

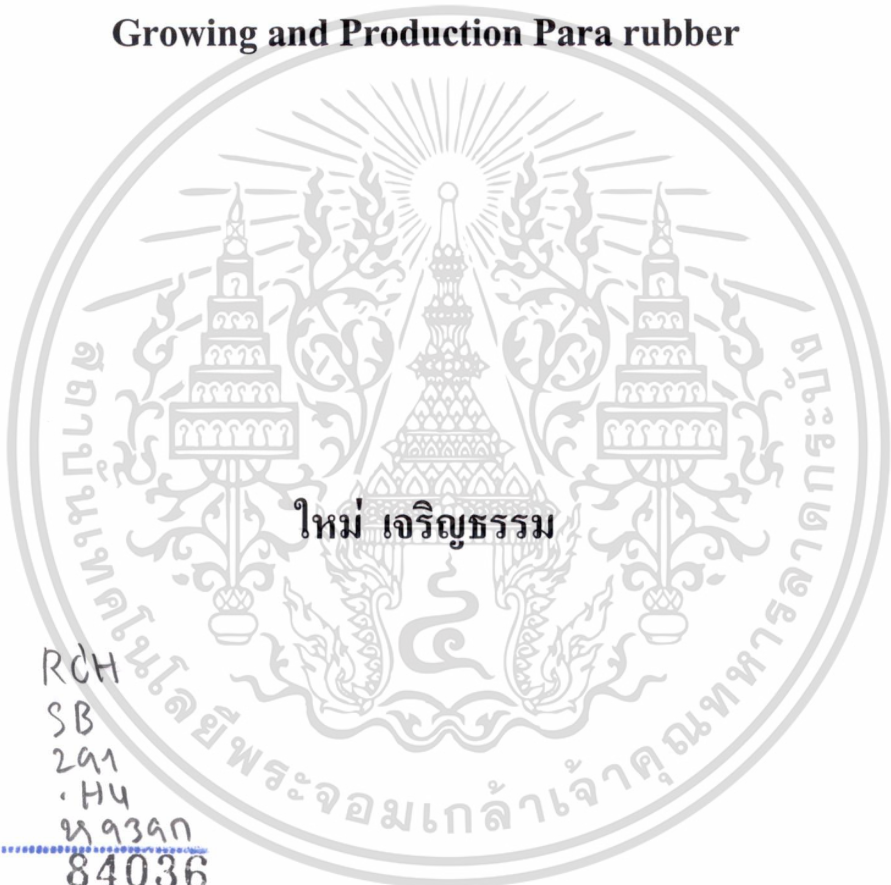
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การปลูกและการผลิตยางพารา

A Development of Web-Based Instruction

For

Growing and Production Para rubber



ใหม่ เจริญธรรม

RCH
SB
291
· H4
ท 939ก
84036

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี..... 25 ก.ย. 2551

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

ISBN 974-15-2732-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกแห่งที่ปรากฏ

111 582165

คำนำ

การพัฒนายางพาราสู่ความเป็นเลิศและเป็นศูนย์กลางยางพาราโลก ซึ่งประเทศไทยมีศักยภาพในเรื่องนี้เป็นอย่างมาก เพราะจากข้อมูลสารสนเทศพบว่า ประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีศักยภาพในการผลิตน้ำยางพาราซึ่งการขยายพื้นที่การปลูกและการผลิตยางพาราถือว่าเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและผลักดันให้เกิดยุทธศาสตร์ ตามนโยบายของรัฐบาลที่จะทำการพัฒนายางพาราสู่ความเป็นเลิศและเป็นศูนย์กลางยางพาราโลก และในปีจ้ยร่วมที่จะทำให้สำเร็จตามเป้าหมายได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสร้างเมืองยาง (Rubber City) ให้เป็นเมืองต้นฉบับของการพัฒนาตามนโยบายที่รัฐบาลวางไว้



อาจารย์ใหม่ เจริญธรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการวิจัย การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การปลูกและการผลิตยางพารา

พ.ศ. 2549

ผู้วิจัย อาจารย์ใหม่ เจริญธรรม

ที่ทำงาน ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

บทคัดย่อ

การทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาคคุณภาพ ประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน-หลังเรียน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา โดยมุ่งหวังในการพัฒนาเพื่อนำไปให้ความรู้เพิ่มเติมและส่งเสริมแก่นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) ทุกสาขาวิชา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ทุกสาขาวิชา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จากประชากรทั้งหมด 89 คน เครื่องมือที่ใช้การวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านเนื้อหา มีคุณภาพในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.5 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพในระดับดี ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.14 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 87.10/85.35 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

Research Title A Development of Web-Based Instruction for Growing and Production Para rubber
Year 2549
Researcher Mr.Mai Charoentham
Office Department of Industrial Education, Faculty of Industrial Education
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Chalongkrung Rd., Ladkrabang, Bangkok 10520.

ABSTRACT

The objective of this research were to develop, determine quality, efficiency ,and compare the achievement with learning between pre-test and post-test of Web-Based Instruction for Growing and Production Para rubber. By aim at develop to lead the knowledge and supplement for students of bachelor's of science in industrial education program, all majors, faculty of industrial education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

The sample groups of this research were 30 persons students of bachelor's of science in Industrial Education program, all majors, faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang in the second semester of 2005 academic year were randomly selected to participate in simple random sampling. The device in this research was Computer assisted supplement instruction for Growing and Production Para rubber ,Questionnaire for quality evaluation of Web-Based Instruction ,and Achievement test of the Web-Based Instruction with learning.

The results of this study found that the Web-Based Instruction for Growing and Production Para rubber were virtue met the excellent quality ($\bar{X} = 4.50$) for lesson contents, good quality ($\bar{X} = 4.14$) for media production and efficiency was 87.10/85.35 and achievement post-test higher than pre-test at .05 significant level according to assumption.

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	I
บทคัดย่อภาษาไทย.....	II
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ยางพารา.....	6
2.2 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	7
2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ 9 เหตุการณ์ของกาเย่.....	13
2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	17
2.5 ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน.....	18
2.6 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	21
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานด้านวิจัย.....	30
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	30
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	30
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	38
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา IV ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	42
4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	44
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	44
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	46
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	46
5.2 อภิปรายผล.....	48
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	50
บรรณานุกรม	51
ภาคผนวก	53
ภาคผนวก ก แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	54
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	59
ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	61

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงตัวอย่างแผนผังการสร้างข้อสอบวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม.....	23
3.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย.....	35
3.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก.....	36
4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา.....	42
4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	43
4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	44
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	45



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 แสดงแผนภูมิขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	33
3.2 แสดงแผนภูมิการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	36



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ VII ของอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเป็นยุคแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูลข่าวสารถือเป็นปัจจัยในการดำเนินงานต่างๆ ผู้ที่มีโอกาสเข้าถึงข้อมูลได้เร็วกว่าจะได้เปรียบผู้อื่น เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในการจัดการศึกษาในสถาบันการศึกษาทุกแห่งไม่ว่าสถาบันขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ การนำนวัตกรรมใหม่ๆ มาใช้ในวงการศึกษาจึงเป็นที่น่าสนใจอย่างกว้างขวางและลดปัญหาด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน และสามารถพัฒนาผู้เรียนอีกทางหนึ่งด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนได้ เช่น การเสนอเนื้อหา การช้อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้น ด้วยเหตุผลนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงถูกนำมาใช้ในการศึกษามากยิ่งขึ้นจนปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาได้มากกว่าสื่ออื่นใด

WBI หรือ Web base Instruction ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เรียนและอาจารย์สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ และอาจารย์สามารถติดตามพฤติกรรมการเรียน ตลอดจนผลการเรียนของผู้เรียนได้ WBI สามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multi-user ได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์(Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวางภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกว่าเป็น Virtual classroom เลยก็ได้ และนั่นก็คือการกระทำกิจกรรมใดๆ ภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน สามารถทำได้ทุกอย่างใน WBI ที่อยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนกระทั่งคุณจบการศึกษา

การพัฒนาทางพาราสุ่มความเป็นเลิศและเป็นศูนย์กลางทางพาราโลก ซึ่งประเทศไทยมีศักยภาพในเรื่องนี้เป็นอย่างมาก เพราะจากข้อมูลสารสนเทศพบว่า ประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีศักยภาพการผลิตน้ำยางฯ ในการขยายพื้นที่การปลูกและการผลิตยางพารา ถือว่าเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและผลักดันให้เกิดยุทธศาสตร์ ตามนโยบายของรัฐบาลที่จะทำการพัฒนาทางพาราสุ่มความเป็นเลิศและเป็นศูนย์กลางทางพาราโลก และในปัจจุบันร่วมที่จะทำให้สำเร็จตามเป้าหมายได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสร้างเมืองยาง (Rubber City) ให้เป็นเมืองต้นฉบับของการพัฒนาตามนโยบายที่รัฐบาลวางไว้

โดยปัจจุบันคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมเป็นสถาบันการศึกษาที่ผลิตนักศึกษาทางด้านการสร้างบุคลากรให้เป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยีการเกษตรในเชิงอุตสาหกรรม โดยเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเรื่องต่างๆ ทางคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงเล็งเห็นความจำเป็นที่ต้องพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การปลูกและการผลิตยางพารา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการปลูก และการผลิตยางพารา
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูก และการผลิตยางพารา
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการปลูก และการผลิตยางพารา

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูก และการผลิตยางพาราอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูก และการผลิตยางพารา ที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อให้กับผู้เรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูก และการผลิตยางพารา สูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูก และการผลิตยางพารา ซึ่งดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' (อ้างใน บงกช โกษารักษ์. 2544 : 4-5)

