครั้งหลังเป็นนักเรียนที่เรียนปานกลาง โดยให้นักเรียนเรียนจากมัลติมีเดียที่มีเงื่อนไข 5 แบบคือ แบบที่ 1 เป็นข้อความ แบบที่ 2 เป็นข้อความผสมภาพเคลื่อนไหว และคำอธิบาย แบบที่ 3 เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหวและคำอธิบาย แบบที่ 4 เป็นข้อความผสมภาพเคลื่อนไหว แบบที่ 5 เป็นภาพเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์ผสมกับคำอธิบาย ผลการศึกษาพบว่า กลุ่ม

ตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มที่ใช้ทั้ง 2 กลุ่มที่ใช้แบบ 1 2 และ 3 ให้ผลลัพธ์ไม่แตกต่างกัน ทั้งในด้านคะแนนความคงทนและการสื่อความหมาย ด้านความคงทนในการรับรู้ และการแสดงบทบาทของพฤติกรรมหลัก แต่เมื่อใช้แบบที่ 4 และ 5 จะได้คะแนนสูงกว่าด้านรายละเอียด การวิเคราะห์ของการระลึกได้การเขียน ผลทางด้านปฏิสัมพันธ์และด้านความรู้สึก และได้มีความเห็นตรงกันเกี่ยวกับมัลติมีเดียในการส่งเสริมการเรียนรู้ว่ามีประโยชน์เมื่อนำมาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้

Chang, Kuo En, Sung, Yao Ting; Chen Yu Luns; Huang, Lons Hua Z (ABSTRACT : 2008) ได้ศึกษาเรื่องการเรียนรู้การคูณโดยการใช้นิทเรียมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วนำไปทำการทดลองใช้งานกับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยกำหนดเนื้อหาบทเรียนไว้ 3 ส่วน ได้แก่ ความหมายของการคูณ คุณสมบัติของการคูณ และทักษะการคำนวณ หลังจากทำการทดลอง สรุปผลการศึกษาได้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการช่วยปรับปรุงความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ความหมาย ให้กับผู้เรียน นักเรียนที่เคยเผลผลการเรียนในระดับต่ำจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดการคูณมากขึ้น แต่ผลการศึกษาไม่ได้แสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาทักษะทางด้านการคำนวณ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมที่อยู่ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการคูณเพิ่มมากขึ้น

เมอร์ริตต์ (Meritt: 1983) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้และไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนขนาดกลาง โดยให้กลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มที่เรียนแบบปกติเป็นกลุ่มควบคุม โดยมีตัวแปรคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการวัดความคิดรวบยอด ความวิตกกังวล และเจตคติที่มีต่อครู การศึกษากำหนด ความแตกต่างตามเพศและระดับชั้นโดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 และเกรด 7 จำนวน 144 คน ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ทั้งในด้านการอ่านและ การคำนวณ นักเรียนเกรด 6 และนักเรียนชาย-หญิง เกรด 7 มีความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ความวิตกกังวล และเจตคติที่มีต่อครู ไม่แตกต่างกัน แต่ในตัวแปรนี้มีนักเรียนชายเกรด 6 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.1

Adedeji Olufemi AFOLABI (PhD) และ Mudasiru Olalere YUSUF (PhD) (ABSTRACT: 2010) ทำการวิจัย เรื่อง ผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในระดับมัธยมศึกษาผลการเรียนของนักเรียนในรายวิชาชีววิทยา การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ประสิทธิภาพทางชีววิทยา อิทธิพลของเพศต่อผลการปฏิบัติงานของนักศึกษาที่ได้รับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นแพคเกจการเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มสหกรณ์ได้รับการตรวจสอบ การวิจัยเป็นแบบกึ่งทดลองเกี่ยวกับการออกแบบแฟกทอเรียล 3×2 ตัวอย่างสำหรับการศึกษาประกอบด้วยโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 120 แห่ง (SSS I) จากโรงเรียนเอกชนสามแห่งในรัฐ Oyo ประเทศไนจีเรีย การทดสอบก่อนสอบของนักเรียนและคะแนนการทดสอบ นำไปวิเคราะห์โดยใช้รูปแบบ Covariance (ANCOVA) ผลการวิจัยพบว่า ผลการปฏิบัติงานของนักเรียนที่สัมผัสกับ CAI เป็นรายบุคคลหรือร่วมมือกันดีกว่า การเรียนการสอนในห้องเรียนทั่วไป อย่างไรก็ตามผลการดำเนินงานไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของนักเรียนชายและหญิงที่สัมผัสกับ CAI

Susan M. Bennett (ABSTRACT: 2012) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อาชีวอนามัยของนักเรียนชาวชนบท วัตถุประสงค์ของการทบทวนวรรณกรรมฉบับนี้คือการอธิบายถึงผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการให้คำแนะนำเกี่ยวกับนักเรียนมัธยมศึกษาในชนบทที่เรียนหลักสูตรพีชคณิต มิชิแกนระดับสูง ของนักเรียนในชุมชนชนบทและกลยุทธ์ที่ต้องมีการดำเนินการเพื่อเพิ่มความน่าจะเป็นของความสำเร็จสำหรับนักเรียนเหล่านี้ ในการเรียนรู้เนื้อหาพีชคณิตวรรณกรรมทบทวนรวมการศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่แตกต่างโดยมุ่งเน้นไปที่นักเรียน ที่เรียนพีชคณิตในชนบท ผลและข้อสรุปจากการศึกษาระบุว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจเป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนพีชคณิตในชนบทและอาจให้การศึกษาที่เป็นธรรมชาติเมื่อเทียบกับนักเรียนที่ทำการตั้งค่าอื่น ๆ ข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนรวมถึงการให้ครูมีการพัฒนาวิชาชีพให้กำลังใจปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนที่มีการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยให้นักเรียนได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและการเลือกนักเรียนที่มีทักษะในการทำงานเป็นอิสระ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experiment) แบบ One – Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538: 249) ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

กลุ่มประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียน ศรีตระกูลวิทยา อำเภอบุขันธุ์ จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 67 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้านี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ของโรงเรียนศรีตระกูลวิทยา อำเภอบุขันธุ์ จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งกำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 26 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3.2.3 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและพัฒนาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.1 การสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างใช้สำหรับสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อนำมาสร้างประเด็นสัมภาษณ์สอบถาม 2 ด้าน ได้แก่

- ด้านเนื้อหา รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยี ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม การถ่ายทอดความคิดด้วยอัลกอริทึม ผังงาน ภาษาคอมพิวเตอร์ และภาษาซี

- ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2) สร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างให้ถูกต้องเหมาะสมและครอบคลุมเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์

ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความชัดเจน ความถูกต้อง เหมาะสมของภาษาที่ใช้แก้ไขและปรับปรุงแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างตามข้อเสนอแนะ แล้วนำไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 ท่าน รวมทั้งสิ้น 5 ท่าน หาความสอดคล้องด้วยดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency หรือ IOC) โดยกำหนดเกณฑ์พิจารณา ดังนี้คือ

เห็นว่าสอดคล้องและเหมาะสม	ให้คะแนน	+1
เห็นว่าไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
เห็นว่าไม่สอดคล้องและไม่เหมาะสม	ให้คะแนน	-1

การวิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมและความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง IOC คำนวณค่าตามสูตรต่อไปนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550)

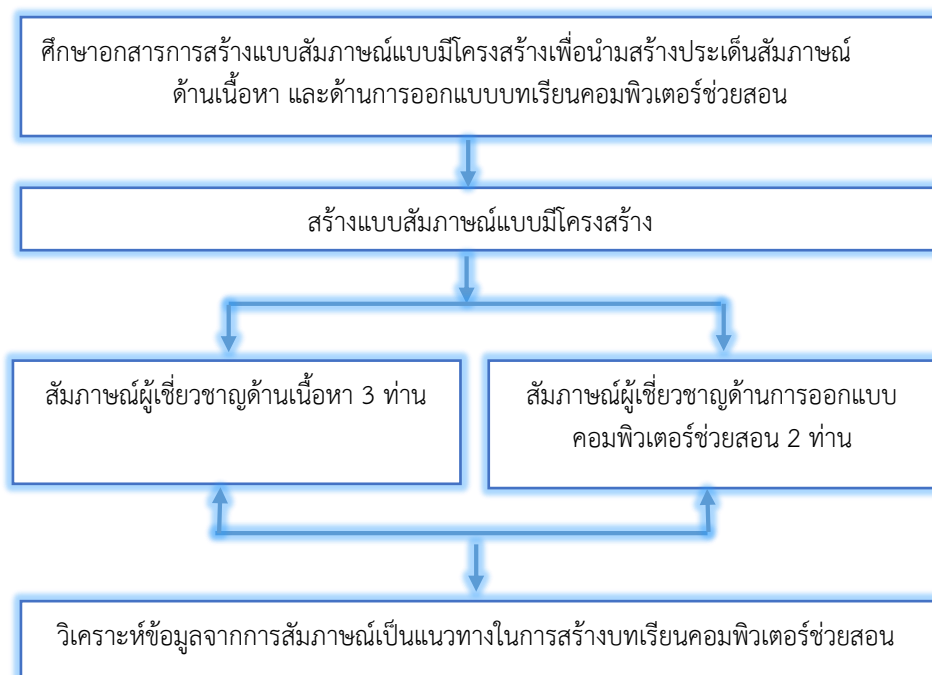
$$IOC = \sum \frac{R}{N}$$

เมื่อ IOC	แทนค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา
เมื่อ R	แทนผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
เมื่อ N	แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

นำข้อมูลที่ได้รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณเพื่อหาค่า IOC โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณ แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบเท่ากับ 1.00

3) สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สรุปขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบสัณฐานณ์ดังแผนภาพ



ภาพที่ 3.1 แสดงการสร้างแบบสัณฐานณ์แบบมีโครงสร้าง

3.3.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีลักษณะของบทเรียนเป็นแบบเส้นตรง โดยวางแผนและกำหนดขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา คู่มือครู หนังสือเรียน หนังสือประกอบและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี

2. วิเคราะห์หลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จัดทำวิเคราะห์เนื้อหาสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยี และการเขียนโปรแกรม นำสาระมาปรับเป็น 1 หน่วย ตั้งชื่อหน่วยการเรียนรู้ใหม่คือ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้วางเค้าโครงเรื่องเพื่อลำดับบทเรียนตามลำดับ

3. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

- 1) สาระสำคัญ
- 2) ผลการเรียนรู้
- 3) สาระการเรียนรู้
- 4) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

4. นำแผนจัดการเรียนรู้ที่ทำเรียบร้อยแล้วมาวิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีลักษณะเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยเนื้อหาในบทเรียนเน้นการบรรยายเนื้อหาด้วยการใช้ประโยคสั้น ๆ ประกอบคำอธิบายมีภาพประกอบ มีขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา เพื่อให้ นักเรียนได้เข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น และนักเรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเองด้วยการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนในแต่ละบทเรียน และสามารถเก็บคะแนนผลสอบเป็นระบบฐานข้อมูลเพื่อวิเคราะห์สำหรับการใช้งานต่อไป ซึ่งประกอบด้วย 5 บทเรียน ดังนี้

