

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

ผู้วิจัย : นายจักรินทร์ คงสิบ

ปีที่ทำการศึกษา : 2560

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาการออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประชากร ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคนิคการผลิต ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 22 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบแผนพัฒนา One-Group Pretest-Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ในภาพรวม เท่ากับ $83.06 / 80.17$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ $80/80$ การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่ม ขึ้นร้อยละ 30.04 และผู้เรียนมีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

Thesis Title : The Development of Computer Assisted Instruction on Computer Aided Design and Manufacturing for underdiploma/high vocational certificate in Production Technology of Chainat Technical College.

Author : Mr. Jakkarin Kongsib.

Academic Year : 2017

Abstract

This study were to 1) develop computer-assisted instruction in Computer Aided Design and Manufacturing for underdiploma/high vocational certificate Students year 2) study student achievement and 3) study students' satisfaction on computer-assisted instruction. The population were 22 under diploma/high vocational certificate year 2 in Production Technology of Chainat Technical College.

The tools used in this research were computer-assisted instruction, achievement test and questionnaire for learners' satisfaction. One-Group Pretest-Posttest Design was used in this research. Data analysis was done by efficiency (E1 / E2) Mean, standard deviation and t-test statistic. The results showed that the computer assisted instruction had the E1 / E2 as 83.06/80.17, which is higher than the set 80/80 criterion. The learning achievement was higher than before learning at 30.04. The students' satisfaction were at the highest level at 4.50.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานผลการวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความเมตตาอย่างสูงจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จาก ครูชลอ การทวี ครูพรรษา นายกล้า ครูอำนาจ ทองแสน ผศ.ดร ศิริชัย ต่อสกุล และ ดร.ศรายุทธ ทองอุทัย ด้านสื่อเทคโนโลยีจาก ผศ.ดรจิรพันธุ์ ศรีสัมพันธ์ ดร.กฤษ สินชนะกุล และครูอภิชาติ อนุกุลเวช ด้านวัดผล และประเมินผลทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ประเมิน รับรองงานวิจัย และให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ ในการทำวิจัย อีกทั้งให้ความอนุเคราะห์ตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบคุณผู้บริหาร นักศึกษา ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คุณครูวิทยาลัยเทคนิคชยนาท ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการ วิจัยจนได้ความสมบูรณ์ของงานวิจัย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน คุณค่าอันพึงมีจากงานวิจัยขอมอบเพื่อบุชา พระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

จักรินทร์ คงสิบ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	
กิตติกรรมประกาศ	
สารบัญตาราง	
สารบัญรูป	
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 สมมุติฐานการวิจัย	3
1.4 ตัวแปรที่ศึกษา	4
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ	4
1.6 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย	5
1.8 คำจำกัดความในการวิจัย	5
1.9 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย	6
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักสูตรแกนกลาง	7
2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	17
2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	41
2.4 ความพึงพอใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	44
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	47

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	
3.1 แบบแผนการวิจัย	51
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	52
3.3 แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ	58
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	60
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	64
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยการอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย	70
5.2 สมมติฐานการวิจัย	70
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	71
5.4 ตัวแปรที่ศึกษา	71
5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	71
5.6 วิธีดำเนินการวิจัย	72
5.7 สรุปผลการวิจัย	74
5.8 การอภิปรายผล	74
5.9 ข้อเสนอแนะ	78
5.10 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	79
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	80
ภาคผนวก ก	81
ภาคผนวก ข	102
ภาคผนวก ค	114
ภาคผนวก ง	129

สารบัญ

	หน้า
ภาคผนวก จ	134
ภาคผนวก ฉ	140
ภาคผนวก ช	153
ภาคผนวก ซ	156
ประวัติผู้จัดทำ	

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบ และผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันนาทที่ใช้กับ นักศึกษา จำนวน 22 คน	64
ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาออกแบบ และผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันนาท จำนวน 22 คน	65
ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชยันนาท	66
ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบ และผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันนาท	67

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 แสดงกรอบแนวคิดในการทำวิจัย	6
ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	34
ภาพที่ 2.2 แสดงทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบจงใจกระทำ สกินเนอร์ (Skinner)	35
ภาพที่ 2.3 แสดงทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์	36

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-สกุล	นายจักรินทร์ คงสิบ
วัน เดือน ปีเกิด	21 ธันวาคม 2517
สถานที่เกิด	จังหวัดนครสวรรค์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	82/14 ถนน พหลโยธิน ตำบล บ้านกล้วย อำเภอ เมือง จังหวัด ชัยนาท 17000
ประวัติการทำงาน	
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท 334 ถนน พหลโยธิน ตำบล บ้านกล้วย อำเภอ เมือง จังหวัด ชัยนาท 17000
ประวัติการศึกษา	
ปริญญาตรี พ.ศ.2545	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ปริญญาโท พ.ศ. 2555	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขา วิศวกรรมการผลิต

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

โลกยุคปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงต่างๆเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วซึ่งแนวทางล่าสุด คือการมุ่งเน้นไปสู่การใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ในสิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวเรามากขึ้นหลายอุตสาหกรรมของไทยจึงมุ่งไปสู่การพัฒนาในทิศทางนั้น สอดรับกับทิศทางนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ของรัฐบาล ที่มุ่งเน้นให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมโดยใช้ นวัตกรรมเป็นตัวขับเคลื่อนมากขึ้น ซึ่งอุตสาหกรรม การผลิตนับว่าเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมนำร่องของไทย และเมื่อประกอบกับแนวโน้มความต้องการสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของตลาดโลกด้วยแล้ว ทำให้อุตสาหกรรมการผลิตแบบเดิม ๆ อาจไม่สามารถรองรับกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวกับอุตสาหกรรมของไทยจึงต้องมีการพัฒนาขึ้นเป็นผลิตภัณฑ์สมัยใหม่ ที่ต้องการการออกแบบและคิดค้นโดยใช้นวัตกรรม และเทคโนโลยีขั้นสูง สมัยใหม่มากยิ่งขึ้นทั้งนี้เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและความได้เปรียบในการแข่งขันให้แก่อุตสาหกรรม การผลิต ในประเทศไทยจึงจำเป็นที่ผู้ประกอบการ SMEs จะต้องมีการปรับตัว โดยเฉพาะการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สามารถรองรับกับทิศทางดังกล่าว รวมถึงเพื่อให้สามารถแข่งขันได้กับคู่แข่งเดิมในประเทศ และคู่แข่งรายใหม่ที่เข้ามาลงทุนในไทย หรือคู่แข่งที่อยู่ในต่างประเทศในยุคที่ตลาดเปิดเสรีอย่างเช่นในปัจจุบัน การผลิตในปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่พัฒนาไปกว่าเดิมมากมาย เทคโนโลยีที่ทันสมัยอย่างระบบคอมพิวเตอร์ก็มีบทบาทในอุตสาหกรรมการผลิตมากขึ้นตามไปด้วย การประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาให้กระบวนการผลิตนั้นมีวัตถุประสงค์หลักๆ คือ เพื่อให้การผลิตนั้นมีความแม่นยำเที่ยงตรง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้ สามารถทำงานซ้ำ ๆ ได้อย่างถูกต้อง ทั้งหมดนี้เพื่อประโยชน์ในการผลิต ทั้งในลักษณะการผลิตเป็นจำนวนมาก (Mass Production) และการผลิตตามแบบตามสั่ง (Make to Order Production) เมื่อมีการแข่งขันที่สูงขึ้นทำให้บริษัทผู้ผลิต โปรแกรมในการออกแบบโดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการผลิตมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วเช่นเดียวกัน โปรแกรมในการออกแบบมีความซับซ้อนมีเครื่องมือการใช้ที่ยุ่ยาก ส่วนใหญ่เป็นโปรแกรมของบริษัทต่างชาติจึงเป็นการยากที่ผู้ใช้จะทำความเข้าใจและศึกษา จึงมีความจำเป็นที่ผู้ทำงานด้านอุตสาหกรรมการผลิต และวงการการศึกษาต้องมีการพัฒนาตัวเองให้ก้าวทันต่อเทคโนโลยีดังกล่าว

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) จากสาระตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ดังกล่าว จะเห็นว่าสื่อการเรียนการสอน นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่จะส่งเสริม และสนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ได้ หรือผู้เรียนเป็นสำคัญ สื่อการเรียนการสอนประเภท

“คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” นับว่าเป็นสื่อประเภทหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ทั้งนี้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณสมบัติในการนำเสนอแบบหลายสื่อ (Multimedia) ด้วยคอมพิวเตอร์และการเรียนที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือเพิ่มความน่าสนใจให้แก่ผู้เรียน โลกปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น คอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งที่ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว มีคุณภาพสูงจะเห็นได้ว่าการดำเนินงานด้านต่างๆ ได้ประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในหน่วยงานเป็นไปอย่างกว้างขวางมากขึ้น การเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย จะสามารถก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียน ทำให้การเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพสูงสุด และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็เป็นอีกสื่อหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียน เกิดความสนใจในการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา ทำให้เกิดการพัฒนาการที่กว้างไกลยิ่งขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) อาจมีชื่อเรียกหลายอย่าง ได้แก่ Computer Assistant Instruction หรือ Computer Aided Instruction) หรือ Computer-Based Instruction และ Courseware เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการนำเสนอบทเรียนที่นำมาใช้ในการสอนเสริมการสอนในชั้นเรียน หรือสอนแทนครูผู้สอน และผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาแล้วในชั้นเรียน

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน เป็นสิ่งที่ยอมรับกันในกลุ่ม นักการศึกษา เพราะมีงานวิจัยจำนวนมากระบุว่าสามารถแก้ปัญหา เรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน ปัญหาการสอนตัวต่อตัว ปัญหาการขาดแคลนเวลา ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541) นอกจากนี้ยังสามารถทำเรื่องที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น ทำเรื่องที่ยุ่งยาก และซับซ้อนให้เข้าใจง่ายขึ้น สามารถแสดงการเคลื่อนไหว เพื่ออธิบายสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลง หรือเคลื่อนไหวได้ดี ใช้เสียงเพื่อประกอบคำอธิบายที่เกี่ยวข้องกับการออกเสียง หรือเลียนแบบเสียงให้ผู้เรียน เกิดความเข้าใจดีขึ้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ สามารถให้ภาพเคลื่อนไหว ตัดสินทางเลือก เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือถูกได้ (ยีน ภูสุวรรณ ,2527) นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนมากขึ้น ซึ่งนับได้ว่าเป็นการตอบสนองนโยบาย “ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ” ได้เป็นอย่างดี คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสิ่งที่ให้ผลดีต่อการเรียนการสอน และสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้

จากการสำรวจสื่อการเรียนรู้ด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI ในสถานศึกษาของอาชีวศึกษามีน้อยมากไม่เพียงพอต่อการนำมาใช้ประกอบการสอน สื่อการสอนส่วนมากมีราคาแพง ส่วนสื่อที่มีใช้อยู่ไม่ตรงกับเนื้อหาสาระที่ต้องการ เนื่องจากการเรียนการสอนวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย (CAD/CAM) เป็นวิชาที่ต้องศึกษาควบคู่ระหว่างทฤษฎี และปฏิบัติ เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิด จากที่กล่าวมาเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง

และมีผลต่อการศึกษา การพัฒนาสู่การเรียนรู้ และนวัตกรรมใหม่อยู่เสมอลักษณะของสื่อที่นำมาใช้จัดการเรียนการสอน ควรมีความหลากหลาย ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่ออื่น ๆ ที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณค่า น่าสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ผู้วิจัยจึงสนใจสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนำแนวคิดทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบจงใจกระทำ ของ สกินเนอร์ (Skinner) มาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ กระตือรือร้น แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เกิดกระบวนการคิด และเข้าใจหลักการที่เกี่ยวข้องกับพุทธประวัติได้อย่างถูกต้อง

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ก่อน และหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1 ได้้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.3.2 นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005 อยู่ในระดับมาก

1.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005

1.4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1.4.2.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.4.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.4.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.5.1 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005 ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ และนำไปใช้สอนเสริมในชั้นเรียนได้

1.5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005 สูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.5.3 เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรายวิชาอื่นต่อไป

1.6 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

1.6.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษา ปวส.2 ที่กำลังเรียนในปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยเทคนิคชยันนาท สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 49 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษา ปวส.2 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยเทคนิคชยันนาท ได้มาจากการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยจับสลากเลือกห้องเรียน เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียน รวม 22 คน ซึ่งผู้วิจัยศึกษาเป็นผู้ทำการสอน

1.6.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหา ดังนี้ คือ ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานและโครงสร้างโปรแกรม CAD/CAM สร้างภาพชิ้นงาน 2 มิติ และชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งสร้างวัตถุ ปรับปรุงแก้ไขวัตถุ การรับ-ส่งไฟล์ชิ้นงาน (Import-Export File) สร้าง โปรแกรมทางเดินตัด (Tool Path) งานกัด 2 มิติ 3 มิติ ด้วยคำสั่งตามลักษณะงาน Face Contour Drill Pocket สร้าง โปรแกรมทางเดินตัด (Tool Path) งานกลึง ด้วยคำสั่งตามลักษณะงาน Face Turning Drill Bore Groove Thread สร้าง โปรแกรม NC-Code ตรวจสอบและจำลองการทำงาน (Simulation) งานกัดและงานกลึง

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 5 คาบ ๆ ละ 60 นาที โดยแบ่งเป็นการเรียนรู้ เรื่องการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005 จำนวน 1 คาบ เรียนรู้เนื้อหา ย่อย จำนวน 3 คาบ ทำข้อสอบก่อนเรียน 1 คาบ ทำข้อสอบหลังเรียน จำนวน 1 คาบ

1.8 คำจำกัดความในการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้รูปแบบสอนเนื้อหาที่สร้างขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อ หรือตัวกลางในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนระหว่างครู และนักเรียน โดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์ Captivate 8 ประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ แบบฝึกหัด แบบทดสอบ เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนทางด้าน องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

1.8.1 แบบทดสอบก่อนเรียน

1.8.2 จุดประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.8.3 บทเรียนประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

1.8.4 แบบฝึกหัดท้ายบท / กิจกรรม

1.8.5 แบบทดสอบหลังเรียน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอาศัยหลักทฤษฎีความแตกต่าง ระหว่างบุคคล ทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนนำมาใช้พัฒนาบทเรียน เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีประสิทธิภาพ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัด และประเมินผล ได้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005 ที่พัฒนาขึ้น โดยคิดคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนตามเกณฑ์ 80/80

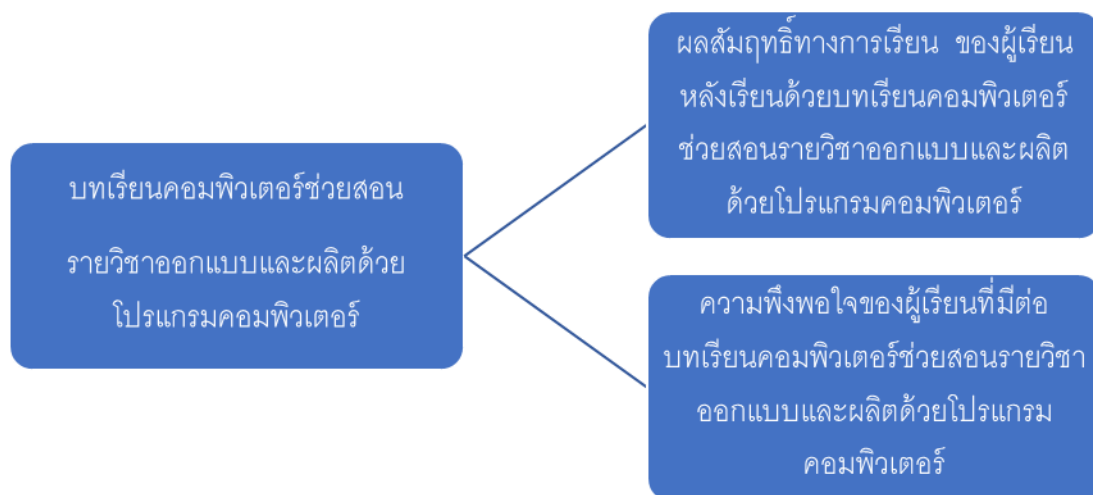
80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยคิดคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005 ที่พัฒนาขึ้น โดยคิดคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังที่ผู้เรียน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005 หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากหน่วยการเรียนรู้ทั้งสิ้น 8 หน่วยเนื้อหาและกิจกรรม แต่ละหน่วยการเรียนรู้ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวนหน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อ

ความพึงพอใจของผู้เรียน หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตัวเลือก คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 30 ข้อ ประกอบด้วย 1) ด้านการจัดบทเรียน 2) ด้านภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง 3) ด้านตัวอักษร และการใช้สี 4) ด้านการนำเสนอบทเรียน 5) ด้านการเชื่อมโยงข้อมูล 6) ด้านแบบฝึกทบทวนความเข้าใจ และแบบทดสอบ

1.9 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย



ภาพที่ 1.1 แสดงกรอบแนวคิดในการทำวิจัย

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีรายละเอียด ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรแกนกลาง
- 2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 สมสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.4 ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลาง

หลักการของหลักสูตร

1.เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อพัฒนากำลังคนระดับเทคนิคให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของตลาด แรงงาน และการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

2.เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการ และสถาน ประกอบอาชีพอิสระ

3.เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษามีสมรรถนะในการประกอบอาชีพ มีความรู้เต็มภูมิ ปฏิบัติได้จริง มีความเป็นผู้นำและสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี

4.เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน

5.เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา ชุมชนและท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรง ตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ของประเทศ

จุดหมายของหลักสูตร

1. เพื่อให้มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิต สามารถค้นคว้าเพิ่มเติมหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น
2. เพื่อให้มีทักษะและสมรรถนะในงานอาชีพตามมาตรฐานวิชาชีพ
3. เพื่อให้สามารถบูรณาการความรู้ ทักษะจากศาสตร์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในงานอาชีพ รักงาน รักองค์กร สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี และมีความภาคภูมิใจในตนเองต่อการเรียนวิชาชีพ
5. เพื่อให้มีปัญญา ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการจัดการ การตัดสินใจและการแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ๆ มาพัฒนาตนเอง ประยุกต์ใช้ความรู้ ในการสร้างงานให้สอดคล้องกับวิชาชีพ และการพัฒนางานอาชีพอย่างต่อเนื่อง
6. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม ซื่อสัตย์ มีวินัย มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง ทั้งร่างกายและจิตใจ เหมาะสมกับการปฏิบัติในอาชีพนั้น ๆ
7. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ต่อด้านความรุนแรงและสารเสพติด ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว องค์กร ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม มีความเข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตระหนักในปัญหา และความสำคัญของสิ่งแวดล้อม
8. เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจของประเทศ โดยเป็นกำลังสำคัญ ในการผลิตและให้บริการ
9. เพื่อให้เห็นคุณค่าและดำรงไว้ซึ่งสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ปฏิบัติตนในฐานะ พลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร

1. การเรียนการสอน

1.1 การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียเรียนได้ทุกวิธีเรียน ที่กำหนด และนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลร่วมกันได้ สามารถเทียบโอนผลการเรียน และขอเทียบ ความรู้และประสบการณ์ได้

1.2 การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง สามารถจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะในวิชาการที่สัมพันธ์กับวิชาชีพ ในการวางแผน การแก้ปัญหา และจัดการทรัพยากรในการดำเนินงานได้อย่างเหมาะสม มีส่วนร่วมในการ พัฒนาวิชาการ ริเริ่มสิ่งใหม่ มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ผู้อื่น และหมู่คณะ เป็นอิสระในการปฏิบัติงานที่ ชับซ้อนหรือจัดการงานผู้อื่น มีส่วนร่วมที่เกี่ยวกับการวางแผน การประสานงานและการประเมินผล รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เจตคติและกิริยาที่เหมาะสมในการทำงาน

2. การจัดการศึกษาและเวลาเรียน

การจัดการศึกษาในระบบปกติสำหรับผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่าในประเภทวิชา และสาขาวิชาตามที่หลักสูตรกำหนดใช้ระยะเวลา 2 ปี การศึกษา ส่วน ผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่าต่างประเภทวิชา และสาขาวิชาที่กำหนด ใช้ระยะเวลา เรียนประมาณ 3 ปีการศึกษา การจัดเวลาเรียนให้ดำเนินการ ดังนี้

2.1 ในปีการศึกษาหนึ่งๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติหรือระบบทวิภาค ภาคเรียนละ 18 สัปดาห์โดยมีเวลาเรียนและจำนวนหน่วยกิต ตามที่กำหนด และสถานศึกษาอาชีวศึกษา หรือสถาบันอาจเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร

2.2 การเรียนในระบบชั้นเรียนให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันเปิดทำการสอน ไม่น้อยกว่าสัปดาห์ละ 5 วัน วันละไม่เกิน 7 ชั่วโมง โดยกำหนดให้จัดการเรียนการสอนคาบละ 60 นาที

3. หน่วยกิต

กำหนดให้มีจำนวนหน่วยกิต ตลอดหลักสูตร ระหว่าง 83 - 90 หน่วยกิต โดยการคิดหน่วยกิตถือเกณฑ์ ดังนี้

1) รายวิชาทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมงเท่ากับ 1 หน่วยกิต

2) รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการทดลองหรือฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า

36 ชั่วโมงเท่ากับ 1 หน่วยกิต

3) รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการฝึกปฏิบัติในโรงฝึกงานหรือภาคสนาม ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมงเท่ากับ 1 หน่วยกิต

4) รายวิชาที่ใช้ในการศึกษาระบบทวิภาคี ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมงเท่ากับ 1 หน่วยกิต

5) การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพในสถานประกอบการหรือแหล่งวิทยาการ ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง เท่ากับ 4 หน่วยกิต

6) การทำโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต

การกำหนดจำนวนหน่วยกิต และจำนวนชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ของแต่ละรายวิชา ให้พิจารณา ตามมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2556 โดยกำหนดหลักเกณฑ์ และ วิธีการ ดังนี้

ความหมายของ ท-ป-น

ท หมายถึง จำนวนชั่วโมงเรียนทฤษฎีต่อหนึ่งสัปดาห์

ป หมายถึง จำนวนชั่วโมงเรียนปฏิบัติต่อหนึ่งสัปดาห์

น หมายถึง จำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ของแต่ละรายวิชา

4. โครงสร้าง

โครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 แบ่งเป็น 3 หมวดวิชาและ กิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังนี้

4.1 หมวดวิชาทักษะชีวิต ประกอบด้วยกลุ่มวิชาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการปรับตัว และดำเนินชีวิตในสังคม เห็นคุณค่าของตนและการพัฒนาตน มีความใฝ่รู้ แสวงหาและพัฒนา

ความรู้ใหม่ มีความสามารถในการใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการจัดการ มีทักษะในการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีคุณธรรม จริยธรรม มนุษยสัมพันธ์ และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม รวมไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต การจัดวิชาในหมวดวิชาทักษะชีวิต สามารถทำได้ในลักษณะเป็นรายวิชา หรือลักษณะ บูรณาการให้ครอบคลุมกลุ่มวิชาต่าง ๆ ในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหมวดวิชาทักษะชีวิต ดังรายการต่อไปนี้

4.1.1 กลุ่มทักษะภาษาและการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

- 1) กลุ่มวิชาภาษาไทย
- 2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ

4.1.2 กลุ่มทักษะการคิดและการแก้ปัญหา ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

- 1) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

4.1.3 กลุ่มทักษะทางสังคมและการดำรงชีวิต ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

- 1) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์
- 2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

4.2 หมวดทักษะวิชาชีพ ประกอบด้วยกลุ่มวิชาที่พัฒนาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะวิชาชีพ มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ วางแผน จัดการ ประมวลผล แก้ปัญหา ควบคุมและสอนงาน บูรณาการในการปฏิบัติงาน รวมไม่น้อยกว่า 56 หน่วยกิต ประกอบด้วย 5 กลุ่ม ได้แก่

- 4.2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน
- 4.2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ
- 4.2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก
- 4.2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ
- 4.2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

ในการกำหนดให้เป็นสาขาวิชาใดสาขาวิชาหนึ่ง ต้องศึกษากลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน และ กลุ่มวิชาชีพเฉพาะในสาขาวิชานั้น ๆ รวมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต นอกจากนี้ กำหนดให้มีการฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพจำนวน 4 หน่วยกิต และโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ จำนวน 4 หน่วยกิต

4.3 หมวดวิชาเลือกเสรี ประกอบด้วยวิชาที่เกี่ยวกับทักษะชีวิต หรือทักษะวิชาชีพ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ เพื่อการประกอบอาชีพ หรือศึกษาต่อ จำนวน ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

4.4 กิจกรรมเสริมหลักสูตร เป็นส่วนที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะชีวิตหรือทักษะวิชาชีพ ผู้เรียนทุกคนต้องเข้าร่วมกิจกรรมอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมงในทุกภาคเรียน โดยไม่นับหน่วยกิต การยกเว้นการเรียนรายวิชาในหมวดวิชาทักษะชีวิต หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ และหมวดวิชา เลือกเสรี สามารถทำได้โดยการเทียบโอนผลการเรียน หรือโดยการเทียบ โอนความรู้และประสบการณ์ เข้าสู่หน่วยกิต ตามหลักสูตร ตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่คณะกรรมการการอาชีวศึกษากำหนด จำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชาตลอดหลักสูตร ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน โครงสร้าง ของแต่ละประเภทวิชา รายวิชาแต่ละหมวดวิชา สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถจัดตาม ที่กำหนด ไว้ในหลักสูตร และหรือพัฒนาได้ตามความเหมาะสม ตามยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่ม จิต ความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ทั้งนี้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องกำหนด รหัสวิชา จำนวนหน่วยกิต และจำนวนชั่วโมงเรียนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

5. การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ

เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือ สถาบัน กับภาคการผลิตและหรือภาคบริการ หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ภาคทฤษฎีและการฝึกหัด หรือฝึกปฏิบัติ เบื้องต้นในสถานศึกษาแล้วระยะเวลาหนึ่ง ทั้งนี้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากประสบการณ์จริง ได้สัมผัสกับการปฏิบัติงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ทันสมัย และ บรรยากาศการทำงานร่วมกัน ส่งเสริม การฝึกทักษะการสื่อสาร การใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการจัดการ การเผชิญสถานการณ์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนทำได้ คิดเป็น ทำเป็นและ เกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนเกิดความมั่นใจ และเจตคติ ที่ดีในการทำงานและการประกอบ อาชีพอิสระ โดยการจัด ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพต้องดำเนินการดังนี้

5.1 สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีการฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ ใน รูปของการฝึกงานในสถานประกอบการ แหล่งวิชาการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงานของรัฐ โดยใช้

เวลา รวมไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 4 หน่วยกิต โดยให้นำรายวิชาในหมวดวิชา
ทักษะวิชาชีพ ที่ตรงหรือสัมพันธ์กับลักษณะงานไปเรียนหรือฝึกในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ
หรือหน่วยงานของรัฐได้ โดยใช้เวลารวมกับการฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 1 ภาค
เรียน

การคิดเวลารวมของการฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง คำนวณ
จาก จำนวนชั่วโมงการปฏิบัติงานในสถานประกอบการคูณวันคูณสัปดาห์ (8 ชั่วโมง x 5 วัน x 8
สัปดาห์) ทั้งนี้ สถานศึกษาสามารถจัดให้มีฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ 2 รายวิชา คือ ฝึกงาน 1
และฝึกงาน 2 ให้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันจัดให้มีชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ที่เทียบเคียง
กับเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น

5.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียนให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

6. โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

เป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า บูรณาการความรู้ ทักษะและ
ประสบการณ์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ ตั้งแต่การ
เลือก หัวข้อ หรือเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้า การวางแผน การกำหนดขั้นตอนการดำเนินการ การ
ดำเนินงาน การประเมินผลและการจัดทำรายงาน ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่
กับลักษณะของ โครงการนั้น ๆ โดยการจัดทำโครงการดังกล่าวต้องดำเนินการ ดังนี้

6.1 สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ
ที่สัมพันธ์หรือสอดคล้องกับสาขาวิชาในภาคเรียนที่ 3 และหรือภาคเรียนที่ 4 รวมจำนวน 4 หน่วย
กิตใช้ เวลาไม่น้อยกว่า 216 ชั่วโมง คำนวณจากจำนวนชั่วโมงในการทำโครงการพัฒนาทักษะ
วิชาชีพคูณหน่วยกิต (54 ชั่วโมง x 4 หน่วยกิต) ทั้งนี้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถจัด
ให้ผู้เรียนจัดทำโครงการ พัฒนาทักษะวิชาชีพได้ 2 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1 จัดเป็นรายวิชาเดียว ต้องจัดอัตราส่วนชั่วโมงการจัดทำโครงการพัฒนาทักษะ วิชาชีพใน
เวลาเรียนต่อนอกเวลาเรียน 1 ต่อ 2 ดังนี้