1. การเรียกความสนใจ (Gaining Attention) เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจที่อยากจะเรียน
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้รู้ล่วงหน้า
3. การเสนอเนื้อหา (Present Information) ที่ใช้ภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้นง่ายและได้ใจความ
4. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responds) เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมทำกิจกรรมต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการเฝ้าความสนใจแก่ผู้เรียน
6. ประเมินความรู้ (Assess) เป็นการประเมินการเรียนรู้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิต ทุกสาขาวิชา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 89 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิต ทุกสาขาวิชา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบไปด้วย

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกออกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

1.5.4 เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา มีดังนี้

บทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นการปลูกยางพารา

- 1.1 ลักษณะส่วนต่างๆ ของยางพารา
- 1.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพารา
- 1.3 ลักษณะพันธุ์ยางที่ดี
- 1.4 ขั้นตอนการปลูกยาง
- 1.5 การกำจัดวัชพืช
- 1.6 การใส่ปุ๋ย

บทเรียนที่ 2 การกรีดยาง

- 2.1 ขนาดต้นยางที่เปิดกรีดได้
- 2.2 อุปกรณ์ในการเปิดกรีด
- 2.3 ขั้นตอนการเปิดกรีด
- 2.4 วิธีการกรีด

บทเรียนที่ 3 การแปรรูปยางดิบ

- 3.1 ขั้นตอนการแปรรูปยางดิบ
- 3.2 การทำให้ยางคงรูป

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา สำหรับเสริมการเรียนรู้ในการปลูกและการผลิตยางพารา ซึ่งมีรูปแบบการให้ความรู้ การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล ในรูปแบบของสื่อประสม

2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพาราโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการเรียนเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม ซึ่งกำหนดไว้ว่าค่า E_1/E_2 มีค่าไม่ต่ำกว่า 80/80

เกณฑ์ 80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ระหว่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา

เกณฑ์ 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การปลูกและการผลิตยางพารา

4. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผล ความรู้ของผู้เรียน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากที่ผู้เรียนเรียนเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเสริมเรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา

6. ผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ทุกสาขาวิชา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การปลูกและการผลิตยางพารา” เพื่อทำความเข้าใจหลักการและทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดแบ่งเนื้อหาของเอกสารและงานวิจัยออกเป็นหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 ยางพารา
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ 9 เหตุการณ์ของ Gagne’
- 2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน
- 2.6 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ยางพารา

ยางพารา เป็นพืชพื้นเมืองของทวีปอเมริกาใต้ นำมาปลูกในประเทศไทยครั้งแรกที่จังหวัดตรัง ในปี พ.ศ. 2442-2444 โดยพระยารัษฎานุประดิษฐ์ มหิศรภักดี เป็นพืชยืนต้นขนาดใหญ่ อายุยาวนานร้อยปี เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ รากเป็นระบบรากแก้ว ลำต้น ตั้งตรง แตกกิ่งก้านสาขามาก เนื้อไม้เป็นไม้เนื้ออ่อน สีขาวปนเหลือง ใบเป็นใบประกอบ 1 ก้าน มีใบย่อย 3 ใบแตกออกมาเป็นชั้นๆ เรียกว่า ฉัตร ดอกยางมีลักษณะเป็นช่อ โดยมีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในช่อดอกเดียวกัน ผสมพันธุ์แบบเปิดผลยางมีลักษณะเป็นพูแต่ละพูจะมีเมล็ดอยู่ภายใน เมล็ดมีสีน้ำตาลคล้ายเมล็ดละหุ่ง ยางพารามีส่วนสำคัญที่มนุษย์นำไปใช้ประโยชน์ คือ น้ำยาง ซึ่งเป็นของเหลวสีขาวถึงขาวปนเหลือง ชุ่มชื้น อยู่ในท่อน้ำยาง ซึ่งเรียงตัวกันอยู่ในส่วนที่เป็นเปลือกของต้นยาง เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 10 องศาเหนือและใต้ของเส้นศูนย์สูตร ซึ่งมีพื้นที่เป็นที่ราบถึงลาดเอียงเล็กน้อย อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลไม่เกิน 200 เมตร ลักษณะดินควรเป็นดินร่วน ระบายน้ำและอากาศดี น้ำไม่ท่วมขังมีความเป็นกรดเป็นด่าง 4.0-5.5 และไม่เป็นดินเค็ม ปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 1,350 มิลลิเมตร/ปี และมีวันฝนตกไม่น้อยกว่า 120 วัน/ปี ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีไม่น้อยกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 24-27 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในประเทศไทยได้มีความตื่นตัวกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนอย่างกว้างขวางมากดังเห็นได้จากการมีหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับชั้นต่างๆ ในโรงเรียนเพิ่มจากวิชาอื่นๆ นอกจากนี้ยังได้มีส่วนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับช่วยสอนในวิชาต่างๆเพิ่มมากขึ้นดังจะเห็นได้จากกรณีที่หน่วยงานภาครัฐบาลและเอกชนมีการนำเสนอผลงานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในการจัดประชุมทางวิชาการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นประจำทุกปีนับตั้งแต่ พ.ศ.2529 เป็นต้นมา แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าในช่วงที่ผ่านมามีการใช้คอมพิวเตอร์ยังไม่เป็นที่แพร่หลายเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระบบคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาการที่รวดเร็วมาก ทำให้ระบบการเรียนการสอนไม่สามารถไปด้วยกันกับระบบคอมพิวเตอร์หรือใช้ด้วยกันไม่ได้ อีกทั้งราคายังอยู่ในระดับที่โรงเรียนต่างๆ ไปไม่สามารถจัดหามาใช้ได้

ปัจจุบันพัฒนาการของระบบคอมพิวเตอร์อยู่ในรูปแบบมัลติมีเดีย ที่มีการแสดงผลในรูปแบบของแสง สี เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ทำให้มีความสนใจมากขึ้นต่อการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถรับประสบการณ์ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งจะส่งผลต่อการเกิดการเรียนรู้ความเข้าใจในบทเรียน

เมื่อพิจารณาถึงความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน น่าจะมีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ซึ่งในระยะเวลากว่า 20 ปีที่ผ่านมาการเรียนการสอนแบบโปรแกรมได้รับความสนใจว่าเป็นวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น เนื่องจากการเรียนการสอนวิธีนี้มีหลักการพื้นฐานของการใช้ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) มีการให้แรงเสริม (Reinforcement) และการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน (Feedback) การเรียนการสอนในลักษณะนี้นอกจากจะใช้สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบที่เป็นเอกสารแล้วยังได้พยายามสร้างเครื่องมือสอน (Teaching Machine) เพื่อนำเสนอบทเรียนแบบโปรแกรมอีกด้วย เมื่อระบบคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในวงการศึกษา บทเรียน โปรแกรมจึงได้มีการพัฒนาอยู่บนจอคอมพิวเตอร์ ในลักษณะการเสนอบทเรียนในรูปแบบของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) และทำให้เกิดรูปแบบการเรียนการสอนที่เรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน (Computer Assisted Instruction) ขึ้น (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2538 : 5-9)

2.2.2 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำศัพท์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนนั้น นิยมใช้ศัพท์แตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ ซึ่งคำว่า ซีเอไอ (CAI : Computer-Assisted Instruction) เป็นศัพท์เดิมที่นิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา มีความหมายว่าการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการให้ ส่วนในยุโรปมักใช้คำที่แตกต่างไปจากสหรัฐอเมริกา คือ ซีบีอี (CBE : Computer-Based Education) หมายถึง การศึกษาโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ยังมีอีกหลายคำที่แพร่หลาย เช่น ซีเอแอล (CAL : Computer-Assisted Learning) และซีเอ็มแอล (CML : Computer-Managed Learning) (ศรีศักดิ์ จามรมาน. 2535 :1)

จะเห็นว่า มีการเปลี่ยนศัพท์ตัวกลางและตัวสุดท้ายของคำและยังมีศัพท์ที่แพร่หลายเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน โดยทั่วไปอีกด้วย เช่น

CAI (Computer-Assisted Instruction) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

CAL (Computer-Assisted Learning-Aided Learning) คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียน

CBI (Computer-Based Instruction) คอมพิวเตอร์ในการสอน

CBL (Computer-Based Learning) คอมพิวเตอร์ในการเรียน

CBE (Computer-Based Education) คอมพิวเตอร์ในการศึกษา

CBT (Computer-Based Training) คอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรม

CAT (Computer-Aided Training) คอมพิวเตอร์ช่วยในงานฝึกอบรม

CDI (Computer-Development Instruction) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

IAC (Instructional Application of Computer) การใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอใช้ศัพท์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า CAI ซึ่งย่อมาจาก Computer-Assisted Instruction หรือ Computer-Aided Training เพราะเป็นที่นิยมและรู้จักกันแพร่หลายมากที่สุดในประเทศเรา นักวิชาการทางการศึกษาหลายท่านและนักคอมพิวเตอร์ของประเทศไทยก็นิยมใช้คำนี้ด้วยเช่นกัน ซึ่งกล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ขนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) อธิบายความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course Ware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นทั้งรูปแบบตัวหนังสือและกราฟิก สามารถถามคำถามและรับคำตอบจากผู้เรียน แสดงผลในรูปแบบข้อมูลป้อนกลับ

ชิน ภู่วรรณ (2531 : 120-129) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI ซึ่งย่อมาจาก Computer Aided Instruction หรือ Computer Assisted Instruction หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอน ซึ่งส่วนมากจะเป็นการสอนแบบบรรยาย โดยเฉพาะเมื่อผู้สอนเป็นอาจารย์ที่มาจาก

สายอาชีพที่ไม่มีความรู้ทางด้านการสอนมาก่อน ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนมากขึ้นและสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