บทเรียนที่ 1 การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยี

บทเรียนที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

บทเรียนที่ 3 การถ่ายทอดความคิดด้วยอัลกอริทึม ผังงาน

บทเรียนที่ 4 ภาษาคอมพิวเตอร์

บทเรียนที่ 5 ภาษาซี

หลังจากเรียนจบบทเรียนที่ 5 แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบได้ต่ำกว่าเกณฑ์ นักเรียนสามารถกลับไปเรียนบทเรียนได้ใหม่อีกครั้ง

5. ทำสตอรี่บอร์ด (Storyboard) เพื่อกำหนดรูปแบบและกำหนดลำดับของการนำเสนอบทเรียน ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ คือ การทดสอบก่อนเรียน การนำเสนอมาตรฐาน ตัวชี้วัดของเนื้อหา การนำเสนอจุดประสงค์การเรียนรู้ การนำเสนอเนื้อหาสาระของบทเรียน การสรุปเนื้อหา และการทดสอบหลังเรียน

6. นำเนื้อหาที่ได้เขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้อง จากนั้นนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาดำเนินการปรับปรุงเพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

7. เลือกซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเลือกซอฟต์แวร์หลักในการสร้างบทเรียน เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft PowerPoint และใช้ซอฟต์แวร์ช่วย Microsoft Access ในการจัดการฐานข้อมูลคะแนนสอบ และซอฟต์แวร์สำหรับการสร้างภาพกราฟิก การจัดการด้านเสียงและเสียงประกอบ

8. จัดเตรียมทรัพยากรที่ต้องใช้ ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง เสียงประกอบต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในบทเรียนให้พร้อมกับการใช้ประกอบลงในโปรแกรม

9. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยสร้างตามสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตรวจสอบและประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยได้นำแบบประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ มาใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแบบประเมินสื่อนี้ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่ง

ลักษณะของแบบประเมินแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ โดยกำหนดค่าความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัด ได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมายโดยใช้แนวคิดของเบสท์ (Best 1986:195) ซึ่งการให้ความหมายของค่าเฉลี่ยเป็นช่วงคะแนนและเป็นรายชื่อ ดังนี้

ระดับ 5 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
ระดับ 4 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49	หมายถึง	มีคุณภาพดี
ระดับ 3 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49	หมายถึง	มีคุณภาพปานกลาง
ระดับ 2 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
ระดับ 1 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49	หมายถึง	มีคุณภาพควรปรับปรุง

ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน ด้านเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน และด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 3 ท่าน เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนโดยผู้วิจัยได้กำหนดคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญ ไว้ดังนี้

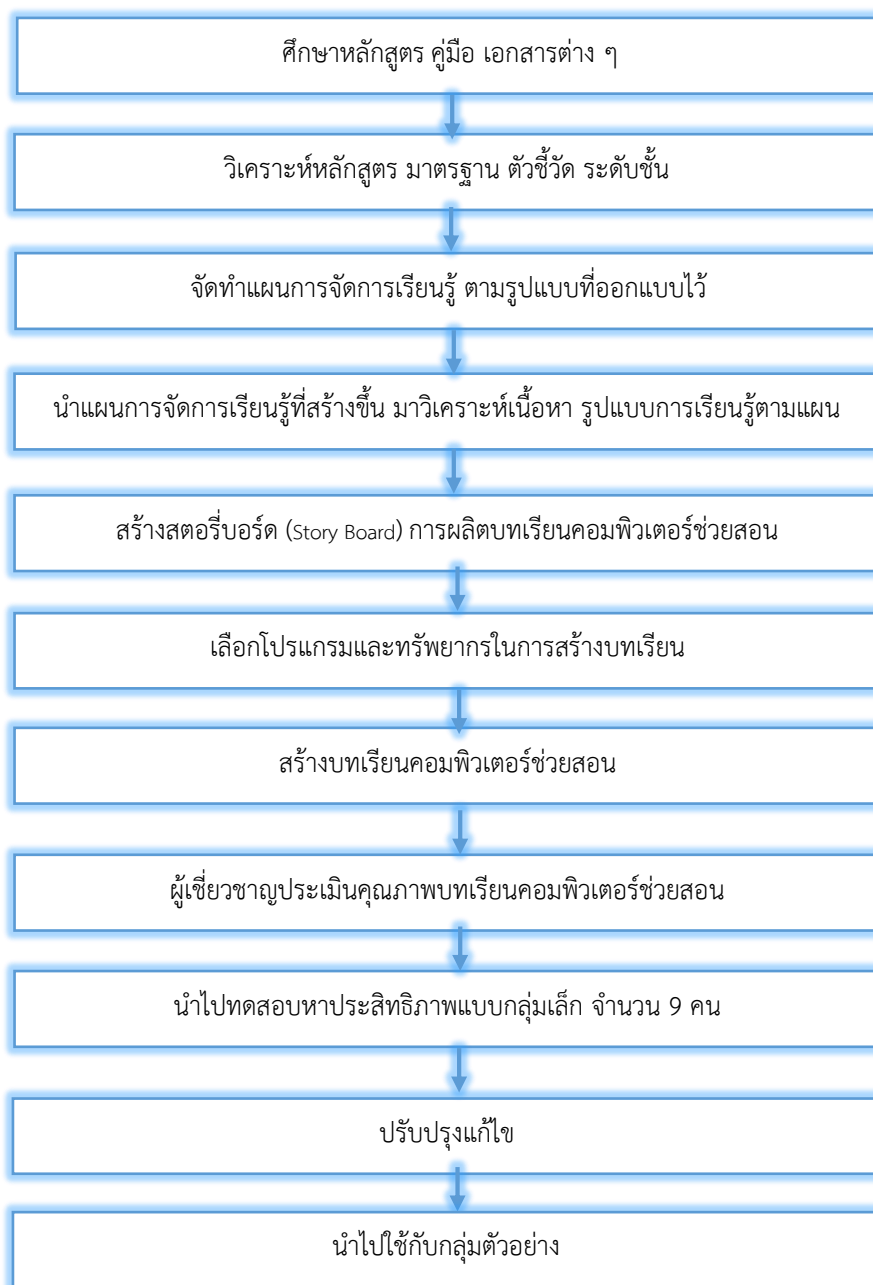
- เป็นครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ ระดับ คศ.3 ที่มีประสบการณ์การสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน
- เป็นครูผู้สอนที่จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิจัยการศึกษา ระดับ คศ.3 ที่มีประสบการณ์การสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 ท่าน
- เป็นครูผู้สอนที่จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน ระดับ คศ.3 ที่มีประสบการณ์การสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 ท่าน

ตรวจสอบเพื่อหาความตรงและความถูกต้องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ มีค่าความตรงและความถูกต้องของบทเรียน ดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็น (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00

11. ดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งนำมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพสื่อตามขั้นตอน ดังนี้ เริ่มจากหาคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบกลุ่มย่อย โดยทดลองใช้กับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนกลุ่มเล็ก(Small Group Testing or Group Try Out) จำนวน 9 คน ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อนและไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ขั้นนี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณภาพสำนวนภาษาและลำดับของเนื้อหาให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นำคะแนนระหว่างเรียนซึ่งเป็นคะแนนที่ทำได้ในแต่ละตอนมารวมกันและคะแนนทดสอบหลังเรียนหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำข้อมูลจากการทดลองใช้ไปปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดลอง

ใช้กับนักเรียนนักเรียนกลุ่มเล็ก(Small Group Testing or Group Try Out) จำนวน 9 คนได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน (E_1) เท่ากับ 84.888 ได้คะแนนหลังเรียน (E_2) เท่ากับ 87.78 โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.888/87.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้วิจัยจึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

สรุปขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแผนภาพ ดังนี้



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.3 การสร้างและพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจครั้งนี้ มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยสอบถามความพึงพอใจ ความชอบ และความคิดเห็นของนักเรียน มีวิธีการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดเป็นแนวทางการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้น ม.4 จำนวน 15 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert อ้างถึงใน จรีพรธนะ ปิยพสุนทร, 2545 : 59) โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
ระดับ 3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

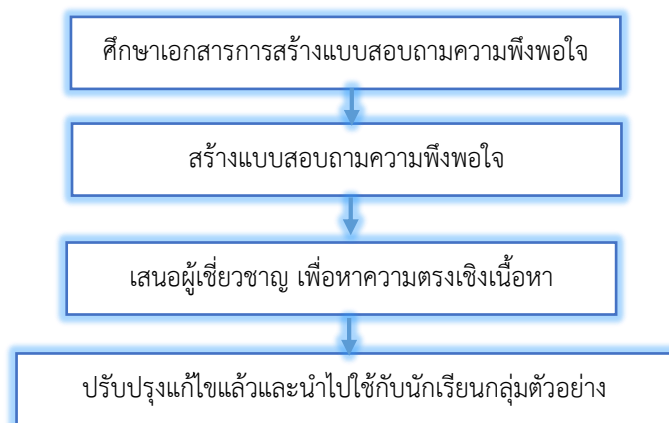
สำหรับการแปลความหมายของค่าที่วัดได้ใช้ค่าเฉลี่ยเป็นรายช่วงและรายข้อ ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มีความพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มีความพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50-3.49	หมายถึง	มีความพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	มีความพอใจอยู่ในระดับพอใช้
1.00-1.49	หมายถึง	มีความพอใจอยู่ในระดับปรับปรุง

3) นำแบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยกำหนดให้มีดัชนีความสอดคล้องไม่น้อยกว่า 0.50 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณา และได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็น (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 จำนวน 15 ข้อ

4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้พิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

สรุปขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามแผนภาพ



ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

3.3.4.1 ขั้นวิเคราะห์เนื้อหา

- 1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สารที่ 3: เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 2) ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวการสร้างข้อสอบ การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน
- 3) กำหนดเนื้อหา วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อสร้างแบบทดสอบ โดยกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ 4 ระดับ ตามแนวคิดของ Wilson (พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2544 : 60) คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์
- 4) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.4.2 ขั้นตอนออกแบบ การออกแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา คือ สร้างแบบทดสอบตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยเป็นแบบทดสอบ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 เรื่อง จำนวน 40 ข้อ

3.3.4.3 ขั้นพัฒนา

- 1) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับคำถามข้อที่แน่ใจว่าวัดตรงจุดประสงค์ข้อนั้น

คะแนน 0 สำหรับคำถามข้อที่ไม่แน่ใจว่าวัดตรงจุดประสงค์ข้อนั้น หรือไม่

คะแนน -1 สำหรับคำถามข้อที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อนั้น