อัตราส่วนชั่วโมงในเวลาเรียน 1 ส่วน เท่ากับ 72 ชั่วโมงต่อภาคเรียน (216 ชั่วโมง x 1/3) อัตราส่วน
ชั่วโมงนอกเวลาเรียน 2 ส่วน เท่ากับ 144 ชั่วโมงต่อภาคเรียน (216 ชั่วโมง x 2/3) ดังนั้น ต้องจัดทำ
โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพในเวลาเรียน เท่ากับ 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (72 ชั่วโมง/18 สัปดาห์) และ
นอกเวลาเรียน เท่ากับ 8 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (144 ชั่วโมง/18 สัปดาห์)

แบบที่ 2 จัดเป็นสองรายวิชา คือ โครงการ 1 และโครงการ 2 ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษา หรือสถาบันจัดให้มีชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ที่เทียบเคียงกับเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น

6.2 การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียนให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

7. การศึกษาระบบทวิภาคี

เป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่เกิดจากข้อตกลงร่วมกันระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันการอาชีวศึกษากับสถานประกอบการ รัฐบาล หรือหน่วยงานของรัฐ โดยผู้เรียนใช้เวลาส่วนหนึ่ง ในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน และเรียนภาคปฏิบัติในสถานประกอบการ รัฐบาล หรือหน่วยงานของรัฐ เพื่อให้การจัดการศึกษาระบบทวิภาคีสามารถเพิ่มขีดความสามารถด้านการผลิตและพัฒนา กำลังคนที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ตามจุดหมายของหลักสูตร การจัดการศึกษาระบบทวิภาคี โดยนำ รายวิชาทวิภาคีในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือกไปกำหนดรายละเอียดของรายวิชา ได้แก่ จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาคำอธิบายรายวิชา เวลาที่ใช้ฝึก และจำนวนหน่วยกิต ให้สอดคล้องกับลักษณะงาน ของสถานประกอบการ รัฐบาลหรือหน่วยงานของรัฐ รวมทั้งสมรรถนะวิชาชีพของสาขางาน พร้อมจัดทำ แผนฝึกอาชีพ การวัดและประเมินผลในแต่ละรายวิชา ทั้งนี้ อาจนำรายวิชาอื่นในหมวดทักษะวิชาชีพ ไปจัดรวมด้วยก็ได้ จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงที่ใช้ฝึกอาชีพของแต่ละรายวิชาทวิภาคี ให้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด และให้รายงานการพัฒนาวิชาให้สำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษาทราบ

ทั้งนี้สถานศึกษาอาชีวศึกษา หรือ สถาบันการอาชีวศึกษา ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวง ศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี เพื่อให้การจัดการอาชีวศึกษา ระบบทวิภาคี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

8. การเข้าเรียน

ผู้เข้าเรียนต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า หรือสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่าผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาและมีคุณสมบัติเป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วย การจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพต่างประเทศวิชาและสาขาวิชาที่กำหนด ต้องเรียนรายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพให้ครบตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา กรณีผู้เข้าเรียนที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ผ่านการเรียนรายวิชาที่เทียบเท่ารายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพ สามารถยื่นขอเทียบโอนผลการเรียนรู้ในรายวิชานั้น สถานศึกษาอาจรับโอนผลการเรียนหรือไม่ก็ได้ ทั้งนี้ ให้อยู่ในดุลพินิจของสถานศึกษา

การเรียนรายวิชาปรับพื้นฐานวิชาชีพ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในหลักสูตรสาขาวิชา และการตัดสินผลการเรียนให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษา และการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 พ.ศ.2558

9.การประเมินผลการเรียน

เน้นการประเมินสภาพจริง ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2557 พ.ศ. 2558

10. กิจกรรมเสริมหลักสูตร

10.1 สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันการอาชีวศึกษาต้องจัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ทุกภาคเรียน เพื่อพัฒนาวิชาการและวิชาชีพ ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ระเบียบวินัยของตนเอง การต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์การทำงาน ปลูกฝังจิตสำนึก และเสริมสร้างการเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ใช้กระบวนการกลุ่ม ในการทำประโยชน์ต่อชุมชนและท้องถิ่น รวมทั้งการทะนุบำรุงขนบธรรมเนียมประเพณี อันดีงาม โดยการวางแผน ลงมือปฏิบัติ ประเมินผลและปรับปรุงการทำงาน ทั้งนี้ สำหรับนักศึกษา อาชีวศึกษาระบบทวิภาคีให้เข้าร่วมกิจกรรมที่สถานประกอบการจัดขึ้น

10.2 การประเมินผลกิจกรรมเสริมหลักสูตร ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษา และการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 พ.ศ.2558

11.การจัดแผนการเรียน

การจัดทำแผนการเรียน เป็นการกำหนดรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรที่จะดำเนิน การสอนในแต่ละภาคเรียน โดยจัดอัตราส่วนการเรียนรู้อาชีพภาคทฤษฎีต่อภาคปฏิบัติในหมวดวิชาทักษะ

วิชาชีพ ประมาณ 40:60 ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะหรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละสาขาวิชา
ซึ่งมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

11.1 จัดรายวิชาในแต่ละภาคเรียน โดยคำนึงถึงรายวิชาที่ต้องเรียนตามลำดับ ก่อน-หลัง
ความง่าย - ยาก ของรายวิชา ความต่อเนื่อง และเชื่อมโยงสัมพันธ์กันของรายวิชา รวมทั้งรายวิชาที่
สามารถ บูรณาการจัดการศึกษาร่วมกันเพื่อเรียนเป็นงาน และหรือชิ้นงานในแต่ละภาคเรียน

11.2 จัดให้ผู้เรียน ได้เลือกเรียนรายวิชาชีพเลือกและวิชาเลือกเสรี ตามความถนัด ความ
สนใจเพื่อสนับสนุนการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ

11.3 รายวิชาทวิภาคี หรือการนำรายวิชาไปเรียนและฝึกในสถานประกอบการ/ แหล่ง
วิทยาการให้ประสานงานร่วมกับสถานประกอบการ/แหล่งวิทยาการ เพื่อพิจารณากำหนดรายวิชา
หรือ กลุ่มวิชาที่ตรงกับลักษณะงานของสถานประกอบการ/แหล่งวิทยาคารนั้น ๆ

11.4 รายวิชาโครงการ สามารถจัดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาที่ 3 หรือ 4
ครั้งเดียว จำนวน 4 หน่วยกิต หรือจัดให้ลงทะเบียนเรียนเป็น 2 ครั้ง คือ ภาคการศึกษาที่ 3 และภาค
การศึกษาที่ 4 รวม 4 หน่วยกิต ตามเงื่อนไขของหลักสูตรนั้น ๆ

11.5 กิจกรรมเสริมหลักสูตร ให้กำหนดกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ในแต่ละภาคเรียน โดย
นักศึกษาต้องเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

11.6 จำนวนหน่วยกิตรวมในแต่ละภาคเรียน ในแต่ละภาคเรียนปกติสำหรับการ
ลงทะเบียนเต็มเวลาให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และไม่เกิน 22 หน่วยกิต ส่วน
การลงทะเบียนเรียนในภาคฤดูร้อนให้ลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน 12 หน่วยกิต หากสถานศึกษา
อาชีวศึกษามีเหตุผลและความจำเป็นในการให้นักศึกษาลงทะเบียน รายวิชาที่แตกต่างไปจากเกณฑ์
ข้างต้น อาจทำได้แต่ต้องไม่กระทบต่อมาตรฐานและคุณภาพการศึกษา โดยต้องได้รับอนุญาตจาก
หัวหน้าสถานศึกษา

12. การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

การตัดสินผลการเรียนเพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ให้ถือตามเกณฑ์ต่อไปนี้

12.1 ได้รายวิชาและจำนวนหน่วยกิตสะสมในหมวดวิชาทักษะชีวิต หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ
และหมวดวิชาเลือกเสรี ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแต่ละประเภทวิชาและสาขาวิชา และ
ตามแผนการเรียนที่สถานศึกษากำหนด

12.2 ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00

12.3 ผ่านเกณฑ์การประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

12.4 ได้เข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมเสริมหลักสูตรและ “ผ่าน” ทุกภาคเรียนตามแผนการเรียน ที่สถานศึกษากำหนด

13. การพัฒนารายวิชาในหลักสูตร

13.1 หมวดวิชาทักษะชีวิต สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันการอาชีวศึกษาสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่มวิชาของหมวดวิชาทักษะชีวิต ในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือ ลักษณะบูรณาการ โดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาภาษาไทย กลุ่มวิชา ภาษาอังกฤษต่างประเทศ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ กลุ่มวิชา มนุษยศาสตร์ ในสัดส่วนที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มวิชานั้น ๆ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของ หมวดวิชาทักษะชีวิต

13.2 หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถปรับปรุง รายละเอียดของรายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะในแผนการจัดการเรียนรู้ และหรือพัฒนา รายวิชา เพิ่มเติมในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือกได้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์สาขาวิชาและมาตรฐาน การศึกษาวิชาชีพ สาขาวิชา ตลอดจนความต้องการของสถานประกอบการหรือสภาพยุทธศาสตร์ ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

13.3 หมวดวิชาเลือกเสรี สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันการอาชีวศึกษาสามารถ พัฒนารายวิชาเพิ่มเติมได้ตามความต้องการของสถานประกอบการ ชุมชน ท้องถิ่น หรือสภาพ ยุทธศาสตร์ ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและหรือเพื่อการศึกษา ต่อ ทั้งนี้ การกำหนดรหัสวิชา จำนวนหน่วยกิต และจำนวนชั่วโมงเรียนให้เป็นไปตามที่หลักสูตร กำหนด

14. การปรับปรุงแก้ไข พัฒนารายวิชา กลุ่มวิชาและการอนุมัติหลักสูตร

14.1 การพัฒนาหลักสูตรหรือการปรับปรุงสาระสำคัญของหลักสูตรตามมาตรฐานคุณวุฒิ อาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันการอาชีวศึกษา โดยความเห็นชอบของ คณะกรรมการการอาชีวศึกษา

14.2 การอนุมัติหลักสูตร ให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

14.3 การประกาศใช้หลักสูตรให้ทำเป็นประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

14.4 การพัฒนารายวิชาหรือกลุ่มวิชาเพิ่มเติม สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน การอาชีวศึกษาสามารถดำเนินการได้ โดยต้องรายงานให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทราบ

15. การประกันคุณภาพหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบประกันคุณภาพไว้ให้ชัดเจน อย่างน้อยประกอบด้วย 4 ประเด็น คือ

15.1 คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา

15.2 การบริหารหลักสูตร

15.3 ทรัพยากรการจัดการอาชีวศึกษา

15.4 ความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน

ให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันการอาชีวศึกษา จัดให้มีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรที่อยู่ในความรับผิดชอบอย่างต่อเนื่อง อย่างน้อยทุก 5 ปี

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาจากภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction (พรเทพ เมืองแมน. 2544) ซึ่งราชบัณฑิตสถานบัญญัติศัพท์เป็นภาษาไทยว่า “การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย” แต่คำศัพท์ดังกล่าวไม่เป็นที่นิยม มักใช้คำว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” มากกว่า และหากเติมคำว่า “บทเรียน” เข้าไปข้างหน้าเป็น “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” จะทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย และชัดเจนมากขึ้น ดังนั้น ในที่นี้คำว่า “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ใช้ในความหมายเดียวกับคำในภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่า CAI บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) เป็นบทเรียนที่มีเนื้อหาประกอบด้วยงานกราฟิก ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว ประกอบเสียงลักษณะเป็นสื่อผสม ในการถ่ายทอดเนื้อหาของบทเรียน ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับสื่อได้โดยใช้ได้ทั้งเป็นสื่อการเรียนของนักเรียน และเป็นสื่อการสอนของครู เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน ดังนี้

พรีนิส (1977) ได้ให้ความหมายว่า เป็นคอมพิวเตอร์ที่ช่วยทำให้นักเรียน เรียนรู้รายวิชาไปทีละขั้นตอน ในขณะที่มีการเรียนการสอนที่ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียนนั้นคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ถามคำถามให้ คอมพิวเตอร์สามารถย้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมาแล้วได้ หรือสามารถให้การฝึกฝนซ้ำให้แก่กันได้

ชิปเปล (1991) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน โดยนำมาประยุกต์ในการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนที่จัดไว้ ซึ่งสามารถบอกข้อบกพร่องของผู้เรียนเมื่อทำผิดพลาดได้

ทักษิณา สวานานนท์ (2535) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การสร้างโปรแกรมบทเรียน หรือหน่วยการเรียนรู้ซึ่งอาจจะต้องมีภาคแบบฝึกหัด บทบาททวน และคำถาม คำตอบไว้พร้อม ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง หรือเรียนได้เป็นรายบุคคล การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ถือว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การสอนแต่ไม่ใช่เป็นผู้สอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ได้ให้ความหมายพอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ทั้งแผนภูมิ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียง ในการถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้โดยเนื้อหา ผ่านจอของคอมพิวเตอร์

อมรเดช ดินาน (2544) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยมีโปรแกรมที่บรรจุเนื้อหา ความรู้ แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และสถานการณ์จำลอง ผู้เรียนแต่ละคนจะได้เรียนเนื้อหาบทเรียน ฝึกฝนทักษะจากคอมพิวเตอร์ และมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ได้ทั้งในลักษณะของการเสริมแรง และการกระตุ้นเร้าให้โต้ตอบตามความแตกต่างของแต่ละบุคคลที่มีแก่ผู้เรียน

สุพัชรา ธิชัย (2544) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่มีภาพประกอบชัดเจน จะทำให้เกิดความพอใจทำให้จำเนื้อหาได้ดีขึ้น รวมทั้งการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนให้น่าสนใจขึ้น

ธนา เทศทอง (2550) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) เป็นกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวต่างๆ มีลักษณะเป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) คือ สามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้

จากที่กล่าวมา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีความสำคัญ และมีบทบาทต่อวงการศึกษในปัจจุบันเป็นอย่างยิ่ง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยประกอบการสอน โดยมีโปรแกรมที่มีเนื้อหาบทเรียนที่สร้างขึ้น ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อให้ผู้เรียน เรียนรู้ตามขั้นตอน ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ และสามารถรู้ถึงพัฒนาการของตนเองได้ นับได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริม สนับสนุน การเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาจำนวนมากได้ทำการศึกษา วิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนหลายอย่าง ดังนี้

ฮอลล์ (1982) ได้กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ให้มีคุณภาพสูง สามารถปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนได้สะดวก และรวดเร็ว ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน

ไพร์ส (1991) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ (Active Learner) ตอบสนองความสามารถของผู้เรียน ความสามารถ และความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยให้การเรียนการสอนมีบรรยากาศที่ดี ผู้เรียนสามารถเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ทำให้การเรียนการสอน สามารถประเมินผลการเรียนของผู้เรียนได้สะดวกรวดเร็ว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับเป็นเครื่องมือ หรือสื่อในการเรียนรู้ และการสอนที่สำคัญ ทักษิณา สวานานนท์ (2530) นิพนธ์ สุขปรีดี (2540) ศักดา ไชยกิจภิญโญ (2536) ณรงค์ คำใหม่ (2538) ครรชิต มาลัยวงศ์ (2538) และ ศิริลักษณ์ อังเจริญสุกานต์ (2540) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้พอสรุปได้ ดังนี้

ประโยชน์ต่อครูผู้สอน ประหยัดเวลาในการสอน แบ่งเบาภาระครู เนื่องจากผู้เรียนมีความสนใจเรียนมากขึ้น ประหยัดงบประมาณ และค่าใช้จ่ายในการหาวัสดุ หรือเครื่องมือราคาแพง ใช้เป็นสื่อ และอุปกรณ์การสอนสะดวก ปลอดภัย ใช้แก้ปัญหาให้นักเรียนที่เรียนอ่อน และใช้สอนเสริมสำหรับผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ไปได้เร็ว สามารถจัดแผนการเรียนรู้ได้ดี และช่วยในการประเมินผล เนื่องจากในบทเรียนคอมพิวเตอร์มีจุดมุ่งหมาย มีการสอนเนื้อหา ทดสอบ และมีผลย้อนกลับ นอกจากนี้บทเรียน ยังสามารถวิเคราะห์ประเมินผลได้ ช่วยให้ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอน เป็นผู้แนะนำ ช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนครู

ประโยชน์ต่อตัวผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และควบคุมวิธีการเรียนได้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง แรงจูงใจในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน เทคนิคในการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียง สร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และเข้าใจได้ง่าย ผู้เรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในตนเอง ผู้เรียนสามารถรู้ผลการเรียนของตนเองได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง เป็นการส่งเสริมผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จในการเรียน โดยคำนึงถึงหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคล

กิดานันท์ มลิทอง (2535) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

1. เพิ่มแรงจูงใจ ในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์นั้น เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่

2. การใช้สี ภาพลายเส้น ภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริง และเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียน

3. ความสามารถของหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ ช่วยในการบันทึกคะแนน และพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อช่วยในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไป

4. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่อง ทำให้สามารถนำไปใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นทันที

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 123) กล่าวถึง ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนเร็ว ก็ไม่ต้องรอกคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ราคาถูก ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้า ไม่ประสบปัญหา ตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกรู้สึกของคนอื่น ๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน

2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามความต้องการ ไม่จำเป็นต้องกำหนดตายตัว

3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสม กับความต้องการและ / หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบ ของผู้เรียน ให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้บทเรียนเหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น

4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับทันที เป็นการย้ำความเข้าใจ และการเรียนรู้
กรมการศึกษานอกโรงเรียน (2541) ได้สรุปประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

1. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

2. ดึงดูดความสนใจโดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียง มีความสวยงาม และเหมือนจริง

3. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจง่าย

4. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีโอกาสเลือกตัดสินใจ และได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที

5. ทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูง เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

6. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง บทเรียนมีความยืดหยุ่น ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการ

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

8. สร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียน จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญา และความสามารถของตนเอง ทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

9. ผู้เรียนสามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองได้อย่างรวดเร็ว

10. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ครูมีเวลามากขึ้นที่จะสัมพันธ์กับนักเรียน และช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคน

11. ประหยัดเวลา และงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน เป็นการสร้างบรรยากาศที่ดี สนองต่อการเรียนรู้ของเด็ก ตอบสนองความสามารถ และความแตกต่างของแต่ละบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทั้งรายบุคคล และเป็นกลุ่ม สร้างความรู้สึกที่ดี มีการกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้จากเทคโนโลยี จนเกิดทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์เกิดการเรียนรู้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับทันที เป็นการย้ำความเข้าใจ และการเรียนรู้ ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดี เกิดความพึงพอใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์รายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ข้อดี และข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทัศนีย์ จันธนะ ไทยเอก (2539) ได้กล่าวถึง ข้อดี และข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

1. เป็นการเรียนตามความสามารถของตนเอง คนที่ฉลาด และเรียนรู้ได้เร็ว ก็จะเรียนไปโดยไม่ต้องรอคอยไปพร้อมกันทั้งชั้น และหากผู้เรียนคนใดมีความพร้อม ก็สามารถเรียนไปได้โดยไม่ต้องรอให้ผู้สอนปรับพื้นฐานให้เท่ากันเสียก่อน ดังนั้นผู้เรียนแต่ละคนจึงใช้เวลาเรียนไม่เท่ากัน จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนเอง

2. คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่สร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เพราะเหตุว่าคอมพิวเตอร์สามารถให้สี เสียง รูปภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนเสนอเนื้อหาในรูปแบบของแถม ซึ่งทำให้การเรียนไม่น่าเบื่อ การเรียนมีชีวิตชีวา ผู้เรียนจึงเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าการใช้สื่อชนิดอื่น

3. ผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้ได้เรียนรู้จริงก่อนที่จะผ่านบทเรียนนั้นไป

4. ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียน และวิธีการเรียนได้หลายแบบ ตามความถนัด และความสนใจ ทำให้ไม่น่าเบื่อหน่ายในการเรียน

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียน และทำงานกับโปรแกรมอย่างเต็มที่ ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง และเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น

6. ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่เคยเรียนในห้องเรียนได้บ่อยครั้งตามความต้องการจนเกิดความแม่นยำ

7. ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดก็ไม่รู้สึกอาย เพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น

ข้อจำกัดในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการใช้ หรือพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2536:137) และ (นงนุช วรรณวาทะ, 2538) กล่าวถึงการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน ผู้ใช้หรือผู้พัฒนาควรคำนึงสิ่งต่อไปนี้

1. การออกแบบโปรแกรม เป็นงานที่ใช้เวลามาก ผู้สอนที่รู้ด้านเนื้อหาวิชาไม่สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองได้ ต้องพึ่งพาอาศัยโปรแกรมเมอร์ (Programmer) เป็นส่วนใหญ่ โปรแกรมเมอร์เองก็มักไม่เข้าใจ หรือไม่มีความรู้ในด้านเนื้อหา หรือธรรมชาติของวิชา
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมการพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลา และทักษะในการตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอน หรือเพื่อน
3. แม้อุปกรณ์จะมีราคาถูกลง แต่ก็ยังมีราคาสูงอยู่ และสิ่งแวดล้อมในการใช้สื่อที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นส่วนประกอบนั้น มีข้อจำกัดทั้งในด้านสถานที่ และต้องใช้ไฟฟ้า ไม่สามารถใช้ได้กับท้องที่ที่ห่างไกลยังขาดสาธารณูปโภค
4. ผู้เรียนบางประเภทไม่ชอบไปตามลำดับขั้นตอน มักจะข้ามขั้นตอน จึงทำให้บทเรียนไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์
5. วิธีการที่นำเสนอที่สนุกสนานมากเกินไปนั้น ก่อให้เกิดความน่าสนใจ แต่อาจไม่เกิดคุณค่าต่อการเรียนรู้ก็ได้
6. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนเนื้อหาในลำดับขั้นสูง ๆ ของพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงเจตคติ (Affective Domain) และด้านทักษะ (Psychomotor Domain) ซึ่งมีข้อจำกัด
7. โปรแกรมที่การตอบโต้ได้ ส่วนใหญ่จะเป็นแบบให้เลือกตอบ ซึ่งนักเรียนสามารถเดาได้ หากใช้มาก ๆ จะทำให้นักเรียนขาดทักษะการอภิปราย
8. เมื่อเวลาผ่านไป ผู้เรียนเคยชินกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ความกระตือรือร้น และแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ลดลง จนบางครั้งทำให้เกิดผลตรงกันข้าม คือผู้เรียนไม่ชอบที่จะเรียนกับคอมพิวเตอร์
9. โปรแกรมที่ออกแบบใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมาก ไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ มีนักคอมพิวเตอร์เพียงบางส่วนที่สามารถทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ แต่ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดให้อยู่ในกรอบที่นักคอมพิวเตอร์ได้ทำไว้
10. ปัญหาทางเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ คุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่าง ๆ ที่คุณภาพที่ไม่เท่าเทียมกัน และความรู้ของผู้ใช้ยังไม่ทันกับความเปลี่ยนแปลง กลไกการตลาดทำให้ผู้ใช้ได้สินค้าที่ด้อยคุณภาพ ทั้งๆที่จ่ายไปในราคาคุณภาพ นอกจากนี้โปรแกรมที่วางขาย และอุปกรณ์ประกอบ เครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีอยู่หลายมาตรฐาน หลายรูปแบบ และบางครั้งก็ไม่สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์

ที่มีอยู่ ทำให้ขาดทิศทางที่ชัดเจนในการพัฒนาโปรแกรมที่จะใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของค่ายผู้ผลิตที่มีอยู่หลากหลาย

จะเห็นได้ว่าการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเรื่องที่ต้องพึงพาอาศัยผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรม และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และต้องพัฒนาด้านเทคโนโลยีให้ก้าวหน้าทันยุคสมัยตลอดเวลา จึงจะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นไม่น่าเบื่อสำหรับผู้เรียน

ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อที่ผู้สอนสามารถใช้ช่วยในการสอนเสริมการเรียนรู้ หรือให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งพอสรุปแยกเป็นประเภทได้ดังนี้ (กาญจนา สายพิมพ์, 2544:12-13 ; กรมวิชาการ, 2544:25-32 ; บุญเชิด แก้วเกตุ, 2540:27)

แบบสอนเนื้อหา (Tutorial) เป็นการออกแบบเพื่อใช้สอนเนื้อหา ทั้งเนื้อหาเดิม และเนื้อหาใหม่ มีรูปแบบคล้ายกับการเรียนการสอนในห้องเรียน นั่นคือ มีการนำเข้าสู่บทเรียนทบทวนความรู้เดิม หรือให้ข้อมูลพื้นฐานก่อนการเริ่มเรื่อง เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจที่เรียนรู้ มีการประเมินในรูปแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ

แบบฝึกปฏิบัติ หรือฝึกการแก้ปัญหาด้วยคำถามในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ด้วยวิธีการจับคู่ เดิม คำ ประนัย ถูกผิด แล้วแต่การออกแบบ การที่ผู้เรียนได้ฝึกทำหรือแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้

แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) คือ การจำลองสถานการณ์ เพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้น่าสนใจยิ่งขึ้น โดยให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับเหตุการณ์ในลักษณะใกล้เคียงกับของจริง เป็นการทำความเข้าใจสถานการณ์การเรียนรู้ที่จะควบคุมสถานการณ์นั้น ๆ การตัดสินใจของผู้เรียน และการแสดงผลลัพธ์ของการตัดสินใจ

แบบเกม (Games) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เน้นความสนุกสนาน สร้างบรรยากาศจากแรงจูงใจในการเรียน เน้นความสนุกสนานเพลิดเพลิน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจบทเรียนมีผลป้อนกลับ

แบบทดสอบ (Test) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอบ การตรวจคะแนน คำนวณผลสอบ ข้อดีคือ ผู้เรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับโดยทันที การคำนวณผลการสอบแม่นยำ และรวดเร็ว

แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ จะเน้นในการฝึกคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาตามเกณฑ์ ซึ่งจะมีการให้คะแนนหรือนำหนักคะแนนไปตามเกณฑ์แต่ละข้อ

แบบสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือ พยายามให้เป็น การพูดคุยกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยการสื่อเป็นตัวอักษรบนจอภาพ ในการสอนจึงมีการตั้งคำถาม เพื่อให้มีการโต้ตอบ

แบบสาธิต (Demonstration) เป็นการสาธิตในลักษณะคล้าย ๆ กับครูสาธิต ซึ่งการสาธิตในคอมพิวเตอร์จะใช้ภาพกราฟิกประกอบเสียงแทนครู

แบบไต่ถาม (Inquiry) เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ไต่ถามหาข้อเท็จจริง โดยการป้อนคำถามให้คอมพิวเตอร์แสดงข้อมูลในการตอบ

แบบค้นพบ (Discovery) ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนเพียงแต่นำโปรแกรมการเรียนมาให้ให้นักเรียนศึกษาแล้ว นักเรียนจะเป็นผู้สั่ง ให้คอมพิวเตอร์ทำงานด้วยตนเองไม่มีคำตอบที่แน่นอนไว้ล่วงหน้า เช่น การสอนภาษาคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ให้กับนักเรียนแล้วให้นักเรียนเลือกใช้คำสั่งที่เรียน ผ่านไปแล้วมาสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามความต้องการ

แบบรวมวิธีการต่าง ๆ (Combination) เป็นการนำเอาวิธีการสอนหลายๆ แบบมารวมกัน ให้เหมาะสมกับธรรมชาติของการเรียนรู้ โดยผสมผสานกับแบบต่าง ๆ เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน

อิสรา ก้านจักร (2550) ได้กล่าวถึงรูปแบบ หรือประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีรูปต่าง ๆ ดังนี้

1. ประเภทเพื่อการสอน (Tutorial Instruction) มีวัตถุประสงค์เพื่อ การสอนเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียน มีการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย มีคำถามในตอนท้าย ถ้าตอบถูก และผ่านก็จะเรียนหน่วยถัดไป โปรแกรมประเภท Tutorial นี้มีผู้สร้างเป็นจำนวนมาก เป็นการนำเสนอโปรแกรมแบบสาขาสามารถสร้างเพื่อสอนได้ทุกวิชา

- 2.ประเภทการฝึกหัด (Drill Practice) มีวัตถุประสงค์ คือ ฝึกความแม่นยำ หลังจากที่เรียนเนื้อหาจากในห้องเรียนมาแล้ว โปรแกรมจะไม่เสนอเนื้อหา แต่ใช้วิธีสุ่มคำถามที่นำมาจาก 26 ครั้ง ข้อสอบ มีการเสนอคำถามซ้ำแล้วซ้ำอีก เพื่อวัดความรู้จริง มิใช่การเดา จากนั้นก็จะประเมินผล

3. ประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulation) เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติกับสถานการณ์จำลองที่มีความใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง เพื่อฝึกทักษะและเรียนรู้ โดยไม่ต้องเสี่ยง หรือเสียค่าใช้จ่ายมาก มักเป็นโปรแกรมสาธิต (Demonstration) เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงทักษะที่จำเป็น

4. ประเภทเกมการสอน (Demonstration) ประเภทนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน มีการแข่งขัน เราสามารถใช้เกมในการสอน และเป็นสื่อที่ใช้ความรู้แก่ผู้เรียน ได้ในแง่ของกระบวนการ ทักษะคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ ทั้งยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้มากขึ้น