สุพิทย์ กาญจนพันธ์ (2541 : 52) ได้ให้ความหมายคำว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) หมายถึง กลวิธีการสอนที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (กระทรวงศึกษาธิการ. 2528 : 1) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนวิชาต่างๆ ให้มนุษย์โดยการนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาทำการบันทึกในรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้เครื่องกับผู้เรียนได้ตอบกันเอง ทั้งนี้จะรวมถึงการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้มีการโต้ตอบกันเอง ทั้งนี้จะรวมถึงการสอนให้คนรู้จักเขียน โปรแกรมตั้งงานคอมพิวเตอร์ แต่ไม่รวมถึงการสอนคนให้รู้จักวิธีใช้คอมพิวเตอร์หรือรู้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร คอมพิวเตอร์จึงเป็นเพียงเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ครูนำมาใช้เป็นส่วนในการสอน

2.2.3 บทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2533 : 239) ได้สรุปบทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนเป็นรายบุคคลไว้ดังนี้

1. ช่วยนักเรียนเป็นรายบุคคล ในการทบทวนและทำแบบฝึกหัด เพื่อเพิ่มความเข้าใจในวิชาที่เรียนหรือเกิดการเรียนรู้ (Drill and Practice)
2. ทำหน้าที่เป็นผู้สอนเสริมนักเรียน โดยอธิบายคำสั่งที่นักเรียนไม่เข้าใจหรือให้ข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติมเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่กำลังศึกษา
3. ทำหน้าที่ในการทดสอบนักเรียนก่อนที่จะเริ่มหน่วยเรียนในวิชาต่างๆ เพื่อวิเคราะห์ว่านักเรียนมีความรู้ระดับใด
4. ทำหน้าที่ในการทดสอบนักเรียนก่อนที่จะเริ่มหน่วยเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับบอกให้นักเรียนทราบว่าทำผิดถูกอย่างไร
5. ช่วยจัดโปรแกรมการเรียนให้นักเรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้ข้อมูลจากการทดสอบ
6. ช่วยสอนการแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตจริง โดยสร้างสถานการณ์จำลอง
7. คอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลข่าวสารได้อย่างลึกซึ้ง นอกเหนือไปจากเนื้อหาสาระในหลักสูตรหรือจากการสอนของผู้สอน จึงเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ดี
8. คอมพิวเตอร์จะช่วยสอนนักเรียนที่ไม่สามารถจะมาศึกษาตามปกติที่สถานที่เรียน โดยสามารถใช้ระบบ CAI ที่บ้าน
9. คอมพิวเตอร์สอนให้นักเรียนนักศึกษาแก้ปัญหาโดย Algorithms คือ การสอนให้ผู้เรียนตั้งปัญหาได้ถูกต้อง วิเคราะห์ปัญหาส่วนย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการผสมผสานบทเรียน โปรแกรม (Programmed Instruction) ของ Skinner และ Pressey และได้มีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อยมาเป็นลำดับเพื่อให้การเรียนจากคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพมากที่สุด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกออกเป็น 10 ประเภท คือ (ทักษิณา สนวนานนท์, 2530 : 216-220)

1. แบบฝึกหัดและแบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นโปรแกรมที่ทำให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลังจากได้เรียนเนื้อหาแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนและฝึกฝนทักษะซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนตามความสามารถของตนเอง

2. แบบสอนตัวต่อตัว (Tutorial Instruction) บทเรียนแบบนี้จะเป็นการเสนอเนื้อหาใหม่ให้แก่ผู้เรียนเน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจโดยอาศัยการให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ เช่น การตั้งคำถาม และการตอบคำถาม เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน มีการให้การเสริมแรงตลอดการเรียน โปรแกรมแบบนี้คล้ายกับแบบที่ 1 ต่างกันตรงแบบที่ 1 เน้นฝึกให้เกิดทักษะ ความชำนาญ ส่วนแบบนี้เป็นการสอนบทเรียนใหม่เน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) บทเรียนชนิดนี้จะจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง ผู้เรียนมีโอกาสทดลองแก้ไขปัญหาหรือตัดสินใจหรือจัดกระทำ โดยใช้ความคิดเพื่อควบคุมสถานการณ์การทดลองให้ได้ บทเรียนชนิดนี้มีประโยชน์ในแง่ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญโดยไม่ต้องทำการทดลองจริง ทำให้ประหยัดและมีความปลอดภัย

4. เกมการเรียนรู้การสอน (Instruction Game) การนำเกมส์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ผู้เรียนจะได้ทั้งความรู้ ทักษะและความสนุกสนานไปด้วย มีการกำหนดเป้าหมาย คือ ชัยชนะ เกมส์จึงมีประโยชน์ในการฝึกให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะ

5. แบบทดสอบ (Test) บทเรียนชนิดนี้ใช้เพื่อทดสอบนักเรียนโดยตรง หลังจากได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติไปแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัดโดยผ่านคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์รับคำตอบและบันทึกผล ตรวจสอบคะแนน ประมวลผลและเสนอผลให้ผู้เรียนทราบในทันทีที่ผู้เรียนทำเสร็จ

6. แบบสาธิต (Demonstration) บทเรียนชนิดนี้เหมาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพราะการสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์สามารถสร้างภาพให้มีสีสันสวยงามและมีเสียงช่วยให้สะดวกและไม่ยุ่งยากในการเตรียมอุปกรณ์อื่นๆ

7. การแก้ไขปัญหา (Problem-Solving Instruction) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนด้วยตนเอง และโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนไว้ให้แล้ว ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและคอมพิวเตอร์จะ

ช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้อง แต่ถ้าเป็นโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นคนแก้ไขปัญหาเอง

8. การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริงตามความคิดรวบยอดหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบข้อมูลที่เป็นข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลและแสดงผลทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ

10. แบบรวบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีสอนหลายๆ แบบ ความต้องการนี้มาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนลักษณะของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่งๆ อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อการสอน การสอบ เกมส์ การฝึกหัด การสาธิต การไต่ถามให้ข้อมูล รวมทั้งประสบการณ์ในการแก้ปัญหา

บุรณะ สมชัย (2538 : 28-32) จำแนกประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 7 ประเภท คือ

1. แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นลักษณะบทเรียนโปรแกรมที่สามารถเลือกบทเรียนที่จะเรียนได้ตามปกติตามระดับความสามารถของผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบระดับความรู้และทบทวนบทเรียนได้เมื่อยังไม่เข้าใจหรือมีความรู้ไม่เพียงพอ

2. แบบเจรจา (Dialogue) เป็นลักษณะพูดคุยหรือโต้ตอบกันได้ ใช้ในการเรียนด้านภาษาหรือนักเรียนระดับอนุบาล

3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) ใช้ในกรณีที่เรียนในสถานการณ์จริงได้ยากหรือเสียงอันตราย เช่น จำลองการเรียนการบิน เป็นต้น

4. เกมส์ (Games) เป็นการเรียนรู้จากเกมส์ที่จัดขึ้น โดยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมส์ต่อภาพ

5. การแก้ไขปัญหา (Problem Solving) เป็นการเรียนที่ให้คอมพิวเตอร์สุ่มข้อมูลมาแล้วผู้เรียนทำการวิเคราะห์หรือแก้ไขปัญหา

6. การค้นพบสิ่งใหม่ (Investigation) เป็นการจัดสถานการณ์ขึ้น แล้วให้นักเรียนหาข้อเท็จจริง เช่น ผสมคำศัพท์ พืชยูชนะ โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายตรงกันข้ามหรือใกล้เคียง เป็นต้น

7. การทดสอบ (Testing) เป็นการทดสอบความรู้และความสามารถของผู้เรียน โดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้และทำการประมวลผลให้ทราบโดยทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อำนาจ เดชชัยศรี (2539 : 13) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามการเสนอเนื้อหาได้ 4 ลักษณะ คือ

1. บทเรียนชนิดโปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียด (Tutorial Instruction) บทเรียนมีลักษณะเป็นกิจกรรมเสนอเนื้อหา โดยจะเริ่มจากบทนำ ซึ่งเป็นการกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นเสนอเนื้อหา โดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดไว้ และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนจะประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที ซึ่งการทำงานของโปรแกรมจะมีลักษณะวนซ้ำ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับจนจบบทเรียน
2. บทเรียนชนิดโปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Simulation) มีลักษณะเป็นแบบจำลองเพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้ใกล้เคียงกับความจริง ผู้เรียนไม่ต้องเสี่ยงภัยและเสียค่าใช้จ่ายน้อย
3. บทเรียนชนิดโปรแกรมฝึกทักษะ (Drill and Practice) บทเรียนชนิดนี้มีลักษณะให้ผู้เรียนฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ
4. บทเรียนชนิดโปรแกรมเกมส์ศึกษา (Education Game) มีลักษณะเป็นการกำหนดเหตุการณ์ วิธีการและกฎเกณฑ์ ให้ผู้เรียนเลือกเล่นและแข่งขัน การเล่นเกมจะเล่นคนเดียวหรือหลายคนก็ได้ การแข่งขันโดยการเล่นเกม จะเป็นการช่วยกระตุ้นให้ผู้เล่นมีการติดตาม ถ้าหากเกมส์ดังกล่าวมีความรู้ สอดแทรกก็จะเป็นอย่างดี แต่การออกแบบบทเรียนชนิดดังกล่าวค่อนข้างทำได้ยาก

2.2.5 เทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2536 : 1-14) ได้อธิบายถึงเทคนิคในการออกแบบบทเรียนที่ดี คือ การเน้นในเรื่องความสำคัญของการใช้ภาพเพื่อเป็นสื่อกลางในการออกแบบบทเรียนและในขณะเดียวกันก็เน้นถึงการใช้คำถามที่สั้นและสื่อความหมายได้ดี ดังนั้นบทเรียนส่วนใหญ่จึงมีการผสมผสานของกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบให้ตัวอย่างที่เป็นนามธรรมและการให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ สารระสำคัญอย่างหนึ่งก็คือภาพแบบของการเขียนบทเรียนซึ่งเกี่ยวกับขั้นตอนของการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2538 : 15-16) กล่าวว่าก่อนออกแบบบทเรียน ควรเขียนผังการทำงาน ของบทเรียนจะช่วยให้เข้าใจชัดเจนขึ้นว่า จะสร้างบทเรียนอย่างไร การเขียนผังการทำงาน ของโปรแกรมบทเรียนสำเร็จ รูปแบบสัญลักษณ์แทนความหมายของแต่ละกรอบบทเรียน คือ