จากนั้น บันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อแล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC : Index of Consistency)

2) นำผลการวิเคราะห์ค่า IOC ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.6 เกือบไว้ และปรับปรุงข้อสอบ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.6 ให้มีความถูกต้อง

3.3.4.4 ขั้นทดลองใช้

1) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา จำนวน 26 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งเคยเรียน เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษามาก่อน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) นำมาปรับปรุงให้ได้ตามเกณฑ์คุณภาพ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 ขึ้นไป ให้ได้ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ โดยใช้สูตรของ Mehrens and Lehman (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2544 : 143) และใช้โปรแกรม SPSS v.16.0 ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ เรียงกระดาษคำตอบจากคะแนนสูงไปต่ำ แล้วแบ่งโดยใช้เทคนิค 50% ของผู้สอบทั้งหมด ส่วนบน คือ กลุ่มสูง ส่วนล่าง คือ กลุ่มต่ำ

2) นำแบบทดสอบจากการคัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขแล้วนำมาคำนวณหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 Kuder Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 หลังจากนั้น แยกแบบทดสอบออกเป็น 2 ฉบับ คือ ฉบับก่อนเรียน และฉบับหลังเรียน โดยแบบทดสอบฉบับหลังเรียน ผู้วิจัยได้ทำการสลับข้อ สลับตัวเลือกไม่ให้เหมือนกับแบบทดสอบก่อนเรียน

3.3.4.5 ขั้นประเมินผล

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ที่ได้ไปใช้ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 26 คน

3.3.5 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนจัดการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.3.5.1 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยการวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานช่วงชั้น สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และการวัดและประเมินผล

2) ศึกษาตำรา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

3) วิเคราะห์เนื้อหา สาระที่ 3 : เทคโนโลยีสารสนเทศ เนื้อหา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

3.3.5.2 ขั้นออกแบบ

แบ่งเนื้อหา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ออกเป็น 7 แผนการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องทดสอบก่อนเรียน แนะนำการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive จำนวน 1 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยี จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดความคิดด้วยอัลกอริทึม ฝึกงาน จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ภาษาคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ภาษาซี จำนวน 4 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สรุบทบทเรียนและทดสอบหลังเรียน จำนวน 1 ชั่วโมง

3.3.5.3 ขั้นพัฒนา

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามหัวเรื่อง ให้ครอบคลุมเนื้อหา และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของสาระ จุดประสงค์ กิจกรรม และการวัดและประเมินผล ครอบคลุมของเนื้อหา

3) ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด (ปรับปรุง)

แล้วนำผลการประเมินไปหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. โดยใช้เกณฑ์(มну สมเพชร. 2548: 24) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ในการประเมินคุณภาพ และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ 2.51 – 5.00 เป็นเกณฑ์ตัดสินการผ่านให้นำไปใช้ได้

3.3.5.4 ขั้นทดลองใช้

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การทดลองกลุ่มเล็กจำนวน 9 คน คือ นักเรียนโรงเรียนศรีตรังกุลวิทยาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.5.5 ขั้นประเมินผล

นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงแก้ไขและทดลองใช้เรียบร้อยแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา จำนวน 26 คน โดยมีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เป็นสื่อการเรียนรู้ แล้ววิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยตั้งเกณฑ์ไว้ร้อยละ 80/80 (E_1/E_2) แล้วบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้

3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 การดำเนินการทดลอง การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มีขั้นตอนดังนี้

1) ขออนุญาตและขอความร่วมมือในการทดลองและเก็บข้อมูลโรงเรียนศรีตระกูลวิทยาและคัดเลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 26 คน

2) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing or Group Try Out) ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น นำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อย โดยการเลือกแบบเจาะจง คือ เลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน รวม 9 คน คือนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำมาปรับปรุงแก้ไขพร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เท่ากับ 84.888/87.78 ผู้วิจัยให้นักเรียนบันทึกความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อผิดพลาดที่พบ

3) ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา จำนวน 26 คน ได้จากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นระยะเวลา 15 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 เริ่มตั้งแต่วันที่ 20 ตุลาคม 2559 ถึง 26 มกราคม 2560

5) ชั่วโมงสุดท้ายนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6) ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ

3.4.2 การจัดทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ศึกษานำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ตามลำดับดังนี้

1) วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ตามเกณฑ์ 80/80 จากสูตร E_1/E_2

2) วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

3) ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที่ (t – test)

4) วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive

เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตร

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

หาค่าเฉลี่ย เพื่อดูความเที่ยงตรงของแบบวัด โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

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

3.4.3 การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดลองผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบและขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

รูปแบบการวิจัย รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการตามรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experiment) แบบ One – Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538: 249) มีลักษณะการทดลองดังนี้

		T ₁	X	T ₂
เมื่อ	T ₁	แทน	การทดสอบก่อนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
	X	แทน	การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
	T ₂	แทน	การทดสอบหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	

3.4.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาคู่มือครู หนังสือเรียน หนังสือประกอบและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

2) นำเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาวิเคราะห์ เพื่อสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

3.4.5 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาแล้วได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา จำนวน 26 คน ที่เคยเรียนเนื้อหานี้ไปแล้ว เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 (อรุณี อ่อนสวัสดิ์, 2544: 108 – 109) โดยการคัดเลือกข้อสอบจะใช้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปพบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.58 – 0.81 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.54 ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์จำนวน 40 ข้อ

3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา จำนวน 26 คน

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 1) นำคำตอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนและหลังเรียนมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือเว้นไว้ให้ 0 คะแนน
- 2) นำคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน จำนวน 26 คน มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
- 3) หาผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน
- 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบที (t-test Dependent) ที่ระดับ 0.5

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) นำแบบวัดมาตรวจสอบความสมบูรณ์ มาวิเคราะห์คะแนนดังนี้

มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน
- 2) นำผลการตอบแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
- 3) นำค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจมาเทียบกับเกณฑ์โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2534 : 138) ค่าเฉลี่ย เป็นรายช่วงและรายข้อ ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มีความพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มีความพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50-3.49	หมายถึง	มีความพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	มีความพอใจอยู่ในระดับพอใช้
1.00-1.49	หมายถึง	มีความพอใจอยู่ในระดับปรับปรุง

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยใช้สถิติในการวิจัยประกอบด้วยค่าสถิติดังนี้

- 1) คำนวณหาสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2548) ดังต่อไปนี้

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

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

เมื่อ $\bar{x}$ แทนข้อมูลแต่ละตัว
N และ n แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน
t-test dependent

2) การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หาค่าความเที่ยงตรง (validity) โดยคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency :IOC) โดยใช้สูตรของ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550) ดังต่อไปนี้

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3) คำนวณหาค่าความยากง่าย (Level of Difficulty) และค่าอำนาจการจำแนก (Discrimination Power) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้โปรแกรม SPSS V.16.0 for Windows โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 (อรุณี อ่อนสวัสดิ์, 2544: 108 – 109) ซึ่งใช้สูตรดังต่อไปนี้

หาความยากง่ายของข้อสอบ

$$P = \frac{R}{n}$$

เมื่อ p แทน ดัชนีความยาก
R แทน จำนวนคนที่ตอบข้อสอบนั้นถูก
N แทน จำนวนคนที่เข้าสอบ

ความหมายของดัชนีความยากง่าย

0.80-1.00	หมายถึง	ง่ายมาก(ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60-0.79	หมายถึง	ค่อนข้างง่าย
0.40-0.59	หมายถึง	ปานกลาง
0.20-0.39	หมายถึง	ค่อนข้างยาก

น้อยกว่า 0.20 หมายถึง ยากมาก(ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$$r = \frac{f_H - f_L}{\frac{n}{2}}$$

เมื่อ	r	แทน	อำนาจจำแนกของข้อสอบ
	f_H	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	f_L	แทน	จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	n	แทน	จำนวนคนที่เข้าสอบ

เกณฑ์การแปลความหมาย (รังสรรค์ มณีเหล็กและคณะ, 2546)

1.00	หมายถึง	อำนาจจำแนกดีเลิศ
0.80-0.99	หมายถึง	อำนาจจำแนกดีมาก
0.60-0.79	หมายถึง	อำนาจจำแนกดี
0.40-0.59	หมายถึง	อำนาจจำแนกปานกลาง
0.20-0.39	หมายถึง	จำแนกได้บ้าง
0.00-0.19	หมายถึง	จำแนกไม่ค่อยได้

โดยงานวิจัยนี้ใช้เกณฑ์กลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ 50%

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอน บาช (Cronbach Alpha Coefficient) โดยใช้สูตรดังนี้

สูตรครอนบาชแอลฟาคือ Cronbach $\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_p^2} \right]$

เมื่อ Cronbach α แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
s_i^2	แทน	ความแปรปรวน (variance) ของข้อ i
s_p^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม หรือความแปรปรวนระหว่างผู้ตอบ

4) คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 จากสูตร E_1/E_2 (กรมวิชาการ, 2545 : 36-64) ดังต่อไปนี้

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

$$E_2 = \frac{\sum y}{N/B} \times 100$$

E1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
$\sum y$	แทน	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนผู้เรียน

5) ทดสอบความแตกต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนและหลังเรียน ภายในกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว โดยใช้สถิติ t – test แบบ Dependent Sample (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2543:109)

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

	เมื่อ	$\sum D$	แทน	ค่าความแตกต่างระหว่างหลังการทดลอง
		$\sum D^2$	แทน	ค่าความแตกต่างระหว่างหลังการทดลองยกกำลังสอง
กำลังสอง		n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
โดยมี		df	แทน	n-1

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา หลังจากจากผู้วิจัย ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา จำนวน 26 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 ผลของการศึกษาและการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 26 คน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (n=26) ชุดที่ 1 และ ชุดที่ 2

นักเรียนคนที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2	
	คะแนนระหว่างเรียน (5คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (5 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	5	9	5	9
2	5	8	4	10
3	5	8	5	10
4	4	9	4	10
5	4	9	4	10
6	5	9	4	9
7	4	10	4	9
8	3	10	5	9
9	4	9	5	9
10	5	10	5	8
11	5	10	5	9
12	5	10	5	10
13	5	8	5	10
14	4	9	5	9
15	3	9	5	9
16	5	9	5	8
17	5	9	4	9
18	5	9	5	9
19	5	10	5	9
20	3	10	4	10
21	4	9	5	10
22	4	10	5	10
23	4	9	5	10
24	5	10	4	10
25	4	9	4	9
26	5	9	4	9
รวม	115	240	120	243
เฉลี่ย	4.42	9.23	4.62	9.35
เฉลี่ยร้อยละ	88.46	92.31	92.31	93.46
ค่า E ₁ /E ₂	88.64/92.31		92.31/93.46	

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (n=26) ชุดที่ 3 และ ชุดที่ 4