5. ประเภทค้นพบ (Discovery) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทดลองกระทำสิ่งต่าง ๆ ก่อน จนกระทั่งสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง โปรแกรมจะเสนอปัญหาให้ผู้เรียนได้ลองคิดลองถูก และให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยผู้เรียนในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. ประเภทการแก้ปัญหา (Problem-Solving) เพื่อฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการคิด การตัดสินใจ โดยจะมีเกณฑ์ที่กำหนดให้แล้วผู้เรียนพิจารณาตามเกณฑ์นั้น ๆ

7. ประเภทเพื่อการทดสอบ (Test) ประเภทนี้ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อการสอน แต่เพื่อใช้ประเมินการสอนของครู หรือการเรียนรู้ของนักเรียน คอมพิวเตอร์จะประเมินผลทันที ว่านักเรียนสอบได้หรือสอบตก และอยู่ในลำดับที่เท่าไร ได้ผลการสอบก็เปอร์เซ็นต์

จากที่กล่าวมา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นหลายประเภท ขึ้นอยู่กับความสำคัญ และความสอดคล้องกับเนื้อหา ตัวผู้เรียน และวัตถุประสงค์ในการใช้งาน

ลักษณะโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) (กรมวิชาการ, 2544:32-35) และบุปผชาติ ทัพพิกรณ (2538:23-25) กล่าวว่า โดยทั่วไปมี 2 รูปแบบ คือ แบบเส้นตรง (Linear) และแบบสาขา หรือแบบแตกกิ่ง (Branching) มีรายละเอียดดังนี้

แบบเส้นตรง (Linear) การออกแบบในลักษณะเส้นตรงนี้ เป็นการออกแบบบทเรียนที่มีลักษณะการนำเสนอเรียงอย่างต่อเนื่อง เมื่อผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนแล้ว จะศึกษากรอบเนื้อหาต่าง ๆ เป็นลำดับจากง่ายไปหายาก ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ การประเมินผลการเรียนรู้ ผู้ออกแบบอาจมีการแทรกกรอบคำถามไว้เป็นช่วงสั้น ๆ โครงสร้างแบบเส้นตรงนี้ไม่ค่อยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนทุกคนจะต้องศึกษาเนื้อหา และทำแบบฝึกหัดเป็นลำดับขั้นตอนเดียวกันทั้งหมด อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้

แบบสาขา (Branching) ซึ่งบางครั้งเราเรียกว่าแบบแตกกิ่ง เป็นโครงสร้างการออกแบบที่ให้การยืดหยุ่นในการเลือกรูปแบบการเรียนรู้ และกิจกรรมมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนด้วยข้อสอบวัดระดับความรู้ (Placement test) เพื่อกำหนดระดับความรู้ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบไว้ การออกแบบเฟรมเนื้อหาเสริมเพื่ออธิบาย ยกตัวอย่าง ให้คำแนะนำ หรือแสดงผลย้อนกลับที่หลากหลายรูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดค้น แสวงหา หรือสามารถเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจ สามารถนำผู้เรียนไปยังจุดหมายที่ต้องการได้ มีรูปแบบดังนี้

แบบซ้ำกรอบเดิม (Linear format with repetition) โครงสร้างแบบนี้มีลักษณะคล้ายแบบเส้นตรง ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างเนื้อหา กรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามได้ถูกต้องจะได้ผ่านไปเรียนในกรอบเนื้อหาที่มีอยู่ต่อไป ถ้าตอบคำถามไม่ถูกต้องโปรแกรมจะย้อนผ่านมายังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้ง และถามคำถามเดิมซ้ำอีก โครงสร้างลักษณะนี้ เหมาะกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภททบทวนความรู้ ฝึกหัด และการจำลองหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แบบทดสอบก่อนข้ามกรอบ (Pretest and skip format) เป็นบทเรียนที่มีการทดสอบความรู้ของผู้เรียนก่อนเข้าเรียนเนื้อหา ถ้าทดสอบผ่านก็จะข้ามกรอบที่ผู้เรียนรู้เนื้อหานั้น ไปยังกรอบเนื้อหาอื่น บทเรียนลักษณะนี้ เป็นบทเรียนที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เหมาะกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน ฝึกหัด เกมประกอบการเรียนการสอน สถานการณ์จำลอง และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แบบข้าม และย้อนกรอบ (Gates frames) ลักษณะโครงสร้างแบบย้อนกรอบนี้ เป็นโครงสร้างที่กำหนดให้ผู้เรียนไปยังกรอบบทเรียนต่าง ๆ ตามระดับความสามารถ และความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา ที่ผู้เรียนได้รับ ลักษณะโครงสร้างคล้ายแบบเส้นตรง ผู้เรียนสามารถข้ามกรอบ ไปได้หลายกรอบ และถ้าผู้เรียนมีความเข้าใจคลาดเคลื่อน บทเรียนจะส่งผู้เรียนกลับมายังกรอบ ที่ผ่านมาเพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่ ในลักษณะโครงสร้างแบบนี้ เหมาะกับการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน ฝึกหัด เกมประกอบการเรียนการสอน สถานการณ์จำลอง และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แบบเส้นตรงทางเดินหลายทาง (Secondary tracks) ลักษณะโครงสร้างนี้ประกอบด้วยกรอบบทเรียนในเส้นทางเดินหลายระดับ ทางเดินระดับแรกจะไม่มีรายละเอียด หรือคำอธิบายมากนัก ส่วนในระดับที่ 2-3 จะเป็นกรอบเนื้อหาที่รายละเอียดจางน้อยไปมากตามลำดับ ในกรอบเนื้อหานี้จะเป็นเนื้อหาเดียวกัน ต่างกันตรงความชัดเจนของคำบางคำที่มีการขยายความให้ชัดเจนขึ้น การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เหมาะกับการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (Single remedial branch) เป็นบทเรียนที่เริ่มต้นด้วยกรอบเนื้อหาตามด้วยคำถาม ในกรณีที่ผู้เรียนตอบถูก จะได้รับข้อมูลตอบกลับในทางบวก และถ้าตอบผิดผู้เรียนจะได้รับการซ่อมเสริมก่อนไปเนื้อหาในกรอบต่อไป ลักษณะเช่นนี้เหมาะสมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน และฝึกหัด

แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (Remedial loops) มีลักษณะคล้ายคลึงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ต่างกันตรงที่กรอบซ่อมเสริมแบบเดี่ยวจะซ่อมเสริมกรอบเดียว แต่แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบ ประกอบกันเป็นชุดบทเรียนย่อย 4-6 กรอบ เพื่อให้ความรู้ และทำความเข้าใจแก่ผู้เรียนก่อนจะส่งผู้เรียนก่อนจะส่งผู้เรียนกลับมาเรียนยังกรอบเนื้อหาเดิมต่อไป ลักษณะเช่นนี้เหมาะสมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภททบทวนความรู้ ฝึกฝน และฝึกหัด

แบบแตกกิ่งคู่ (Branching frame sequence) บทเรียนลักษณะนี้ ประกอบไปด้วยเนื้อหาที่แบ่งกรอบซ่อมเสริมออกเป็น 2 กรอบ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาได้ถูกต้องจะผ่านไปเรียนยังอีกกรอบเนื้อหาหนึ่ง ลักษณะเนื้อหาแต่ละกรอบจะมี 1-2 ย่อหน้า ซึ่งจะป็นข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ปัญหาแต่ละข้อจะมีตัวเลือก 3 ข้อ กรณีที่ตอบถูกจะได้รับการเสริมแรงการชมเชยก่อนจะไปสู่ย่อหน้าของเนื้อหาต่อไป ถ้าตอบผิดจะแสดงให้ผู้เรียนรู้ว่าตอบผิด จะป้อนกลับ ลักษณะที่ให้กำลังใจ การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ จะใช้ในการทบทวนความรู้ ฝึกฝน ฝึกหัด จำลองสถานการณ์ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

แบบกิ่งประกอบ (Compound branches) เป็นบทเรียนที่ออกแบบมา เพื่อเป็นการวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียน หรือสถานการณ์แก้ปัญหาคำถามอยู่ในรูปแบบที่มีคำตอบใช่หรือไม่ใช่ กิ่งจะแยกจากแต่ละกรอบตามความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน และความแตกต่างระหว่างบุคคล

แบบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (Multiple remedial branches) บทเรียนลักษณะนี้ประกอบด้วยเนื้อหาที่ให้ข้อมูลแล้วตามด้วยกรอบคำถาม ที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบขึ้นไป กรอบคำถาม แต่ละกรอบจะมีกิ่งออกมาตามจำนวนข้อตัวเลือก ในคำถามแบบเลือกตอนนั้น โดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่ง เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจะส่งผู้เรียนมายังกรอบคำถามเดิม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในกรอบนั้นใหม่ และเลือกคำตอบอื่น ดังนั้นจะมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียง 1 คำตอบ คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดบทเรียนว่าจะไปกรอบใดต่อไป นั่นคือถ้าเรียนตอบถูกต้อง ก็จะไปยังกรอบเนื้อหาใหม่ ถ้าผู้เรียนตอบผิดโปรแกรมจะส่งไปยังกรอบซ่อมเสริมก่อนจะกลับยังคำถามเดิมใหม่

จากที่กล่าวมา ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ แบบเส้นตรง และแบบสาขา ในการที่จะใช้รูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ผู้ออกแบบสามารถนำความรู้จากลักษณะโครงสร้างต่าง ๆ มาผสมผสานให้เหมาะสมกับบทเรียน ลักษณะการเรียนรู้ และผู้เรียน โดยไม่จำเป็นต้องยึดรูปแบบตายตัว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI/CAM ที่ผู้วิจัยได้สร้าง และออกแบบครั้งนี้ ได้ใช้โครงสร้างต่าง ๆ มาผสมผสานกัน ไม่ได้ยึดรูปแบบตายตัว

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีองค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วน คือ องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน (ID ADDIE Model) และองค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอ (Screen Design)

องค์ประกอบด้านการออกแบบการสอน การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องได้รับการออกแบบโดยอาศัยหลักการเรียนรู้ และผ่านกระบวนการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรมีความรู้เกี่ยวกับหลักการในการออกแบบ และขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อที่จะได้สามารถออกแบบ และสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ และให้ผลการเรียนรู้ที่ดี หลักการที่เป็นพื้นฐาน สำคัญที่ผู้ออกแบบบทเรียน ควรคำนึงถึง และนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ หลักการเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) การวิเคราะห์เนื้อหา การกำหนดรูปแบบ และกิจกรรมการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ และการประเมินการเรียนรู้

องค์ประกอบด้านการออกแบบหน้าจอ เกี่ยวข้องกับด้านเทคนิค ในการนำเสนอภาพที่ใช้จัดองค์ประกอบของหน้าจอ การใช้ภาพกราฟิก เสียง สี และการใช้ตัวอักษร เพื่อนำเสนอบทเรียนให้น่าสนใจ สะดวกในการใช้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การออกแบบหน้าจอ

หน้าจอกอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับเป็นสิ่งที่ช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนต่อบทเรียน ดังนั้นผู้ออกแบบควรคำนึงองค์ประกอบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน (กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, 2544) คือ

1. องค์ประกอบด้านข้อความ
2. องค์ประกอบด้านภาพ และกราฟิก
3. องค์ประกอบด้านเสียง
4. องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ

องค์ประกอบด้านข้อความ ในการจัดองค์ประกอบด้านข้อความที่ดี ผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงองค์ประกอบย่อย เช่น รูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร ความหนาแน่นตัวอักษร สีของข้อความ การจัดความสัมพันธ์กับข้อความ และภาพให้สอดคล้องกับองค์ประกอบอื่น

1. รูปแบบ และขนาดของตัวอักษร การเลือกรูปแบบ และขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสม โดยยึดผู้เรียนเป็นหลัก เช่น ผู้เรียนที่เรียนช้า ควรใช้ตัวอักษรตัวใหญ่กว่าผู้เรียนที่อ่านคล่อง แต่ในขณะเดียวกัน ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไป จะทำให้ผู้เรียนอ่านได้ช้าลง เนื่องจากต้องกวาดสายตาไปไกล ตัวอักษรที่เล็กเกินไปนั้น แม้ผู้เรียนจะอ่านคล่อง แต่ก็อาจทำให้ผู้อ่าน และการทำความเข้าใจมีประสิทธิภาพลดลง

2. ความหนาแน่นของตัวอักษร ผลการวิจัยพบว่า (กรมวิชาการ, 2544) ผู้เรียนจะชอบจอภาพที่มีความหนาแน่นปานกลาง หรือประมาณ 40% ของพื้นที่หน้าจอ มากที่สุด และจะเลือกจอภาพที่มีความหนาแน่นสูง หรือประมาณ 50% ของพื้นที่หน้าจอ มากกว่าจอภาพที่มีความหนาแน่นสูง จะมียอดองค์ประกอบของเนื้อหาที่ช่วยให้เข้าใจเนื้อหา และแนวคิดหลักต่างๆ ชัดเจนขึ้น

3. สีข้อความ เป็นองค์ประกอบของหน้าจอที่กระตุ้นความน่าสนใจในการอ่าน สีเป็นตัวกระตุ้นประสาทการรับรู้ที่สำคัญ การใช้สีที่เหมาะสมจะช่วยให้อ่านง่าย สบายตา พบว่าสีที่นักเรียนชอบส่วนใหญ่ คืออักษรขาว หรือเหลืองบนพื้นน้ำเงิน ตัวอักษรเขียวบนพื้นดำ ตัวอักษรดำบนพื้นเหลือง ถ้าพื้นสีเทา คู่สีที่นักเรียนชอบคือ สีฟ้า แดง ม่วงและสีดำ สีที่นักเรียนชอบน้อยคือ สีส้ม ม่วงแดง เขียวและแดง ในการออกแบบหน้าจอผู้ออกแบบควรใช้สีพื้นเป็นสีเข้มมากกว่าสีอ่อน เนื่องจากพื้นสีเข้มจะช่วยลดความสว่างของหน้าจอ เป็นการลดความล้าของสายตาในการอ่านระยะยาวได้ด้วย

4. การวางรูปแบบข้อความ องค์ประกอบที่เกี่ยวกับรูปแบบข้อความ เทคนิค ในการนำเสนอ คือ การอ่านง่าย สบายงาม ผู้ออกแบบจึงต้องคำนึงถึงความสมดุลของหน้าจอโดยรวม (Balance) บนจอภาพให้เหมาะสมทั้งซ้าย ขวา บน ล่าง ในรายละเอียดทุกอย่างที่เรามองเห็น ในกรอบจอภาพ เช่น โทนสี ขนาดภาพ ข้อความ ช่องว่าง ปริมาณของข้อความ นอกจากนี้ ความเรียบง่าย (simplicity)

นับเป็นการผสมผสานระหว่างองค์ประกอบโดยรวมของหน้าจอที่สื่อความหมายให้ผู้เรียนอย่างมีระบบอ่านง่าย เข้าใจง่าย ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบด้านภาพ และกราฟิก ภาพที่ใช้ประกอบการสอนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น ซึ่งเรามักจะได้ยินว่า “ภาพหนึ่งภาพมีคุณค่าเทียบได้กับคำพูดพันคำ” ภาพบางภาพสามารถใช้สรุปเนื้อหาได้ ภาพที่ใช้ประกอบการสอนสามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้ ดังนี้ คือ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ มีแรงจูงใจ เกิดความอยากรู้อยากเห็น และเกิดสมาธิในการเรียน ครูสามารถใช้ภาพเพื่อการตอบสนอง หรือให้ผลป้อนกลับได้อย่างดี สามารถใช้ภาพเพื่อการสรุปความรู้ การเสริมความรู้ การอภิปราย หรือการจัดความรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้อง ใช้ภาพเพื่อเป็นรางวัล หรือเป็นภาพสะสม เพื่อการพัฒนาได้ ภาพสามารถใช้กระตุ้นความคิด หากความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง ผู้เรียนได้เห็นสิ่งที่หาดูยาก หรือไม่มีโอกาสเห็นของจริงได้เลย ในการสอน หรืออธิบาย เรื่องที่ซับซ้อนภาพจะช่วยให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ภาพนั้นจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น ช่วยอธิบายเนื้อหาที่ซับซ้อน หรือเป็นนามธรรมให้เข้าใจง่าย และยังเป็นการจูงใจให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนอีกด้วย ในการเลือกภาพ เพื่อใช้ในการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สิ่งที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่ ควรเสนอภาพที่เป็นระเบียบมีขั้นตอน สอดคล้องกับเนื้อหาดูง่าย ภาพควรสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหา เหมาะกับวัยของผู้เรียน หลีกเลี่ยงการใช้ภาพจำนวนมาก ๆ หรือภาพมีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป ในภาพแต่ละภาพควรมีแนวคิด หลักแนวคิดเดียว ภาพต้องน่าสนใจ ชวนมอง มีขนาด เหมาะสมกับจอภาพ ชัดเจน สังกะสีง่าย มีความหมาย ผู้เรียนวัยเด็ก จะชอบทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่เป็นสีมากกว่าขาวดำ ในจอภาพไม่ควรเสริมแต่งจนเกินไป เพราะจะทำให้เพิ่มเวลาในการเรียนมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีการสรุปเกี่ยวกับภาพไว้ดังนี้

1. เด็ก ๆ จะชอบภาพประกอบทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ที่เป็นสีมากกว่าขาว – ดำ
2. เด็กเล็กจะชอบภาพถ่ายที่เรียบง่าย มีรายละเอียดน้อย แต่เมื่อเด็กโตขึ้นจะต้องการรายละเอียดของภาพมากขึ้น
3. เด็กชาย และเด็กหญิงชอบภาพที่มีลักษณะเดียวกัน
4. ผู้เรียนจะชอบภาพที่มีสีอ่อนลง เมื่ออายุมากขึ้น
5. ภาพที่นำเสนอควรเป็นภาพที่ผู้เรียนคุ้นเคย
6. การใช้ภาพประกอบที่เหมาะสม จะช่วยในการเรียนรู้ดีขึ้น
7. การนำเสนอกราฟิกแบบเคลื่อนไหว จะทำให้เกิดการเรียนรู้ และดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่า
8. การออกแบบหน้าจอไม่ควรมีการเสริมแต่งมากเกินไป เพราะจะเพิ่มเวลาในการเรียนมากขึ้น

องค์ประกอบด้านเสียง เสียงเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ได้ นำเสียงมาเป็นส่วนประกอบในการออกแบบด้วย รูปแบบของเสียงที่นำมาประกอบบทเรียนได้แก่

1. เสียงบรรยาย หรือเสียงพูด (Speech/Narration) สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือต้องสอดคล้องกับบทเรียน และเนื้อหา ความชัดเจนของผู้บรรยาย มีลีลาการใช้ภาษา การเน้นถ้อยคำที่น่าสนใจ ชวนติดตาม จุดเด่นด้านคุณภาพเสียง และการออกเสียงถ้อยคำที่ต้องใช้สละสลวย สื่อความหมาย กะทัดรัด ชูใจ มีจังหวะสอดคล้องกับการนำเสนอภาพ

2. เสียงเอฟเฟกต์ (Sound Effect) เป็นเสียงที่สร้างมาเพื่อประกอบภาพ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เสียงที่เกิดจากการกระทำ (Action) โดยตรงจากจอภาพ เช่น เสียงลากของ เสียงแก้วแตก เสียงลูกโป่งแตก เป็นต้น อีกประเภทหนึ่ง คือ เสียงที่เกิดจากฉากหลัง (Background) เป็นเสียงที่ยาวนาน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกสละสลวยตามใช้ในการประกอบการนำเสนอหัวเรื่อง หรือบทนำช่วยสร้างความน่าสนใจให้กับบทเรียน

ในการเลือกเสียงประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) นั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ การเลือกเสียงให้เหมาะสมกับเรื่อง และระดับของผู้เรียน ความยาวของเสียงควรสอดคล้องกับการแสดงภาพ คุณภาพของเสียงว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรีต้องชัดเจนถูกต้อง ผู้เรียนควรเลือกปรับความดัง ในการฟังเสียงได้ ไม่ควรใช้เสียงประกอบ หรือเอฟเฟกต์มากเกินไป ในการใช้เสียงเมื่อผู้ตอบ ตอบถูกควรใช้เสียงสูง เพื่อเร้าใจ และใช้เสียงต่ำ เมื่อตอบผิด ไม่ควรออกแบบให้อ่านออกเสียงเนื้อหา หรือข้อความ นอกจากวัตถุประสงค์ คือ ต้องการสอนอ่านเท่านั้น

องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ ในการออกแบบหน้าจอ ควรจะมีความเรียบง่าย หรือซับซ้อนขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายด้าน เช่น เนื้อเรื่อง สื่อประกอบเนื้อเรื่อง ได้แก่ ภาพ กราฟิก วิดิทัศน์ เสียง วิธีการนำเสนอ อาจมีเมนูย่อย มีส่วนของการช่วยเหลือ หรือ Help องค์ประกอบเหล่านี้ จะมีความสัมพันธ์กับการออกแบบ ควบคุมหน้าจอ แนวคิดในการออกแบบปุ่มหน้าจอ คือ ต้องมีความสอดคล้องกับกิจกรรมที่เรียน สอดคล้องกับองค์ประกอบมัลติมีเดีย ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ เลือกศึกษา และสอดคล้องกับหลักการออกแบบสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จะเห็นได้ว่าการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ จุดประสงค์ในการเรียนรู้ ความเรียบง่ายสวยงามของการออกแบบหน้าจอ ภาพ และเสียงควรสัมพันธ์กับเนื้อหา วัตถุประสงค์ของผู้เรียน และเอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

หลักการ และขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2537: 18-20) ได้กล่าวถึงกระบวนการการออกแบบ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ว่ามีขั้นตอนการพัฒนา ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การออกแบบ และพัฒนาบทเรียนประกอบกิจกรรม ด้วยขั้นตอนต่าง ๆ คือ การวิเคราะห์กระบวนวิชา (Course Analysis) การกำหนดวัตถุประสงค์บทเรียน (Tutorial Objectives)

การวิเคราะห์เนื้อหา และกิจกรรม (Content and Activities Analysis) การกำหนดขอบข่ายบทเรียน และการกำหนดวิธีการนำเสนอ (Presentation)

ขั้นที่ 2 การเขียน Storyboard บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สตอรี่บอร์ด (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามวัตถุประสงค์ และการนำเสนอ โดยร่างแต่ละเฟรม เรียงลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้าย นอกจากนี้ Storyboard ยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ แต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบ ความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหา กับเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียนในลักษณะบทสคริปต์ของภาพยนตร์ เพียงแต่ Storyboard จะมีเงื่อนไขประกอบอื่นๆ โดยยึดหลักการ และแนวทางตามขั้นตอนที่ 1 ที่ได้จากการวิเคราะห์ (Courseware Designing) มาแล้ว

ขั้นที่ 3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับว่ามีความสำคัญประการหนึ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนหนึ่งที่จะได้เป็นผลงานออกมา ภายหลังจากที่ได้ทำตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้วในขั้นนี้จะดำเนินการตาม Storyboard ที่วางไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอการกำหนดสีที่จะใช้ในงานจริง รูปแบบของอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้น และสีของตัวอักษร นอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การใส่เนื้อหา และกิจกรรมประกอบด้วยข้อมูลที่แสดงบนจอสิ่งที่คาดหวัง และการตอบสนอง และข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง การใส่ข้อมูลบันทึกการสอน การสร้างบทเรียน ได้แก่ การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพจริง ภาพเคลื่อนไหว การบันทึกเสียง การสร้างเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การย้อนกลับ และการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละหัวข้อ

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบ และประเมินผล

ในขั้นสุดท้ายของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งาน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบ และประเมินผลการเรียน (Courseware Testing and Evaluating) เสียก่อน เพื่อประเมินผลในขั้นแรกของตัวบทเรียน CAI ว่าที่คุณภาพอย่างไร ซึ่งมีข้อพิจารณา ได้แก่ การตรวจสอบนั้น จะต้องทำตลอดเวลา หมายความว่า การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน การตรวจสอบการใช้งานบทเรียน โปรแกรมบทเรียน CAI จำเป็นจะต้องมีการทดสอบบทเรียนที่จะนำไปใช้งาน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน และการประเมินบทเรียน มีจุดประสงค์ เพื่อการประเมินผลตัวบทเรียน CAI และประเมินสัมฤทธิ์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำหลักการ และขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้ง 4 ขั้นตอน (อ้างถึงในคู่มือสื่อการสอน.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 2537, 18-20) นำมาใช้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์โดยมีขั้นตอน ได้แก่ 1) ออกแบบบทเรียน ซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหา การกำหนดจุดประสงค์ กำหนดวิธีการนำเสนอ 2) เขียน Storyboard ของบทเรียน

โดยการกำหนดเนื้อหา รูปภาพ เสียงประกอบในแต่ละเฟรม เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป 3) การสร้างบทเรียนตาม Storyboard ที่กำหนดไว้ เมื่อสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้ว 4) การนำไปตรวจสอบ และประเมินผลก่อนนำไปใช้งาน ดัง แผนภาพ ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนออกแบบ และพัฒนาบทเรียนประกอบกิจกรรม

- กำหนดจุดประสงค์
- กำหนดวัตถุประสงค์ของรายวิชาออกแบบและผลิตด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์

2. ขั้นตอนการเขียน Storyboard บทเรียน กำหนดเนื้อหา

- กำหนดเนื้อหา รายวิชาออกแบบและผลิตด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- กำหนดแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน
- เขียนบทดำเนินเรื่อง กำหนดเงื่อนไข

3. ขั้นตอนสร้างบทเรียน

- นำเนื้อหา แบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
- สร้างเนื้อหา กิจกรรมหลัก กิจกรรมย่อย
- สร้างแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียน
- สร้างข้อความอักษร เสียง ภาพนิ่ง การเคลื่อนไหว

4. ขั้นตอนการตรวจสอบ และประเมินผล

- นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยี ประเมินความสอดคล้อง
- ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ และนำไปทดลองกับ นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
- ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ และนำไปใช้ทดลอง

ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

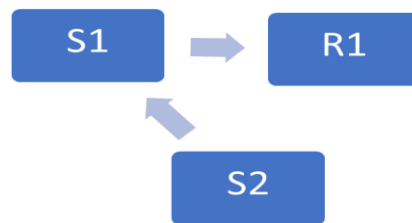
(ที่มา : คู่มือการสอน.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2537:18-20)

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อที่จะถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (เปี่ยมศักดิ์ แสนศิริทวีสุข, 2541: 42) กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ในการนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้พอสรุปได้ ดังนี้

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบจงใจกระทำของสกินเนอร์ (Skinner)

ทฤษฎีนี้ เน้นการกระทำของผู้เรียนมากกว่าสิ่งเร้าที่ผู้สอนกำหนด คือ เมื่อต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนเกิดการเรียนรู้จากสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่ง เราจะปล่อยให้ผู้เรียนได้เลือกแสดงพฤติกรรมเอง โดยเราไม่บังคับ หรือไม่บอกแนวทางในการเรียนรู้ แต่เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้เองแล้ว เราจึงเสริมแรงพฤติกรรมนั้น ๆ ทันที เพื่อให้ผู้เรียนรู้ว่าพฤติกรรมที่เราแสดงนั้น เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ถูกต้อง หรือเป็นการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

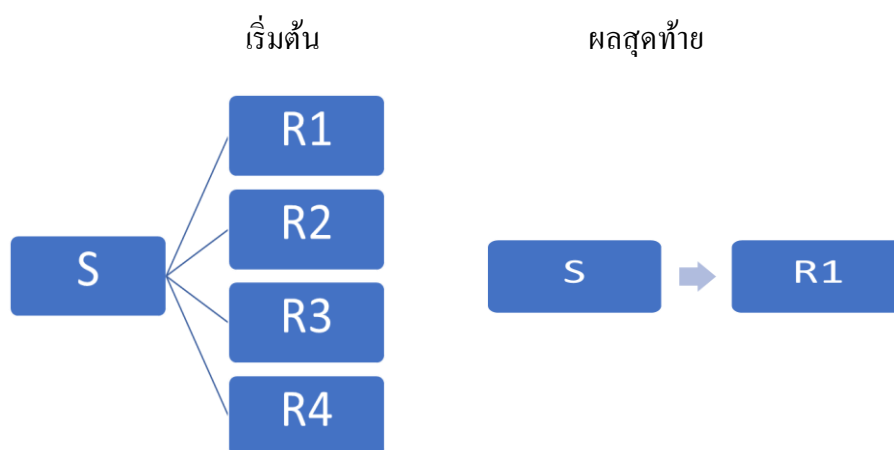


ภาพที่ 2.2 แสดงทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบจงใจกระทำ สกินเนอร์ (Skinner)

ทฤษฎีนี้ นำมาใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เน้นให้ผู้เรียน เรียนด้วยตนเอง โดยมีคำตอบที่ถูกต้องไว้เป็นการเสริมแรง ส่วนใหญ่สิ่งเร้า (S1) ที่ใช้มักจะเป็นคำถามแล้วให้ผู้เรียนตอบ การตอบ (R1) ถ้าตอบสนองได้ถูกต้องก็จะได้รับแรงเสริม (S2) ดังนั้นในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงจำเป็นต้องมีสิ่งเร้า (S1) การตอบสนองของผู้เรียน (R1) และการเสริมแรง (S2) เป็นองค์ประกอบเสมอ

ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (Thorndike)

เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) กับการตอบสนอง (Response) มีหลักเบื้องต้นว่า การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า กับการตอบสนองการตอบสนอง มักจะออกมาในรูปแบบต่าง ๆ หลายรูปแบบจนกว่าจะพบรูปแบบที่ดี หรือเหมาะสมที่สุด เรียกกันว่า การลองผิดลองถูก (Trial and Error) คือ การเลือกตอบสนองของผู้เรียน จะกระทำด้วยตนเอง ไม่มีผู้ใดมากำหนด หรือชี้ช่องทางในการปฏิบัติให้เมื่อเกิดการเรียนรู้ขึ้นแล้ว การตอบสนองหลายรูปแบบ จะเหลือรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดเพียงรูปแบบเดียว และพยายามทำให้การตอบสนอง เช่นนั้นเชื่อมโยงสิ่งเร้าที่ต้องการให้เรียนรู้ต่อไปเรื่อย ๆ



ภาพที่ 2.3 แสดงทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไคค์

เมื่อมีสิ่งเร้าต้องการให้เกิดการเรียนรู้มากกว่าบท ผู้เรียนจะต้องเลือกตอบสนองเอาแบบเดา คุ่ม หรือลองผิดลองถูก คือ R1, R2, R3, R4 จนกระทั่งได้ผลที่พอใจ และเหมาะสมที่สุด ของทั้ง ผู้เรียนและผู้สอน การตอบสนองต่าง ๆ ที่ไม่เหมาะสมจะถูกตัดทิ้งไป เหลือไว้แต่การตอบสนองที่ เหมาะสม คือ กลายเป็น S R ทำให้เกิดการเชื่อมโยงไปเรื่อย ๆ ระหว่าง S กับ R ทฤษฎีนี้เน้นการ เสริมแรงเช่นกัน

ทฤษฎีการเชื่อมโยงของกาเย่

ทฤษฎีการเชื่อมโยงของกาเย่ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2553 : 65-66) โดยการนำกระบวนการ เรียนมาสอน 9 ขั้น ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. การเรียนรู้ด้วยความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียนโดย การให้สิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิต และนำเสนอสิ่งเร้านั้น ๆ เพื่อเรียก ความสนใจ
2. การบอกให้ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงจุดหมาย ปลายทางของการเรียนอาจบอกให้ทราบโดยตรง หรือโดยการใช้คำถามก็ได้
3. การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกความรู้เดิมที่มีก่อนอาจใช้คำถาม หรือบรรยากาศ เพื่อทบทวน ความรู้เดิม แล้วนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ให้มีความพร้อมที่จะเรียนต่อไป
4. การเสนอสิ่งเร้า สิ่งเร้าที่ประกอบการสอน ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ และสื่อการเรียนการสอน ภาพ เพลง หรือสิ่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน
5. การชี้แนะการเรียนรู้ อาจใช้คำถามนำไปสู่การเรียนรู้ การแนะนำการใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ

6. จัดให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม คือ ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง ผู้สอนคอยให้ความสะดวก จัดเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติการ

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าการทำงานกิจกรรมปฏิบัติการทดลองได้ผลถูกต้อง หรือต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

8. การวัดผลการเรียน การวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในการทำกิจกรรม อาจทำได้โดยการใช้คำถาม ทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบวัดในขณะที่เรียน และเมื่อสิ้นสุดการเรียน เพื่อปรับปรุงแก้ไข

9. การให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้ และถ่ายโยงการเรียนรู้ คือ การให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ กัน เพื่อให้มีความคงทนของความรู้ ให้มีการทบทวน และนำความรู้ใหม่ไปใช้ ในสถานการณ์ใหม่ เพื่อฝึกถ่ายโยงการเรียนรู้ทางจิตวิทยา

พรเทพ เมืองแมน (2544:34-35) ได้สรุปคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี อันเป็นแนวทางในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

1. มีกิจกรรมที่หลากหลาย และเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างเหมาะสม

2. นำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติ ได้แก่ ข้อความ กราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน

3. นำเสนอในลักษณะที่แปลกใหม่ เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน

4. มีการให้การส่งเสริมแรงทั้งทางบวก และทางลบที่พอเหมาะ เช่น การให้รางวัลในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อทำกิจกรรมถูกต้อง หรือการให้กำลังใจ หรือคำอธิบาย เมื่อทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง เป็นต้น

5. แบ่งเป็นเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดระเบียบเนื้อหาตามลำดับการเรียนรู้ที่ดี และการนำเสนอตามลำดับจากง่ายไปยาก

6. มีการให้ย้อนกลับทันที หลังจากที่ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมในบทเรียน

7. ให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง เช่น ให้เลือกเรียนหัวข้อ หรือเนื้อหาใดก่อนหลังได้ หรือเลือกทำกิจกรรมที่มีระดับความยากง่าย ตามความสามารถของตน เป็นต้น

8. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึก เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะมากขึ้นโดยการมีแบบฝึกหัดในระหว่างเรียนแต่ละหน่วยของเนื้อหาบทเรียน

9. ให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ได้โดยการมีแบบทดสอบหลังจากจบบทเรียน หรือหลังจากจบแต่ละหน่วยย่อยของบทเรียน และทราบผลการประเมินทันที

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การนำหลักทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบจงใจกระทำของสกินเนอร์ (Skinner) ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไคค์ (Thorndike) ทฤษฎีการเชื่อมโยงของกาเย่ (Gagne) มา

เป็นพื้นฐานสำคัญในการประยุกต์ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI/CAM มีลักษณะเด่นหลายประการที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี เช่น ผู้เรียนรู้ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ และความแตกต่างระหว่างบุคคล และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังมีการเสริมแรงทันทีเมื่อทำแบบฝึก และแบบทดสอบคะแนน จะแสดงผลให้ผู้เรียนทราบ เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน จึงสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

หลักการเลือกสื่อ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการเลือกสื่อ หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ผดุง อาริยะวิญญู (2537:22) ได้กล่าวหลักการเลือกสื่อ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้

1. ความเหมาะสมของเนื้อหา พิจารณาให้เหมาะสมกับวัยผู้เรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความยากง่าย ความถูกต้องของเนื้อหา และเน้นจุดประสงค์ให้ชัดเจน เช่น สอนเนื้อหา หรือทักษะใหม่ หรือทบทวนความรู้
2. สะดวกในการใช้งาน ควรมีคำชี้แจงอย่างละเอียด ชัดเจนคำแนะนำผู้เรียน ว่าควรปฏิบัติอย่างไร เมื่อมีความผิดพลาดเกิดขึ้น มีคู่มือในการใช้งานทั้งในส่วนของบทเรียน และส่วนที่เป็นคู่มือ
3. ความเหมาะสมกับผู้เรียน บทเรียนที่สร้างขึ้น ควรใช้หลักการสร้างตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ สร้างความสนุกสนาน ไม่ยุ่งยากซับซ้อน เนื้อหามีส่วนย่อยเป็นระบบ และไม่ควรรใช้เวลาในการเรียนนานเกินไป

จากที่กล่าวมา หลักการเลือกสื่อ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรดูความเหมาะสมของเนื้อหา สะดวกในการใช้งาน และความเหมาะสมกับผู้เรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายของประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537:493) กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำจะนิยม ตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80, 85/85, 90/90 ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชา และเนื้อหา ที่นำมาสร้างสื่อ นั้น

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2540:494) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อไว้คือ

1. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้จัดทำสื่อ จะพึงพอใจว่าหากสื่อมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน
2. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อร้อยละของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้น

คือ E1/E2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากสื่อแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัด หรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำการทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2541:134-143) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของสื่อ การเรียนการสอน หมายถึง การนำสื่อการเรียนการสอนไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้ว นำผลที่ได้มาปรับปรุง เพื่อนำไปสอนจริงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดเท่านั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85, หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด มักจะได้ผลเท่านั้น

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2540:494-498) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมไปทดลองใช้กับนักเรียน 1 คน คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้ว ปรับปรุงให้ดีขึ้น
2. การทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมไปทดลองใช้กับนักเรียน 6-10 คน คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้ว ปรับปรุงให้ดีขึ้น
3. การทดลองแบบภาคสนาม (1:100) เป็นการนำหนังสืออ่านเพิ่มเติมไปทดลองใช้กับนักเรียน 30-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้ว ปรับปรุงให้ดีขึ้น

เผชิญ กิจระการ (2546:44-46) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมไว้ ดังนี้

1. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้จัดทำนวัตกรรมพึงพอใจ เพื่อนำไปสอนผู้เรียนได้ต่อไป
- เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ เป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน คือ E1/E2 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตัวอย่าง เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนโดยใช้นวัตกรรมแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบทดสอบย่อย หรืองานได้เฉลี่ย 80% และทำการทดสอบหลังเรียนได้เฉลี่ย 80% การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความคาดหมายเอง โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำจะตั้งไว้ 80/80, 85/85, เป็นต้น ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่า เช่น 75/75 อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด มักจะได้ผลเท่านั้น

2. การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม เมื่อพัฒนานวัตกรรมขึ้นเป็นฉบับแล้ว ต้องนำไปหาประสิทธิภาพ จึงนำไปปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ชั้น 1 : 1 : 1 (แบบเดี่ยว) คือ นำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับผู้เรียน 3 คน ซึ่งประกอบด้วย คนเรียนเก่ง คนเรียนปานกลาง คนเรียนอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.2 ชั้น 3 : 3 : 3 (แบบกลุ่ม) นำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับผู้เรียน 6-10 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.3 ชั้น 1 : 100 (ภาคสนาม หรือกลุ่มใหญ่) คือ นำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับผู้เรียน 30 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

โสภณ นุ่นทอง (2540) ได้กล่าวถึง การพัฒนานวัตกรรมว่า มีขั้นตอนในการพัฒนาตามลำดับขั้นของการสร้าง เพื่อให้อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ได้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น จึงได้กำหนดการหาประสิทธิภาพโดยมีขั้นตอน การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทดลองใช้กับนักเรียนคนเดียว พยายามคัดเลือกนักเรียนที่มีความรู้ความสามารถ และมีผลการเรียนวิชานั้นอยู่ในระดับกลาง นำมาทดลองใช้ก่อน เพื่อหาข้อบกพร่อง เกี่ยวกับการใช้ถ้อยคำ การใช้ภาษาความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา และการนำสื่อความหมายต่าง ๆ เพื่อจะได้นำไปปรับปรุงในเบื้องต้น ก่อนนำไปทดลองใช้ในขั้นที่ 2

ขั้นที่ 2 เมื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 1 แล้ว ควรจะนำไปทดลองอีกครั้งกับนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนระดับกลาง จำนวน 3.5 คน โดยให้นักเรียนได้ทดลองจริง ๆ กิจกรรมการเรียนการสอนเหมือนจริงทุกอย่าง เพียงแต่เป็นกลุ่มเล็กกว่าห้องเรียนจริงเท่านั้น เป็นการทดลองหาข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ ของนวัตกรรมอีกครั้งหนึ่ง เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ขั้นที่ 3 เป็นการใช้นวัตกรรมในห้องเรียนจริง ๆ ตามปกติซึ่งเป็นการประเมินประสิทธิภาพนวัตกรรมว่า เชื่อถือได้หรือไม่

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการหาความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน จะพิจารณาเป็นเปอร์เซ็นต์จากการทำแบบทดสอบแต่ละหน่วยย่อยของแต่ละหน่วยการเรียน และผลสัมฤทธิ์ของกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบหลังเรียน เมื่อเรียนด้วยสื่อครบทุกหน่วยแล้ว จะแสดงเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น 80/80, 85/85, 90/90 โดยตัวแรก คือ เปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบย่อยแต่ละหน่วยถูกต้อง โดยถือเป็นประสิทธิภาพของประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของสื่อ คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้นิยามความหมาย ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลายความหมายดังนี้
จिरพัฒน์ ชัยพร (2539) ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่ได้จากการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนการสอนประกอบด้วยความสามารถทางความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และเจตคติและทักษะ สามารถวัดได้ด้วยการสังเกต การทดสอบ หรือ สัมภาษณ์

อุษณีย์ ธนารุณ (2536) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะ และความสามารถของบุคคลที่พัฒนาการดีขึ้น อันเกิดจากการเรียนการสอนการฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึก และค่านิยมต่าง ๆ

กูด (1959 ที่มา : จิรพัฒน์ ชัยพร, 2539:22) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้สึก หรือพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติจะพิจารณาจากคะแนนสอบการฝึกอบรม หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองประการ ในการเรียนรู้ของบุคคลที่เป็นผลมาจากการจัดการเรียนการสอน และสามารถวัดได้โดยใช้การสังเกต การทดสอบ หรือการสัมภาษณ์

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนรู้ ผลความสำเร็จ หรือความสามารถ

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จिरพัฒน์ ชัยพร (2539) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถือได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญในการวัด และประเมินผลการศึกษา เนื่องจากการตรวจสอบว่าการจัดการเรียนการสอนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ผู้เรียนมีการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด มีความสามารถในการเรียนรู้มีพัฒนาการในการเรียนรู้ มีผลการเรียนเป็นอย่างไร รวมทั้งมีทักษะอะไรบ้าง นอกจากนี้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังเป็นการตรวจสอบจุดบกพร่องในการจัดการเรียนการสอน อันมีสาเหตุมาจากตัวผู้สอน สื่อการเรียนการสอน หรือสาเหตุอื่น ๆ ได้อีกด้วย

ไพศาล หวังวานิช (2526) ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผล (Level accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้เท่าไร มีความสามารถชนิดใด ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะวิชาที่สอน คือ

การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ ในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปการกระทำจริงให้ออกมาเป็น

ผลงาน เช่น วิชาศิลปะศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ข้อสอบ
ภาคปฏิบัติ (Performance test)

การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) อันเป็น
ประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดย
ใช้ข้อสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบ่งออกเป็น 2
ประเภท คือ

แบบทดสอบอัตนัย (Subjective or Essay test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถาม หรือ
ปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียน โดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

แบบปรนัย หรือ แบบให้ตอบสั้น ๆ (Objective test or short answer) เป็นแบบทดสอบที่
กำหนดให้ผู้เขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ (Restricted response type)
ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัยแบบทดสอบ
ชนิดนี้ แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก – ผิด เติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบ
แบบเลือกตอบ

แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่ง
สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์ และปรับปรุงอย่างมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐาน
ในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนน และแปลความหมายของคะแนน

ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

เครื่องมือวัดคุณลักษณะใดก็ตาม ควรเป็นเครื่องมือที่มีคุณลักษณะที่ดี เพราะผลการวัดจะ
เป็นตัวแทนคุณลักษณะของสิ่งนั้น ถ้าเครื่องมือไม่มีคุณภาพ ผลการวัดก็จะเชื่อถือไม่ได้ในการ
เรียนการสอนก็เช่นกัน การทำแบบทดสอบที่มีคุณภาพ จะทำให้คะแนนที่ได้จากการวัดมี
ความหมาย และมีความยุติธรรม ดังนั้นครูจึงควรทราบถึงลักษณะของข้อสอบที่ดี ดังนี้ (ภัทรา นิคม
มานนท์, 2540)

3.3.1 ความตรง (Validity) คือ ความสามารถในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้อง
ตรงตามความมุ่งหมาย ความตรงที่สำคัญมีดังนี้

1. ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) คือ แบบทดสอบสามารถวัด
สมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ได้ตรงตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร

2. ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) คือ แบบทดสอบวัด
สมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ได้ตรงตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร เช่น สมรรถภาพด้านการคำนวณ
จะมีหลายสมรรถภาพ ถ้าแบบทดสอบครอบคลุมสมรรถภาพดังกล่าว ก็จัดว่ามีความเที่ยงตรงตาม
โครงสร้าง

3. ความแตกต่างตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงตามสภาพความเป็นจริงของผู้ถูกทดสอบ เช่น นาย ก. สามารถทำโจทย์บวกลบมาตราเงินได้ดี จะสามารถคิดเงินทอนได้เช่นกัน ความตรงตามสภาพที่เราไม่สามารถวัดได้จริง แต่เราต้องนำคะแนนของเด็กไปเปรียบเทียบกับสภาพจริงเพื่อดูว่าสอดคล้องกันหรือไม่

4. ความตรงเชิงทำนาย (Predictive Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถใช้ผลการสอบในปัจจุบันไปใช้ทำนายอนาคตเป็นการให้คะแนนได้สอดคล้องกับผลการเรียนภายหลัง เช่น คนที่สอบได้คะแนนสูงในหมวดคำนวณ หรือทางช่างก็สามารถคะแนนได้ว่า เขาจะเป็นผู้มีความสามารถในทางวิชาชีพช่าง หรือด้านวิศวกรรมในอนาคต เป็นต้น

5. ความเที่ยง (Reliability) คือ ความคงเส้นคงวาของคะแนนจากการสอบ การหาค่า ความเที่ยงของแบบทดสอบเป็นการหาตัวบ่งชี้ เพื่อบอกให้เราทราบว่าแบบทดสอบนั้น มีความคงที่ในการวัด หรือสามารถรักษาสภาพ ตำแหน่งของคะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคนไว้ได้มากน้อยเพียงใด

6. ความเป็นปรนัย (Objectivity) คือ ความชัดเจนในคำถาม ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน มีการแปลความหมายของคะแนนคงที่แน่นอน เช่น ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ไม่ว่าใคร จะตรวจก็ตาม

7. ความชัดเจน (Comprehensiveness) คือ ความเข้าใจถูกต้องชัดเจนตรงกับจุดประสงค์ของผู้ถาม เมื่อผู้สอบอ่านคำถามแล้วเข้าใจความหมายได้แจ่มชัด ไม่กำกวม

8. ระดับความยากของแบบทดสอบ (Level of Difficulty) คือ แบบทดสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับระดับความรู้ของผู้สอบ โดยทั่วไปแบบทดสอบควรมีความยากง่ายปานกลาง

9. อำนาจจำแนก (Discrimination Power) คือ ความสามารถในการวัดได้จริงแบบทดสอบที่สร้างควรจะมีค่ากับเศรษฐกิจที่จะลงทุนไปทั้งด้านการเงิน และเวลา นอกจากนี้ยังต้องง่ายต่อการใช้ การตรวจ และแปลผลของคะแนน

จากที่กล่าวมา ผู้รายงานได้สร้างแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 90 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ โดยมีคำตอบให้เลือก 4 ตัวเลือก นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาเป็นแนวทางในการสร้าง วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่าย และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

2.4 ความพึงพอใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของบุคคลที่ได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ตนเองคาดหวังไว้ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

กู๊ด (1973 ที่มา : ศุภสิริ โสมาเกต, 2544) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึง คุณภาพ หรือสภาพ หรือระดับความพอใจของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจ ทัศนคติของบุคคล หรืองานนั้น ๆ

มอร์ส (1995 ที่มา : ศุภสิริ โสมาเกต, 2544) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถถ่ายทอดความเครียดของผู้ทำงานได้ ลดน้อยลงถ้าเกิดความเครียดมาก จะทำให้ความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้ มีผลต่อความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากเกิดปฏิกิริยาเรียกร้อง หาวิธีการตอบสนองความเครียด ก็จะน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

จากความหมายของความพึงพอใจของนักการศึกษาดังกล่าว ผู้วิจัยค้นคว้าได้ประมวลความหมายสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจกับกิจกรรมต่าง ๆ ที่ปฏิบัติอยู่ด้วยความเต็มใจ และมีความต้องการพบความสำเร็จมากขึ้นเรื่อย ๆ

ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจที่มีการกล่าวกันอย่างแพร่หลาย คือ ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow Hierarchy of Needs) กล่าวว่ามนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกัน แต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้น ดังนี้

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ และไม่มีที่สิ้นสุดขณะที่ความต้องการสิ่งที่ได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่มีวันสิ้นสุด
2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้ว ไม่เป็นสิ่งจูงใจ สำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไป ต้องการที่จะได้รับการตอบสนองเท่านั้น ที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม
3. ความต้องการของมนุษย์จะเรียงลำดับขั้น ตามลำดับสำคัญ คือ เมื่อได้รับการตอบสนองในระดับต่ำแล้ว ความต้องการในระดับสูงขึ้นไปนั้น ก็จะได้รับการเรียกร้องให้มีการตอบสนอง ซึ่งมี 5 ขั้น ดังนี้

ก. ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น อาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคน ก็ต่อเมื่อยังไม่ได้รับการตอบสนอง

ข. ความต้องการด้านความปลอดภัย หรือความมั่นคง (Security of Safety Needs) ถ้าความต้องการทางร่างกายได้รับการตอบสนองแล้ว จะทำให้มีความต้องการในขั้นสูงต่อไป คือ ความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัย หรือความมั่นคง ในปัจจุบัน และอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้า และความอุ่นใจ

ค. ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) หลังจากที่ได้รับ การตอบสนอง ทั้ง 2 ชั้น แล้วจะมีความต้องการสูงขึ้นไปอีก เป็นความต้องการทางสังคม เป็นความต้องการที่จะเข้าร่วม และได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตร และความรักจากเพื่อน

ง. ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเอง อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ ความสามารถ ความเป็นอิสระ และเสรีภาพ

จ. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการอยากจะได้ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

จากทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ สรุปได้ว่า ความต้องการ 5 ชั้น ของมนุษย์มีความสำคัญไม่เท่ากัน การจูงใจตามทฤษฎีนี้ จะต้องพยายามตอบสนองความต้องการของมนุษย์มีความแตกต่างกันไป และความต้องการในแต่ละชั้น จะมีความสำคัญแก่บุคคลมากน้อยเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่ได้รับจากการตอบสนองความต้องการในลำดับนั้น ๆ

เฮอว์เบอร์ค (1959) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ซึ่งสนับสนุน และขยายแนวความคิดของลำดับขั้นตอนของมนุษย์ ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งเป็นผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และมีหน้าที่ ทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

แมคเกรเกอร์ (Mc Greger, 1960 : 35-58; อ้างอิงมาจาก สมยศ นาวิการ, 2544:135) ได้อธิบายถึงลักษณะธรรมชาติของมนุษย์ว่ามี 2 ประเภท คือ

คนประเภทเอกซ์ (X) มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีสัญชาตญาณที่จะหลีกเลี่ยงการทำงานทุกอย่างเท่าที่จะทำได้
2. มีความรับผิดชอบน้อย
3. ชอบให้สั่งการ
4. ไม่มีความคิดสร้างในการปรับปรุงองค์กร
5. มีความปรารถนาให้ตอบสนองความต้องการด้านร่างกาย และปลอดภัย

คนประเภทวาย (Y) มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ชอบทำงาน เห็นว่าการทำงานเป็นของสนุกเหมือนการเล่น หรือการพักผ่อน
2. มีความรับผิดชอบในการทำงาน
3. มีความทะเยอทะยาน และกระตือรือร้น
4. ตั้งใจตนเอง และสามารถควบคุมตนเองได้
5. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงงาน และองค์กร พัฒนาวิธีทำงาน
6. บรรณาด้านเกียรติยศ ชื่อเสียง ความสมหวังในชีวิต

จากการศึกษาทฤษฎีความพึงพอใจ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้สึกในทางบวก เป็นระดับความรู้สึก ซึ่งเกิดจากการเปรียบเทียบประสบการณ์เดิมของผู้เรียน สิ่งที่ครูต้องคำนึงในการจัดการเรียนการสอน คือ การเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียน เพื่อให้ นักเรียนเกิดความพึงพอใจการเรียน ผู้วิจัยจึงได้นำทฤษฎีมาทำกรอบแนวคิด และออกแบบสอบถาม เพื่อใช้วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

งานวิจัยภายในประเทศ

อิสรภาพ เอ็นดู (2542) ได้ทำการวิจัย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องหลักการเขียนแบบก่อสร้าง สำหรับนักศึกษาระดับอนุปริญญา โปรแกรมวิชาก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏสุรินทร์ พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 84.61/83.17 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

สมบูรณ์ โคนผา (2543) ได้ทำการวิจัย การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 โรงเรียนเทคโนโลยีสยาม พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 86.35/81.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ศราวุธ ขาขุนทด (2551) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบการจำลองเรื่องพื้นฐานงานเชื่อมแก๊ส วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้นระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ 81.25/80.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 อีกทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบการจำลอง สูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปราณีย์ เอกมัย (2551) ได้ทำการวิจัย แนวคิดของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเนื้อหา และการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พืช และการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ 83.41/81.25 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (4.63)

นันทกรณ์ ภูสมยา (2552) ทำการศึกษา การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนแบบก่อสร้างระบบ 3 มิติด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แผนกวิชาก่อสร้างวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร พบว่า 1) บทเรียนมีประสิทธิภาพ 80.11/82.66 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)แผนกวิชาก่อสร้างวิทยาลัยเทคนิคสกลนคร มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

วิชัย บำรุงศรี (2553) ทำการศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกเสียงภาษาอังกฤษของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกเสียงภาษาอังกฤษของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชมงคลล้านนา พิษณุโลกอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และด้านเนื้อหา การออกเสียงภาษาอังกฤษ และสามารถนำไปเป็นสื่อการสอนได้

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการพัฒนาการเรียนการสอน ในระดับอุดมศึกษามีข้อสังเกต ผลที่ได้จากการวิจัยดังนี้

- 1.ด้านการเรียนรู้ โดยพบว่าภายหลังจากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าการจัดการเรียนการสอนปกติ
- 2.พฤติกรรมการแสดงออก พบว่าผู้เรียนมีความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน
- 3.ความคิดเห็น และความพึงพอใจ พบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นในทางที่ดีต่อบทเรียน บทเรียนมีความน่าสนใจ กระตุ้นให้มีความต้องการที่จะเรียน

คมชัช รัตนชช (2554) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้าง และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์ ให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์ ก่อนและหลังจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำควบกล้ำ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ 80.75/80.67 และ 2) คะแนนทดสอบของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำควบกล้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนิยมสงเคราะห์ สูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภูมิพัฒน์ โชคชนยเสถียร (2554) ทำการศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เรื่อง ทวีปเอเชีย สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์ เรื่อง ทวีปเอเชีย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ (80/80) 2) คะแนนทดสอบหลังเรียน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์ เรื่อง ทวีปเอเชีย สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สายฝน แสนใจพรม (2554) ทำการศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พฤติกรรมทางการศึกษา สำหรับนักศึกษาที่เรียนในรายวิชาหลักการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ 85.01/83.05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พฤติกรรมทางการศึกษา โดยส่วนใหญ่มีความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจ

ณัฐพล คุปต์ธนโรจน์ (2554) ทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คำศัพท์ภาษาอังกฤษตามแนวเรื่อง โดยใช้กลวิธีการเดาความหมายคำศัพท์จากบริบทสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประสิทธิภาพ 81.04/79.43 2) ความสามารถทางด้านคำศัพท์ภาษาอังกฤษ และการใช้กลวิธีการเดาความหมายคำศัพท์ สูงขึ้นหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

มนัสนันท์ พิมพิณี (2554) ทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วันสำคัญทางพุทธศาสนา สำหรับนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวันสำคัญทางการได้เรื่องวันสำคัญทางพุทธศาสนา มีประสิทธิภาพ 84.0/86.79 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวันสำคัญ เรื่องวันสำคัญทาง พุทธศาสนา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 3) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วันสำคัญทางพระพุทธศาสนา อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.1

วรดา วัฒนะนิรันตร์ (2558) ทำการศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาการอ่าน เขียน คำอักษรรนำ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 28 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนภาษาไทยอยู่ในระดับมาก

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยพบว่า การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้จัดการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

งานวิจัยในต่างประเทศ

Hodson (1992) ศึกษาผลการสอนคำศัพท์ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในโรงเรียนประถมศึกษา เกี่ยวกับเวลาที่ใช้เรียน ความพึงพอใจของครู และนักเรียน และการเพิ่มพูนความสามารถด้านการหาคำศัพท์ ผลปรากฏว่านักเรียนพอใจ และต้องการเรียนคำศัพท์จากเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าใช้แบบฝึกหัด ด้านครูนั้น สามารถประหยัดเวลาสอนได้โดยเฉลี่ย 35 นาที ต่อสัปดาห์ เพื่อนำไปทำกิจกรรมอย่างอื่น

Mayer (1997) ได้วิเคราะห์ข้อความในรายวิชาการเรียนภาษาที่คัดเลือกจากบางกลุ่มการเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการแนะนำ สำหรับครูผู้สอนภาษาต่างประเทศ ผลการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาเครื่องมือที่ได้ปรับปรุงเป็นผลสำเร็จ เพื่อการวิเคราะห์ข้อความสำหรับโปรแกรมการสอนภาษาที่สมบูรณ์

จากผลการวิจัยทั้งในประเทศ และต่างประเทศ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล การนำเสนอที่น่าสนใจ และรูปแบบแปลกใหม่ ระยะเวลาในการเรียน สามารถทบทวน และฝึกทักษะได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดี และสนุกกับการเรียนรู้ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้สอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในด้านการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและเพื่อศึกษาความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัชนาท ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบและวิธีการดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

- 3.1 แบบแผนการวิจัย
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดรูปแบบงานวิจัยเป็นแบบเชิงทดลองผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ One Group pretest- posttest Design

ตารางแบบแผนการทดลอง One Group pretest- posttest Design

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T_1	x	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการทดลองเพื่อสื่อความหมายคือ