- แทนทิศทางจากกรอบหนึ่งไปยังอีกกรอบหนึ่ง
- แทนกรอบเริ่มต้นหรือกรอบจบบทเรียน
- แทนกรอบเนื้อหา
- ◇ แทนกรอบคำถามหรือกรอบตัดสินใจ

ประวิทย์ บึงสว่าง (2537 : 6-7) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหารายวิชา
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ศึกษาโปรแกรม Authorware Professional
4. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. กำหนดภาพแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. ออกแบบบทเรียนโดยใช้ ภาพ เนื้อหา คำถามที่สั้น ได้ใจความผสมกับภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและการให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นสื่อกลางในการออกแบบ แล้วนำมาเขียนผังงาน
7. นำผังงานที่สร้างเสร็จแล้วมาเขียนสคริปต์ เป็นการเตรียมนำเสนอภาพ ตัวอักษร รวมทั้งสื่อมัลติมีเดียในภาพแบบต่างๆ
8. นำสคริปต์ที่สร้างมาเขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ 9 เหตุการณ์ของ Gagne'

แนวความคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้ 9 เหตุการณ์ของ Gagne' (อ้างใน กอบชัย สิริพงศ์ดี. 2546 : 12-16) ที่กล่าวมาถึงเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

2.3.1 การเรียกความสนใจ (Gaining Attention)

ขั้นตอนแรกของการสอน คือ การดึงดูดความสนใจจากผู้เรียนทั้งนี้ เพื่อเป็นการกระตุ้นและจูงใจให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียน ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนสูงย่อมจะเรียนได้ดีกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจน้อยหรือไม่มีแรงจูงใจเลย ตามหลักจิตวิทยาแล้วการจูงใจถือเป็นกระบวนการที่นำไปสู่พฤติกรรมที่มีเป้าหมาย (Motivated Behavior) และเป้าหมาย (Goal) ในที่สุด

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการนำเรื่องซึ่งมีการใช้ภาพ สีหรือภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เพื่อดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน ที่นิยมทำกัน คือ การแสดงข้อบทเรียน ชื่อผู้สร้างบทเรียน แนะนำตัวเรื่อง (อาจมี) ในบทเรียนหรือแนะนำเนื้อหาทั่วไป เป็นต้น จากประสบการณ์ ของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านมา พบว่าการใช้มัลติมีเดียในการเร้าความสนใจเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่ง หากการใช้ที่มากเกินไปนั้น อาจก่อผลดีมากกว่าผลเสีย นอกจากนี้การใช้ภาพเคลื่อนไหวที่ค่อนข้างนาน สลับซับซ้อนและมีเสียงประกอบต่างๆ จะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย ดังนั้นผู้ออกแบบควรที่จะจัดหาทางเลือกให้ผู้ใช้ในการข้ามหรือหยุดใช้งานกราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหวนั้นๆ ไว้เสมอ

2.3.2 การบอกผู้เรียนให้ทราบจุดประสงค์การสอน (Information the Learner of the Objective)

การบอกวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อเป็นการให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายในการเรียน โดยรวมหรือสิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้หลังจากที่เรียนจบบทเรียน การบอกวัตถุประสงค์นี้อาจจะอยู่ในรูปของวัตถุประสงค์กว้างๆ จนถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากหลักฐานทางการวิจัยพบว่า การบอกวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญซึ่งช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น นอกจากนี้ตามทฤษฎี ARCS ของเคลเลอร์และชุกกีแล้ว การที่ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายของการเรียนของตนยังนับว่าเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียน เนื่องจากผู้เรียนตระหนักถึงเป้าหมายของตน จึงเกิดความพยายามมากขึ้นในการที่จะไปให้ถึงเป้าหมายนั่นเอง

การบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ควรที่จะสั้นกระชับ ได้ใจความ และใช้เป็นข้อๆ หรือใช้รูปแบบเดียวกับตำราเรียนเสมอไป นักออกแบบควรที่จะใช้ความคิดสร้างสรรค์ เทคนิคการบอกวัตถุประสงค์ในลักษณะที่น่าสนใจ เช่น หากกลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กการบอกวัตถุประสงค์อาจจะอยู่ในรูปของการใช้กราฟิกและเสียงเข้าช่วยแทน

2.3.3 การทบทวนความรู้ก่อน (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนตามหลักทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) การรับรู้ (Perception) เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื่องจากการไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากนี้การรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ นั้นเข้าด้วยกัน ดังนั้นการปูความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการรับความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียน จึงเป็นสิ่งจำเป็น

2.3.4 การเสนอสิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอน (Presenting the Stimulus Material)

การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้การกระตุ้นที่เหมาะสม ในการเสนอเนื้อหาใหม่เป็นสิ่งสำคัญ สำหรับการสอน ทั้งนี้เพื่อช่วยให้การรับรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รูปแบบในการนำเสนอเนื้อหานั้นมีด้วยกันหลายลักษณะตั้งแต่การใช้ข้อความ ภาพนิ่ง ตารางข้อมูล กราฟ แผนภาพ กราฟิก ไปจนถึงการใช้ภาพเคลื่อนไหว จากหลักฐานการวิจัยพบว่า การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้สื่อหลายรูปแบบหรือที่รวมเรียกว่า มัลติมีเดีย นั้นนับเป็นการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ เพราะนอกจากจะสร้างความสนใจของผู้เรียนแล้วยังช่วยในการเรียนรู้ ยังช่วยในการเรียนของผู้เรียนให้ดีขึ้นด้วย กล่าวคือ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำ (Retention) มากขึ้นอีกด้วย

ในปัจจุบันด้วยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวดเร็ว การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยให้มีการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาต่างๆ ในลักษณะของ

มัลติมีเดีย จึงไม่ใช่เรื่องยากเหมือนในอดีต แต่อย่างไรก็ตามการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาต่างๆ ควรเลือกใช้มัลติมีเดียอย่างเหมาะสมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งควรที่จะคำนึงถึงลักษณะและความสามารถทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเป็นปัจจัยสำคัญ

2.3.5 การชี้แนะการเรียนรู้ (Guide Learning)

ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกตินั้น บ่อยครั้งที่เราจะสังเกตว่าครูผู้สอนจะไม่บอกคำตอบหรือนำเสนอแนวความคิดหรือเนื้อหาโดยตรงแก่ผู้เรียน แต่ในทางตรงกันข้ามครูผู้สอนจะใช้การสอนแบบค้นพบหรือการสอนแบบอุปมาน ตัวอย่างเช่น การยกตัวอย่างหรือตั้งคำถามที่เนาะกว้างๆ และแคลงเรื่อยๆ เพื่อให้ผู้เรียนพยายามคิดวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบหรือค้นพบแนวความคิดหรือเนื้อหาใหม่นั้นได้ด้วยตนเองนั้น การสอนแบบค้นพบและการสอนแบบอุปมานนี้ ถือว่าเป็นการชี้แนะทางการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามที่ครูผู้สอนจะชี้แนะทางการเรียนรู้แก่ผู้เรียนมากน้อยเพียงใดนั้น ก็จะมีผลแตกต่างกันไปตามลักษณะของเนื้อหาและความสามารถทางการเรียนของผู้เรียน หากเนื้อหาเป็นในลักษณะที่ไม่ต้องการค้นพบ เช่น การเรียนคำศัพท์ใหม่ๆ การชี้แนะทางการเรียนอาจมีความจำเป็นน้อยหรือไม่มีเลยและผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนรู้สูง ย่อมที่จะต้องการเรียนรู้ชี้แนะทางการเรียนน้อยกว่าผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ เป็นต้น นอกจากนี้จากลักษณะของผู้เรียนยังเป็นตัวกำหนดรูปแบบของการชี้แนะทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อีกด้วย กล่าวคือ หากผู้เรียนมีประสิทธิภาพทางการอ่านต่ำ การใช้ภาพและเสียงในการชี้แนะทางการเรียน ถือว่าเป็นทางเลือกของการชี้แนะทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมกว่าการใช้ข้อความเพียงอย่างเดียว

2.3.6 กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response)

เป็นการให้ผู้สอนมีโอกาสดสอบว่าผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่ตนกำลังสอนอยู่หรือไม่และผู้เรียนก็มีโอกาสได้ทดสอบความเข้าใจตนในเนื้อหาที่กำลังศึกษา สำหรับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น การกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองนี้มักจะออกมาในรูปแบบของกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดและการปฏิบัติในเชิงโต้ตอบ โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการให้ผู้เรียนแสดงถึงความเข้าใจในสิ่งที่กำลังเรียน ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบจึงควรจัดให้มีกิจกรรมที่สร้างสรรค์ต่างๆ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อให้เกิดการกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองจากผู้เรียน

2.3.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

การให้ข้อมูลย้อนกลับถือว่าการเสริมแรงอย่างหนึ่งซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียน การให้ผลย้อนกลับนอกจากจะทำให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งที่ตนเองเข้าใจนั้นถูกต้องมากน้อยเพียงใดแล้วยังทำให้แรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย สามารถแบ่งผลป้อนกลับตามลักษณะการปรากฏ (Appearance) ได้ 4 แบบ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบไม่เคลื่อนไหว (Passive Feedback) หมายถึง การเสริมแรงด้วยการแสดงคำหรือข้อความว่า ถูกต้อง ผิด ตอบอีกครั้งหรือคำเฉลย