นักเรียนคนที่	ชุดที่ 3		ชุดที่ 4	
	คะแนนระหว่างเรียน (5คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (5 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	5	10	5	9
2	5	10	5	9
3	5	9	5	9
4	4	10	5	10
5	4	9	5	10
6	4	9	4	10
7	5	9	4	10
8	3	10	4	10
9	4	10	4	9
10	5	9	5	8
11	3	10	5	9
12	5	10	5	10
13	3	9	4	10
14	5	9	5	10
15	4	9	5	10
16	5	9	5	9
17	5	10	5	9
18	5	10	4	9
19	5	10	4	9
20	5	9	4	10
21	5	9	5	10
22	5	9	5	10
23	4	9	5	10
24	4	10	5	9
25	4	10	5	9
26	4	9	4	9
รวม	115	246	121	246
เฉลี่ย	4.42	9.46	4.65	9.46
เฉลี่ยร้อยละ	88.46	94.62	93.08	94.62
ค่า E_1 / E_2	88.46/94.62		93.08/94.62	

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (n=26) ชุดที่ 5

นักเรียนคนที่	ชุดที่ 5	
	คะแนนระหว่างเรียน(5คะแนน)	คะแนนหลังเรียน(10 คะแนน)
1	5	9
2	5	10
3	5	10
4	5	10
5	4	10
6	5	10
7	5	10
8	5	10
9	4	10
10	4	10
11	4	10
12	5	10
13	5	10
14	5	9
15	5	9
16	5	9
17	4	9
18	4	10
19	4	10
20	4	10
21	4	9
22	5	10
23	5	8
24	5	9
25	5	10
26	4	10
รวม	120	251
เฉลี่ย	4.62	9.65
เฉลี่ยร้อยละ	92.31	96.54
ค่า E_1 / E_2	92.31/96.54	

ตารางที่ 4 สรุปผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์	ประสิทธิภาพของบทเรียน
ชุดที่ 1 การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยี	88.64/92.31
ชุดที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม	92.31/93.46
ชุดที่ 3 การถ่ายทอดความคิดด้วยอัลกอริทึม ผังงาน	88.46/94.62
ชุดที่ 4 ภาษาคอมพิวเตอร์	93.08/94.62
ชุดที่ 5 ภาษาซี	92.31/96.54
เฉลี่ยรวม	90.96/94.31

จากตารางที่ 4 พบว่าการทำแบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 5 ชุดของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้คะแนนเฉลี่ยค่า E_1 / E_2 เท่ากับ 90.96/94.31

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 90.96/94.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลของการศึกษาและการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้มีการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจากการเรียนคะแนนเต็ม 40 คะแนนดังในตารางที่ 4

ตารางที่ 5 ผลของการศึกษาและการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบ	n	$\bar{x}$	<i>S. D.</i>	df	t	sig
ก่อนเรียน	26	18.69	3.28	25	17.81	.000
หลังเรียน	26	33.12	2.23			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 5 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X}$ = 33.12, S.D. = 2.23) สูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X}$ = 18.69, S.D. = 3.28) แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้น

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

ผลการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียน

หัวข้อประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านรูปแบบลักษณะของบทเรียน			
1.รูปแบบสวยงามน่าสนใจ	4.50	0.65	มากที่สุด
2.ตัวอักษรอ่านง่ายชัดเจน เหมาะสมกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3.ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายและชัดเจน	4.38	0.50	มาก
4. ภาพประกอบสวยงามและเหมาะสม	4.35	0.75	มาก
5. ภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม	4.65	0.49	มากที่สุด
6.การใช้สีเหมาะสม	4.69	0.55	มากที่สุด
รวม	4.60	0.26	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา			
7. คำอธิบายเนื้อหาชัดเจน	4.92	0.27	มากที่สุด
8. การจัดลำดับเนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายาก	4.69	0.47	มากที่สุด
9. ความยากง่ายของเนื้อหามีความเหมาะสม	4.88	0.33	มากที่สุด
10. ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.77	0.59	มากที่สุด
11.แบบทดสอบมีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
12. เนื้อหาสามารถนำไปใช้ในบทเรียนได้	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.88	0.24	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
13.นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียน บรรยากาศการเรียนรู้อัปตัน	4.69	0.47	มากที่สุด
14.แบบทดสอบสามารถตรวจสอบผลการเรียนรู้ได้	4.00	1.06	มาก

15.สามารถเรียนได้ช้าเร็วตามความต้องการ	4.38	0.75	มาก
รวม	4.36	0.29	มาก
ประเมินโดยภาพรวม	4.61	0.03	มากที่สุด

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงมาตรฐาน (S.D.) สรุปประเด็นจากการวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หัวข้อประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านรูปแบบลักษณะของบทเรียน	4.60	0.26	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา	4.88	0.24	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.36	0.29	มาก
รวม	4.61	0.03	มากที่สุด

จากตาราง 7 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ที่ $\bar{X}$ เท่ากับ 4.61 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.03 เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่านักเรียนมีพึงพอใจสูงที่สุดกับด้านเนื้อหา มีค่า $\bar{X}$ เท่ากับ 4.88 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.24 รองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่า $\bar{X}$ เท่ากับ 4.60 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.26 และ ด้านรูปแบบลักษณะของบทเรียน มีค่า $\bar{X}$ เท่ากับ 4.36 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.29

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและ หลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 26 คน โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 1)แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา จำนวน 7 แผน โดยแผนที่ 1 เวลา 1 ชั่วโมง แผนที่ 2 เวลา 2 ชั่วโมง แผนที่ 3 เวลา 2 ชั่วโมง แผนที่ 4 เวลา 2 ชั่วโมง แผนที่ 5 เวลา 3 ชั่วโมง แผนที่ 6 เวลา 4 ชั่วโมง และ แผนที่ 7 เวลา 1 ชั่วโมง รวมเวลาที่ใช้สอน 15 ชั่วโมง 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่มีความเชื่อมั่น 0.75 โดยการเปรียบเทียบ ร้อยละของคะแนน และเปรียบเทียบโดยใช้สถิติแบบ t-test 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 ข้อ กำหนดข้อมูลตัวชี้วัด โดยใช้เกณฑ์ พอใจมากที่สุด พอใจมาก พอใจปานกลาง พอใจน้อย พอใจน้อยที่สุด ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

จากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยภาพรวมมีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 90.96/94.31 เมื่อพิจารณาเป็นชุด ชุดที่ 1-5 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละชุดมีประสิทธิภาพค่า E_1/E_2 เท่ากับ 88.64/92.31, 92.31/93.46, 88.46/94.62, 93.08/94.62, 92.31/96.54 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทุกชุด

2. ผลของการศึกษาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลคะแนนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ย

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X}$ = 33.12 , S.D. = 2.33) สูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X}$ = 18.69 , S.D. = 3.28) แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้นักเรียนมีความรู้ เพิ่มมากขึ้น

3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดที่ $\bar{X}$ เท่ากับ 4.61 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.03 เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า นักเรียนมีความพอใจสูงที่สุดกับด้านเนื้อหา มีค่า $\bar{X}$ เท่ากับ 4.88 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.24 รองลงมาคือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่า $\bar{X}$ เท่ากับ 4.60 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.26 และ ด้านรูปแบบลักษณะของบทเรียน มีค่า $\bar{X}$ เท่ากับ 4.36 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.29

อภิปรายผล

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเมื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็กที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน มีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 84.888/87.78 และเมื่อพิจารณารายชุด ชุดที่ 1-5 พบว่ามีค่าค่า E_1/E_2 เท่ากับ 86.67/90.00, 84.44/88.89, 82.22/86.67, 86.67/87.78, 84.44/85.56 ตามลำดับ ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้กับกลุ่มตัวอย่างพบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 90.96/94.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 เมื่อพิจารณารายชุดทั้งหมด 5 ชุด ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละชุดมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 88.64/92.31, 92.31/93.46, 88.46/94.62, 93.08/94.62, 92.31/96.54 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และจากการตรวจสอบความสอดคล้องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านให้ความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความเหมาะสมในทุก ๆ ด้าน ทั้งนี้เนื่องมาจาก ก่อนทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษารายละเอียดหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สารสนเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คู่มือครู หนังสือเรียน สภาพปัญหาของนักเรียน หลักสูตรและการสอน รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวได้สร้างตามหลักการสร้างที่มีการวางแผนเป็นอย่างดี บทเรียนมีความน่าสนใจในการใช้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ คำถามที่ใช้กระตุ้นคิดชัดเจนในแบบทดสอบ นำเสนอในรูปแบบของกรอบหรือเฟรมต่อเนื่องกันไปตามลำดับ มีการให้เนื้อหา มีคำถามให้นักเรียนตอบ แล้วมีเฉลยให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบทันที อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการผสมผสานของกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สี และเสียงประกอบ ได้รับความสนใจของผู้เรียนให้อยากรู้อยากเรียนและกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยอดชาย ขุนสังวาลย์ (บทคัดย่อ : 2553) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาษาซีเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนสวณหญิง พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.44/77.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75/75 และงานวิจัยของ ปรีดา หล้า (บทคัดย่อ : 2557) ได้ศึกษาเรื่องการสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างตารางคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ซึ่งพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ 86.22/81.50 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด

2. ผลของการศึกษาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่าคะแนนหลังเรียนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนเฉลี่ย $\bar{X} = 33.12$, S.D. = 2.33 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X} = 33.12$, S.D.= 2.23) สูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X} = 18.69$, S.D.= 3.28) แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนา โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองแบบตัวต่อตัว ไม่มีความกดดันใด ๆ ผลการเรียนรู้หรือคะแนนของตนเองไม่ได้มีผลต่อเพื่อน ตอบผิดก็ไม่อายเพื่อน สามารถตอบโต้กับคอมพิวเตอร์ได้ และที่สำคัญ คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเรื่อง ใหม่สำหรับนักเรียน ทำให้เกิดความสนใจ กระตือรือร้นที่จะได้เรียนได้ทดลอง ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ สูงขึ้น และผลการศึกษาดังกล่าวก็สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สยามรัฐ บุตรศรี(บทคัดย่อ : 2553) ได้ ศึกษาวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การเขียนแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนช่วงชั้น ที่ 4 พบว่าผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับดีร้อยละ 69.44 ของ นักเรียนทั้งหมด สอดคล้องกับงานวิจัยของ นรมน ดีหล้า (บทคัดย่อ : 2552) ซึ่งศึกษาเรื่องผลการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎี บทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพานพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เชียงราย เขต 2 ผลการศึกษาพบว่า ผลของการศึกษาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่า คะแนนหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนเฉลี่ย 23.73 (S.D.=2.43) คิดเป็นร้อยละ 79.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนตั้งไว้ ร้อยละ 65 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียน แสดงว่านักเรียนมีพัฒนาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส สูงขึ้น จริง