T_1	แทน	การทดสอบก่อนเรียน (Pre Test)
X	แทน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัชนาท
T_2	แทน	การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยไว้ดังนี้
ประชากร คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกวิชาเทคนิคการผลิต ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยเทคนิคชัชนาท จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 49 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกวิชาเทคนิคการผลิตที่เรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัชนาท ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย

3.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงแผนกวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัชนาท

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์

3.3.3 แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัชนาท ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัชนาท เป็นสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและพัฒนาหาประสิทธิภาพของเครื่องมือตลอดจนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่กำลังเรียนในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 49 คน เลือกโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย(Simple Random sampling) โดยการจับสลากเลือกห้องเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียนผู้วิจัยสามารถเขียนสรุปวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ได้ 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยใช้แนวทางการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (อ้างถึงในคู่มือสื่อการสอน.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,2537:18-20) สามารถสรุปวิธีการดำเนินงานวิจัยได้ดังนี้

ขั้นออกแบบและพัฒนาบทเรียนประกอบกิจกรรม

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสาระการเรียนรู้รายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ได้เรียนรู้เข้าใจ และสามารถสรุปสาระการเรียนรู้รายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

4. ศึกษาเอกสารการออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะใช้ในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ศึกษาการใช้งานเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆที่นำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องก่อนเลือกแนวทางการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นการเขียน Story board บทเรียนและขั้นสร้างบทเรียน

1. กำหนดเนื้อหาวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบ่งเป็น 8 หน่วย
2. จัดลำดับเนื้อหาก่อนและหลังเขียนผังงาน (Flow chart) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. เขียนบทดำเนินเรื่อง (Story board) เป็นการเขียนรายละเอียดของบทพูดข้อความอักษรอธิบายภาพการบอกจังหวะของการปรากฏ ภาพเสียงอักษรรวมถึง เอฟเฟ็ค (Effect) ต่างๆเขียนเนื้อหาสร้างกราฟิกภาพนิ่งบันทึกเสียงตามเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้โดยเริ่มจาก 1) ให้นักเรียนทำความเข้าใจเรื่องการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2) เริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ 3) เรียนเนื้อหาตอนที่ 1 จบแล้วทำกิจกรรมท้ายบทเรียนจากนั้นเรียนเนื้อหาจนครบทั้ง 8 หน่วยการเรียนรู้ 4) ทำแบบทดสอบหลังเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้หน่วยละ 10 ข้อ 5) ทำใบงานเพื่อฝึกทักษะจนครบทั้ง 8 หน่วยการเรียนรู้

4. นำเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้อง

5. นำเนื้อหา รายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (ภาคผนวก ก) ประเมินความสอดคล้องของบทเรียน

ผลจากการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท โดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.77, S.D. = 0.17$) (ภาคผนวก ค)

6. นำเนื้อหาภาพกราฟิกภาพนิ่งเสียงที่ได้สร้างเตรียมไว้ประกอบรวมกันในเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Captivate 8

ขั้นการตรวจสอบและประเมินผล

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ที่สร้างเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาด้านเทคโนโลยีการศึกษา (ภาคผนวก ก) เพื่อพิจารณาคุณภาพเครื่องมือทำการพิจารณาและประเมินความสอดคล้องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จัดสร้าง

ขึ้นซึ่งผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ดีมาก	ให้	5	คะแนน
ดี	ให้	4	คะแนน
พอใช้	ให้	3	คะแนน
ควรปรับปรุง	ให้	2	คะแนน
ใช้ไม่ได้	ให้	1	คะแนน

นำผลจากการประเมินมาพิจารณาค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายข้อมูลของผลการประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 - 5.00	หมายความว่า	มีคุณภาพระดับดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.51 - 4.50	หมายความว่า	มีคุณภาพระดับดี
ค่าเฉลี่ย	2.51 - 3.50	หมายความว่า	มีคุณภาพระดับพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.51 - 2.50	หมายความว่า	มีคุณภาพระดับควรปรับปรุง
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.50	หมายความว่า	มีคุณภาพระดับใช้ไม่ได้

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้อย่างน้อยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

ผลจากการประเมินคุณภาพด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท โดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.17)

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ไปปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเรื่องปรับเนื้อหาให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดการปรับขนาดตัวอักษรสีตัวอักษร เพื่อให้เด่นชัดอ่านง่ายปรับปรุงเงื่อนไขเวลาและภาพกราฟิกในแต่ละเฟรมให้เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ไปปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจากนั้นนำไปทดลองใช้ Try Out กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ดังนี้

1) การดำเนินการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 1 กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เป็นการทดลองกับนักศึกษาแบบเดี่ยวหรือ

(One-To-One testing) โดยการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คนคือเด็กเรียนเก่ง 1 คนเด็กเรียนปานกลาง 1 คน และเด็กเรียนอ่อน 1 คนเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพและตรวจหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2) การดำเนินการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 2 กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เป็นการทดลองแบบกลุ่มย่อยหรือ 1:10 จำนวน 10 คนคือเด็กเรียนเก่ง 3 คนเด็กเรียนปานกลาง 4 คนและเด็กเรียนอ่อน 3 คน เพื่อทำการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

3) การดำเนินการหาประสิทธิภาพครั้งที่ 3 กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคชัยนาทที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คนเป็นการทดลองภาคสนาม เพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเรื่องการปรับภาพนิ่งให้เหมาะสมกับเนื้อหาเพิ่มเนื้อหาและภาพให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบดังนี้

ศึกษาหนังสือการวัดผลและการประเมินผลระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามหลักสูตรแกนกลางการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2557 กระทรวงศึกษาธิการ

ศึกษาหลักสูตรรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดีจากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อทดสอบของชวาล แพรัตกุล. (2532:352-353) มาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 90 ข้อเพื่อเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน(ภาคผนวก ก)ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับระดับพฤติกรรม (IOC) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านจะให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อทดสอบนั้นวัดได้จริงตามวัตถุประสงค์ของการวัดก็จะเลือกข้อทดสอบนั้นไว้

ถ้าค่า IOC ที่คำนวณได้น้อยกว่า 0.5 แสดงว่าข้อทดสอบนั้นไม่สามารถวัดหรือไม่เป็นตัวแทนจุดประสงค์ของการวัดตัดทิ้งไปหรือนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาผลการวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านพบว่าแบบทดสอบนี้มีความตรงของเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.20- 1.00 ข้อสอบที่มีค่าไม่ถึง 0.50 ได้แก่ข้อ 2,3,6,9,10,14,17,18,19,20,21,25,28,32,34,35,38,39,42,58,62,65,67,68,86,87,88,89 และ 90 จึงตัดทิ้งไปดังนั้นจึงเหลือข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา รวม 60 ข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเรื่องการใช้ภาษาที่ถูกต้องเหมาะสมการใช้คำถามคำตอบที่ชัดเจนแล้วนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคชยันตบำรุง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 30 คน

นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบมาตรวจให้คะแนนโดยกำหนดคะแนนการตอบเป็นข้อที่ถูกต้องให้ 1 คะแนนข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน

นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาความยากง่ายและอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้สูตรคำนวณ (สูตรที่เหมาะสม) (2536:383-385) คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปจำนวน 60 ข้อ คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปจำนวน 60 ข้อ ได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.37 - 0.64 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.34 - 0.67 แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR - 21 (Kuder-Richardson Formula 21) (สูตรที่เหมาะสม) (2536:401) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.17 (ภาคผนวก ค) และนำข้อสอบมาจัดทำต้นฉบับเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองต่อไป

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ปรากฏว่าได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.37 - 0.6 4 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.34 - 0.67 (ภาคผนวก ค)

3.3 แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

แบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันตบำรุง ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักเกณฑ์ ทฤษฎี เอกสารและวิธีการสร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) มาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

2. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ และศึกษาแบบสอบถามที่เกี่ยวข้องกับ
ความพึงพอใจที่มีผู้สร้างไว้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3. สร้างข้อความที่แสดงลักษณะความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชา
ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา
เทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาทเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ
ตัวเลือกคือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	5
พึงพอใจมาก	ให้คะแนน	4
พึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3
พึงพอใจน้อย	ให้คะแนน	2
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1

3.3.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบดัชนีความ
สอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์และคัดเลือกคะแนนเฉลี่ย 0.50 เป็นต้นไปได้ค่าดัชนีความ
สอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.06 - 1.0(ภาคผนวก ค) และปรับปรุงตาม
คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินการใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย

3.3.5 นำผลจากการประเมินมาพิจารณาค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายข้อมูล
ของผลการประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 - 5.00	หมายความว่า	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 - 4.50	หมายความว่า	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 - 3.50	หมายความว่า	ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 - 2.50	หมายความว่า	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.50	หมายความว่า	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ในการทดลองครั้งนี้ผู้เรียนจะศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิต
ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต
วิทยาลัยเทคนิคชัยนาทที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไข เป็นการดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็น

นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 22 คน

2. ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท โดยให้นักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

3.ระยะเวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 5 คาบคาบละ 60 นาที โดยแบ่งเป็นการเรียนรู้เรื่องการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จำนวน 1 คาบ เรียนรู้เนื้อหาหยาบๆจำนวน 2 คาบ ทำข้อสอบก่อนเรียน 1 คาบและทำข้อสอบหลังเรียนจำนวน 1 คาบ ผู้เรียนเริ่มเรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้โดยก่อนเริ่มเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อแล้วจึงให้เริ่มเรียนจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 และเมื่อเรียนจบเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แล้วผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนทำเช่นนี้จนครบทั้ง 8 หน่วยการเรียนรู้และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

4.นำแบบสอบถามความพึงพอใจวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. นำผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนคะแนนจากแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท โดยใช้วิธีทางการสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานดำเนินการเก็บและรวบรวมผลการทดลองเพื่อทำการสรุปและวิเคราะห์หาผลการทดลองตามสมมติฐานที่วางไว้ด้วยวิธีทางสถิติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาทผู้วิจัยได้เลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้สถิติ t- test แบบ Dependent

3. วิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (X Bar) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

ค่าเฉลี่ย (mean) คำนวณจากสูตร (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2536:55)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1) การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้สูตร (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2536:406-407)

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

เมื่อ IOC แทน ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามเกณฑ์ 80/80 ใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ E_1/E_2

E_1 คือ 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์แต่ละชุดได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 โดยใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537: 490-491)

$$E_1 = \frac{S}{N} \times \frac{100}{E}$$

เมื่อ S แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ทำกิจกรรมทุกกิจกรรม

n แทน จำนวนนักเรียน

E แทน คะแนนรวมของคะแนนเต็มทุกกิจกรรม

E_2 คือ 75 ตัวหลัง หมายถึงคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 โดยใช้สูตรดังนี้

$$E_2 = \frac{S}{N} \times \frac{100}{E}$$

เมื่อ S แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

E แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

3) หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก(R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้สูตร (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2536:383-385)

$$P = \frac{R_u + R_l}{2N}$$

$$R = \frac{R_u - R_l}{N}$$

เมื่อ P แทน ความยาก

R แทน ค่าอำนาจจำแนก

N แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

R_u แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_l แทน จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

4) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้สูตร KR - 21 ตามแบบของคูเคอร์รี่ชาร์คสันคำนวณจากสูตร (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์.2536:401)

$$R_u = \frac{N}{N-1} \left[1 - \frac{\bar{X}(N-\bar{X})}{nS^2} \right]$$

เมื่อ	R_u	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	N	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมทั้งหมด
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองโดยใช้สูตร(สุณีย์ เหมะประสิทธิ์.2536:179)

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

เมื่อ	T	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน T-Distribution
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากการทดลองในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ ที่ใช้แทนความหมาย ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติ
ΣD	แทน	ผลรวมของคะแนนความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลอง

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาทมีลำดับดังนี้

4.1 พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท วิเคราะห์พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท มีประสิทธิภาพ 83.06/80.17 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิค ชัยนาทที่ใช้กับนักศึกษา จำนวน 22 คน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน		ประสิทธิภาพ E_1/E_2
	ค่าเฉลี่ย	E_1	ค่าเฉลี่ย	E_2	
รวม	66.45	83.06	24.45	80.17	83.06/80.17

จากตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาทมีประสิทธิภาพ 83.06/80.17 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนและหลังการเรียนของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จำนวน 22 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ผลปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จำนวน 22 คน

คะแนน	N	\bar{X}	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	T
ก่อนเรียน	22	12.36	1.62			
หลังเรียน	22	23.95	3.25	257	3071	30.04**

** $t(0.01,41) = 2.390$

จากตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

($\bar{X} = 23.95, S.D = 3.25$) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X} = 12.36, S.D = 1.62$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ผลปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

หัวข้อประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
การจัดบทเรียน	4.60	0.53	มากที่สุด
การนำเสนอบทเรียน	4.55	0.53	มากที่สุด
ด้านตัวอักษรและการใช้สี	4.52	0.49	มากที่สุด
การเชื่อมโยงข้อมูล	4.40	0.89	มาก
ภาพนิ่งภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหวและเสียง	4.36	0.58	มาก
แบบฝึกทบทวนความเข้าใจและแบบทดสอบ	4.20	0.45	มาก
รวมเฉลี่ย	4.50	0.20	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.3 พบว่าโดยภาพรวมความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50, S.D = 0.20$) แล้วเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการจัดบทเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.60, S.D = 0.53$) อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านการนำเสนอบทเรียนมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.55, S.D = 0.53$) อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านแบบฝึกทบทวนความเข้าใจและแบบทดสอบมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 4.20, S.D = 0.45$) อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

หัวข้อประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการจัดบทเรียน			
1.1 การนำเสนอเมนูหลักของบทเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.2 การแนะนำและอธิบายการใช้บทเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 ความสะดวกในการควบคุมและเชื่อมโยงบทเรียน	4.40	0.55	มาก
1.4 ความชัดเจนของคำสั่งและสัญลักษณ์ต่างๆ	4.80	0.45	มากที่สุด
1.5 การนำเสนอการโต้ตอบกับบทเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินบทเรียน	4.40	0.55	มาก
รวม	4.57	0.54	มากที่สุด
2. ด้านภาพนิ่งภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหวและเสียง			
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.40	0.89	มาก
2.2 ความเหมาะสมในปริมาณของภาพกับเนื้อหา	4.60	0.55	มากที่สุด
2.3 ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน	4.20	0.45	มาก
2.4 ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	4.40	0.55	มาก
2.5 ความเหมาะสมในการใช้เสียงประกอบ	4.20	0.45	มาก
2.6 ความเหมาะสมของการนำเสนอด้วยภาพภาพเคลื่อนไหว	4.20	0.45	มาก
รวม	4.36	0.58	มาก
3. ด้านตัวอักษรและการใช้สี			
3.1 รูปแบบตัวอักษร	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 ขนาดตัวอักษร	4.40	0.55	มาก
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.40	0.55	มาก
3.4 ความเหมาะสมของสีพื้น	4.20	0.45	มาก
3.5 การออกแบบหน้าจอบทเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
3.6 การเน้นข้อความด้วยสีมีความเหมาะสมและชัดเจน	4.20	0.45	มาก
รวม	4.52	0.49	มากที่สุด

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท (ต่อ)

หัวข้อประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
4. ด้านการนำเสนอบทเรียน			
4.1 ลำดับขั้นในการนำเสนอ	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.40	0.55	มาก
4.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละจอภาพ	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม	4.55	0.53	มากที่สุด
5. ด้านการเชื่อมโยงข้อมูล			
5.1 วิธีการโต้ตอบบทเรียน	4.40	0.55	มาก
5.2 ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล	4.40	0.55	มาก
5.3 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล	4.20	0.45	มาก
5.4 ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม	4.40	0.89	มาก
6. ด้านแบบฝึกทบทวนความเข้าใจและแบบทดสอบ			
6.1 ความชัดเจนของคำสั่ง	4.40	0.55	มาก
6.2 การจัดวางตำแหน่งของแบบทดสอบ	4.40	0.55	มาก
6.3 รูปแบบของแบบทดสอบเหมาะสมกับเนื้อหา	4.20	0.45	มาก
6.4 การรายงานผล	4.80	0.45	มากที่สุด
6.5 รูปแบบการบันทึกผลคะแนน	4.20	0.45	มาก
รวม	4.20	0.45	มาก
รวมเฉลี่ย	4.50	0.20	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.4 พบว่าโดยภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาทในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$ SD = 0.20) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.80$ SD = 0.45) คือ ลำดับขั้นในการนำเสนอการออกแบบหน้าจอบทเรียน รูปแบบตัวอักษรและความชัดเจน ของคำสั่งและสัญลักษณ์ต่างๆ ส่วนความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด

($\bar{X} = 4.20$ SD = 0.45) คือความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูลรูปแบบของแบบทดสอบเหมาะสมกับเนื้อหา และรูปแบบการบันทึกผลคะแนน

สรุปผลการวิจัยการอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัญนาท ผู้วิจัยขอสรุปผลการวิจัยการอภิปรายผลและข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

5.1.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัญนาท

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัญนาทก่อนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัญนาท

5.2 สมมติฐานการวิจัย

5.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัญนาท มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

5.2.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัญนาทมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.2.3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัญนาทอยู่ในระดับมากขึ้นไป

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยไว้ดังนี้ ประชากร คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาเทคนิคการผลิต ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จำนวน 3 ห้อง เรียน รวม 49 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาเทคนิคการผลิต ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ได้มาจากการสุ่มแบบง่าย (Simple Random sampling) โดยจับสลากเลือกห้องเรียน เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 22 คน

5.4 ตัวแปรที่ศึกษา

5.4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

5.4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.4.2.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.4.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพุทธประวัติ

5.4.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือในการศึกษา ดังนี้

5.5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ทดลองกับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาเทคนิคการผลิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ $E_1 = 83.06 / E_2 = 80.17$

5.5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 80 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.37 - 0.64 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.34 - 0.67 ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR - 21 อยู่ในระดับ 0.17

5.5.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

5.6 วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งได้ดังนี้

ขั้นการสร้าง

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องในส่วนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จากนั้นทำการวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัดผลโดยกำหนดเนื้อหา รายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 8 หน่วย กลุ่มนี้สำหรับใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทดสอบวัดผลการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

ขั้นการพัฒนา

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทดสอบแบบสอบถามความพึงพอใจซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินหาประสิทธิภาพเชิงเนื้อหาแล้วปรับปรุงการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความคิดเห็นความเหมาะสมด้านเนื้อหาและความสอดคล้องของสื่อด้วยสถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนและปรับปรุงจนมีผลเป็นที่น่าพอใจแล้ว จึงนำแบบทดสอบก่อนและหลังไปหาค่าอำนาจจำแนกและวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นด้วย KR- 21 (Kuder- Richardson Formula 21) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีความใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 22 คนเพื่อวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ขั้นการหาประสิทธิภาพ

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาทที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของกลุ่มแบบเดียวจำนวน 3 คน (อ่อนปานกลางเก่ง) แล้วบันทึกผลพร้อมปรับปรุงข้อบกพร่องก่อนนำไปหาประสิทธิภาพอีกครั้งแบบกลุ่มจำนวน 10 คน (อ่อน 3 คนปานกลาง 4 คนและเก่ง 3 คน) บันทึกผลและปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปทดลองแบบภาคสนามจำนวน 30 คน (อ่อน 10 คนตอนกลาง 10 คนเก่ง 10 คน) บันทึกผลและปรับปรุงก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

ขั้นการนำไปใช้

ผู้วิจัยนำชุดฝึกอบรมที่ผ่านการหาประสิทธิภาพมาแล้วมาดำเนินการทดลองตามแผนการฝึกอบรมกับกลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 22 คน เลือกโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random sampling) โดยจับฉลากเลือกห้องเรียน เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้อง ก่อนนำผลที่ได้ไปทดสอบตามสมมติฐาน ที่ตั้งไว้ด้วยกระบวนการทางสถิติ โดยทีละขั้นตอน ดังนี้

1. การทดลองนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาเทคนิคการผลิต จำนวน 22 คนโดยให้นักเรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องให้นักเรียนเริ่มเรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยก่อนเริ่มเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 10 ข้อแล้วจึงให้เริ่มเรียนจากหน่วยที่ 1 และเมื่อ

เรียนจบและเนื้อหาหน่วยที่ 1 แล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบทำเช่นนี้จนครบทั้ง 8 หน่วยและทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

2. นำแบบสอบถามความพึงพอใจวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. นำผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนคะแนนจากแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันตมหาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางการวิจัยผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรมช่วยการวิเคราะห์งานวิจัยทางการศึกษามาช่วยในการวิเคราะห์ผลดังต่อไปนี้

ดำเนินการตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาด้วยผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์

ดำเนินการวิเคราะห์ความคิดเห็นด้านความชัดเจนความเหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์

ดำเนินการหาค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบด้วย KR -21 (Kuder-Richardson Formula 21) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องในการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC)

ดำเนินการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติ t-test Dependent

ดำเนินการหาผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์

5.7 สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันตมหาวิเคราะห์ได้ดังนี้

5.7.1 ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันตมหาวิเคราะห์มีประสิทธิภาพ 83.06/80.17

5.7.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันตมหาวิเคราะห์มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน(\bar{X} = 23.95 SD = 3.25)

สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X} = 12.36$ S.D. = 1.62) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

5.7.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาทอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$ S.D. = 0.20)

5.8 การอภิปรายผล

ผลการวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท อภิปรายผลได้ดังนี้

5.8.1 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาทผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาทพบว่ามีประสิทธิภาพ 83.06/80.17 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจาก

5.8.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาทมีประสิทธิภาพ 83.06/80.17 ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ศึกษาเนื้อหาวิเคราะห์หลักสูตรอีกครั้งมีการวางแผนขั้นตอนการออกแบบโดยใช้รูปแบบการสอนแบบเนื้อหา(Tutorial) ซึ่งมีลักษณะคล้ายบทเรียนและมีการพัฒนารูปแบบโดยกำหนดเนื้อหาแนะนำเสนอภาพด้วยภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวดำเนินการพัฒนาจนถึงการทดลองเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ซึ่งสอดคล้องกับ (ชัยงค์ พรหมวงศ์และคณะ, 2541 : 134 - 143) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนหมายถึงการนำสื่อการเรียนการสอนไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อนำไปสอนจริงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้การกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดเท่านั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90

5.8.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 23.95$) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X} = 12.36$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจาก

5.8.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาทมีประสิทธิภาพ $E_1 = 83.06 / E_2 = 80.17$ เพราะสร้างอย่างมีระบบตั้งแต่กำหนดจุดมุ่งหมายการศึกษาระดับเนื้อหาการวางแผนการดำเนินการพัฒนาการพัฒนางานถึงการทดลองอีกครั้งผ่านการตรวจสอบจาก

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาการออกแบบบทเรียนที่ให้ผู้เรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนตลอดเวลา การทำสื่อรูปแบบต่างๆเช่นภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวเสียงบรรยายรวมทั้งการใช้เทคนิคต่างๆในการนำเสนอและการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมีการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีช่วยสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนให้กับผู้เรียนได้มากซึ่ง กิดานันท์ มลิทอง (2535:198)กล่าวว่าคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่การใช้สีภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหวตลอดจนเสียงดนตรีจะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

5.8.2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้พัฒนาโดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนภายในบทเรียนมีทั้งภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวเสียงและการเน้นคำข้อความสิ่งสำคัญต่างๆทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และจดจำได้อย่างรวดเร็วซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจได้อีกวิธีหนึ่ง บทเรียนที่สร้างขึ้นมีแบบทดสอบระหว่างเรียนที่สามารถแจ้งผลการทดสอบได้ทันทีซึ่งเป็นการประเมินที่ช่วยให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเองได้เป็นอย่างดีสอดคล้องกับหลักการพื้นฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagne) กล่าวว่าได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์และสกินเนอร์ (skinner) เชื่อว่าการเสริมแรงจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีเช่นผู้เรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีการเสริมแรงทันทีเมื่อทำแบบทดสอบคะแนนจะแสดงผลให้ผู้เรียนทราบเมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

5.8.2.3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาทมีการศึกษาทบทวนซ้ำจนเกิดความเข้าใจก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับแนวคิดของธอร์นไดค์ (Thorndike) กล่าวว่า การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus)กับการตอบสนอง(Response) มีหลักเบื้องต้นว่าการเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง การตอบสนองมักจะออกมาในรูปแบบต่างๆหลายรูปแบบจนกว่าจะพบรูปแบบที่ดีที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดเรียกกันว่าการลองผิดลองถูก (Trial and Error) คือการเลือกตอบสนองของผู้เรียนจะกระทำด้วยตนเองไม่มีผู้ใดมากำหนดหรือชี้ช่องทางในการปฏิบัติให้เมื่อเกิดการเรียนรู้ขึ้นแล้วการตอบสนองหลายรูปแบบจะหายจะเหลือรูปแบบที่เหมาะสมที่สุดเพียงรูปแบบเดียวและพยายามทำให้การตอบสนองเช่นนั้นเชื่อมโยงสิ่งเร้าที่ต้องการให้ผู้เรียนรู้ต่อไปเรื่อยๆสอดคล้องกับงานวิจัย ภูมิพัฒน์ โชคชนยศเสถียร (2551) ทำการศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์เรื่องทวีปเอเชียสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์เรื่องทวีปเอเชียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่(80/80) 2)คะแนนทดสอบหลังเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์

เรื่องทวีปเอเชียสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (มนัสนันท์ พิมพ์พิณิจ,2554) ทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวันสำคัญทางพุทธศาสนาสำหรับนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1)บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวันสำคัญทางพุทธศาสนามีประสิทธิภาพ 84.0/86.79 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวันสำคัญทางพุทธศาสนาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3)นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวันสำคัญทางพุทธศาสนาอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01

5.8.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันตอุบลอยู่ในระดับมากที่สุด($\bar{X} = 4.50$ $SD = 0.20$) อาจเนื่องมาจาก

5.8.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันต เป็นบทเรียนที่สร้างความแปลกใหม่ในการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเองสามารถทบทวนความรู้ที่ยังไม่เข้าใจให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้นมีทางเลือกในการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายทั้งการฟังการอ่านและสถานการณ์จำลองนักเรียนสามารถศึกษาในต่างความพึงพอใจของตนเองในส่วนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่าตัวหนังสืออ่านง่ายบทเรียนมีความน่าสนใจเสียงบรรยายชัดเจนเสียงดนตรีประกอบเหมาะสม ปุ่มต่างๆใช้งานได้ง่ายวางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสมความรู้ในเชิงเนื้อหาที่ได้จากบทเรียนมีความเหมาะสมนักเรียนมีความต้องการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องหรือวิชาอื่น ๆ อีกนักเรียนสามารถทบทวนความรู้ได้ง่ายทั้งการฟังการดูและการอ่านบทเรียนมีความสะดวกในการใช้งานหน้าจอสวยงามเนื้อหาชัดเจนเข้าใจง่ายนักเรียนมีความสนุกสนานเพลิดเพลินอยากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.8.3.2 จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันต เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจและให้ประสบการณ์ตรงชัดเจนในบทเรียนประกอบด้วยภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวสถานการณ์จำลองข้อความประกอบคำบรรยายภาพของจริงภาพกราฟิกเพิ่มความสวยงามมีดนตรีบรรเลงประกอบ โปรแกรมใช้งานง่ายสามารถเชื่อมโยงสัมพันธ์การเหมาะสมกับระดับความรู้และวัยของผู้เรียน ผู้เรียนชอบและมีความสุขต่อการเรียนเพิ่มประสบการณ์แปลกใหม่ผู้เรียนจึงมีความสนใจในการเรียนรู้ต่อบทเรียนอย่างมากทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจและมีความสุขกับการเรียนสอดคล้องกับแนวคิดของสกินเนอร์ที่กล่าวว่าพฤติกรรมของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากการเรียนรู้สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ในรูปแบบต่างๆกันและเชื่อว่าในการให้ตัวเสริมแรง (Reinforcer) จะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการได้และสอดคล้องกับแนวคิดของมาสโลว์ กล่าวว่าความต้องการของมนุษย์ในแต่ละขั้นจะมีความสำคัญแก่บุคคลมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่ได้รับจากการตอบสนองความต้องการในลำดับนั้นๆ กิคานันท์ มลิทอง (2535:198) ได้

กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าสามารถเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่การใช้สีภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนคนตรีจะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเข้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนและสอดคล้องกับงานวิจัยของ สายฝน แสนใจพรม (2535) ทำการศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพฤติกรรมทางการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เรียนในรายวิชาหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ 85.01/83.05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพฤติกรรมทางการศึกษาโดยส่วนใหญ่มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจ

จากการวิจัยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัชวาทที่มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบเป็นไปตามขั้นตอนส่วนประกอบที่เหมาะสมทั้งเนื้อหาภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหวข้อความเสียงบรรยาย ที่ชัดเจนสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนและการที่ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนทันทีเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับทำให้เกิดความสนใจต่อการเรียนรู้มากยิ่งขึ้นกล่าวได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัชวาทที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเมื่อนำไปใช้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นและนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.9 ข้อเสนอแนะ

5.9.1 ควรมีการสำรวจความต้องการเรียนของผู้เรียนถึงรูปแบบและเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้ได้สื่อที่ตรงตามความต้องการของผู้เรียน

5.9.2 สถานศึกษาหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการพัฒนาบุคลากรให้สามารถผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้หลากหลายเพื่อช่วยประหยัดเวลาในการเรียนการสอนและยังสามารถแก้ปัญหาด้านครูที่ต้องสอนแทน โดยตนเองไม่มีความถนัดและสามารถที่จะสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ได้

5.9.3 การศึกษาในครั้งนี้เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ประกอบด้วยภาพวาดภาพกราฟิกสถานการณ์จำลองทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนเป็นอย่างดีจึงควรส่งเสริมให้มีการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในสาระวิชาอื่นๆ

5.10 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.10.1 ควรมีการศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ประกอบและสถานการณ์จำลองกับการสอนแบบสาคิต

5.10.2 ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายกลุ่ม

บรรณานุกรม

- การศึกษานอกโรงเรียน, วิจัยเพื่อความต้องการบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.กรุงเทพมหานคร:
ส่วนสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาศูนย์เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา, 2542.
- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ.ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว,2544.
- _____ .การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร :โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว,2546
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์.เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ,2536.
- กาญจนา สายพิมพ์.การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบสุริยะสำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5.วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษามหาบัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2544.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2535.
- กิตญา ตันหยง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มร่วมมือกับวิธีการสอนแบบปกติของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาลัยกำแพงแสน
จังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545.
- กู่เกียรติ แซ่ตั้ง.รูปแบบนำเสนอการตั้งศูนย์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสังกัดกรมสามัญศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- कररचित มาลัยวงศ์. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.วารสารคอมพิวเตอร์ แมกซีน.(1 มิถุนายน 2532):60-70.จิตติยา
ศรียา. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง"การอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเล" สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยมหิดล,2545.
- จิรพัฒน์ ชัยพร. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบไฮเปอร์เท็กซ์ วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ปฏิกิริยา
เสียงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.การศึกษามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ,2539.
- ชวาล แพรัตกุล.เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพมหานคร:วัฒนาพานิช,2532.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์.การสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 14.นนทบุรี:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2537
- ชัยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. การพัฒนาศัพท์สัมพันธ์ด้านการศึกษาทางไกล.รายงานการวิจัย.กรุงเทพฯ:
สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,2541
- ชาญชัย แสนจันทร์.เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์.กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ,2546.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ:เทพเนรมิตการพิมพ์,2546

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีการศึกษา:ทฤษฎีการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์,
2533

ณรงค์ คำใหม่. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์.เรื่องพื้นที่สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยาค้นคว้าอิสระ ปรียญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น,2538.