2. แบบเคลื่อนไหว (Active Feedback) หมายถึง การเสริมแรงด้วยการแสดงภาพหรือกราฟิก เช่น ภาพหน้ายิ้ม หน้าเสียใจ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วมักจะออกแบบให้มีลักษณะเคลื่อนไหวได้ นอกจากนั้นยังครอบคลุมถึงการใช้อาพอริบายคำตอบของผู้เรียน ซึ่งในบางครั้งการใช้อาพอริบายอาจไม่ชัดเจนพอ

3. แบบโต้ตอบ (Interactive Feedback) หมายถึง การเสริมแรงด้วยการให้ผู้เรียนได้มีกิจกรรมเชิงโต้ตอบกับบทเรียนซึ่งกิจกรรมนั้นๆ ไม่ใช่เนื้อหาโดยตรง เช่น การเล่นเกมที่เกี่ยวกับเนื้อหาเป็นต้น

4. แบบทำเครื่องหมาย (Markup Feedback) หมายถึง การทำเครื่องหมายบนคำตอบของผู้เรียนเมื่อคำตอบของผู้เรียนถูกแก้เพียงบางส่วน ซึ่งเครื่องหมายมักจะอยู่ในรูปของขีดเส้นใต้ การใช้สีที่แตกต่าง การทำเครื่องหมายนี้จำกัดเฉพาะข้อความประเภทเติมคำ

หรืออาจแบ่งตามธรรมชาติของเนื้อหาเป็น 2 ลักษณะ

1. ผลป้อนกลับพร้อมคำอธิบาย (Construction Feedback) หมายถึง ผลป้อนกลับซึ่งช่วยให้คำอธิบายแก่ผู้เรียนว่าทำถูกหรือผิด อย่างไร เพราะอะไร ซึ่งข้อมูลอาจอยู่ในลักษณะการชี้ข้อผิดพลาดของคำตอบผู้เรียนหรืออาจเป็นการบอกใบ้ให้แก่ผู้เรียนในการได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งผลในลักษณะนี้นอกจากจะเป็นการเสริมแรงแล้วยังเป็นการให้ข้อมูลเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนในการพยายามครั้งต่อไปอีกด้วย

2. ผลป้อนกลับไร้คำอธิบาย (Non-Construction Feedback) หมายถึง ผลป้อนกลับซึ่งไม่ได้เสนอข้อมูลเพิ่มเติมอะไรแก่ผู้เรียนนอกจากข้อมูลว่าคำตอบที่ผู้เรียนเลือกนั้นถูกต้องหรือไม่ถูกต้องเท่านั้น

2.3.8 การวัดผลการเรียน (Assessing the Performance)

เป็นการประเมินว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายหรือไม่อย่างไร การทดสอบนั้นอาจเป็นการทดสอบหลังจากผู้เรียนเรียนจบทั้งบทแล้วก็ได้ โดยการทดสอบควมรู้นั้นนอกจากจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองแล้ว ผู้สอนก็ยังสามารถนำประโยชน์ของการทดสอบควมรู้ไปใช้ในการประเมินว่าผู้เรียนนั้นได้รับความรู้และความเข้าใจเพียงพอที่จะผ่านไปศึกษาบทเรียนต่อไปหรือไม่ ดังนั้นการออกแบบแบบทดสอบควมรู้ควรมีความเชื่อถือได้ (Valid)

2.3.9 การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Enhancing Retention and Transfer)

สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ข้อมูลใดนั้น คือ การทำให้เกิดบริบทที่มีความหมายต่อผู้เรียน (Meaningful Context) ซึ่งหมายถึงการทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าข้อมูลความรู้ใหม่ที่ได้เรียนรู้ไปนั้นมีความสัมพันธ์กับข้อมูลความรู้เดิมหรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยอย่างไร สำหรับการถ่ายโอนการเรียนรู้หรือการนำไปใช้นั้น ผู้สอนจะต้องจัดหากิจกรรมใหม่ๆ และหลากหลายไว้ให้สำหรับผู้เรียน โดยกิจกรรมจะต้องเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เพิ่งเรียนรู้มา

ดังนั้นขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบจึงควรที่จะเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของผู้เรียน รวมทั้ง การยกตัวอย่างสถานการณ์หรือบริบทอื่นๆ ที่แตกต่างไปจากตัวอย่างที่ใช้ในบทเรียนด้วย

2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม ได้แก่

2.4.1 โปรแกรม Adobe Photoshop Version 7.0

โปรแกรม Photoshop เวอร์ชัน 7.0 เป็น โปรแกรมที่นิยมมากอันดับหนึ่งในการตกแต่งภาพที่เรียกว่า Photo Retouching ได้รับการยอมรับว่าเป็น โปรแกรมมาตรฐานสำหรับการตกแต่งภาพที่มีความง่ายต่อการใช้งานและมีความสามารถยอดเยี่ยมที่สุด เพื่อนำไปใช้กับงานด้านสิ่งพิมพ์หรือกับงานด้านมัลติมีเดีย การทำงานของ โปรแกรมสามารถสร้างภาพที่มีความซับซ้อน ได้อย่างดีเยี่ยม สานฝันและจินตนาการให้กับศิลปิน รวมทั้งผู้ที่ใช้ที่เป็นทั้งมืออาชีพและมือสมัครเล่น ได้อย่างไรก็ตาม (อภิรัช เรื่องศิริปิยะกุล. 2546 : 19)

2.4.2 โปรแกรม Macromedia Flash MX

โปรแกรม Macromedia Flash MX เป็น โปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาจากเวอร์ชัน 5 ซึ่ง แทนที่ 6 แต่เป็นเพราะเป็นการร่วมฉลองครบรอบ 10 ปี ของบริษัท Macromedia ความสามารถของ โปรแกรม Flash MX นี้ นอกจากเป็นการทำเว็บเพจที่มีรูปร่างสวยงามแล้วยังสามารถสร้าง ภาพเคลื่อนไหว สร้างการโต้ตอบ สร้างความงามในรูปแบบมัลติมีเดียหรือใส่ลูกเล่นต่างๆ เพื่อให้ ผลงานที่ได้มีความสนใจมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถเพิ่มเติมรองรับกับ โค้ดภาษา HTML และ Java Scrip รวมถึง Flash MX ยังเหมาะกับการทำงานในรูปแบบเวกเตอร์ (Vector) ซึ่ง โครงสร้างของ ข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นจะมีขนาดเล็กมาก จึงเหมาะอย่างยิ่งสำหรับการใช้งานในระบบอินเทอร์เน็ตที่ต้องการความเร็วในการ โหลดข้อมูล (ภัททริธา เหลืองวิลาศ. 2546 : 13)

2.4.3 โปรแกรม Camtasia

โปรแกรม Camtasia เป็น โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างไฟล์ข้อมูลที่มีรูปแบบเป็นวิดีโอที่ได้รับความนิยมรูปแบบหนึ่งเพราะเป็น โปรแกรมที่มีขนาดเล็ก ใช้งานได้ง่าย และสนับสนุนการทำงานของระบบปฏิบัติการ Windows ทุกเวอร์ชัน ลักษณะพิเศษของโปรแกรมคือ สามารถจับจอภาพที่เราใช้งานอยู่แล้วนำมาทำเป็นไฟล์วิดีโอ ซึ่งจะสามารถสร้างไฟล์วิดีโอช่วยสอนได้ง่าย ทำให้ผู้ศึกษาสามารถศึกษาและทำความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น (อภิชัย เรื่องศิริปิยะกุล. 2546 : 19)

2.4.4 โปรแกรม Adobe Premiere 6

โปรแกรม Adobe Premiere 6 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตัดต่อไฟล์ข้อมูลวิดีโอต่างๆ แล้วนำมาทำการตกแต่งและรูปแบบเสียงและลูกเล่นต่างๆ ได้ตามต้องการ และจากการที่โปรแกรม Adobe Premiere 6 เป็นโปรแกรมที่มีรูปแบบใช้งานง่ายสามารถทำงานร่วมกับการตัดต่อทุกรูปแบบและไม่ต้องใช้ทรัพยากรสูงมากนักและถือเป็น โปรแกรมที่ได้รับความนิยมสูงมาก (อวยพร โกมลวิจิตรกุล. 2545 : 16)

2.4.5 โปรแกรม Authorware Version 7.0

โปรแกรม Authoware เป็นโปรแกรมประเภท Authoring System ที่ใช้สำหรับการสร้างแอปพลิเคชันในระบบมัลติมีเดียไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอผลงาน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือแม้กระทั่งเกมส์ ด้วยการออกแบบการทำงานที่ใช้หลักการวางสัญลักษณ์หรือไอคอน (Icon) บนเส้นลำดับบทเรียน (Flow line) ตามลำดับ การทำงานเหมือนกับการเขียนผังงาน (Flowchart) เพื่อที่จะออกแบบโปรแกรมหรือการวางแผนงานต่างๆ ทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้เป็น โปรแกรมเมอร์ก็สามารถที่จะสร้างงานขึ้นมาได้โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับภาษาโปรแกรม (อภิชัย เรื่องศิริปิยะกุล. 2546 : 29)

2.5 ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ การตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้น ไปทดสอบทดลอง ใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2521 : 134-140) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้สมการ E_1/E_2 ดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่น่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอใจ โดยการกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่ เกี่ยวกับความรู้ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจ ตั้งไว้ 70/70, 75/75

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80 %

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ผลเฉลี่ย 80 %

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียน โปรแกรมนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหา เกี่ยวกับความรู้ความจำ โดยความคลาดเคลื่อน ± 2.5

2. คำนวณหาประสิทธิภาพ โดยการใส่สูตร E_1/E_2 โดย E_1 และ E_2 ได้มาจากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad (2.1)$$

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือ
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (2.2)$$