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การ พัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมมีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด ที่ $\bar{X}$ เท่ากับ 4.61 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.03 เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่านักเรียนมีพึง พพอใจสูงที่สุดกับด้านเนื้อหา มีค่า $\bar{X}$ เท่ากับ 4.88 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.24 รองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการ เรียนรู้ มีค่า $\bar{X}$ เท่ากับ 4.60 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.26 และ ด้านรูปแบบลักษณะของบทเรียน มีค่า $\bar{X}$ เท่ากับ 4.36 มีค่า S.D. เท่ากับ 0.29 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นมีลักษณะเป็น ภาพที่ มีการเคลื่อนไหว มีสีสัน มีเสียงพูด มีเนื้อหาที่เริ่มจากเรื่องที่ย่างไปหายาก ทำให้นักเรียน สนใจและเรียนรู้ ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับ อรพรรณ ประสิทธิ์รัตน์ (2530: 7-8) อรพรรณ พรสีมา (2530: 87-88) กิ ดานันท์ มลิทอง (2543: 198-199) ได้กล่าวถึงข้อดีที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ว่า สามารถสร้างความ

จงใจให้แก่ผู้เรียน โดยมีการเสนอบทเรียนที่มีภาพประกอบและมีการใช้เสียงประกอบบทเรียนเพื่อความสมจริงสมจัง พาวเวลล์ Powell. 1978 (อ้างอิงมาจาก พรพิโร ทองหยด, 2538: 21) ได้ศึกษาทัศนคติของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการฝึกการใช้ศัพท์ภาษาสเปน พบว่าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

1. สถานศึกษาควรมีเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่
2. ผู้ที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ ควรศึกษาวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เข้าใจก่อนการใช้งาน
3. ก่อนเริ่มใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูผู้สอนควรเสริมความรู้เรื่องการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นกับนักเรียนก่อน เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้โดยไม่เกิดปัญหาและทำให้ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในการอธิบายชี้แจงกับนักเรียนทีละคน

ข้อเสนอแนะการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหารายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศหรือรายวิชาอื่น ๆ
2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับผลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับชั้นอื่น ๆ ขึ้น เช่น ควรมีการเสริมแรงเมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบถูกต้อง หรือให้กำลังใจ หากนักเรียนทำแบบฝึกหัดผิดทั้งในด้านข้อความ เสียง และการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านทาง Internet
3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนโดยวิธีการอื่น ๆ
4. ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปปรับปรุงและพัฒนาเป็นการเรียนการสอนในระบบ E-learning บนอินเทอร์เน็ต หรือ ระบบ E-book

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. การจัดการสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2546
- _____. การวิจัยเพื่อการพัฒนาเพื่อการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร : กองวิจัยทางการศึกษา, 2545.
- _____. คู่มือสื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.
- กาญจนา สายพิมพ์ .การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 . ปรินญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต เทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยบูรพา, 2544
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,2543.
- ขวัญชนก บัวทรัพย์. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้โปรแกรมการพิมพ์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดเสนหา (สมัครพลผดุง). Veridian E-Journal, Silpakorn University. ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – เมษายน 2558.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูชัน ,2539.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียน สโตร์, 2534.
- ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. Designing e-learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน . พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วงกลม โปรดักชั่น, 2541.
- _____. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วงกลม โปรดักชั่น, 2541.
- ธวัชชัย สหพงษ์. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอุบลรัตน์พิทยาคม อ.อุบลรัตน์ จ.ขอนแก่น. สาขา คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. The 5th National Conference on Computing and Information Technology.NCCIT. 2009.
- ธีรวัฒน์ ประกอบผล. คู่มือการเขียนโปรแกรมภาษา C. กรุงเทพฯ : ชัคเชส มีเดีย, 2550.
- ธีรศักดิ์ อุ่นอารมย์เลิศ. เครื่องมือวิจัยทางการศึกษา : การสร้างและการพัฒนา. นครปฐม. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์, 2549.

นรินทร์ อินทรี ชาตรี เกิดธรรม และอังคณา กรัณยาธิกุล. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การสร้างเว็บเพจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์. วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม, 2558.

นิวาตี นิवादโสภณ. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง ข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดนางแก้ว อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal.ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2556.

นรมน ดีหล้า. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สารการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพาน พิตยาคมสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงราย เขต 2, 2552.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์ ,2541.

บุญชม ศรีสะอาด. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2538.

บุญเรียง ขจรศิลป์. วิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4 . กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด พี.เอ็น. การพิมพ์ , 2539.

ไพโรจน์ คชชา. ความรู้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ . พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: เซ็นเตอร์ ดิสคัฟเวอรี, 2542.

ปริญญ์ อินทรา. การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรอิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. อดุสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, 2556.

ยอดชาย ขุนสังวาลย์. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาษาซีเบื้องต้น สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวณภูมิ. เทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2553.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.(ปรับปรุง) กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2538.

_____. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2540.

วุฒิชัย ประสารสอย. แบบเรียนสำเร็จรูปเทคโนโลยีการศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน : นวัตกรรม เพื่อการศึกษา. ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.เจ. พรินติ้ง. กรุงเทพฯ ,2543.

วิรัตน์ รื่นเรือง และคณะ. ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการทำงานเบื้องต้นของ คอมพิวเตอร์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

ศักดิ์ ไชยกิจภิญโญ. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน. 4,1(2536) : 9 – 13.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. “เอกสารประกอบการฝึกอบรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน”. ภาควิชาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 2537.

สยามรัฐ บุตรศรี. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การเขียนแบบเบื้องต้นสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2553.

สิริลักษณ์ พงศ์พลพิชัย. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่องความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเจียนหัว. วารสารวิชาการ Veridian E-Journal. ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2556.

Auclair, Christian. **Promoting the Acquisition of Active Knowledge with the Use of Computer Multimedia : Establishing a Theoretical Basic for Guidelines in Instructional Software Design.** Master abstracts International.34,4(August 1996) : 1342.

Chang, Kuo En; Sung, Yao Ting; Chen, Yu Luns; and Huang. Lon Hua. **Learning multiplication through computer-assisted learning activities.** Computer in Human Behavior. 24(2008) : 2940-2916.

Adedeji Olufemi AFOLABI (PhD) and Mudasiru Olalere YUSUF (PhD). **EFFECTS OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION (CAI) ON SECONDARY SCHOOL STUDENTS' PERFORMANCE IN BIOLOGY.** TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology – January 2010, volume 9 Issue 1.

Best John W.1986 **Research in Education.** New Jersey : Prentice Hall Tnc.

Hannifin, M.J.,& Peck, K.L. **The design, development , and evaluation of instructional software.** NY,NY : Macillan, 1988.

Ozman, Haluk. “The influence of computer- assisted instruction on students” conceptual understanding of chemical bonding and attitude toward chemistry : A case for Turkey **Computer & Education**, 51(2008) : 423-428.

Susan M. Bennett. **THE EFFECTS OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON RURAL ALGEBRA STUDENTS.** CAI Effect on Rural Algebra I Students July 29, 2012.

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นางสาวสาวิณี สตาร์ตัน
 - ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
 - กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี
 - ครูโรงเรียนชุมชน
 - สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28
2. ว่าที่ร้อยตรีสมปอง เอมรัตน์
 - ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
 - กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี
 - ครูโรงเรียนสวช.วิทยาคม
 - สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28
3. นายจิรศักดิ์ วงศ์จอม
 - ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
 - กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยี
 - ครูโรงเรียนสะเดาใหญ่ประชาสรรค์
 - สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28
4. นางสาวนันทพร ใจอ่อน
 - ครูผู้มีความสามารถด้านการวิจัยและประเมินผล
 - การศึกษา
 - ครูโรงเรียนค้อวังวิทยาคม
 - สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28
5. นางสาวรัตติยาภรณ์ ทุมแถว
 - ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
 - ครูผู้มีความสามารถด้านหลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้
 - และนวัตกรรม
 - ครูโรงเรียนศรีตระกูลวิทยา
 - สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์
2. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
5. แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

9. <code>stdio.h</code> จะพบได้ในส่วนใดของโครงสร้างโปรแกรมภาษาซี ก. ส่วนฟังก์ชันที่กำหนดเอง ข. ส่วนฟังก์ชันหลัก ค. ส่วนประกาศตัวแปรส่วนกลาง ง. ส่วนประมวลผลก่อน 10. ข้อใดคือเครื่องหมายลงท้ายคำสั่งต่าง ๆ ในภาษาซี ก. ; (semi-colon) ข. : (colon) ค. # (directive) ง. , (comma) 11. ข้อใดไม่ถูกต้องตามหลักการตั้งชื่อตัวแปร ก. <code>day_of_week</code> ข. <code>num1</code> ค. <code>2Subjects</code> ง. <code>FLOAT</code> 12. ข้อใด ไม่ใช่ ตัวแปรภาษาคอมพิวเตอร์ ก. แอสแซมเบลอร์ ข. อินเทอร์เน็ต ค. คอมไพเลอร์ ง. โปรซีเยอร์ 13. ถ้าต้องการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียน เช่น 3.45 ควรกำหนดชนิดข้อมูลของตัวแปรดังข้อใด ก. <code>char</code> ข. <code>float</code> ค. <code>int</code> ง. <code>short</code> 14. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำตอบของค่า <code>y</code> จากนิพจน์ที่กำหนดให้ <pre>int x, y; x = 8; y = ++x; printf("%d",y);</pre> ก. 7 ข. 8 ค. 9 ง. 10	15. ข้อใดต่อไปนี้เป็นลำดับความสำคัญก่อนหลังของตัวดำเนินการได้อย่างถูกต้อง ก. ++, * หรือ /, + หรือ - ข. *, /, +, -, ++ หรือ - ค. ++, /, +, % หรือ - ง. /, -, % หรือ + 16. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำสั่งในการเลือกทำแบบทางเดียว ก. <code>if</code> ข. <code>if-else</code> ค. <code>if-else</code> เชิงซ้อน ง. <code>switch</code> 17. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนรอบของการทำงานจากชุดคำสั่งที่กำหนดให้ <pre>for(x=1; x<=10; x+2) printf("%d",x);</pre> ก. 5 รอบ ข. 10 รอบ ค. 0 รอบ ง. ไม่มีข้อใดถูก 18. Interpreter แตกต่างกับ Compiler ในเรื่องใด ก. Interpreter ทำงานเร็วกว่า ข. Interpreter แปลโปรแกรมทีละคำสั่งจะไม่มี Object program ค. Compiler เป็นที่นิยมใช้มากกว่า เพราะสะดวกกว่า ง. Interpreter สามารถแปลโปรแกรมได้ทุกภาษา 19. ข้อใดคือขั้นสุดท้ายของการพัฒนาโปรแกรม ก. ทดสอบโปรแกรม ข. จัดทำคู่มือ ค. วางแผนและออกแบบ ง. เขียนโปรแกรม 20. ข้อใดต่อไปนี้เป็นชื่อตัวแปรถูกต้องตามหลักในการตั้งชื่อตัวแปร ก. <code>1Sum</code> ข. <code>Num 2</code> ค. <code>do</code> ง. <code>_name</code>
---	--