ณัฐกร สงคราม. การออกแบบและพัฒนาวัสดุมีเดียเพื่อการเรียนรู้. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2553

ถนอมพร เลาจรัสแสง.คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ก.ผล(1996) จำกัด,2541.

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาจรัสแสง.หลักการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร,2541.

ทักษิณา สวานานนท์. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา.กรุงเทพมหานคร:องค์การคำครุสภา,2530.

ทักษิณีย์ จันชนะไทยเอก.การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มี
รูปแบบต่างกัน. ปรียญานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2539

ธนา เทศทอง.การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาเลือกเสรี ศ 016 จิตรกรรม 2 เรื่อง
การจัดองค์ประศิลป์กับงานจิตรกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนราชินีบูรณะจังหวัดนครปฐม. สารนิพนธ์ปรียญามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศิลปากร,2545.

ธวัช สวานโต. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเทคนิคการประกอบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์.
ปรียญามหาบัณฑิตสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง,2545.

ธัญวดี ไพรวลัย. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มีเดียมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้
สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2.
ปรียญานิพนธ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2550.

นันทกรณ ภูสมยา. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเขียนแบบก่อสร้างระบบ 3 มิติด้วย
คอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. วิทยานิพนธ์ปรียญาม
หาบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร,2552.

นงนุช วรรณนหวะ.คอมพิวเตอร์ศึกษาในระดับโรงเรียน. คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษา
สหประชาชาติ 27(มกราคม-มีนาคม 2538) : 43-53.

นิพนธ์ สุขปริดี. คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอน. คอมพิวเตอร์3,15 (มิถุนายน-กรกฎาคม
2531):24-28.

บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น,2537.

บุญเชิด เกตุแก้ว. การสร้างพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไวยากรณ์ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร
เรื่องกาล. วิทยานิพนธ์ปรียญามหาบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร, 2540.

บุปผชาติ ทัพพิกรณ. เอกสารประกอบการประชุมอบรมศึกษานิเทศก์. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2538.

ปราณีย์ เอกมัย. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พืชและการขยายพันธุ์พืช
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6, วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร
,2548.

ประไพ วงษ์จิรวานิช. "การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." วารสารสักทอง
1,4(เมษายน 2541) : 2541.

เปี่ยมศักดิ์ แสนศิริวิสุข. การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียเรื่องน้ำเพื่อชีวิตสำหรับ
มัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา:
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,2541.

ผดุง อารยะวิญญู. โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดดูเคชั่นจำกัด,2537.

เผชิญ กิจระการ. ดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีและการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,2546.

พรเทพ เมืองแมน. การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย author ware. กรุงเทพมหานคร: 2544.

ไพศาล หวังวานิช. การวัดและประเมินผลระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพมหานคร :ทบวงมหาวิทยาลัย, 2543.

ภัทรา นิคมมานนท์. การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพมหานคร : บริษัทอักษรพิพัฒน์จำกัด, 2540.
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. ประมวลสาระชุดวิชาทฤษฎีและแนวปฏิบัติ

ในการบริหารการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2540.

ภูมิพัฒน์ โชครณยศเสถียร. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา
ศาสนาและวัฒนธรรม สาระภูมิศาสตร์ เรื่อง ทวีปเอเชีย สำหรับนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์. สารนิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551.

มนัสนันท์ พิมพ์พินิจ. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวันสำคัญทางพุทธศาสนา
สำหรับนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน. ปริญญาโทมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยมหิดล ,2554.

มงคล จิตรโสภณ. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "การแจกแจงปกติ"
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. สารนิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,2553.

เย็น ภู่วรรณ. เทคโนโลยีมัลติมีเดียส่งเสริมเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท. 2538

วรดา วัฒนะนิรันดร. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT โดยใช้บทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาการอ่าน เขียน คำอักษรรำสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย,2558.

ศราวุธ ขาขุนทด. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบการจำลองเรื่องพื้นฐานงานเชื่อมแก๊ส
วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้นระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา,2551.

ศักดิ์ดา ไชยกิจภิญโญ. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน.

2,4(พฤษภาคม-สิงหาคม 2536) :9-13.

ศุภสิริ โสมาเกต. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนภาษาอังกฤษของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้ด้วยโครงงานกับการเรียนรู้ตามคู่มือ.

วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม, ๒๕๔๔.

ศิริลักษณ์ อึ้งเจริญสุกานต์. การศึกษาความต้องการเกี่ยวกับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
และรูปแบบระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูหมวดคณิตศาสตร์ในโรงเรียน

สังกัดกรมสามัญ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น,2540.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. คู่มือสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร: คณะกรรมการ
ฝ่ายส่งเสริมการผลิตตำราและสื่อการสอน, 2537.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. สถิติประยุกต์เพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้าคณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,2536.

สมบูรณ์ โศภณ. การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมสำหรับนักศึกษา
สาขาวิชาช่างยนต์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,2543.

สุพัตรา รัชชัย. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร,2544.

เสาวนีย์ สีขามบัณฑิต. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2538.

โสภณ นุ่นทอง. การหาประสิทธิภาพสื่อ. วารสารวิทยากร. 96,6(มิถุนายน 2540) : 82-86.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.(2551) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร
แห่งประเทศไทยจำกัด.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ.(2553) แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
เพื่อพัฒนาทักษะการคิดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพ. ศ. 2551
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมระดับประถมศึกษา.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ.(2553) แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผล

การเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพ.ศ. 2551

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด

อมรเดช คีนาน. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

เรื่องการขยายพันธุ์พืชระหว่างนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่างกัน.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาการศึกษาและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2544.

อิสภาพ เอ็นดู. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องหลักการเขียนแบบก่อสร้าง.

ระดับอนุปริญญา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์,2542.

hodsan,C.J. The Effect of Computerized Spelling Instructions in the Elementary Classroom.

Dissertation Abstracts International. 52 (May 1992) : 701-707,1992.

Mayer, C.F. **Contentst Analysis of some Selection Computer- Assisted Language Learning**

Courseware and Recommendation for ESL/FL Instructors.

Florida:University of Central. Florida,1997.

Prenis, John. **Running Press Glossary of Computer Terms.**

New Jersey: Kaiman and Company, Inc, 1977.

Price,R.V. **Computer- Aided Instruction: A Guide for Authors.** Pacific Grove,

California: Brooks/Cole Publishing, 1991.

Hall,K.A.(1982). "**Computer- Based Education,**" in Encyclopedia of Educational Research.

5th. Ed. Vol. 01. 353-367. New York : Free Press.

Gagne, R. et al.(1988). **Principle of Instructional Design.**

New York: The Dryden Press,.

Sippl, charles J.(1991). **Macmillan Dictionary of Data Communications.**

2nd ed., London: Macmillan Press.

Prenis, John 1977. **Running Press Glossary** of computer Terms.

New Jersey: Kaiman and company, Inc.

Morrow ,K. "principles of Communicative methodology" **communication in the classroom.**

longman Group Ltd, 1981.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. รายละเอียดของหลักสูตร
2. ตารางวิเคราะห์หัวข้อ
3. ตารางวิเคราะห์หัวข้อย่อย
4. ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เทคนิคการผลิต

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง/ สัปดาห์

จุดประสงค์รายวิชา

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกแบบและผลิต
2. ใช้โปรแกรมออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงาน 2 มิติ และ 3 มิติ
3. มีเจตคติและกิริยาสำนึกในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ มีความประณีต รอบคอบ ปลอดภัย

โดย ตระหนักถึงคุณภาพงาน

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานและโครงสร้างโปรแกรม CAD / CAM
2. สร้างภาพชิ้นงาน 2 มิติ 3 มิติ และสร้างโปรแกรมทางเดินตัด (Tool Path) ด้วยคำสั่งตามลักษณะงานกัดและงานกลึง
3. ตรวจสอบและจำลองการทำงาน (Simulation) งานกัดและงานกลึง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานและโครงสร้างโปรแกรม CAD/CAM สร้างภาพชิ้นงาน 2 มิติ และชิ้นงาน 3 มิติ ด้วยคำสั่งสร้างวัตถุ ปรับปรุงแก้ไขวัตถุ การรับ-ส่งไฟล์ชิ้นงาน (Import-Export File) สร้างโปรแกรมทางเดินตัด (Tool Path) งานกัด 2 มิติ 3 มิติ ด้วยคำสั่งตามลักษณะงาน Face Contour Drill Pocket สร้างโปรแกรมทางเดินตัด (Tool Path) งานกลึง ด้วยคำสั่งตามลักษณะงาน Face Turning Drill Bore Groove Thread สร้างโปรแกรม NC-Code ตรวจสอบและจำลองการทำงาน (Simulation) งานกัดและงานกลึง

ตารางที่ ก.1 : การวิเคราะห์หัวข้อวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 - 2005

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เทคนิคการผลิต

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต

5 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยที่	หัวข้อ	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	/	/	/		
2	โครงสร้างและส่วนประกอบของโปรแกรม	/	/	/		
3	การสร้างภาพ 2 มิติ ด้วยการสเก็ต	/	/	/		
4	การสร้างภาพขึ้นส่วน 3 มิติ	/	/	/		
5	การสร้างโปรแกรมทางเดินตัดงานกัด 2 มิติ 3 มิติ	/	/	/		
6	การสร้างโปรแกรมเอ็นซีงานกัด	/	/	/		
7	การสร้างโปรแกรมทางเดินตัดงานกลึง 2 มิติ	/	/	/		
8	การสร้างโปรแกรมเอ็นซีงานกลึง	/	/	/		
แหล่งข้อมูล (Sources)		A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description) B : ตำราและเอกสาร (Literatures) C : ประสบการณ์ (Experiences) D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) E : อื่นๆ (Other)				

**ตารางที่ ก.2 : การวิเคราะห์หัวข้อย่อย หน่วยการเรียนรู้ 1
ความรู้เบื้องต้นนอกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เทคนิคการผลิต

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต
5 ชั่วโมง/สัปดาห์

ลำดับที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1.1	คอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ	/	/	/		
1.2	การเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ	/	/	/		
1.3	คอมพิวเตอร์ช่วยการผลิต	/	/	/		
1.4	การเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการผลิต	/	/	/		
1.5	การเลือกใช้โปรแกรม Master Cam X9	/	/	/		
แหล่งข้อมูล (Sources)		A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description) B : ตำราและเอกสาร (Literatures) C : ประสบการณ์ (Experiences) D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) E : อื่นๆ (Other)				

ตารางที่ ก.3 : การวิเคราะห์หัวข้อย่อย หน่วยการเรียนรู้ 2
โครงสร้างและส่วนประกอบของโปรแกรม

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เทคนิคการผลิต

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต
5 ชั่วโมง/สัปดาห์

ลำดับที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1.1	โครงสร้างและส่วนประกอบของโปรแกรม Master Cam X9	/	/	/		
1.2	การเลือกใช้ตัวช่วย	/	/	/		
1.3	การตั้งค่าระบบ	/	/	/		
1.4	แถบเมนูคำสั่งแบบ Ribbon Bar แต่ละโหมดคำสั่ง	/	/	/		
1.5	การเปิด File งาน ใน Master Cam X9	/	/	/		
1.6	การสร้างหน้ากระดาษใหม่	/	/	/		
1.7	การบันทึกเพิ่มข้อมูล	/	/	/		
1.8	การปิดโปรแกรม	/	/	/		
1.9	การพิมพ์ข้อมูลชิ้นส่วนโมเดล	/	/	/		
แหล่งข้อมูล (Sources)		<p>A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description)</p> <p>B : ตำราและเอกสาร (Literatures)</p> <p>C : ประสบการณ์ (Experiences)</p> <p>D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts)</p> <p>E : อื่นๆ (Other)</p>				

ตารางที่ ก.4 : การวิเคราะห์หัวข้อย่อย หน่วยการเรียนรู้ 3
การสร้างภาพ 2 มิติงานกัด

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เทคนิคการผลิต

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต
5 ชั่วโมง/สัปดาห์

ลำดับที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1.1	การเขียนเส้นสเก็ท 2 มิติ โหมดคำสั่ง Sketcher	/	/	/		
1.2	การกำหนดขนาด โหมดคำสั่ง Drafting	/	/	/		
1.3	การปรับปรุงแก้ไขวัตถุ 2 มิติ แต่ละโหมดคำสั่ง	/	/	/		
1.4	ขั้นตอนการสร้างภาพสเก็ท 2 มิติ	/	/	/		
1.5	การสร้างภาพสเก็ท 2 มิติ สำหรับชิ้นงานกัด	/	/	/		
แหล่งข้อมูล (Sources)		A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description) B : ตำราและเอกสาร (Literatures) C : ประสบการณ์ (Experiences) D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) E : อื่นๆ (Other)				

**ตารางที่ ก.5 : การวิเคราะห์หัวข้อย่อย หน่วยการเรียนรู้ที่ 4
การสร้างโมเดลชิ้นส่วน 3 มิติ**

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เทคนิคการผลิต

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต
5 ชั่วโมง/สัปดาห์

ลำดับที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1.1	การเขียนวัตถุดิบ โหมดคำสั่ง Solids	/	/	/		
1.2	การปรับปรุงแก้ไขวัตถุดิบ	/	/	/		
1.3	หลักการพื้นฐานการสร้างชิ้นส่วน 3 มิติ	/	/	/		
1.4	การสร้างภาพชิ้นส่วน 3 มิติ	/	/	/		
แหล่งข้อมูล (Sources)		A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description) B : ตำราและเอกสาร (Literatures) C : ประสบการณ์ (Experiences) D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) E : อื่นๆ (Other)				

ตารางที่ ก.6 : การวิเคราะห์หัวข้อย่อย หน่วยการเรียนรู้ 5
การสร้างโปรแกรมเอ็นซีงานกัด 2 มิติ

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เทคนิคการผลิต

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต
5 ชั่วโมง/สัปดาห์

ลำดับที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1.1	แบบฝึกที่ 1 การสร้างโปรแกรมเอ็นซีงานกัดหลุมและการเจาะรู	/	/	/		
1.2	แบบฝึกที่ 2 การสร้างโปรแกรมเอ็นซีงานกัดขอบและการกัดหลุมชิ้นงาน	/	/	/		
1.3	แบบฝึกที่ 3 การสร้างโปรแกรมเอ็นซีงานกัดสล๊อทและการนำเข้า Operations ใน Library	/	/	/		
แหล่งข้อมูล (Sources)		<p>A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description)</p> <p>B : ตำราและเอกสาร (Literatures)</p> <p>C : ประสบการณ์ (Experiences)</p> <p>D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts)</p> <p>E : อื่นๆ (Other)</p>				

ตารางที่ ก.7 : การวิเคราะห์หัวข้อย่อย หน่วยการเรียนรู้ 6
การสร้างโปรแกรมเอ็นซีงานกัด 3 มิติ

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เทคนิคการผลิต

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต
 5 ชั่วโมง/สัปดาห์

ลำดับที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1.1	แบบฝึกที่ 1 การสร้างโปรแกรมเอ็นซีงานกัดหลุม เก็บผิวละเอียดแบบกำหนดเป็น โชนตามมุม องศางาน	/	/	/		
1.2	แบบฝึกที่ 2 การสร้างโปรแกรมเอ็นซีงานกัดหลุม เก็บผิวละเอียดแบบวนเป็นก้นหอย	/	/	/		
แหล่งข้อมูล (Sources)		A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description) B : ตำราและเอกสาร (Literatures) C : ประสบการณ์ (Experiences) D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) E : อื่นๆ (Other)				

ตารางที่ ก.8 : การวิเคราะห์หัวข้อย่อย หน่วยการเรียนรู้ 7
การสร้างภาพ 2 มิติงานศิลปะ

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เทคนิคการผลิต

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต
5 ชั่วโมง/สัปดาห์

ลำดับที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1.1	แบบฝึกที่ 1 การสร้างภาพ 2 มิติงานศิลปะปก	/	/	/		
1.2	แบบฝึกที่ 2 การสร้างภาพ 2 มิติงานศิลปะระเรื่อง	/	/	/		
1.3	แบบฝึกที่ 3 การสร้างภาพ 2 มิติงานศิลปะคว้าน	/	/	/		
1.4	แบบฝึกที่ 4 การสร้างภาพ 2 มิติงานศิลปะเกลียว	/	/	/		
แหล่งข้อมูล (Sources)		A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description) B : ตำราและเอกสาร (Literatures) C : ประสบการณ์ (Experiences) D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) E : อื่นๆ (Other)				

ตารางที่ ก.9 : การวิเคราะห์หัวข้อย่อย หน่วยการเรียนรู้ 8
การสร้างโปรแกรมเอ็นจิงานกลึง

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557

ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เทคนิคการผลิต

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต
5 ชั่วโมง/สัปดาห์

ลำดับที่	หัวข้อหลัก	แหล่งข้อมูล				
		A	B	C	D	E
1.1	แบบฝึกที่ 1 การสร้างโปรแกรมเอ็นจิงานกลึงปอก	/	/	/		
1.2	แบบฝึกที่ 2 การสร้างโปรแกรมเอ็นจิงานกลึงเจาะร่อง	/	/	/		
1.3	แบบฝึกที่ 3 การสร้างโปรแกรมเอ็นจิงานกลึงคว้าน	/	/	/		
1.4	แบบฝึกที่ 4 การสร้างโปรแกรมเอ็นจิงานกลึงเกลียว	/	/	/		
แหล่งข้อมูล (Sources)		A : หลักสูตรรายวิชา (Course Description) B : ตำราและเอกสาร (Literatures) C : ประสบการณ์ (Experiences) D : ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) E : อื่นๆ (Other)				

ตารางที่ ก.3 : การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	รายการความรู้ (Knowledge)	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)	ISL		
			R	A	T
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	1.1 ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ	1.1 บอกความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบได้		I	
	1.2 การเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ	1.2 บอกการเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบได้		X	
	1.3 ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยการผลิต	1.3 บอกความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยการผลิตได้		X	
	1.4 การเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการผลิต	1.4 อธิบายการเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการผลิตได้		I	
	1.5 การเลือกใช้โปรแกรม Master Cam X9	1.5 อธิบายการเลือกใช้โปรแกรม Master Cam X9 ได้		X	

หมายเหตุ

ISL = ชั้นความรู้ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill Level)

R : การฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)

A : การประยุกต์ความรู้ (Apply Knowledge)

T : การส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

ระดับความสำคัญ

X : มีความสำคัญมากต้องสอน

I : มีความสำคัญควรสอน

O : ไม่ค่อยมีความสำคัญไม่ควรสอน

ตารางที่ ก.3 : การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	รายการความรู้ (Knowledge)	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)	ISL		
			R	A	T
2. โครงสร้างและส่วนประกอบของโปรแกรม	1.1 โครงสร้างและส่วนประกอบของโปรแกรม Master Cam X9	1.1 บอกโครงสร้างและส่วนประกอบของโปรแกรม Master Cam X9 ได้		X	
	1.2 การตั้งค่าระบบของโปรแกรม Master Cam X9	1.2 บอกวิธีการตั้งค่าระบบของโปรแกรม Master Cam X9 ได้		X	
	1.3 การใช้งานแถบเมนูคำสั่ง Ribbon Bar แต่ละโหมดคำสั่ง	1.3 บอกวิธีการใช้งานแถบเมนูคำสั่ง Ribbon Bar แต่ละโหมดคำสั่งได้		X	
	1.4 การนำเข้าไฟล์ (Import) และการนำไฟล์ออก (Export)	1.4 การนำเข้าไฟล์ (Import) และการนำไฟล์ออก (Export)		X	
	1.5 การเริ่มต้นใช้งาน โปรแกรม Master Cam X9	1.5 อธิบายการเริ่มต้นใช้งาน โปรแกรม Master Cam X9 ได้		X	

หมายเหตุ

ISL = ชั้นความรู้ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill Level)

R : การฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)

A : การประยุกต์ความรู้ (Apply Knowledge)

T : การส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

ระดับความสำคัญ

X : มีความสำคัญมากต้องสอน

I : มีความสำคัญควรสอน

O : ไม่ค่อยมีความสำคัญไม่ควรสอน

ตารางที่ ก.3 : การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	รายการความรู้ (Knowledge)	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)	ISL		
			R	A	T
3. การสร้างภาพ 2 มิติงานกั๊ด	1.1 การเขียนเส้นสเก็ท 2 มิติ โหมดคำสั่ง Sketcher	1.1 บอกวิธีการเขียนเส้นสเก็ท 2 มิติ โหมดคำสั่ง Sketcher ได้		X	
	1.2 การกำหนดขนาด โหมดคำสั่ง Drafting	1.2 บอกวิธีการกำหนดขนาด โหมดคำสั่ง Drafting ได้		X	
	1.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไขวัตถุ 2 มิติ แต่ละโหมดคำสั่ง	1.3 อธิบายวิธีการปรับปรุงแก้ไขวัตถุ 2 มิติ แต่ละโหมดคำสั่งได้		X	
	1.4 การสร้างภาพสเก็ท 2 มิติ	1.4 บอกขั้นตอนการสร้างภาพสเก็ท 2 มิติ ได้		X	
	1.5 การสร้างภาพสเก็ท 2 มิติ สำหรับชิ้นงานกั๊ด	1.5 อธิบายวิธีการสร้างภาพสเก็ท 2 มิติ สำหรับชิ้นงานกั๊ดได้		X	

หมายเหตุ

ISL = ชั้นความรู้ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill Level)

R : การฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)

A : การประยุกต์ความรู้ (Apply Knowledge)

T : การส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

ระดับความสำคัญ

X : มีความสำคัญมากต้องสอน

I : มีความสำคัญควรสอน

O : ไม่ค่อยมีความสำคัญไม่ควรสอน

ตารางที่ ก.3 : การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	รายการความรู้ (Knowledge)	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)	ISL		
			R	A	T
4. การสร้างโมเดล ชิ้นส่วน 3 มิติ	1.1 การเขียนวัตถุดัน โดยใช้โหมดคำสั่ง Solids	1.1 บอกวิธีการเขียนวัตถุดัน โดยใช้โหมดคำสั่ง Solids ได้		X	
	1.2 การปรับปรุงแก้ไขวัตถุดัน โหมดคำสั่ง Modify และ Pattern	1.2 บอกวิธีการปรับปรุงแก้ไขวัตถุดัน โหมดคำสั่ง Modify และ Pattern ได้		X	
	1.3 หลักการพื้นฐานสร้างชิ้นส่วน 3 มิติ	1.3 บอกหลักการพื้นฐานสร้างชิ้นส่วน 3 มิติได้		X	
	1.4 การสร้างภาพชิ้นส่วน 3 มิติ	1.4 อธิบายวิธีการสร้างภาพชิ้นส่วน 3 มิติได้		X	

หมายเหตุ

ISL = ชั้นความรู้ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill Level)

R : การฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)

A : การประยุกต์ความรู้ (Apply Knowledge)

T : การส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

ระดับความสำคัญ

X : มีความสำคัญมากต้องสอน

I : มีความสำคัญควรสอน

O : ไม่ค่อยมีความสำคัญไม่ควรสอน

ตารางที่ ก.3 : การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	รายการความรู้ (Knowledge)	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)	ISL		
			R	A	T
5. การสร้างโปรแกรมเอ็นซีงานกัด 2 มิติ	1.1 การปรับตั้งค่าชิ้นงาน (Stock Setup)	1.1 อธิบายวิธีการปรับตั้งค่าชิ้นงาน (Stock Setup) ได้		X	
	1.2 การนำเข้า Operations ใน Library (Import Operations)	1.2 บอกวิธีการนำเข้า Operations ใน Library (Import Operations) ได้		X	
	1.3 การเขียนโปรแกรมการปาดหน้าชิ้นงาน (Face Tool Paths)	1.3 เขียนโปรแกรมการปาดหน้าชิ้นงาน (Face Tool Paths) ได้		X	
	1.4 เขียนโปรแกรมการเจาะรูชิ้นงาน (Drill Tool Paths) ได้	1.4 เขียนโปรแกรมการเจาะรูชิ้นงาน (Drill Tool Paths) ได้		X	
	1.5 การเขียนโปรแกรมการกัดหลุมชิ้นงาน (Pocket Tool Path)	1.5 เขียนโปรแกรมการกัดหลุมชิ้นงาน (Pocket Tool Path) ได้		X	
	1.6 การเขียนโปรแกรมการกัดขอบชิ้นงาน (Contour Tool Paths)	1.6 เขียนโปรแกรมการกัดขอบชิ้นงาน (Contour Tool Paths) ได้		X	

หมายเหตุ

ISL = ชั้นความรู้ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill Level)

R : การฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)

A : การประยุกต์ความรู้ (Apply Knowledge)

T : การส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

ระดับความสำคัญ

X : มีความสำคัญมากต้องสอน

I : มีความสำคัญควรสอน

O : ไม่ค่อยมีความสำคัญไม่ควรสอน

ตารางที่ ก.3 : การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	รายการความรู้ (Knowledge)	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)	ISL		
			R	A	T
5. การสร้างโปรแกรมเอ็นซีงานกัด 2 มิติ (ต่อ)	1.7 การเขียนโปรแกรมการกัดสล็อต (Slot Mill Tool Paths)	1.7 เขียนโปรแกรมการกัดสล็อต (Slot Mill Tool Paths) ได้		X	
	1.8 การแสดงการเดิน Tool Paths แบบ 2 มิติ (Back plot)	1.8 อธิบายวิธีการแสดงการเดิน Tool Paths แบบ 2 มิติ (Back plot) ได้		X	
	1.9 การแสดงการเดินของ Tool Paths แบบ 3 มิติ (Verify)	1.9 อธิบายวิธีการแสดงการเดินของ Tool Paths แบบ 3 มิติ (Verify) ได้		X	
	1.10 การสร้างโปรแกรมเอ็นซี (NC Code)	1.10 อธิบายวิธีการสร้างโปรแกรมเอ็นซี (NC Code) ได้		X	

หมายเหตุ

ISL = ชั้นความรู้ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill Level)

R : การฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)

A : การประยุกต์ความรู้ (Apply Knowledge)