เมื่อ E_2 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม
 $\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหรือ
แบบฝึกหัดหลังเรียน
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เมื่อทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริมเป็นที่เรียบร้อยแล้วจะต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองหาประสิทธิภาพมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) หรือการทดลองใช้หนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ยกตัวอย่างการทดลองผู้สอน 1 คน ต่อเด็ก 1 คน โดยใช้เด็กอ่อนปานกลางและเด็กอ่อน ซึ่งต้องทำการทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปใช้กับเด็กปานกลาง จนถึงการทดลองใช้กับเด็กเก่ง จำนวนหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม หากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลาง โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อได้รับการปรับปรุงแล้วคะแนนที่ได้จะสูงมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นตอน E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

3.2 การทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) หรือการทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้ในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลมาทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียน และผลทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป ยกตัวอย่างการทดลองผู้สอน 1 คน ต่อเด็กไม่เกิน 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน) จำนวนหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3.3 การทดลองแบบภาคสนาม (1 : 100) หรือการทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field - Testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลทดสอบหลังเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร ยกตัวอย่างการทดลองผู้สอน 1 คน ต่อเด็กไม่เกิน 100 คน จำนวนหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ หากเกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับ หากแต่แตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มควรใช้เวลานอกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนต่างหากจากห้องเรียน

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้วิจัยในครั้งนี้ ใช้เกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80/80 เนื่องจากเป็นบทเรียนซึ่งเสนอเนื้อหาวิชาที่จัดอยู่ในประเภทวิชาทักษะและในการสร้างบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มุ่งให้ประโยชน์ในการสอนเสริมและทบทวนเนื้อหา ให้สามารถศึกษาเนื้อหาและฝึกหัดทักษะต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

2.6 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในที่นี้หมายถึงเฉพาะแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างเองใช้เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น เป้าหมายสำคัญของการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คือ ต้องการให้ได้ข้อมูลและข้อเสนอ (Information) เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียน นักศึกษาที่เที่ยงตรง (Valid) เชื่อถือได้ (Reliable) และนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยแบ่งขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 8 ขั้นตอน (บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธิ, 2535 : 51-61) ได้แก่

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ (Determining the Purpose of Test)
2. การสร้างแผนผังสร้างแบบทดสอบ (Developing the Test Specification)
3. การเลือกประเภทข้อสอบ (Selecting Appropriate Item Test)
4. การเขียนและทำร่างข้อสอบ (Preparing Relevant Test Items)
5. การจัดทำชุดแบบทดสอบ (Assembling the Test)
6. การนำแบบทดสอบไปใช้งาน (Administering the Test)
7. การตรวจและประเมินผล (Appraising the Test)
8. การนำผลการทดสอบ ไปใช้ (Using the Results)

จากขั้นตอนการทดสอบทั้ง 8 ประการ ดังกล่าวเฉพาะขั้นตอนที่ 1-5 เท่านั้นเป็นขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

2.6.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ขั้นตอนแรกจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบว่าจะทดสอบก่อนว่าจะทดสอบไปทำไม ปกติการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่ใช้ในห้องเรียนจะมีวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง 4 ประการ ได้แก่

1. ทดสอบเพื่อจัดตำแหน่งจัดกลุ่ม (Placement Testing) เป็นการทดสอบก่อนการเรียนการสอน (Pretest) เพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถ ทักษะอะไรแล้วบ้างและมีความพร้อมมากน้อยเพียงใด จะได้จัดกลุ่มและวางแผนการสอนได้ถูกต้อง ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อดูความพร้อม การคำนวณเนื้อหาที่ใช้ถามจะค่อนข้างมีขอบเขตเฉพาะเรื่อง เช่น วิชาคณิตศาสตร์ ก็อาจจะถามเฉพาะทักษะการคำนวณ ภาษาอังกฤษก็ถามเฉพาะหลักไวยากรณ์ เป็นต้น ระดับความยากง่ายก็ต้องเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายหน่อย เพราะเป็นการวัดความสามารถขั้นต่ำสุดและควรใช้แบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในลักษณะอิงเกณฑ์ แต่ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อตรวจสอบความรู้ พื้นฐานจะต้องสอบวัดผลการเรียนรู้เหมือนการทดสอบเพื่อสรุปผล คือ สอบวัดเนื้อหากว้างๆ และวัดให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ แบบทดสอบที่ใช้จึงเป็นแบบอ้างอิงกลุ่มระดับความยากจึงต้องกระจายกว้างๆมาก ระหว่าง 0.2-0.8

2. ทดสอบเพื่อกำกับดูแล (Formative Testing) เป็นการทดสอบระหว่างเรียน เพื่อดูความก้าวหน้าของผลการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น เนื้อหาการสอบจะครอบคลุมเพียงส่วนหนึ่งของการสอน เช่น บทเดียว หน่วยเดียวหรือทักษะบางประการเท่านั้น ข้อสอบจึงอาจจะง่ายหรือยากก็ได้แล้วแต่เนื้อหาการเรียนรู้ที่ทดสอบ ปกติจะใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ แต่แบบอิงกลุ่มก็ใช้ได้และจะไม่นำผลไปรวมให้คะแนนเป็นผลการเรียนรู้ในตอนจบการเรียนการสอนวิชานั้น

3. ทดสอบเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Testing) เป็นการทดสอบเพื่อมุ่งค้นหาว่า นักเรียนนักศึกษารู้อะไร ไม่รู้อะไรและทำไมจึงไม่รู้ ทำให้ทราบรายละเอียดของแหล่งความผิดพลาดในการเรียนรู้ (Learning error) ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องถามเฉพาะเรื่อง แตกต่างจากข้ออื่นอย่างชัดเจนและมุ่งถามเฉพาะเรื่อง ในส่วนที่นักเรียนควรรู้อยู่แต่คาดว่าเขาจะไม่รู้เรื่อง ระดับความยากของข้อสอบค่อนข้างจะต่ำหน่อย

4. ทดสอบเพื่อหาข้อสรุป (Summative Test) เป็นการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนของแต่ละวิชา เพื่อให้ได้คะแนนผลการเรียนหรือรับรองผลการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังใช้ประเมินผลการเรียนหรือรับรองผลการเรียนรู้นอกจากนั้นยังใช้ประเมินผลประสิทธิภาพ การสอน ด้วยลักษณะแบบทดสอบที่ใช้แบบอิงกลุ่ม ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาอย่างกว้างๆ และครบถ้วนทุกเนื้อหาที่สอน ระดับความยากจะกระจายกว้างๆระหว่าง 0.2 - 0.8

2.6.3 การสร้างแผนผังสร้างแบบทดสอบ

ขั้นตอนที่สองของการสร้างแบบทดสอบ คือ จะต้องกำหนดว่าจะวัดอะไรบ้าง ทั้งเนื้อหา (Content or Subject Matter) และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) และจะวัดอย่างละเท่าไร การกำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้มีวิธีที่ใช้กันทั่วไป ซึ่งเรียกชื่อว่า ตารางแผนผังสร้างข้อสอบ (Table of Specification) เป็นตารางสองทางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดการสร้างตารางแผนผังสร้างข้อสอบจะประกอบด้วยงานที่ต้องทำ 3 ประการ ได้แก่

1. การแจงวัตถุประสงค์การสอน (List of Instructional Objectives) วัตถุประสงค์การสอนนั้นจะต้องเขียนไว้ในรูปวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ ในการสร้างแบบทดสอบ จะต้องกำหนดว่าจะวัดพฤติกรรมอะไรบ้าง เช่น ด้านความรู้-ความคิดอาจจะกำหนดว่าพฤติกรรมว่า ต้องการวัดพฤติกรรม ความรู้คำศัพท์ ความรู้ข้อเท็จจริง ความเข้าใจ การนำไปใช้และการประเมินค่า เป็นต้น

2. การแจกเนื้อหาวิชาที่สอน เป็นการแจกเนื้อหาเป็นข้อใหญ่ๆ (Major Topics) ให้ครอบคลุมเนื้อหาที่สอนทั้งหมดและพยายามแจกเป็นรายละเอียดหัวข้อย่อย (Sub Topic) ให้ครอบคลุมเนื้อหาในหัวข้อใหญ่นั้น

3. การจัดทำตารางสองทาง จะให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นแนวตั้งและเนื้อหาวิชาที่สอนเป็นแนวนอนแจกแจงรายการพฤติกรรมที่ต้องการวัดกับรายการเนื้อหาที่สอนเป็นตาราง สมมติว่า ต้องการสร้างตารางแผนผังการสร้างข้อสอบวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม โดยวิชานี้มีวัตถุประสงค์การสอนต้องการให้นักเรียนรู้คำศัพท์ รู้ข้อเท็จจริง (Knows Specific Facts) เข้าใจหลักการและข้อสรุปอ้างอิง (Understands Principles and Generalizations) นำไปใช้ในการตีความหมายแผนผังและกราฟได้ ส่วนเนื้อหาวิชาประกอบด้วยพฤติกรรมมนุษย์ ระบบนิเวศทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมมลภาวะ ปัญหาและผลกระทบของมลภาวะ การควบคุมและป้องกันมลภาวะและปัญหาประชากรตารางสองทางจะเป็นดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างแผนผังการสร้างข้อสอบวิชามนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					รวม
	รู้คำศัพท์	รู้ข้อเท็จจริง	เข้าใจ	นำไปใช้	ตีความหมาย	
- พฤติกรรมของมนุษย์	2	2	3	2	1	10
- ระบบนิเวศ	2	2	2	3	1	10
- ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม	3	3	3	4	2	15
- มลภาวะ	2	2	3	2	1	10
- การควบคุมและการป้องกันมลภาวะ	3	3	4	4	1	15
- ปัญหาประชากร	4	4	5	5	2	20
รวม	20	20	25	25	10	100