21. ข้อใดคือข้อดีของการออกแบบโปรแกรมด้วยผังงาน

- ก. แปลงเป็นโปรแกรมได้ง่าย
- ข. มีลักษณะเป็นรูปภาพทำให้อ่านง่าย เข้าใจตรงกันดี
- ค. รูปแบบเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยที่เข้าใจได้ง่าย
- ง. มีความซับซ้อนไม่มาก

22.ข้อใดต่อไปนี้ คือ ลักษณะการทำงานของ
คำสั่งวนซ้ำ do-while

- ก. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนก็ได้ หรือทำงานก่อนก็ได้
- ข. ทำงานและตรวจสอบเงื่อนไขพร้อมกัน
- ค. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนแล้วจึงทำงานต่อไป
- ง. ทำงานตามคำสั่งก่อนจึงตรวจสอบเงื่อนไข

23. ข้อใด ไม่ใช่ โครงสร้างหลักในการพัฒนา
อัลกอริทึม

- ก. โครงสร้างแบบลำดับ
- ข. โครงสร้างแบบตัดสินใจ
- ค. โครงสร้างแบบทำซ้ำ
- ง. โครงสร้างแบบทางเลือก

24. สัญลักษณ์ การประมวลผล ในการเขียน
ผังงานมีลักษณะแบบใด

- ก. รูปสี่เหลี่ยมปลายมน
ข. รูปสี่เหลี่ยมข้ามหลามตัด
ค. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
ง. รูปวงกลม