T : การส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

ระดับความสำคัญ

X : มีความสำคัญมากต้องสอน

I : มีความสำคัญควรสอน

O : ไม่ค่อยมีความสำคัญไม่ควรสอน

ตารางที่ ก.3 : การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	รายการความรู้ (Knowledge)	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)	ISL		
			R	A	T
6. การสร้างโปรแกรมเอ็นซีงานกัด 3 มิติ	1.1 การสร้างขอบชิ้นงาน (Silhouette Boundary)	1.1 อธิบายวิธีการสร้างขอบชิ้นงาน (Silhouette Boundary) ได้		X	
	1.2 การตั้งค่าชิ้นงาน (Stock Setup)	1.2 บอกวิธีการตั้งค่าชิ้นงาน (Stock Setup) ได้		X	
	1.3 การกัดหยาบ (Area Clearance)	1.3 เขียนโปรแกรมการกัดหยาบ (Area Clearance) ได้		X	
	1.4 การกัดมุมชิ้นงาน (Rest Roughing)	1.4 เขียนโปรแกรมการกัดมุมชิ้นงาน (Rest Roughing) ได้		X	
	1.5 การเก็บผิวละเอียด (Hybrid)	1.5 เขียนโปรแกรมการเก็บผิวละเอียด (Hybrid) ได้		X	
	1.6 การเก็บผิวละเอียด (Scallop)	1.6 เขียนโปรแกรมการเก็บผิวละเอียด (Scallop) ได้		X	
	1.7 การแสดงการเดิน Tool Paths แบบ 2 มิติ (Back plot)	1.7 อธิบายวิธีการแสดงการเดิน Tool Paths แบบ 2 มิติ (Back plot) ได้		X	

หมายเหตุ

ISL = ชั้นความรู้ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill Level)

R : การฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)

A : การประยุกต์ความรู้ (Apply Knowledge)

T : การส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

ระดับความสำคัญ

X : มีความสำคัญมากต้องสอน

I : มีความสำคัญควรสอน

O : ไม่ค่อยมีความสำคัญไม่ควรสอน

ตารางที่ ก.3 : การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	รายการความรู้ (Knowledge)	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)	ISL		
			R	A	T
6. การสร้างโปรแกรม เอ็นซีงานกัด 3 มิติ (ต่อ)	1.8 การแสดงการเดินของ Tool Paths แบบ 3 มิติ (Verify)	1.8 อธิบายวิธีการแสดงการเดินของ Tool Paths แบบ 3 มิติ (Verify) ได้		X	
	1.9 อธิบายวิธีการสร้างโปรแกรมเอ็นซี (NC Code) ได้	1.9 อธิบายวิธีการสร้างโปรแกรมเอ็นซี (NC Code) ได้		X	

หมายเหตุ

ISL = ชั้นความรู้ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill Level)

R : การฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)

A : การประยุกต์ความรู้ (Apply Knowledge)

T : การส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

ระดับความสำคัญ

X : มีความสำคัญมากต้องสอน

I : มีความสำคัญควรสอน

O : ไม่ค่อยมีความสำคัญไม่ควรสอน

ตารางที่ ก.3 : การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้ที่	รายการความรู้ (Knowledge)	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)	ISL		
			R	A	T
7. การสร้างภาพ 2 มิติงานกลึง	1.1 อธิบายหลักการเขียนภาพ 2 มิติงานกลึงได้	1.1 อธิบายหลักการเขียนภาพ 2 มิติงานกลึงได้		X	
	1.2 การสร้างสี่เหลี่ยม(Rectangular)	1.2 อธิบายวิธีการสร้างสี่เหลี่ยม(Rectangular)ได้		X	
	1.3 การคัดลอกชิ้นงาน (Offset Contour)	1.3 บอกวิธีการคัดลอกชิ้นงาน (Offset Contour)ได้		X	
	1.4 คำสั่งการตัดเส้น (Trim)ได้	1.4 สามารถใช้คำสั่งการตัดเส้น (Trim)ได้		X	
	1.5 คำสั่งการลบมุมโค้ง (Fillet)	1.5 สามารถใช้คำสั่งการลบมุมโค้ง (Fillet)ได้		X	
	1.6 คำสั่งการลบมุมเหลี่ยม (Chamfer)	1.6 สามารถใช้คำสั่งการลบมุมเหลี่ยม (Chamfer)ได้		X	

หมายเหตุ

ISL = ชั้นความรู้ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill Level)

R : การฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)

A : การประยุกต์ความรู้ (Apply Knowledge)

T : การส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

ระดับความสำคัญ

X : มีความสำคัญมากต้องสอน

I : มีความสำคัญควรสอน

O : ไม่ค่อยมีความสำคัญไม่ควรสอน

ตารางที่ ก.3 : การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อวิชา ออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง/สัปดาห์

หน่วยการเรียนรู้	รายการความรู้ (Knowledge)	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)	ISL		
			R	A	T
8. การสร้างโปรแกรม เอ็นซีงานกลึง	1.1 บอกวิธีตั้งค่าระนาบการปฏิบัติงาน (Planes) ได้	1.1 บอกวิธีตั้งค่าระนาบการปฏิบัติงาน (Planes) ได้		X	
	1.2 การปรับตั้งค่าขนาดของชิ้นงานและการจับชิ้นงาน	1.2 อธิบายวิธีการปรับตั้งค่าขนาดของชิ้นงานและการจับชิ้นงานได้		X	
	1.3 การกลึงปาดหน้าชิ้นงาน (Face)	1.3 เขียนโปรแกรมการกลึงปาดหน้าชิ้นงาน (Face) ได้		X	
	1.4 การเจาะรู (Drill)	1.4 เขียนโปรแกรมการเจาะรู (Drill) ได้		X	
	1.5 การกลึงปอก (Rough)	1.5 เขียนโปรแกรมการกลึงปอก (Rough) ได้		X	
	1.6 การกลึงละเอียด (Finish)	1.6 เขียนโปรแกรมการกลึงละเอียด (Finish) ได้		X	
	1.7 การกลึงเซาะร่อง (Groove)	1.7 เขียนโปรแกรมการกลึงเซาะร่อง (Groove) ได้		X	

หมายเหตุ

ISL = ชั้นความรู้ความสามารถทางสติปัญญา (Intellectual Skill Level)

R : การฟื้นคืนความรู้ (Recalled Knowledge)

A : การประยุกต์ความรู้ (Apply Knowledge)

T : การส่งถ่ายความรู้ (Transferred Knowledge)

ระดับความสำคัญ

X : มีความสำคัญมากต้องสอน

I : มีความสำคัญควรสอน

O : ไม่ค่อยมีความสำคัญไม่ควรสอน

ภาคผนวก ข

1. รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการศึกษา
2. หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการศึกษา

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านเนื้อหาและแบบทดสอบ

1. นายชลอ การทวี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา
2. นายพรรษา ฉายกล้า ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์
3. นายอำนาจ ทองแสน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
วิทยาลัยเทคนิค
4. นายศิริชัย ต่อสกุล ตำแหน่ง อาจารย์ วิทยฐานะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
5. นายศรายุทธ ทองอุทัย ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือด้านสื่อการสอน

1. นายจิรพันธุ์ ศรีสัมพันธุ์ ตำแหน่ง อาจารย์ วิทยฐานะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. นายกฤษ สินชนะกุล ตำแหน่ง อาจารย์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3. นายอภิชาติ อนุกุลเวช ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

ที่ ศธ ๐๖๕๑.๐๑/๕๐๒



วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
อ.เมือง จ.ชัยนาท ๑๗๐๐๐

๒๙ สิงหาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจผลงานทางวิชาการ

เรียน นายชลอ การทวี, นายพรระชา ฉายกล้า, นายอำนาจ ทองแสน,
ผศ.ดร.ศิริชัย ต่อสกล, นายศรายุทธ ทองอุทัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนายจักรินทร์ คงสิบ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างกล
โรงงาน ได้จัดทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรม
คอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิค
ชัยนาท” หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียน
การสอน ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และเป็นเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อขอเลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ นั้น

วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ
ด้านเนื้อหาและแบบทดสอบในวิชาดังกล่าว เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ
มากยิ่งขึ้น และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมหมาย สว่างศรี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

งานบุคลากร / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๖๔๑ ๑๒๗๖ ต่อ ๑๕๔

โทรสาร ๐ ๕๖๔๑ ๑๘๔๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Chainat01

E-mail chainat01@ gmail.com

.....ผู้ร่าง
.....ผู้พิมพ์
.....ตรวจ
.....ท่าน

ที่ ศธ ๐๖๕๑.๐๑/๕๑๒



วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
อ.เมือง จ.ชัยนาท ๑๗๐๐๐

๒๙ สิงหาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจผลงานทางวิชาการ

เรียน นายชลอ การทวี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนายจักรินทร์ คงสิบ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างกล
โรงงาน ได้จัดทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรม
คอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิค
ชัยนาท” หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียน
การสอน ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และเป็นเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อขอเลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ นั้น

วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ
ด้านเนื้อหาและแบบทดสอบในวิชาดังกล่าว เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ
มากยิ่งขึ้น และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมหมาย สว่างศรี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

งานบุคลากร / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๖๔๑ ๑๒๗๖ ต่อ ๑๕๔

โทรสาร ๐ ๕๖๔๑ ๑๘๔๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Chainat01

E-mail chainat01@ gmail.com

ที่ ศธ ๐๖๕๑.๐๑/๕๐๒



วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
อ.เมือง จ.ชัยนาท ๑๗๐๐๐

๒๙ สิงหาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจผลงานทางวิชาการ

เรียน นายพรรชา ฉายกล้า

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนายจักรินทร์ คงสิบ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ได้จัดทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท” หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และเป็นเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ นั้น

วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาและแบบทดสอบในวิชาดังกล่าว เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมหมาย สว่างศรี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

งานบุคลากร / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๖๔๑ ๑๒๗๖ ต่อ ๑๕๔

โทรสาร ๐ ๕๖๔๑ ๑๘๔๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Chainat01

E-mail chainat01@gmail.com

ที่ ศธ ๐๖๕๑.๐๑/๕๔๓



วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
อ.เมือง จ.ชัยนาท ๑๗๐๐๐

๒๙ สิงหาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจผลงานทางวิชาการ

เรียน นายอำนาจ ทองแสน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนายจักรินทร์ คงสิบ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ได้จัดทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท” หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และเป็นเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ นั้น

วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาและแบบทดสอบในวิชาดังกล่าว เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมหมาย สว่างศรี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

งานบุคลากร / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๖๔๑ ๑๒๗๖ ต่อ ๑๕๔

โทรสาร ๐ ๕๖๔๑ ๑๘๔๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Chainat01

E-mail chainat01@gmail.com

ที่ ศธ ๐๖๕๑.๐๑/๔๗๖



วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
อ.เมือง จ.ชัยนาท ๑๗๐๐๐

๒๙ สิงหาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบผลงานทางวิชาการ

เรียน ผศ.ดร.ศิริชัย ต่อสกล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนายจักรินทร์ คงสิบ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างกล
โรงงาน ได้จัดทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรม
คอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิค
ชัยนาท” หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียน
การสอน ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และเป็นเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อขอเลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ นั้น

วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
ด้านเนื้อหาและแบบทดสอบในวิชาดังกล่าว เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ
มากยิ่งขึ้น และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมหมาย สว่างศรี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

งานบุคลากร / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๖๔๑ ๑๒๗๖ ต่อ ๑๕๔

โทรสาร ๐ ๕๖๔๑ ๑๘๔๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Chainat01

E-mail chainat01@ gmail.com

ที่ ศธ ๐๖๕๑.๐๑/๙๐๒



วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
อ.เมือง จ.ชัยนาท ๑๗๐๐๐

๒๙ สิงหาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจผลงานทางวิชาการ

เรียน นายศรายุทธ ทองอุทัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนายจักรินทร์ คงสิบ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ได้จัดทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท” หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และเป็นเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ นั้น

วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาและแบบทดสอบในวิชาดังกล่าว เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมหมาย สว่างศรี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

งานบุคลากร / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๖๔๑ ๑๒๗๖ ต่อ ๑๕๔

โทรสาร ๐ ๕๖๔๑ ๑๘๔๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Chainat01

E-mail chainat01@ gmail.com

วันที่ ๓๐๒๔ / ๒๕๕๔
วันที่ - ๕ สิงหาคม ๒๕๕๔
เวลา ๑๐.๓๐ น.



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
ที่ วันที่ ๕ สิงหาคม ๒๕๕๔
เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทำหนังสือเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

ด้วยข้าพเจ้า นายจักรินทร์ คงสิบ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ได้จัดทำวิจัยเรื่อง "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท" หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคนิคการผลิตเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนและให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

ดังนั้นเพื่อให้ผลงานดังกล่าวเป็นมาตรฐานตามหลักวิชาการ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียน การสอน จึงขอความอนุเคราะห์ที่วิทยาลัยฯ จัดทำหนังสือเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน จำนวน ๓ ท่านดังรายนามต่อไปนี้

๑. นายจิรพันธุ์ ศรีสัมพันธ์ ตำแหน่ง อาจารย์ วิทยฐานะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๒. นายฤกษ์ สินณะกุล ตำแหน่ง อาจารย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๓. นายอภิชาติ อนุกุลเวช ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์และข้าพเจ้าได้แนบบนแบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญมาพร้อมกับบันทึกนี้ด้วยแล้ว

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
เพื่อโปรด
๑. ทราบ
๒. มอบ รอง ผอ.ฝ่ายบริหารทรัพยากร และ
หน.งานบุคลากร ดำเนินการ

[Signature]
๕.๘.๕๔

ลงชื่อ *[Signature]*
(นายจักรินทร์ คงสิบ)
ตำแหน่ง ครู อันดับ คศ.๓

๑. ทราบ
๒. ทราบ
[Signature]
นางสาวทนาย สารังศรี
ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

ที่ ศธ ๐๖๕๑.๐๑/๕๐๓



วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
อ.เมือง จ.ชัยนาท ๑๗๐๐๐

๑๑ สิงหาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจผลงานทางวิชาการ

เรียน นายจิรพันธุ์ ศรีสัมพันธ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนายจักรินทร์ คงสิบ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างกล
โรงงาน ได้จัดทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรม
คอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิค
ชัยนาท” หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียน
การสอน ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และเป็นเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อขอเลื่อน
วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ นั้น

วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ
ด้านสื่อการสอนในวิชาดังกล่าว เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมหมาย สว่างศรี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

งานบุคลากร / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๖๔๑ ๑๒๗๖ ต่อ ๑๕๔

โทรสาร ๐ ๕๖๔๑ ๑๘๔๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Chainat01

E-mail chainat01@gmail.com

ที่ ศธ ๐๖๕๑.๐๑/๕๐๓



วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
อ.เมือง จ.ชัยนาท ๑๗๐๐๐

๑๑ สิงหาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจผลงานทางวิชาการ

เรียน นายกฤษ สิ้นธนะกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนายจักรินทร์ คงสิบ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ได้จัดทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท” หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และเป็นเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ นั้น

วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านสื่อการสอนในวิชาดังกล่าว เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมหมาย สว่างศรี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

งานบุคลากร / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๖๔๑ ๑๒๗๖ ต่อ ๑๕๔

โทรสาร ๐ ๕๖๔๑ ๑๘๔๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Chainat01

E-mail chainat01@ gmail.com

ที่ ศธ ๐๖๕๑.๐๑/ร.๐๓



วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
อ.เมือง จ.ชัยนาท ๑๗๐๐๐

๑๑ สิงหาคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจผลงานทางวิชาการ

เรียน นายอภิชาติ อนุกุลเวช

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนายจักรินทร์ คงสิบ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ได้จัดทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท” หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๕๗ เพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และเป็นเอกสารประกอบการพิจารณาเพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ นั้น

วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านสื่อการสอนในวิชาดังกล่าว เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และขอขอบคุณท่านมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายสมหมาย สว่างศรี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

งานบุคลากร / ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๖๔๑ ๑๒๗๖ ต่อ ๑๕๔

โทรสาร ๐ ๕๖๔๑ ๑๘๔๗

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : Chainat01

E-mail chainat01@gmail.com

ภาคผนวก ก

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. แบบเฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ออกแบบและผลิตด้วย คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005
3. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา ออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102 – 2005

คำสั่ง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือความหมายของ Design
 - ก. การผลิต
 - ข. การร่างแบบ
 - ค. การออกแบบ
 - ง. การเขียนแบบ
2. ข้อใดเป็นเหตุผลที่ช่วยในการเลือก โปรแกรมแบบ 3 มิติ
 - ก. ใช้งานเขียนง่าย
 - ข. ใช้งานเขียนยาก
 - ค. สามารถสร้างชิ้นงานได้เสมือนจริง
 - ง. ไม่สามารถเขียนชิ้นงานเป็น 2 มิติได้
3. ข้อใดคือความหมายของ Manufacturing
 - ก. กระบวนการผลิต
 - ข. การควบคุมการผลิต
 - ค. การวางแผนการผลิต
 - ง. การตรวจสอบการผลิต
4. ข้อใด **ไม่ใช่** ข้อพิจารณาการเลือกใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการผลิต
 - ก. มีความความยืดหยุ่นในการผลิต
 - ข. ช่วยลดของเสียในระบบการผลิต
 - ค. ลดเวลาในการบำรุงรักษาเครื่องจักรในระบบได้
 - ง. มีขนาดไฟล์ชิ้นงานใหญ่ จะได้ทำการวิเคราะห์ผลได้ด้วย
5. ข้อใดเป็นเหตุผลในการเลือกใช้การ Import File ของคอมพิวเตอร์ช่วยการผลิต
 - ก. ลดขั้นตอนในการทำงาน
 - ข. ไฟล์ชิ้นงานมีขนาดใหญ่
 - ค. ไม่สามารถเขียนชิ้นงานได้
 - ง. ช่วยเพิ่มคำสั่งในการใช้งานออกแบบ

6. ส่วนประกอบใดไม่มีอยู่ใน Menu Bar

- ก. X Form
- ข. Edit
- ค. Origin
- ง. Analyze

7. วิธีการตั้งค่าระบบของโปรแกรม Master Cam X9 สามารถตั้งได้ที่คำสั่งใด

- ก. Settings > Component
- ข. Settings > Position
- ค. Settings > Mange
- ง. Settings > Configuration

8. ข้อใดไม่ใช่โหมดคำสั่ง ของแถบเมนู Create

- ก. Line
- ข. Arc
- ค. Rectangle
- ง. Modify

9. ข้อใดเป็นการใช้บันทึกไฟล์แปลงไฟล์โมเดลชิ้นงาน นำออกไปใช้ในแต่ละชนิดเช่น
นามสกุล BMP, JPEG, PDF, IGES, STEP คือข้อใด

- ก. New
- ข. Save
- ค. Import
- ง. Export

10. ข้อใดเป็นการเริ่มต้นสร้างไฟล์ชิ้นงานใหม่

- ก. New
- ข. Open
- ค. Import
- ง. Export

11. ข้อใดคือ Icon สำหรับการคำสั่งสร้างเส้นโค้งอิสระ โดยกำหนดจุดอ้างอิงตำแหน่งต่าง ๆ บนเส้นทางเดิน (Spline)



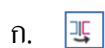
12. ข้อใดคือ Icon สำหรับการคำสั่งกำหนดขนาด โดยกำหนดขนาดทั้งแนวนอน แนวตั้ง มุมเป็นองศา และสามารถแก้ไขขนาดใน Dialog Box ได้ (Smart Dimension)



13. ข้อใดคือ Icon สำหรับการคำสั่งกำหนดขนาด โดยกำหนดขนาดความยาวในแนว นอน และสามารถแก้ไขขนาดใน Dialog Box ได้ (Horizontal Dimension)



14. ข้อใดคือ Icon สำหรับการคำสั่งคัดลอกแบบกระจกเงา โดยเลือกวัตถุ และแนวแกนสมมาตร (Mirror)



15. ขั้นตอนใดคือขั้นตอนแรกของการสร้าง 2D Sketch งานกัด

ก. เลือกระนาบสเก็ทภาพ (Plane)

ข. สเก็ทภาพรูปร่างหน้าตัด (Cross Section)

ค. การใช้คำสั่งสร้างวัตถุ (Create)

ง. กำหนดเงื่อนไขรูปทรง

16. ข้อใดคือคุณสมบัติของ คำสั่ง Rectangular Array

- ก. สร้างวงกลม
- ข. สร้างสี่เหลี่ยม
- ค. สร้างสี่เหลี่ยมแบบสล็อต
- ง. การคัดลอกวงกลมแบบกำหนดเงื่อนไข

17. การสร้างส่วนโค้งสัมผัส ต้องใช้คำสั่งในข้อใด

- ก. Arc tangent
- ข. Arc 3 point
- ค. Arc Polar
- ง. Arc Polar End Point

18. การเริ่มต้นสร้างไฟล์ชิ้นงาน 3 มิติ ต้องทำสิ่งใดก่อน

- ก. สร้าง Tool Path
- ข. สร้าง NC Code
- ค. สร้าง 2D Sketch
- ง. สร้าง Solids Modeling

19. การสร้างความหนาชิ้นงาน ควรใช้คำสั่งใด

- ก. Revolve
- ข. Extrude
- ค. Sweep
- ง. Loft

20. การเลือกเส้นรอบรูปที่ต้องการสร้างความหนาชิ้นงาน คำสั่ง Chain หมายถึงสิ่งใด

- ก. การเลือกแบบสมบูรณ์
- ข. การเลือกแบบต่อเนื่อง
- ค. การเลือกเส้นทีละเส้น
- ง. การเลือกเส้นทีละสองเส้น

21. แถบ Solid Manager คำสั่ง Create Body หมายถึงข้อใด

- ก. การสร้างชิ้นงาน
- ข. การตัด ชิ้นงาน
- ค. การต่อชิ้นงาน
- ง. การเพิ่มเนื้อชิ้นงาน

22. การดึงผิว Solid ควรใช้คำสั่งใด

- ก. Fillet
- ข. Chamfer
- ค. Push Pull
- ง. Surface

23. ข้อใดคือการปรับตั้งค่าชิ้นงานโดยการเลือกชิ้นงานจากมุมมอง

- ก. All Solids
- ข. All Entities
- ค. Select Corner
- ง. Bounding Box

24. การนำเข้า Operations ใน Library ต้องเลือกที่ส่วนใดของโปรแกรม

- ก. Ribbon Bar
- ข. Operations Manager
- ค. MRU Function Bar
- ง. Graphics Window

25. การปาดหน้าชิ้นงานแบบใดคือ การตัดเฉือนเนื้อโลหะแบบวนเป็นลักษณะแบบก้นหอย

- ก. One Way
- ข. Zig Zag
- ค. One Pass
- ง. Dynamic

26. ข้อใดคือคำสั่ง เจาะรูชิ้นงาน

- ก. Rough
- ข. Drill
- ค. Pocket
- ง. Contour

27. ข้อใดคือคำสั่ง กัดหลุมชิ้นงาน

- ก. Rough
- ข. Drill
- ค. Pocket
- ง. Contour





28. ข้อใดคือคำสั่ง กัดขอบชิ้นงาน

- ก. Rough
- ข. Drill
- ค. Pocket
- ง. Contour





29. ข้อใดคือคำสั่ง กัดสล๊อทชิ้นงาน

- ก. Rough
- ข. Drill
- ค. Pocket
- ง. Contour





30. ข้อใดคือ Icon สำหรับการดูภาพแบบ Back Plot

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

31. ข้อใดคือ Icon สำหรับการดูภาพแบบ Verify

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

32. ข้อใดคือ Icon สำหรับการสร้าง NC Code

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

33. ข้อใดคือ คำสั่ง การสร้างขอบชิ้นงาน 3 มิติ

- ก. Turn Profile
- ข. Relief Groove
- ค. Door Geometry
- ง. Silhouette Boundary

34. ข้อใด คือคำสั่งการดึงค่าจากชิ้นงานทั้งหมดแบบอัตโนมัติจาก Solid

ก. Bounding Box

ข. All Entities

ค. All Solid

ง. All Surface

35. ข้อใดคือความหมายของการกัดหยาบ

ก. Area Clearance

ข. Rest Roughing

ค. Hybrid

ง. Scallop

36. ข้อใดคือความหมายของการกัดมุมชิ้นงาน

ก. Area Clearance

ข. Rest Roughing

ค. Hybrid

ง. Scallop

37. ข้อใดคือความหมายของการกัดละเอียดแบบกำหนดเป็น โชนตามมุมมององศา

ก. Area Clearance

ข. Rest Roughing

ค. Hybrid

ง. Scallop

38. ข้อใดคือความหมายของการเก็บผิวละเอียดแบบวนเป็นก้นหอย

ก. Area Clearance

ข. Rest Roughing

ค. Hybrid

ง. Scallop

39. ข้อใดคือ Icon สำหรับการดูภาพแบบ Back plot





ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

40. ข้อใดคือ Icon สำหรับการดูภาพแบบ Verify

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

41. ข้อใดคือความหมาย สำหรับการสร้าง NC Code

- ก. คือการสร้างรหัสบาร์โค้ด
- ข. คือการสร้างเส้นรอบรูปชิ้นงาน
- ค. คือการสร้างรูปแบบการกัดชิ้นงาน
- ง. คือการสร้าง รหัสคำสั่งให้กับเครื่องซีเอ็นซี

42. เพราะเหตุใดการสเก็ตงานกลึงจึงเขียนงานเพียงครั้งเดียว

- ก. เพราะจะง่ายในการเขียนโปรแกรม
- ข. เพราะสะดวกและรวดเร็วในการสเก็ต
- ค. เพราะความถูกต้องตามมาตรฐานการเขียนแบบ
- ง. เพราะงานกลึงเป็นงานที่หมุนเป็นวงกลมอยู่แล้ว

43. การเขียนสี่เหลี่ยมควรใช้คำสั่งใด

- ก. Line
- ข. Arc
- ค. Rectangular
- ง. Polygon

44. ต้องการเพิ่มเส้นรอบรูปของชิ้นงานอีกหนึ่งเส้นให้ห่างกับเส้นเดิม 10 ม.ม. ควรใช้คำสั่งใด

- ก. Copy
- ข. Translate Copy
- ค. Offset
- ง. Offset Contour

45. คำสั่งใด คือคำสั่งตัดเส้นที่ไม่ต้องการออก

- ก. Trim Break
- ข. Trim Extend
- ค. Trim Divide
- ง. Trim 2 Entities

46. คำสั่งใดเป็นคำสั่งลบมุมโค้ง

- ก. Trim
- ข. Extend
- ค. Chamfer
- ง. Fillet

47. คำสั่งใดเป็นคำสั่งลบมุมเหลี่ยม

- ก. Trim
- ข. Extend
- ค. Chamfer
- ง. Fillet

48. ข้อใดคือระนาบ (Planes) ก่อนการสร้าง Tool Paths

- ก. +D+Z (wcs)
- ข. -D+Z (wcs)
- ค. +D-Z (wcs)
- ง. -D-Z (wcs)

49. ข้อใดคือการปรับตั้งค่าชิ้นงาน (Stock Setup) โดยการเลือกชิ้นงานจากการครอบชิ้นงาน

- ก. All Solids
- ข. All Entities
- ค. Select Corner
- ง. Bounding Box

50. ข้อใดเป็นการปรับตั้งระยะเข้างานก่อนการกลึงปาดหน้าชิ้นงาน

- ก. Entry Amount
- ข. Rough Step Over
- ค. Overcut Amount
- ง. Retract Amount

51. การเลือกเจาะรูแบบ Peck Drill ข้อใดคือระยะความลึกของรูเจาะ

- ก. Retract
- ข. Depth
- ค. Front Peck
- ง. Peck Clearance

52. ข้อใดคือคำสั่งในการกลึงปอก

- ก. Face
- ข. Rough
- ค. Finish
- ง. Groove

53. ข้อใดคือคำสั่งในการกลึงละเอียด

- ก. Face
- ข. Rough
- ค. Finish
- ง. Groove

54. ข้อใดคือคำสั่งในการกลึงเจาะร่อง

- ก. Face
- ข. Rough
- ค. Finish
- ง. Groove

55. ข้อใดคือคำสั่งในการกลึงเกลียว

- ก. Drill
- ข. Rough
- ค. Thread
- ง. Cut Off

56. ข้อใดคือคำสั่งในการกลึงตัดชิ้นงาน

- ก. Drill
- ข. Rough
- ค. thread
- ง. Cut Off

57. ข้อใดคือคำสั่งในการย้ายข้างการจับชิ้นงาน

- ก. Rough
- ข. Thread
- ค. Cut Off
- ง. Stock Flip





58. การดูเส้นทางเดินของเครื่องมือตัด แบบ 2 มิติ ควรใช้คำสั่งใด

- ก. Back Plot
- ข. Verify
- ค. Toggle Display
- ง. Regenerate

59. การดูเส้นทางเดินของเครื่องมือตัด แบบ 3 มิติ ควรใช้คำสั่งใด

- ก. Back Plot
- ข. Verify
- ค. Toggle Display
- ง. Regenerate

60. Icon ใดคือคำสั่งในการสร้าง NC Code

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

ตารางที่ ค.1: แบบเฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ออกแบบและผลิตด้วย

คอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3102-2005

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	ก	23	ก	45	ก
2	ก	24	ข	46	ง
3	ก	25	ง	47	8
4	ง	26	ข	48	ก
5	ก	27	ก	49	ง
6	ก	28	ง	50	ก
7	ง	29	ก	51	ข
8	ง	30	ก	52	ข
9	ง	31	ก	53	ก
10	ก	32	ง	54	ง
11	ก	33	ง	55	ก
12	ง	34	ก	56	ง
13	ก	35	ก	57	ง
14	ก	36	ข	58	ก
15	ก	37	ก	59	ข
16	ง	38	ง	60	ง
17	ก	39	ก		
18	ก	40	ก		
19	ข	41	ง		
20	ข	42	ง		
21	ก	43	ก		
22	ก	44	ง		

แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

คำชี้แจง:ให้นักศึกษาภาครื่องหมาย ลงในช่องระดับการประเมิน 5 ระดับ ตามความคิดของนักศึกษา หลังจากได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท โดยกำหนดคะแนนดังนี้

- 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1.ด้านการจัดบทเรียน					
1.1 การนำเสนอเมนูหลักของบทเรียน					
1.2 การแนะนำและอธิบายการใช้บทเรียน					
1.3 ความสะดวกในการควบคุมและเชื่อมโยงบทเรียน					
1.4 ความชัดเจนของคำสั่งและสัญลักษณ์ต่าง ๆ					
1.5 การนำเสนอการโต้ตอบกับบทเรียน					
1.6 ความน่าสนใจการดำเนินบทเรียน					
2.ด้านภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง					
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.2 ความเหมาะสมในปริมาณของภาพกับเนื้อหา					
2.3 ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน					
2.4 ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน					
2.5 ความเหมาะสมในการใช้เสียงประกอบ					
2.6 ความเหมาะสมของการนำเสนอภาพด้วยความเคลื่อนไหว					

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
3.ด้านตัวอักษรและการใช้สี					
3.1 รูปแบบตัวอักษร					
3.2 ขนาดตัวอักษร					
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
3.4 ความเหมาะสมของสีพื้น					
3.5 การออกแบบหน้าจอบทเรียน					
3.6 การเน้นข้อความด้วยสีที่มีความเหมาะสมและชัดเจน					
4.ด้านการนำเสนอบทเรียน					
4.1 ลำดับขั้นในการนำเสนอ					
4.2 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
4.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละจอภาพ					
5.ด้านการเชื่อมโยงข้อมูล					
5.1 วิธีการโต้ตอบบทเรียน					
5.2 ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล					
5.3 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล					
5.4 ความสะดวกในการใช้บทเรียน					
6.ด้านแบบฝึกทบทวนความเข้าใจและแบบทดสอบ					
6.1 ความชัดเจนของคำสั่ง					
6.2 การจัดวางตำแหน่งของแบบทดสอบ					
6.3 รูปแบบของแบบทดสอบเหมาะสมกับเนื้อหา					
6.4 การรายงานผล					
6.5 รูปแบบการบันทึกผลคะแนน					

ภาคผนวก ง

การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1. แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท โดยผู้เชี่ยวชาญ
2. ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
3. แบบประเมินคุณภาพด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
4. ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	(5) ดีมาก	(4) ดี	(3) พอใช้	(2) ควรปรับปรุง	(1) ใช้ไม่ได้
1.เนื้อหาบทเรียน					
1.1 คำแนะนำการใช้และการชี้แจงข้อมูลพื้นฐานของบทเรียนเหมาะสม					
1.2 เนื้อหาของบทเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.3 เนื้อหามีความถูกต้องชัดเจนตามสาระวิชา					
1.4 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
1.5 การใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน					
1.6 โครงสร้างเนื้อหาครอบคลุมและเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่					
1.7 การจัดลำดับตามความยากง่ายมีความเหมาะสม					
1.8 การออกแบบบทเรียนสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล					
1.9 กิจกรรมระหว่างเรียนของบทเรียนมีความน่าสนใจและเหมาะสม					
1.10 ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร อ่านง่าย และสีพื้นมีความเหมาะสม					
1.11 ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดิทัศน์ ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา					
2.แบบทดสอบ					
2.1 ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์					
2.2 ความชัดเจนของคำถาม					
2.3 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ					
2.4 การแสดงผลการทำแบบทดสอบ					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น _____

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.เนื้อหาบทเรียน			
1.1 คำแนะนำการใช้และการชี้แจงข้อมูลพื้นฐานของบทเรียนเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 เนื้อหาของบทเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 เนื้อหามีความถูกต้องชัดเจนตามสาระวิชา	4.60	0.55	ดีมาก
1.4 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.60	0.55	ดีมาก
1.5 การใช้ภาษาถูกต้องเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน	4.60	0.55	ดีมาก
1.6 โครงสร้างเนื้อหาครอบคลุมและเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	4.80	0.45	ดีมาก
1.7 การจัดลำดับตามความยากง่ายมีความเหมาะสม	4.80	0.45	ดีมาก
1.8 การออกแบบบทเรียนสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล	4.60	0.89	ดีมาก
1.9 กิจกรรมระหว่างเรียนของบทเรียนมีความน่าสนใจและเหมาะสม	4.60	0.89	ดีมาก
1.10 ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร อ่านง่าย และสีพื้นมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
1.11 ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดิทัศน์ ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
2.แบบทดสอบ			
2.1 ความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์	4.80	0.45	ดีมาก
2.2 ความชัดเจนของคำถาม	4.60	0.55	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	4.80	0.45	ดีมาก
2.4 การแสดงผลการทำแบบทดสอบ	4.80	0.45	ดีมาก
รวม	4.77	0.17	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท โดยผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.77, S.D. = 0.17$)

แบบประเมินคุณภาพด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
	(5) ดีมาก	(4) ดี	(3) พอใช้	(2) ควรปรับปรุง	(1) ใช้ไม่ได้
1.ด้าน ภาพ เสียง และตัวอักษร					
1.1 ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา					
1.2 ขนาดของภาพใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม					
1.3 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายชัดเจน					
1.4 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
1.5ความถูกต้องของหลักการใช้ภาษาของเสียงบรรยาย					
1.6 ความเหมาะสมของแบบอักษร(Font)					
1.7 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้					
1.8 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ					
1.9 ความเหมาะสมของการจัดภาพ					
2.การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน					
2.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน					
2.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา					
2.3 ปุ่มควบคุมบทเรียนใช้งานง่ายและสื่อความหมายชัดเจน					
2.4 ความเหมาะสมของวิธีการสรุปเนื้อหาบทเรียน					
2.5 การเชื่อมโยงบทเรียน ไปยังส่วนต่างๆถูกต้องและเหมาะสม					
2.6 การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนมีความเหมาะสม					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.ด้าน ภาพ เสียง และตัวอักษร			
1.1 ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ขนาดของภาพใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.67	0.58	ดีมาก
1.5ความถูกต้องของหลักการใช้ภาษาของเสียงบรรยาย	4.67	0.58	ดีมาก
1.6 ความเหมาะสมของแบบอักษร(Font)	4.67	0.58	ดีมาก
1.7 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้	5.00	0.00	ดีมาก
1.8 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ	4.67	0.58	ดีมาก
1.9 ความเหมาะสมของการจัดภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
2.การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน			
2.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ปุ่มควบคุมบทเรียนใช้งานง่ายและสื่อความหมายชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของวิธีการสรุปเนื้อหาบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 การเชื่อมโยงบทเรียนไปยังส่วนต่างๆถูกต้องและเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.6 การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.80	0.17	ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท โดยผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80$,S.D. = 0.17)

ภาคผนวก จ

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันต

1. การทดลองครั้งที่ 1 แบบเดี่ยว
2. การทดลองครั้งที่ 2 แบบกลุ่ม
3. การทดลองครั้งที่ 3 แบบภาคสนาม

ตารางที่ 3 คะแนนประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาทการทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักศึกษาจำนวน 3 คน

คนที่	คะแนน								รวม 80 คะแนน	คะแนน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 30คะแนน
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	หน่วยที่ 6	หน่วยที่ 7	หน่วยที่ 8		
1	9	9	10	10	9	9	9	9	74	26
2	8	9	9	9	9	8	8	9	69	24
3	8	8	8	7	9	8	7	9	64	23
รวม	25	26	27	26	27	25	24	27	207	74
\bar{X}	8.30	8.70	9.00	8.70	9.00	8.30	8.00	9.00	69.00	24.30
E1									86.25	
E2										81.00

จากตารางที่ 3 เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 3 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท มีประสิทธิภาพ $E_1 = 86.25/E_2 = 81.00$

ตารางที่ 4 คะแนนประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาทการทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักศึกษาจำนวน 10 คน

คนที่	คะแนน								รวม 80 คะแนน	คะแนน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 30 คะแนน
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	หน่วยที่ 6	หน่วยที่ 7	หน่วยที่ 8		
1	9	9	10	10	9	9	9	9	74	26
2	8	9	9	9	9	9	8	9	70	25
3	10	9	9	8	9	7	9	10	71	27
4	9	8	8	8	9	9	9	9	69	24
5	8	9	9	9	8	8	8	8	67	25
6	7	8	8	7	9	8	8	9	64	23
7	8	8	9	7	9	8	7	9	65	26
8	9	9	8	9	8	8	9	9	69	24
9	8	8	8	8	9	8	8	9	66	25
10	8	9	8	9	9	8	8	9	68	24
รวม	84	86	86	84	88	82	83	90	683	249
\bar{X}	8.40	8.60	8.60	8.40	8.80	8.20	8.30	9.0	68.3	24.9
E1									85.38	
E2										83.0

จากตารางที่ 4 เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 10 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท มีประสิทธิภาพ $E_1 = 85.38/E_2 = 83.00$

ตารางที่ 5 คะแนนประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาในระดับภาคนี้ยบตรีวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาทการทดลองใช้ครั้งที่ 3 กับนักศึกษาจำนวน 30 คน

คนที่	คะแนน								รวม 80 คะแนน	คะแนน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 30 คะแนน
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	หน่วยที่ 6	หน่วยที่ 7	หน่วยที่ 8		
1	9	8	10	9	9	10	9	9	73	28
2	8	9	9	9	9	9	8	9	70	26
3	10	10	9	9	9	7	9	10	73	25
4	9	8	8	8	9	9	9	9	69	26
5	9	9	9	8	8	8	8	8	67	25
6	7	8	9	8	9	8	8	9	66	25
7	8	8	9	8	7	8	7	9	64	25
8	9	9	8	9	8	8	9	9	69	23
9	8	8	8	8	9	8	8	9	66	24
10	8	9	8	9	9	8	8	9	68	25
11	9	9	10	10	9	9	8	9	73	24
12	8	9	9	9	9	9	8	9	70	27
13	9	9	10	8	9	8	9	10	72	25
14	9	8	8	8	9	9	9	9	69	26
15	8	9	9	9	8	8	8	8	67	25
16	7	8	8	7	9	8	8	9	64	25
17	8	8	9	7	9	8	7	9	65	25
18	9	8	8	9	8	8	10	9	69	23
19	8	8	8	8	9	8	8	9	66	24
20	8	9	8	9	9	8	8	9	68	25
21	9	9	10	10	9	9	9	9	74	22
22	8	9	9	9	9	9	8	9	70	22
23	10	9	9	8	9	7	9	10	71	25
24	9	8	8	8	9	9	9	9	69	24
25	8	8	9	9	8	8	9	8	67	23
26	7	8	8	7	9	8	8	9	64	24
27	8	8	9	7	9	8	7	9	65	25
28	9	9	8	9	8	8	9	9	69	23

ตารางที่ 5 คะแนนประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาทการทดลองใช้ครั้งที่ 3 กับนักศึกษาจำนวน 30 คน(ต่อ)

คนที่	คะแนน								รวม 80 คะแนน	คะแนน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 30 คะแนน
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	หน่วยที่ 6	หน่วยที่ 7	หน่วยที่ 8		
29	8	9	8	8	9	8	8	9	67	24
30	8	9	8	9	9	8	9	9	69	22
รวม	252	257	260	253	262	248	251	270	2,053	735
\bar{X}	8.40	8.57	8.67	8.43	8.73	8.27	8.37	9.00	68.43	24.5
E1									85.54	
E2										81.67

จากตารางที่ 5 เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท ไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน30คนพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ $E_1=85.54/E_2= 81.67$

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคชัยนาททดลองใช้ กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 3 ครั้ง

การทดลอง	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E_1/E_2
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
ครั้งที่ 1 นักศึกษา 3 คน	80	69.00	86.25	30	24.50	81.67	86.25/81.67
ครั้งที่ 2 นักศึกษา 10 คน	80	68.30	85.38	30	24.90	83.00	85.38/83.00
ครั้งที่ 3 นักศึกษา 30 คน	80	68.43	85.54	30	24.30	81.00	85.54/81.00

จากตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์แนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาทในการทดลองครั้งที่ 1 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 86.25/81.67 ในการทดลองครั้งที่ 2 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 85.38/83.00 ในการทดลองครั้งที่ 3 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 85.54/81.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ภาคผนวก ฉ

การหาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมกับจุดประสงค์
2. การหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมกับจุดประสงค์

ตารางที่ ๑ การวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ จุดประสงค์(IOC)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนน รวม	จำนวน ผู้เชี่ยวชาญ	ค่าเฉลี่ย ดัชนี	ตัวแทน จุดประสงค์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
1	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
2	1	-1	1	-1	1	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
3	1	1	0	0	0	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
4	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
5	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
6	1	0	1	0	0	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
7	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
8	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
9	-1	0	1	1	0	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
10	1	0	0	0	1	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
11	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
12	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
13	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
14	1	1	-1	-1	1	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
15	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
16	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
17	-1	1	1	0	1	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
18	1	1	-1	-1	1	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
19	1	1	-1	-1	1	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
20	1	1	0	-1	1	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
21	1	1	-1	1	-1	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
22	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
23	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
24	-1	-1	1	1	1	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
25	1	1	-1	-1	1	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
26	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
27	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้

ตารางที่ ๑ 1 การวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์(IOC) (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนน รวม	จำนวน ผู้เชี่ยวชาญ	ค่าเฉลี่ย ดัชนี	ตัวแทน จุดประสงค์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
28	1	0	0	0	1	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
29	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
30	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
31	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
32	0	0	1	0	0	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
33	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
34	1	-1	-1	1	1	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
35	-1	0	1	0	1	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
36	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
37	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
38	1	0	1	0	0	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
39	0	0	0	0	1	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
40	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
41	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
42	1	0	0	0	0	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
43	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
44	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
45	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
46	1	1	1	0	0	3	5	0.6	ใช้ได้
47	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
48	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
49	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
50	1	1	1	0	0	3	5	0.6	ใช้ได้
51	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
52	1	1	1	1	1	5	5	1.0	ใช้ได้
53	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
54	1	1	1	0	0	3	5	0.6	ใช้ได้

ตารางที่ ๑ การวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์(IOC)(ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนน รวม	จำนวน ผู้เชี่ยวชาญ	ค่าเฉลี่ย ดัชนี	ตัวแทน จุดประสงค์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
55	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
56	1	1	0	0	0	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
57	0	0	0	1	1	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
58	-1	1	1	-1	1	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
59	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
60	1	1	0	0	0	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
61	0	0	0	1	1	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
62	-1	1	1	0	0	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
63	0	0	0	1	1	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
64	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
65	1	0	0	0	0	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
66	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
67	1	1	0	0	0	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
68	0	0	0	1	1	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
69	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
70	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
71	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
72	1	1	1	0	0	3	5	0.6	ใช้ได้
73	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
74	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
75	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
76	1	1	1	0	0	3	5	0.6	ใช้ได้
77	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
78	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
79	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
80	1	1	1	0	0	3	5	0.6	ใช้ได้
81	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้

ตารางที่ ๑ 1 การวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์(IOC) (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนน รวม	จำนวน ผู้เชี่ยวชาญ	ค่าเฉลี่ย ดัชนี	ตัวแทน จุดประสงค์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
82	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
83	1	0	1	1	0	3	5	0.6	ใช้ได้
84	1	1	1	0	0	3	5	0.6	ใช้ได้
85	1	1	1	1	0	4	5	0.8	ใช้ได้
86	1	1	-1	-1	1	1	5	0.2	ตัดทิ้ง
87	1	1	0	-1	1	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
88	0	1	1	0	0	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
89	0	1	0	1	0	2	5	0.4	ตัดทิ้ง
90	1	0	1	0	-1	1	5	0.2	ตัดทิ้ง

ตารางที่ ๑ 1 ผลการวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหาโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่าแบบทดสอบนี้มีความตรงของเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 ข้อสอบที่มีความไม่ถึง 0.5 ได้แก่ ข้อ2,3,6,9,10,14,17,18,19,20,21,25,28,32,34,35,38,39,42,58,62,65,67,68,86,87,88,89และ90 จึงตัดทิ้งไป ดังนั้นจึงเหลือข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา รวม 60 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00

ตารางที่ ๒ ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ

ข้อที่	p	r	แปลผล
1	0.53	0.60	ใช้ได้
2	0.45	0.49	ใช้ได้
3	0.51	0.56	ใช้ได้
4	0.49	0.60	ใช้ได้
5	0.50	0.53	ใช้ได้
6	0.49	0.60	ใช้ได้
7	0.59	0.39	ใช้ได้
8	0.56	0.35	ใช้ได้
9	0.48	0.49	ใช้ได้
10	0.46	0.51	ใช้ได้
11	0.50	0.44	ใช้ได้
12	0.45	0.39	ใช้ได้
13	0.55	0.58	ใช้ได้
14	0.47	0.67	ใช้ได้
15	0.45	0.53	ใช้ได้
16	0.37	0.34	ใช้ได้
17	0.45	0.39	ใช้ได้
18	0.57	0.58	ใช้ได้
19	0.64	0.35	ใช้ได้
20	0.59	0.39	ใช้ได้
21	0.53	0.60	ใช้ได้
22	0.45	0.49	ใช้ได้
23	0.51	0.56	ใช้ได้
24	0.49	0.60	ใช้ได้
25	0.50	0.53	ใช้ได้
26	0.49	0.60	ใช้ได้
27	0.59	0.39	ใช้ได้
28	0.56	0.35	ใช้ได้

ตารางที่ 2 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ (ต่อ)

ข้อที่	p	r	แปลผล
29	0.48	0.49	ใช้ได้
30	0.46	0.51	ใช้ได้
31	0.50	0.44	ใช้ได้
32	0.45	0.39	ใช้ได้
33	0.55	0.58	ใช้ได้
34	0.47	0.67	ใช้ได้
35	0.45	0.53	ใช้ได้
36	0.37	0.34	ใช้ได้
37	0.45	0.39	ใช้ได้
38	0.57	0.58	ใช้ได้
39	0.64	0.35	ใช้ได้
40	0.59	0.39	ใช้ได้
41	0.53	0.60	ใช้ได้
42	0.45	0.49	ใช้ได้
43	0.51	0.56	ใช้ได้
44	0.49	0.60	ใช้ได้
45	0.50	0.53	ใช้ได้
46	0.49	0.60	ใช้ได้
47	0.59	0.39	ใช้ได้
48	0.56	0.35	ใช้ได้
49	0.48	0.49	ใช้ได้
50	0.46	0.51	ใช้ได้
51	0.50	0.44	ใช้ได้
52	0.45	0.39	ใช้ได้
53	0.55	0.58	ใช้ได้
54	0.47	0.67	ใช้ได้
55	0.45	0.53	ใช้ได้
56	0.37	0.34	ใช้ได้

ตารางที่ ๒ ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 60 ข้อ (ต่อ)

ข้อที่	p	r	แปลผล
57	0.50	0.53	ใช้ได้
58	0.49	0.60	ใช้ได้
59	0.59	0.39	ใช้ได้
60	0.56	0.35	ใช้ได้

ตารางที่ ๒ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่าได้ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.37 - 0.64 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.34 - 0.67

การหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 3 คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เก็บข้อมูลจากนักศึกษาระดับชั้น
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคชยนาท จำนวน 30 คน

เลขที่	คะแนน (30)		เลขที่	คะแนน (30)	
	X	X ²		X	X ²
1	24	576	16	22	484
2	23	529	17	24	576
3	25	625	18	17	289
4	26	676	19	21	441
5	21	441	20	22	484
6	20	400	21	23	529
7	27	729	22	25	625
8	21	441	23	22	484
9	20	400	24	21	441
10	22	484	25	18	324
11	23	529	26	19	361
12	25	625	27	8	400
13	21	441	28	12	484
14	19	361	29	11	729
15	20	400	30	12	676
			\bar{X}	22.20	
			$\sum x$	666	
				$\sum x^2$	14984

ตารางที่ 4 คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 30 คน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30)		คะแนนหลังเรียน (30)		ความก้าวหน้า	
	x	x ²	y	y ²	D	D ²
1	13	169	24	576	11	121
2	9	81	23	529	14	196
3	14	196	25	625	11	121
4	13	169	26	676	13	169
5	7	49	21	441	14	196
6	8	64	20	400	12	144
7	15	225	27	729	12	144
8	12	144	21	441	9	81
9	10	100	20	400	10	100
10	12	144	22	484	10	100
11	14	196	23	529	9	81
12	12	144	25	625	13	169
13	13	169	21	441	8	64
14	11	121	19	361	8	64
15	9	81	20	400	11	121
16	12	144	22	484	10	100
17	12	144	24	576	12	144
18	9	81	17	289	8	64
19	10	100	21	441	11	121
20	13	169	22	484	9	81
21	12	144	23	529	11	121
22	14	196	25	625	11	121
23	13	169	22	484	9	81
24	12	144	21	441	9	81
25	10	100	18	324	8	64
26	11	121	19	361	8	64

ตารางที่ 4 คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 30 คน (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30)		คะแนนหลังเรียน (30)		ความก้าวหน้า	
	X	x ²	Y	y ²	D	D ²
27	12	144	20	400	8	64
28	10	100	22	484	12	144
29	16	256	27	729	11	121
30	14	196	26	676	12	144
$\sum x$	352		666			
$\sum x^2$		4260		14984		
\bar{X}	11.73		22.20			
				$\sum D$	314	
					$\sum D^2$	3386

การหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
รายวิชาออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์

1. ค่า S^2

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

$$S^2 = \frac{30(14984) - (666)^2}{30(30-1)}$$

$$S^2 = 6.86$$

2. ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\bar{x}(n-\bar{x})}{nS^2} \right]$$

$$r_{tt} = \frac{30}{30-1} \left[1 - \frac{22.20(30-22.20)}{30(6.86)} \right]$$

$$r_{tt} = 0.17$$

ภาคผนวก ข

การหาคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจ

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหาของแบบประเมินความพึงพอใจ
โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ ข 1 ผลการวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหาของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้ดัชนีความ
 สอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับของคุณภาพ						$(\sum R/N)$	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.ด้านการจัดบทเรียน								
1.1 การนำเสนอเมนูหลักของบทเรียน	1	1	1	1	1	5	1	
1.2 การแนะนำและอธิบายการใช้บทเรียน	0	1	1	1	0	3	0.6	
1.3 ความสะดวกในการควบคุมและเชื่อมโยงบทเรียน	0	1	1	0	1	3	0.6	
1.4 ความชัดเจนของคำสั่งและสัญลักษณ์ต่าง ๆ	1	1	1	1	1	5	1	
1.5 การนำเสนอการโต้ตอบกับบทเรียน	1	1	1	0	0	3	0.6	
1.6 ความน่าสนใจการดำเนินบทเรียน	1	1	1	1	1	5	1	
2.ด้านภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง								
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	1	1	0	1	0	3	0.6	
2.2 ความเหมาะสมในปริมาณของภาพกับเนื้อหา	0	1	1	1	0	3	0.6	
2.3 ความเหมาะสมของภาพกับระดับของผู้เรียน	1	1	1	0	0	3	0.6	
2.4 ความหมายของภาพสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	1	1	1	1	1	5	1	
2.5 ความเหมาะสมในการใช้เสียงประกอบ	0	1	0	1	1	3	0.6	
2.6 ความเหมาะสมของการนำเสนอภาพด้วยความเคลื่อนไหว	1	1	1	0	0	3	0.6	
3.ด้านตัวอักษรและการใช้สี								
3.1 รูปแบบตัวอักษร	1	1	1	1	1	5	1	
3.2 ขนาดตัวอักษร	1	1	1	1	1	5	1	
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	1	1	1	1	1	5	1	
3.4 ความเหมาะสมของสีพื้น	1	1	1	1	1	5	1	
3.5 การออกแบบหน้าจอบทเรียน	1	1	0	0	1	3	0.6	
3.6 การเน้นข้อความด้วยสีที่มีความเหมาะสมและชัดเจน	1	0	1	1	0	3	0.6	
4.ด้านการนำเสนอบทเรียน								
4.1 ลำดับขั้นในการนำเสนอ	1	1	1	1	1	5	1	
4.2 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	0	1	1	1	0	3	0.6	
4.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละจอภาพ	0	1	1	0	1	3	0.6	

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหาของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับของคุณภาพ						
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	($\Sigma R/N$)	IOC
5.ด้านการเชื่อมโยงข้อมูล							
5.1 วิธีการได้คอบบทเรียน	1	1	1	1	1	5	1
5.2 ความรวดเร็วในการเชื่อมโยงข้อมูล	1	1	0	1	0	3	0.6
5.3 ความถูกต้องของการเชื่อมโยงข้อมูล	0	1	1	1	0	3	0.6
5.4 ความสะดวกในการใช้บทเรียน	1	1	1	0	0	3	0.6
6.ด้านแบบฝึกทบทวนความเข้าใจและแบบทดสอบ0							
6.1 ความชัดเจนของคำสั่ง	0	1	0	1	1	3	0.6
6.2 การจัดวางตำแหน่งของแบบทดสอบ	1	0	0	1	1	5	0.6
6.3 รูปแบบของแบบทดสอบเหมาะสมกับเนื้อหา	1	1	1	1	1	5	1
6.4 การรายงานผล	1	1	1	1	1	5	1
6.5 รูปแบบการบันทึกผลคะแนน	1	1	1	0	0	3	0.6

จากตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหาของแบบประเมินความพึงพอใจโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่าแบบประเมินความพึงพอใจมีความตรงของเนื้อหาอยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 แสดงว่าแบบประเมินความพึงพอใจมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC)อยู่ระหว่าง 0.6 – 1.00

ภาคผนวก ซ

การทดสอบสมมติฐาน

1. คะแนนประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท
2. คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชัยนาท

ตารางที่ ๕.1 แสดงคะแนนประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รายวิชาออกแบบและผลิตด้วย
คอมพิวเตอร์ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 22 คน

คนที่	คะแนน(หน่วยการเรียนรู้ละ 10 คะแนน)								รวม 80 คะแนน	คะแนน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 30 คะแนน
	หน่วย ที่ 1	หน่วย ที่ 2	หน่วย ที่ 3	หน่วย ที่ 4	หน่วย ที่ 5	หน่วย ที่ 6	หน่วย ที่ 7	หน่วย ที่ 8		
1	7	9	9	8	8	9	8	8	66	25
2	8	8	8	9	10	7	9	9	68	20
3	8	9	9	9	10	8	8	8	69	25
4	9	9	9	7	8	9	9	9	69	27
5	8	8	8	9	9	8	8	9	67	25
6	7	8	8	9	9	8	9	8	66	21
7	8	9	9	8	8	8	9	9	68	25
8	9	9	9	8	10	8	7	9	69	20
9	8	7	9	9	9	8	8	9	67	21
10	7	8	8	9	9	9	8	8	66	27
11	7	7	7	8	9	8	9	8	63	25
12	8	8	8	9	9	7	9	9	67	26
13	9	9	8	8	7	9	9	9	68	25
14	6	8	7	9	7	8	6	9	60	25
15	7	8	8	8	8	9	9	9	66	22
16	8	8	8	9	9	9	8	8	67	26
17	9	9	9	8	8	9	9	8	69	20
18	7	8	8	7	8	7	8	7	60	21
19	9	9	9	8	8	7	9	8	67	25
20	8	9	8	9	9	8	7	8	66	25
21	9	9	8	8	8	8	7	8	65	26
22	9	10	8	9	8	9	8	8	69	27
รวม	175	186	182	185	188	180	181	185	1462	527
\bar{X}	7.95	8.45	8.27	8.41	8.55	8.18	8.23	8.41	66.45	24.45
E ₁									83.06	
E ₂										80.17

จากตารางที่ ๑ เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันตไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 22 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตวิทยาลัยเทคนิคชยันต มีประสิทธิภาพ $E_1 = 83.41 / E_2 = 80.17$

ตารางที่ ๒ คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ ของ
ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 22 คน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน(30)		คะแนนหลังเรียน(30)		ความก้าวหน้า	
	x	x ²	y	y ²	D	D ²
1	13	169	25	625	12	144
2	11	121	20	400	9	81
3	12	144	25	625	13	169
4	13	169	27	729	14	196
5	14	196	25	625	11	121
6	10	100	21	441	11	121
7	12	144	25	625	13	169
8	11	121	20	400	9	81
9	12	144	21	441	9	81
10	15	225	27	729	12	144
11	14	196	25	625	11	121
12	14	196	26	676	12	144
13	13	169	25	625	12	144
14	12	144	25	625	13	169
15	9	81	22	484	13	169
16	13	169	26	676	13	169
17	10	100	20	400	10	100
18	13	169	21	441	8	64
19	14	196	25	625	11	121
20	10	100	25	625	15	225
21	13	169	26	676	13	169
22	14	196	27	729	13	169
$\sum x$	272		527			
$\sum x^2$		3418		12847		
\bar{X}	12.36		23.95			
				$\sum D$	257	
					$\sum D^2$	3071

การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาออกแบบและผลิตด้วยคอมพิวเตอร์
ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบก่อนเรียน

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

$$= \sqrt{\frac{22(3418) - (272)^2}{22(22-1)}}$$

$$S.D = 1.62$$

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบหลังเรียน

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

$$= \sqrt{\frac{22(12847) - (527)^2}{22(22-1)}}$$

$$S.D = 3.25$$

การหาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา
และวัฒนธรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พุทธประวัติ

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

$$t = \frac{255}{\sqrt{\frac{22(3071) - (257)^2}{22-1}}}$$

$$t = 30.04$$