สำหรับตัวเลขในตารางนั้นได้จากการแจกวัตถุประสงค์หรือพฤติกรรมออกเป็น 5 ประการ และให้นำหน้าเป็น 20, 20, 25, 25 และ 10 ซึ่งได้จากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอน ส่วนทางด้านเนื้อหา มี 7 หัวข้อ ให้นำหน้า 10, 10, 15, 10, 20, 15 และ 20 ตามความสำคัญของเนื้อหาที่สอนหรือตามสัดส่วนของชั่วโมงที่สอนสำหรับค่าในแต่ละช่องนั้นหาได้จากเอาผลรวมตามแนวนอนหรือแนวตั้ง (R) คูณกับผลรวมตามแนวตั้ง (C)หารด้วยผลรวมตามแนวนอนหรือแนวตั้ง (N) เช่น ต้องการหาค่าในช่อง รู้คำศัพท์ของเนื้อหา ระบบนิเวศจะเท่ากับ $(10 \times 20) / 100 = 2$ ทำนองเดียวกันตัวเลขในช่องอื่นๆ ก็หาได้ ถ้าหาผลหารไม่ลงตัวจะต้องปัด จะปัดขึ้นหรือปัดลงก็ขอให้ดูผลรวมตามแนวนอนและแนวตั้งเป็นเกณฑ์หรือบางช่องอาจจะไม่ออกข้อสอบวัดเลยก็ได้ แล้วแต่ความสำคัญของเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็นสิ่งสำคัญ

2.6.4 การเลือกประเภทข้อสอบ

ข้อสอบที่ใช้ในการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่นิยมกันทั่วไปมี 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ข้อสอบแบบปรนัย (Objective Item) กับข้อสอบแบบความเรียง (Essay Item) การจะเลือกใช้แบบใดควรพิจารณา กำหนดจากผลของการเรียนรู้ที่ต้องการวัดและข้อดี ข้อจำกัดของข้อสอบแต่ละประเภท

2.6.5 การเขียนและทำร่างข้อสอบ

จากเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ผู้เขียนข้อสอบจะต้องสร้างสถานการณ์ สร้างปัญหาและกำหนดกิจกรรมย่อยๆ ขึ้นใช้เป็นตัวคำถาม (Stem) ถ้าเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบก็ต้องกำหนดตัวเลือก (Option) ให้ด้วย แหล่งที่จะกำหนดสถานการณ์ ปัญหาและกิจกรรมอาจจะใช้ตำรา (Textbooks) หนังสืออ่านประกอบ (Reading Assignments) คำบรรยาย (Lectures) และเรื่องทอล์กโชว์ในชั้นเรียนและควรใช้จากหลายๆ แหล่ง ไม่ควรใช้ตำราเล่มเดียว ควรใช้ความเห็นของผู้สอนและผู้ชำนาญการทางหลักสูตรหลายๆ คนผสมกัน จะทำให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพดีมาก

การร่างและเขียนข้อสอบโดยทั่วไปควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ต้องเขียนข้อสอบฉบับร่างให้ตรงตามตารางแผนผังการสร้างข้อสอบที่กำหนดไว้
2. ฉบับร่างครั้งแรกต้องสร้างเพื่อไว้หลายๆ ไม่น้อยกว่า 25 % ของข้อสอบที่ต้องการใช้จริง
3. เมื่อเขียนฉบับร่างแล้วทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน แล้วนำมาตรวจสอบเอง เพื่อดูความผิดพลาดทั้งด้านวิชาการ ภาษาและความเรียบร้อยของรูปแบบและจัดพิมพ์
4. ข้อสอบควรเขียนเป็นวลีจะดีกว่าเขียนเป็นประโยค เพราะถ้าเขียนเป็นประโยค มักจะต้องมีคำคุณศัพท์และคำกริยาวิเศษณ์บางคำด้วยเสมอ ซึ่งจะต้องระมัดระวังในการนำมาใช้ เช่น ข้อสอบ ถูก-ผิด ถ้าในประโยคมีคำว่า “เสมอ ไม่เคย ทั้งหมด นอกจาก” จะเป็นข้อความหรือประโยคที่ต้องตอบว่าผิด มากกว่า ถูก ขณะเดียวกัน ถ้ามีคำว่า “อาจจะบางครั้ง ตามกฎโดยทั่วไป” จะเป็นคำตอบที่ถูกต้องมากกว่า
5. ระดับความยากของข้อสอบควรพอเหมาะกับผู้สอบและเนื้อหาที่สอบ ถ้าเป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ข้อสอบที่สร้างก็ง่ายหรือยากตามความยากง่ายของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด แต่ผู้สอบจะต้องตอบถูกถึง 80-100 % จึงจะถือว่าสอบผ่าน แต่ถ้าเป็นแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม ระดับความยากของข้อสอบดังนี้

ตัวเลือก (ถูก-ผิด)	ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	75 %
สามตัวเลือก (ถูก-ผิด)	ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	67 %
สี่ตัวเลือก (ถูก-ผิด)	ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	63 %
ห้าตัวเลือก (ถูก-ผิด)	ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	60 %
เติมคำ (ถูก-ผิด)	ระดับความยากเฉลี่ยควรเป็น	50 %

6. ทดสอบกำหนดความเร็ว (Speed Test) อย่างน้อยต้องให้ผู้สอบ 85-90 % สอบเสร็จภายในเวลาที่กำหนด การที่จะกำหนดว่าแบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีความยาวเท่าใด นั้นขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสอบ ชนิดข้อสอบที่ใช้ อายุของผู้สอบและระดับของความเที่ยงที่ต้องการให้แบบทดสอบนั้นนำไปใช้ได้ต้องมีประสิทธิภาพ ปกติแบบทดสอบอิงเกณฑ์ในเวลา 1 คาบ (50 นาที) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมปลาย ข้อสอบแบบปรนัย ควรใช้ 30 ข้อ แต่ถ้าเป็นแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม นักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย เวลา 1 คาบ จะต้องใช้ไม่น้อยกว่า 100 ข้อ คือ ใน 1 นาที ถ้าวัดความรู้ต้องใช้ 2 ข้อ ถ้าวัดความเข้าใจหรือการนำไปใช้ก็ใช้ 1 ข้อ

7. ข้อสอบที่สร้างจะต้องไม่ยาก-ง่าย หรือผิดถูกด้วยภาษา หมายความว่า ข้อสอบทุกข้อต้องใช้ภาษาที่ง่ายที่สุด ทุกคนอ่านเข้าใจได้อย่างชัดเจน เข้าใจความหมายได้ตรงกัน

การเขียนข้อสอบเป็นขั้นตอนแรกของการทำร่างและเขียน ข้อสอบเมื่อเสร็จแล้วจะต้องทำบรรณาธิการ (Editing) คือ ตรวจสอบความถูกต้องชัดเจนของภาษาที่ใช้ จะต้องไม่กำกวม คำถามไม่ซ้ำซ้อนกันและจะต้องไม่มีคำถามที่ไม่ให้ประโยชน์อะไรเลย จากนั้นต้องนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ตรวจสอบความสมบูรณ์ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบรายข้อและปรับปรุงแก้ไข ขั้นตอนการทำร่างและเขียนข้อสอบนี้อาจจะต้องทำซ้ำกันหลายๆครั้ง จนกว่าจะได้ข้อสอบที่มีคุณภาพจำนวนมาก

2.6.6 การจัดทำชุดแบบทดสอบ

เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ก็ถึงการจัดทำรวมเป็นชุดแบบทดสอบขั้นตอนการจัดทำชุดแบบทดสอบนี้อาจจะต้องใช้การประชุมปรึกษาหารือกันระหว่างผู้เกี่ยวข้อง เพื่อทบทวน (Reviewing) คัดเลือก (Selecting) จัดเรียง (Arranging) และจัดทำคำสั่ง คำชี้แจงดังนี้

1. การทบทวนและคัดเลือกข้อสอบ เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้วควรทิ้งไว้ก่อนประมาณ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำมาทบทวนและคัดเลือกโดยคำนึงถึงพื้นฐานะเป็นนักเรียนนักศึกษาที่สอนและฐานะครูอาจารย์ที่สร้างข้อสอบนั้น ในการทบทวนควรตั้งคำถาม ถามตนเองดังนี้

1.1 รูปแบบข้อสอบ (Item Format) เหมาะสมสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดหรือไม่

1.2 ข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามตารางแผนผังสร้างข้อสอบที่กำหนดขึ้นไว้หรือไม่

1.3 ข้อสอบที่วัดนั้นเขียนขึ้นด้วย ภาษาที่สั้น กะทัดรัดชัดเจนหรือไม่และมีการใช้ภาษาที่ยืดยาวไปบ้างหรือไม่

1.4 ข้อสอบนั้นมีความยากง่ายที่พอเหมาะ

1.5 ข้อสอบนั้นสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้หรือไม่และคำตอบเป็นที่ยอมรับของนักวิชาการ

1.6 ข้อสอบนั้นปราศจากการลำเอียงทางด้านเชื้อชาติ เพศ ศาสนา วัฒนธรรมและภูมิภาค

1.7 ข้อสอบนั้นมีการใช้ภาษา คำศัพท์ทางวิชาการ ตัวสะกด การันต์ ถูกต้อง

2. การจัดเรียงข้อสอบ การนำข้อสอบมารวมกันเป็นชุดจำเป็นจะต้องจัดเรียงข้อสอบตามหลักการจะจัดเรียงตามประกาศข้อสอบ ผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด ความยากง่ายของข้อสอบ และลักษณะเนื้อหาวิชาที่สอน ถ้าจัดเรียงตามประเภท ข้อสอบจะเรียงจาก

2.1 แบบถูก-ผิด (True False)

2.2 แบบจับคู่ (Matching Items)

2.3 แบบตอบสั้น (Short-Answer Items)