25. การประกาศตัวแปรที่ไม่เหมาะสมเมื่อ
กำหนดให้ $a = 10.7$, $b = 200$, $c = 400$

- ก. int c; ข. float a;
ค. char b; ง. เหมาะสมทุกข้อ

26. สัญลักษณ์  ใช้
แทนความหมายว่าอย่างไร

- ก. จุดเริ่มต้น-สิ้นสุด
- ข. รับข้อมูล-แสดงผลข้อมูล

- ค. จุดเชื่อมต่อ
ง. การคำนวณ

27. จากคำสั่ง `printf("Hello Program C");` ได้ผลลัพธ์ข้อใด

- ก. Hello C
ข. Hello Program C
ค. print Hello Program C
ง. Program C

จากโปรแกรมต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 28-29

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
main()
{
    int score;
    printf("score= ");
    scanf("%d",&score);
    if (score>=60)
        printf("you pass\n");
    else
        printf("you fail\n");
    getch();
}
```

28. ถ้าค่า score = 54 โปรแกรมจะแสดงข้อความใด

- ก. you fail
ข. you pass
ค. you fail \n
ง. you fail และ you pass ถูก

29. ถ้าค่า score=73 โปรแกรมจะแสดงข้อความใด

- ก. you fail
ข. you pass
ค. you fail \n
ง. you fail และ you pass ถูก

แบบสอบถามความพึงพอใจทางการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive
เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง นักเรียนมีความพึงพอใจในแต่ละข้อคำถามต่อไปนี้ในระดับใดโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ใน ช่องที่กำหนดให้

ระดับ 5 หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
ระดับ 3 หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
ระดับ 1 หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
ด้านรูปแบบลักษณะของบทเรียน							
1	รูปแบบสวยงามน่าสนใจ						
2	ตัวอักษรอ่านง่ายชัดเจน เหมาะสมกับเนื้อหา						
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายและชัดเจน						
4	ภาพประกอบสวยงามและเหมาะสม						
5	ภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม						
6	การใช้สีเหมาะสม						
ด้านเนื้อหา							
7	คำอธิบายเนื้อหาชัดเจน						
8	การจัดลำดับเนื้อหาเรียงจากง่ายไปหายาก						
9	ความยากง่ายของเนื้อหามีความเหมาะสม						
10.	ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน						
11	แบบทดสอบมีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา						
12	เนื้อหาสามารถนำไปใช้ในบทเรียนได้						
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้							
13	นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียน บรรยากาศการเรียนรู้ดีขึ้น						
14	แบบทดสอบสามารถตรวจสอบผลการเรียนรู้ได้						
15	สามารถเรียนได้ซ้ำเร็วตามความต้องการ						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์
แผนการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์
แผนการเรียนรู้ที่ 1 - 7 ผู้สอน นางสาวสุกฤตา บุตรอ่อน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559
คำอธิบาย แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินแผน การจัดการ
 เรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรม
 ภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตรังวิทยาคม

โปรดกาเครื่องหมาย ☒ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เบื้องต้น					
1. มีองค์ประกอบครบถ้วนและสัมพันธ์กัน					
2. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดได้และประเมินได้					
4. ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้					
เนื้อหาสาระ					
5. ถูกต้องตามหลักวิชาการและทันสมัย					
6. ครบถ้วนเพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่หรือ เกิดพฤติกรรมหรือเกิดทักษะที่ต้องการ					
กิจกรรมการเรียนรู้					
7. สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
8. ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระนำไปปฏิบัติได้					
9. สร้างเสริมทักษะ ข้อความรู้และพฤติกรรมที่กำหนดได้อย่าง ครบถ้วนและมีประสิทธิภาพ					
สื่อการเรียนรู้					
10. เหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ					
11. มีรูปแบบการนำเสนอ น่าสนใจ					

12. มีความยืดหยุ่น สมองความแตกต่างระหว่างบุคคล					
13. กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

.....

.....

2. สารการเรียนรู้

.....

.....

3. กิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

4. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

.....

.....

5. อื่นๆ

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive
เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ท่านโปรดพิจารณาความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นตามเกณฑ์ดังนี้

- 5 หมายถึง รายการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง รายการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง รายการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง รายการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมพอใช้
- 1 หมายถึง รายการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ด้านคำแนะนำในการใช้บทเรียน					
1.1 สื่อความหมายเข้าใจง่าย					
1.2 บอกรายละเอียดของเนื้อหา ครอบคลุม					
1.3 น่าสนใจชวนติดตาม					
2. ด้านเนื้อหา					
2.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์					
2.2 เนื้อหามีความละเอียดชัดเจน					
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและ ความสนใจของนักเรียน					
2.4 เนื้อหาเรียงตามลำดับขั้นตอน จากง่ายไปสู่ยาก					
2.5 เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสม					
3. ด้านแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน					
3.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
3.2 จำนวนข้อของแบบฝึกหัดท้าย บทเรียนเหมาะสม					
4. ด้านแบบทดสอบหลังเรียน					

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อความ	คะแนนพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
4.1 มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์และเนื้อหา					
4.2 จำนวนข้อของแบบทดสอบหลัง เรียนเหมาะสม					
5. ด้านการออกแบบ					
5.1 ภาพและตัวหนังสือมีขนาด เหมาะสม					
5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับ คำอธิบาย					
5.3 นักเรียนสามารถใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง					
5.4 ภาพกราฟิก สี มีความเหมาะสม					
6. ด้านการจัดการ					
6.1 การเข้าออกโปรแกรมมีความ สะดวก ชัดเจน					
6.2 ผู้เรียนได้รับผลการเรียน ย้อนกลับทันที					
6.3 บทเรียนมีความกะทัดรัดและ สะดวกในการนำไปใช้					
6.4 สามารถออกจากบทเรียนได้เมื่อ จบตอนใดตอนหนึ่ง					
6.5 สามารถใช้บทเรียนได้ตลอดเวลา					
6.6 ครูสามารถดูผลคะแนนย้อนหลัง ได้ตลอดเวลา					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญในการประเมินแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง ขอให้ท่านพิจารณาข้อสอบและประเมินความตรงเชิงเนื้อหา โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสอดคล้องในแต่ละข้อตามระดับความคิดเห็น พร้อมทั้งให้คำแนะนำ สำหรับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป โดยกำหนดระดับความสอดคล้องดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

มาตรฐาน/ตัวชี้วัด/ จุดประสงค์	ข้อสอบ	ระดับความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3.1 ม4-6/5 แก้ปัญหาด้วย กระบวนการเทคโนโลยี สารสนเทศอย่างมี ประสิทธิภาพ - สามารถแก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนทางเทคโนโลยีได้ - สามารถถ่ายทอดความคิดในการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน - อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม	การกำหนดข้อมูลรับเข้า (input) และแสดงผล(output) อยู่ในขั้นตอนใด ก. ทดสอบโปรแกรม ข. จัดทำคู่มือ ค. วางแผนและออกแบบ ง. วิเคราะห์ปัญหา				
	ข้อใดคือความหมายของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้องที่สุด ก. สร้างขึ้นเพื่อให้เป็นไวรัสคอมพิวเตอร์ ข. สัญลักษณ์ที่ใช้แทนคำสั่งสื่อสารสั่งงานระหว่างมนุษย์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ค. สัญลักษณ์ข้อความ แทนกลุ่มของตัวเลขฐานสอง ง. ถูกสร้างขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกให้มนุษย์				
	Flowchart มีบทบาทต่อขั้นตอนใด ก. ทดสอบโปรแกรม ข. จัดทำคู่มือ ค. วางแผนและออกแบบ ง. เขียนโปรแกรม				
	ข้อใดคือขั้นตอนแรกของการพัฒนาโปรแกรม ก. วิเคราะห์ปัญหา ข. จัดทำคู่มือ ค. วางแผนและออกแบบ				

	ง. เขียนโปรแกรม				
	เหตุใดจึงต้องมีการทดสอบโปรแกรม ก. เพื่อนำไปพัฒนา Flowchart ข. เพื่อใช้วิเคราะห์ปัญหา ค. เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของ โปรแกรมและผลลัพธ์ที่ต้องการ ง. เพื่อติดตามว่าโปรแกรมทำงานตาม ความต้องการหรือไม่				
	ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการพัฒนา โปรแกรมได้ถูกต้อง ก. เขียนโปรแกรม > ทำเอกสาร > เขียน ผังงานและชุดโค้ด > ทดสอบและแก้ไข โปรแกรม > วิเคราะห์ปัญหา ข. เขียนโปรแกรม > ทดสอบและแก้ไข โปรแกรม > วิเคราะห์ปัญหา > ทำ เอกสาร > เขียนผังงานและชุดโค้ด ค. วิเคราะห์ปัญหา > เขียนผังงานและชุด โค้ด > เขียนโปรแกรม > ทดสอบและ แก้ไขโปรแกรม > ทำเอกสาร ง. วิเคราะห์ปัญหา > เขียนโปรแกรม > เขียนผังงานและชุดโค้ด > ทดสอบและ แก้ไขโปรแกรม > ทำเอกสาร				
	ข้อใดคือข้อแตกต่างระหว่างชุดโค้ด กับ ผังงาน ก. ชุดโค้ดกับผังงานเป็นคำอธิบาย ขั้นตอนการทำงาน ข. ชุดโค้ดกับผังงานเป็นแผนภาพของ โปรแกรม ค. ผังงานเป็นคำอธิบายขั้นตอนการ ทำงาน แต่ชุดโค้ดเป็นแผนภาพของ โปรแกรม ง. ชุดโค้ดเป็นคำอธิบายขั้นตอนการ ทำงาน แต่ผังงานเป็นแผนภาพของ โปรแกรม				
	ข้อใดคือขั้นสุดท้ายของการพัฒนา โปรแกรม ก. ทดสอบโปรแกรม ข. จัดทำคู่มือ ค. วางแผนและออกแบบ ง. เขียนโปรแกรม				

	ข้อใดคือข้อดีของการออกแบบโปรแกรมด้วยผังงาน ก. แปลงเป็นโปรแกรมได้ง่าย ข. มีลักษณะเป็นรูปภาพทำให้อ่านง่ายเข้าใจตรงกันได้ ค. รูปแบบเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยที่เข้าใจได้ง่าย ง. มีความซับซ้อนไม่มาก				
	ข้อใด ไม่ใช่ โครงสร้างหลักในการพัฒนาอัลกอริธึม ก. โครงสร้างแบบลำดับ ข. โครงสร้างแบบตัดสินใจ ค. โครงสร้างแบบทำซ้ำ ง. โครงสร้างแบบทางเลือก				
	สัญลักษณ์ การประมวลผล ในการเขียนผังงานมีลักษณะแบบใด ก. รูปสี่เหลี่ยมปลายมน ข. รูปสี่เหลี่ยมข้ามหลามตัด ค. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ง. รูปวงกลม				
	สัญลักษณ์  ใช้แทน ความหมายว่าอย่างไร ก. จุดเริ่มต้น-สิ้นสุด ข. รับข้อมูล-แสดงผลข้อมูล ค. จุดเชื่อมต่อ ง. การคำนวณ				
	สัญลักษณ์ใดแทนจุดเชื่อมต่อภายในหน้าเดียวกัน ก.terminal ข.Flow ค.Document ง.connector				
	สัญลักษณ์ใดแทนทิศทางของโปรแกรม ก.terminal ข.flow ค.document ง.connector				
	สัญลักษณ์ใดแทนจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของโปรแกรม ก.terminal ข.flow ค.document ง.connector				
	สัญลักษณ์ใดแทนจุดการตัดสินใจ ก.offpage connector ข.input from keyboard ค.decision				

	ง.monitor				
3.1 ม4-6/6 เขียนโปรแกรมภาษา - อธิบายหลักการ โครงสร้าง การเขียน โปรแกรม ด้วยภาษาซี ได้ -สามารถเขียน โปรแกรมในงานด้าน ต่าง ๆ จัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การ แก้ปัญหาในวิชาทาง คณิตศาสตร์ได้	การแปลภาษาคอมไพเตอร์เป็นรหัส ภาษาเครื่องมือที่มีการแปลทีละบรรทัด เรียกว่าอะไร ก. คอมไพเลอร์ ข. อินเทอร์พรีเตอร์ ค. แอสเซมเบอร์ ง. รันไทม์				
	stdio.h จะพบได้ในส่วนใดของโครงสร้าง โปรแกรมภาษาซี ก. ส่วนฟังก์ชันที่กำหนดเอง ข. ส่วนฟังก์ชันหลัก ค. ส่วนประกาศตัวแปรส่วนกลาง ง. ส่วนประมวลผลก่อน				
	ข้อใดคือเครื่องหมายลงท้ายคำสั่งต่าง ๆ ในภาษาซี ก. ; (semi-colon) ข. : (colon) ค. # (directive) ง. , (comma)				
	ข้อใดไม่ถูกต้องตามหลักการตั้งชื่อตัวแปร ก. day_of_week ข. num1 ค. 2Subjects ง. FLOAT				
	ข้อใด ไม่ใช่ ตัวแปลภาษาคอมไพเตอร์ ก. แอสเซมเบลอร์ ข. อินเตอร์พรีเตอร์ ค. คอมไพเลอร์ ง. โพรซีเยอร์				
	ถ้าต้องการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียน เช่น 3.45 ควรกำหนดชนิดข้อมูลของตัว แปรดังข้อใด ก. char ข. float ค. int ง. short				
	ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำตอบของค่า y จาก นิพจน์ที่กำหนดให้ <pre>int x, y; x = 8; y = ++x; printf("%d",y);</pre> ก. 7 ข. 8				

	ค. Correct ง. Goog bye และ Correct				
	if(y>3) หมายถึงข้อใด ก. ประโยคคำสั่งที่ 1 ข. เงื่อนไข ค. ประโยคคำสั่งที่ 2 ง. กำหนดค่าตัวแปร				
	<pre> int i=2; while(i<=10) { printf(" %d\t",i); i+=2; } </pre> จากคำสั่งข้างต้น จงตอบคำถาม กำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรเป็นเท่าใด ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4				
	จากโปรแกรมข้างต้น มีการกำหนด เงื่อนไข ข้อใดถูกต้อง ก. i+=2 ข. i=2 ค. i<=10 ง. i>10				

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการประเมินประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ผลการประเมินแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่องการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์
3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้
6. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา

ข้อความ	คะแนนพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5		
1. ด้านคำแนะนำในการใช้บทเรียน							
1.1 สื่อความหมายเข้าใจง่าย	+1	+1	0	+1	+1	0.80	เหมาะสม
1.2 บอกรายละเอียดของเนื้อหา ครอบคลุม	+1	0	+1	+1	+1	0.80	เหมาะสม
1.3 น่าสนใจชวนติดตาม	+1	+1	0	+1	+1	0.80	เหมาะสม
2. ด้านเนื้อหา							
2.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์	+1	+1	+1	+1	0	0.80	เหมาะสม
2.2 เนื้อหามีความละเอียดชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1	เหมาะสม
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและ ความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1	เหมาะสม
2.4 เนื้อหาเรียงตามลำดับ ขั้นตอนจากง่ายไปสู่ยาก	0	+1	+1	+1	+1	0.80	เหมาะสม
2.5 เนื้อหามีความยากง่าย เหมาะสม	+1	+1	+1	+1	0	0.80	เหมาะสม
3. ด้านแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน							
3.1 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1	เหมาะสม
3.2 จำนวนข้อของแบบฝึกหัด ท้ายบทเรียนเหมาะสม	+1	+1	0	0	+1	0.60	เหมาะสม
4. ด้านแบบทดสอบหลังเรียน							
4.1 มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์และเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1	เหมาะสม
4.2 จำนวนข้อของแบบทดสอบ หลังเรียนเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	0	0.80	เหมาะสม
5. ด้านการออกแบบ							
5.1 ภาพและตัวหนังสือมีขนาด เหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1	เหมาะสม

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อความ	คะแนนพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5		
5.2 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับคำอธิบาย	+1	+1	+1	+1	+1	1	เหมาะสม
5.3 นักเรียนสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1	เหมาะสม
5.4 ภาพกราฟิก สี มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1	เหมาะสม
6. ด้านการจัดการ							
6.1 การเข้าออกโปรแกรมมีความสะดวก ชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1	เหมาะสม
6.2 ผู้เรียนได้รับผลการเรียนย้อนกลับทันทีที่ได้	+1	+1	0	+1	+1	0.80	เหมาะสม
6.3 บทเรียนมีความกะทัดรัดและสะดวกในการนำไปใช้	+1	0	+1	+1	+1	0.80	เหมาะสม
6.4 สามารถออกจากบทเรียนได้เมื่อจบตอนใดตอนหนึ่ง	+1	+1	+1	+1	+1	1	เหมาะสม
6.5 สามารถใช้บทเรียนได้ตลอดเวลา	+1	+1	+1	+1	+1	1	เหมาะสม
6.6 ครูสามารถดูผลคะแนนย้อนหลังได้ตลอดเวลา	+1	+1	+1	+1	+1	1	เหมาะสม

จากตาราง 8 แสดงผลความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสม

ตารางที่ 9 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5		
ข้อ 1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 2	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 3	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 4	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 5	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 6	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 7	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 8	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 9	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 10	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 11	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 12	1	1	0	0	1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 13	-1	1	1	1	1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 14	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 15	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 16	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 17	0	1	1	0	1	0.60	ใช้ได้
ข้อ 18	1	1	0	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 19	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 20	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4	ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5		
ข้อ 21	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 22	1	1	1	0	0	0.60	ใช้ได้
ข้อ 23	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 24	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 25	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 26	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 27	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 28	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 29	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 30	1	1	1	0	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 31	1	1	1	1	0	0.80	ใช้ได้
ข้อ 32	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
ข้อ 33	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 34	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 35	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 36	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 37	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 38	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 39	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
ข้อ 40	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา ที่เป็นนักเรียนกลุ่มเล็ก(Small Group Testing
or Group Try Out) จำนวน 9 คน

นักเรียน คนที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3		ชุดที่ 4		ชุดที่ 5	
	ระหว่าง เรียน 5 คะแนน	หลัง เรียน 10 คะแนน	ระหว่าง เรียน 5 คะแนน	หลัง เรียน 10 คะแนน	ระหว่าง เรียน 5 คะแนน	หลัง เรียน 10 คะแนน	ระหว่าง เรียน 5 คะแนน	หลัง เรียน 10 คะแนน	ระหว่าง เรียน 5 คะแนน	หลัง เรียน 10 คะแนน
1	5	9	5	9	5	8	5	9	5	9
2	5	8	4	8	5	8	5	9	5	8
3	5	8	5	8	5	9	5	9	4	9
4	4	9	4	9	4	8	5	8	4	8
5	4	9	3	10	4	7	5	7	3	9
6	5	9	4	9	4	9	4	8	4	8
7	4	10	3	9	3	9	4	10	4	8
8	3	10	5	9	3	10	3	10	5	8
9	4	9	5	9	4	10	3	9	4	10
รวม	39	81	38	80	37	78	39	79	38	77
ร้อยละ	86.67	90.00	84.44	88.89	82.22	86.67	86.67	87.78	84.44	85.56
E1/E2	86.67/90.00		84.44/88.89		82.22/86.67		86.67/87.78		84.44/85.56	

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีตรังกุลวิทยา

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน 40 คะแนน	คะแนนหลังเรียน 40 คะแนน	ผลต่าง (D)	ผลต่าง (D^2)
1	10	30	20	400
2	20	34	14	196
3	13	35	22	484
4	20	34	14	196
5	21	35	14	196
6	19	36	17	289
7	16	33	17	289
8	18	34	16	256
9	22	32	10	100
10	20	33	13	169
11	20	31	11	121
12	21	29	8	64
13	15	36	21	441
14	15	37	22	484
15	18	33	15	225
16	20	34	14	196
17	15	35	20	400
18	19	34	15	225
19	16	32	16	256
20	18	32	14	196
21	21	31	10	100
22	22	31	9	81
23	20	30	10	100
24	19	30	11	121
25	24	33	9	81
26	24	37	13	169
รวม	486	861	375	5835
$\bar{x}$	18.69	33.12	14.42	
S.D.	3.28	2.23	4.13	

ร้อยละ	46.73	82.79		
ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2)= 82.79				

ตารางที่ 12 ค่า T-Test

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 pretest	18.69	26	3.284	.644
posttest	33.12	26	2.233	.438

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 pretest & posttest	26	-.088	.670

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 pretest - posttest	-14.423	4.130	.810	-16.091	-12.755	17.809	25	.000

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	fH	fL	fH-fL	P	r
1	12	8	4	0.69	0.31
2	11	8	3	0.65	0.23
3	12	8	4	0.81	0.31
4	12	9	3	0.69	0.23
5	13	7	6	0.73	0.46
6	13	8	5	0.81	0.38
7	11	5	6	0.69	0.46
8	12	7	5	0.81	0.38
9	12	8	4	0.73	0.31
10	13	8	5	0.73	0.38
11	12	9	3	0.73	0.23
12	10	5	5	0.65	0.38
13	13	6	7	0.73	0.54
14	12	9	3	0.65	0.23
15	11	8	3	0.65	0.23
16	12	9	3	0.77	0.23
17	11	7	4	0.62	0.31
18	13	8	5	0.69	0.38
19	12	7	5	0.81	0.38
20	12	7	5	0.65	0.38
21	12	6	6	0.81	0.46
22	13	7	6	0.81	0.46
23	11	9	2	0.65	0.23
24	13	6	7	0.65	0.38
25	12	8	4	0.73	0.38
26	12	7	5	0.62	0.38
27	13	9	4	0.73	0.31
28	13	8	5	0.58	0.38
29	13	7	6	0.65	0.46
30	12	7	5	0.73	0.38
31	13	8	5	0.77	0.38

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ข้อที่	fH	fL	fH-fL	P	r
32	13	8	5	0.69	0.38
33	13	8	5	0.65	0.38
34	12	8	4	0.77	0.31
35	11	6	5	0.77	0.38
36	13	6	7	0.65	0.54
37	13	8	5	0.77	0.38
38	12	8	4	0.73	0.31
39	13	9	4	0.73	0.31
40	13	9	4	0.65	0.31

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์การหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	26	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	26	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.749	40

*****ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.75 อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ตารางที่ 15 แสดงรายละเอียดค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบรายข้อ

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
I1	30.2308	24.505	.327	.740
I2	30.2692	24.525	.301	.741
I3	30.2308	23.785	.504	.731
I4	30.1923	25.042	.218	.745
I5	30.2308	24.825	.250	.743
I6	30.1154	24.426	.481	.735
I7	30.2308	24.665	.288	.741
I8	30.2692	24.045	.413	.735
I9	30.2308	24.505	.327	.740
I10	30.1154	24.426	.481	.735
I11	30.1923	24.402	.382	.737
I12	30.2692	26.125	-.054	.758
I13	30.3462	22.635	.695	.718
I14	30.1923	25.202	.178	.747
I15	30.3077	26.382	-.108	.761
I16	30.2692	23.805	.469	.732
I17	30.3077	25.022	.178	.747
I18	30.1538	23.735	.616	.728
I19	30.1923	26.642	-.174	.762
I20	30.3077	24.222	.353	.738
I21	30.3077	24.302	.336	.739
I22	30.2308	24.345	.366	.738
I23	30.1923	24.882	.259	.743
I24	30.3077	26.222	-.075	.760
I25	30.1538	25.655	.078	.750
I26	30.2308	27.865	-.434	.774
I27	30.1538	24.135	.500	.733

128	30.1154	24.426	.481	.735
129	30.1154	24.506	.455	.736
130	30.1923	26.322	-.098	.758
131	30.1538	24.135	.500	.733
132	30.1154	24.346	.506	.734
133	30.4231	26.574	-.144	.765
134	30.1923	26.722	-.193	.762
135	30.2308	25.385	.118	.750
136	30.1154	24.426	.481	.735
137	30.3462	26.715	-.174	.765
138	30.2692	23.645	.507	.730
139	30.2692	25.405	.103	.751
140	30.2308	25.145	.174	.747

ตารางที่ 16 ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา

แผนที่ 1 เรื่อง การทดสอบก่อนเรียน แนะนำการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive จำนวน 1 ชั่วโมง

ข้อ ที่	ระดับการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	5	4	5	5	4	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
2	4	3	3	4	4	3.60	0.55	เหมาะสมมาก
3	4	5	5	3	3	4.00	1.00	เหมาะสมมาก
4	5	5	5	3	4	4.40	0.89	เหมาะสมมาก
5	5	4	5	4	5	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
6	5	3	3	3	5	3.80	1.10	เหมาะสมมาก
7	4	5	5	5	5	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
8	4	4	5	3	4	4.00	0.71	เหมาะสมมาก
9	4	3	5	4	3	3.80	0.84	เหมาะสมมาก
10	5	3	4	5	4	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
11	5	4	4	4	4	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
12	4	5	4	3	5	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
13	5	5	4	3	4	4.20	0.84	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 17 ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา

แผนที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยี จำนวน 2 ชั่วโมง

ข้อ ที่	ระดับการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	3	5	3	5	4	4.00	1.00	เหมาะสมมาก
2	4	4	5	4	4	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
3	4	4	5	4	5	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
4	5	4	4	4	5	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
5	5	3	4	3	5	4.00	1.00	เหมาะสมมาก
6	4	4	4	3	3	3.60	0.55	เหมาะสมมาก
7	4	5	3	3	5	4.00	1.00	เหมาะสมมาก
8	4	5	5	5	5	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
9	3	4	4	4	3	3.60	0.55	เหมาะสมมาก
10	3	5	5	5	4	4.40	0.89	เหมาะสมมาก
11	3	5	5	4	4	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
12	5	4	4	3	5	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
13	4	4	4	3	4	3.80	0.45	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 18 ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา

แผนที่ 3 เรื่อง ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม จำนวน 2 ชั่วโมง

ข้อ ที่	ระดับการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	5	4	3	4	5	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
2	4	3	4	5	5	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
3	4	3	4	5	4	4.00	0.71	เหมาะสมมาก
4	5	3	4	4	3	3.80	0.84	เหมาะสมมาก
5	5	4	4	3	5	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
6	3	4	3	5	3	3.60	0.89	เหมาะสมมาก
7	5	4	3	3	5	4.00	1.00	เหมาะสมมาก
8	3	5	5	5	5	4.60	0.89	เหมาะสมมากที่สุด
9	3	4	4	4	3	3.60	0.55	เหมาะสมมาก
10	3	5	5	5	3	4.20	1.10	เหมาะสมมาก
11	3	5	5	4	3	4.00	1.00	เหมาะสมมาก
12	5	4	4	3	5	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
13	4	4	4	3	4	3.80	0.45	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 19 ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา

แผนที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดความคิดด้วยอัลกอริทึม ผังงาน จำนวน 2 ชั่วโมง

ข้อ ที่	ระดับการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	5	4	3	4	5	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
2	5	5	4	5	5	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
3	4	5	4	5	4	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
4	4	4	4	4	5	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
5	4	4	4	4	5	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
6	5	4	3	5	5	4.40	0.89	เหมาะสมมาก
7	5	4	5	5	5	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
8	4	5	5	5	5	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
9	4	4	4	4	4	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
10	5	5	5	5	4	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
11	4	5	5	4	4	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
12	5	4	5	4	5	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
13	4	5	5	5	4	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 20 ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา

แผนที่ 5 เรื่อง ภาษาคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ชั่วโมง

ข้อ ที่	ระดับการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	5	4	3	4	5	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
2	5	5	4	5	3	4.40	0.89	เหมาะสมมาก
3	3	5	3	5	4	4.00	1.00	เหมาะสมมาก
4	3	4	4	4	3	3.60	0.55	เหมาะสมมาก
5	3	4	4	4	5	4.00	0.71	เหมาะสมมาก
6	5	3	3	5	3	3.80	1.10	เหมาะสมมาก
7	5	4	3	5	5	4.40	0.89	เหมาะสมมาก
8	4	5	5	5	5	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
9	4	3	4	4	3	3.60	0.55	เหมาะสมมาก
10	5	5	5	5	4	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
11	4	5	3	4	4	4.00	0.71	เหมาะสมมาก
12	3	4	5	4	5	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
13	4	5	5	5	4	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 21 ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา

แผนที่ 6 เรื่อง ภาษาซี จำนวน 4 ชั่วโมง

ข้อ ที่	ระดับการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	5	4	5	5	5	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
2	5	5	4	5	5	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
3	5	5	3	5	4	4.40	0.89	เหมาะสมมาก
4	5	4	4	4	5	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
5	5	4	4	4	5	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
6	5	5	4	5	4	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
7	5	4	5	5	5	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
8	4	5	5	5	5	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
9	4	5	4	4	4	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
10	5	5	5	5	4	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
11	4	5	5	4	4	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
12	5	4	5	4	5	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
13	4	5	5	5	4	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 22 ผลการประเมินคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Interactive เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา

แผนที่ 7 เรื่อง สรุปบทเรียนและทดสอบหลังเรียน จำนวน 1 ชั่วโมง

ข้อ ที่	ระดับการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	4	5	4	5	5	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
2	4	5	4	5	5	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
3	4	4	5	5	4	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
4	5	4	4	4	5	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
5	4	4	4	4	5	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
6	4	5	4	5	4	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
7	5	4	5	5	5	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
8	4	5	5	5	5	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
9	4	5	4	4	4	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
10	5	5	5	5	4	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
11	4	4	4	4	4	4.00	0.00	เหมาะสมมาก
12	5	4	5	4	5	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
13	4	4	4	5	4	4.20	0.45	เหมาะสมมาก

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นางสุกฤตา บุตรอ่อน
วัน เดือน ปีเกิด	8 มีนาคม 2528
ที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 116 หมู่ 2 ตำบลปรีอใหญ่ อำเภอยะรัง จังหวัดศรีสะเกษ
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2544 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านปรีอใหญ่ อำเภอยะรัง จังหวัดศรีสะเกษ พ.ศ. 2547 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชน อำเภอยะรัง จังหวัดศรีสะเกษ พ.ศ. 2550 วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อำเภอมือ จังหวัดอุบลราชธานี พ.ศ. 2551 ป.บัณฑิตวิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม อำเภอมือ จังหวัดนครปฐม พ.ศ.2559 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม แขนงวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ประสบการณ์ทำงาน
	พ.ศ. 2552 ครูผู้ช่วย โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา อำเภอยะรัง จังหวัดศรีสะเกษ พ.ศ. 2559 ครูชำนาญการ โรงเรียนศรีตระกูลวิทยา อำเภอยะรัง จังหวัดศรีสะเกษ