2.4 แบบเลือกตอบ (Multiple-Choice Items)

2.5 แบบฝึกหัดตีความ (Interpretive Exercise)

2.6 แบบเรียงความ (Essay Questions)

แต่ละประเภทจะเรียงตามลำดับจากง่ายไปหายากและจะเรียงตามลักษณะเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดไปพร้อมกันเลยก็ได้ แต่จะต้องเรียงจากเนื้อหาและพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ง่าย ๆ แล้วค่อยๆ เพิ่มยากขึ้น พร้อมกับให้หมายเลขข้อสอบเรียงตามลำดับด้วย

3. แบบทดสอบแบ่งเป็นตอนๆ หรือเป็นประเภทข้อสอบจะต้องมีคำสั่งแยกกันด้วย ปกติคำสั่ง คำชี้แจงจะต้องทราบ ดังนี้

3.1 วัตถุประสงค์ของการทดสอบ

3.2 จำนวนเวลาที่กำหนดให้ตอบ

3.3 ลักษณะการตอบต้องระบุว่าให้ตอบอย่างไร เช่น ให้เติมคำให้ตอบว่าถูกหรือผิด ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว เป็นต้น

3.4 วิธีการบันทึกคำตอบ จะให้บันทึกคำตอบอย่างไร เช่น ให้เขียนตอบลงในข้อสอบ ให้ทำเครื่องหมายกากบาททับตัวอักษรหน้าข้อที่เลือกลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการที่ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาททางการเรียนการสอน เป็นที่ยอมรับในวงการทางการศึกษาในลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนนักศึกษา นักวิชาการรวมถึงนักเทคโนโลยีทางการศึกษา มีความสนใจในการศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัยเพื่อพัฒนาศักยภาพบทเรียนช่วยสอน โดยมีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

กัญญารัตน์ อุตะเกา (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น โดยนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ ชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 และคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 39 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเบื้องต้น ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.2/87.4 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กอบชัย สิริพงศ์ดี (2546 : 45-46) ได้พัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการออกแบบวงจรพิมพ์ด้วยโปรแกรม Protel โดยทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ส่วนประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.44/82.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

ดุสิต พันธุ์พุกภัย (2544 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนวิชาชีววิทยา ว.104 เรื่องการย่อยอาหารของคน โดยทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ จำนวน 30 คน พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.83/81.08 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ทองอินทร์ ไหววดี (2546 : 65) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต โดยทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี 4 ปี สถาบันราชภัฏสุรินทร์ จำนวน 40 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54) และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77) ในระดับดีมาก ส่วนประสิทธิภาพเท่ากับ 86.25/85.08 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ปริศนา ปิ่นน้อย (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในปี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษา 2545 สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาาระบบปฏิบัติการ เรื่องการจัดการหน่วยความจำ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

ทิพวรรณ รัตนวงศ์ (2533 : 115-123) ได้ศึกษาแนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในปี พ.ศ. 2545 พบว่าการศึกษาในอนาคตเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้น การเรียนการสอนไม่จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียน และภายในสถาบันการศึกษาอีกต่อไป

รวิชัย จิตต์สนธิ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา โดยนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาไมโครโปรเซสเซอร์ 1 มีประสิทธิภาพ 84.52/82.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

นพพร น้อยวัฒนกุล (2547 : 43-44) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การไหลของของไหล โดยทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างเครื่องมือวัดและควบคุมในอุตสาหกรรมและสาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ จำนวน 30 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิพนธ์ มานะกิจภิญโญ (2547 : 65-69) ได้พัฒนาหาคุณภาพและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความรู้ยาเสพติดสำหรับเยาวชน โดยทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 25 คน พบว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54) และด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96) ส่วนประสิทธิภาพเท่ากับ 82.11/83.06 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

อดิษฐ์ ตั้งรุจิกุล (2547 : 75-76) ได้หาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ได้ทดลองกับพนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับระบบคอมพิวเตอร์ของฝ่ายบริหารงานข้อมูลทางธุรกิจ ฝ่ายพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่องานจัดการองค์กรและฝ่ายปฏิบัติการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) จำนวน 20 คน พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.11/89.16 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะช่วยทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนและให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีหรืออาจจะไม่แตกต่างกับการเรียนการสอนแบบปกติ คอมพิวเตอร์จะเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้โดยใช้หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ เช่น การเสริมแรงและการตอบสนองความต้องการ จึงทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีได้ ผู้วิจัยจึงนำระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้เรื่องการปลูกและผลิตยางพารา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 89 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา ซึ่งผู้วิจัยแบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา
3. แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา สำหรับนักศึกษาทุกสาขา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากเอกสาร ตำราและงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา
2. วิเคราะห์เนื้อหาโดยการแยกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ เพื่อนำไปสู่รายละเอียดของเนื้อหาและให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก
3. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา แต่ละส่วน ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา ดังนี้

บทเรียนที่ 1 ความรู้เบื้องต้นการปลูกยางพารา

- 1.1 ลักษณะส่วนต่างๆ ของยางพารา
- 1.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพารา
- 1.3 ลักษณะพันธุ์ยางที่ดี
- 1.4 ขั้นตอนการปลูกยาง
- 1.5 การกำจัดวัชพืช
- 1.6 การใส่ปุ๋ย

บทเรียนที่ 2 การกรีดยาง

- 2.1 ขนาดต้นยางที่เปิดกรีดได้
- 2.2 อุปกรณ์ในการเปิดกรีด
- 2.3 ขั้นตอนการเปิดกรีด
- 2.4 วิธีการกรีด

บทเรียนที่ 3 การแปรรูปยางดิบ

- 3.1 ขั้นตอนการแปรรูปยางดิบ
- 3.2 การทำให้ยางคงรูป

4. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยออกแบบผังงาน (Flowchart) และเขียนบทดำเนินเรื่อง (Story Board) ของบทเรียนแต่ละส่วน โดยศึกษาเนื้อหาจากหนังสือและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำการพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน

6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จัดทำเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5) ด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับที่ดี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14) และได้ขอเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

6.1 ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

6.1.1 ควรกระชับเนื้อหาและตัดเนื้อหาที่ไม่จำเป็นออก

6.1.2 เนื้อหาบางส่วนควรหาภาพเพิ่มเติมและจัดลำดับให้เหมาะสม

6.2 ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

6.2.1 การควบคุมเสียงควรมีการสร้างปุ่มปิดและเปิดเสียง

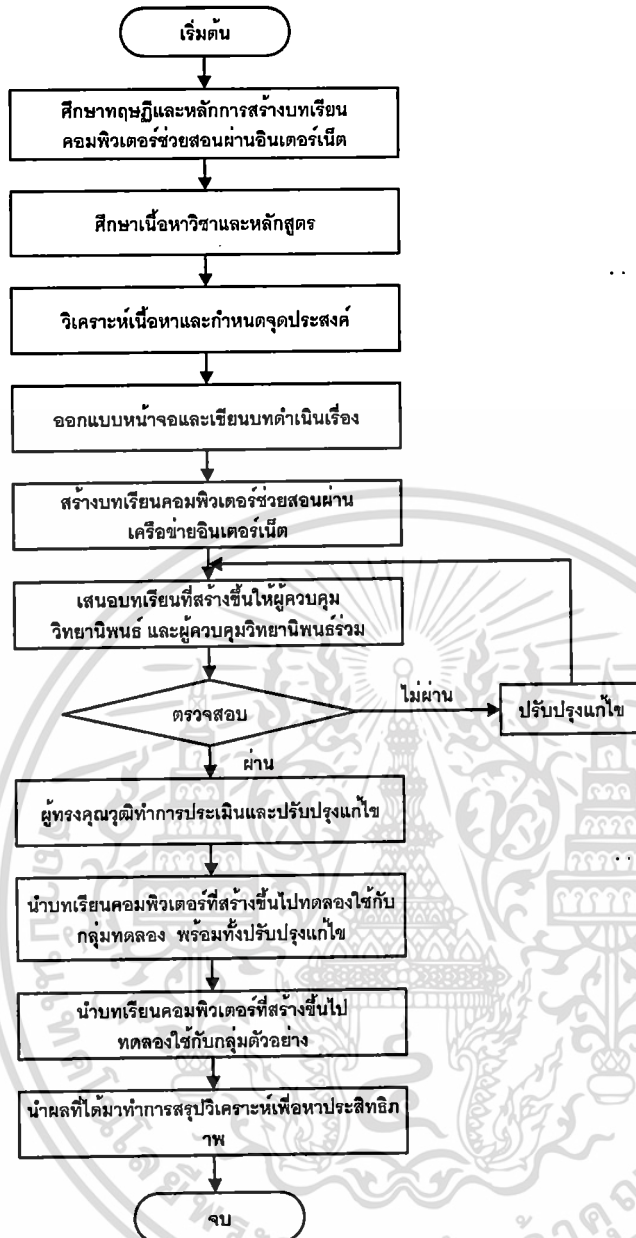
6.2.2 การนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วนไม่ควรใช้สีสັນและลูกเล่นมากนัก

6.2.3 ควรเพิ่มความเหมาะสมในการใช้เสียงประกอบ

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงและทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม จำนวน 3 คน คือ ผู้ที่มีผลการเรียนดี ผลการเรียนปานกลางและผลการเรียนต่ำ อย่างละ 1 คน โดยอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาคัดเลือก ซึ่งสามารถสรุปแนวทางการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ดังนี้

7.1 การนำเสนอการเข้าสู่บทเรียนใช้เวลานานเกินไป

7.2 เงื่อนไขการเข้าสู่แบบทดสอบมีมากเกินไป



รูปที่ 3.1 แสดงแผนภูมิขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเป็นครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีผลการเรียนดี 2 คน ผลการเรียนปานกลาง 2 คน และผลการเรียนต่ำ 2 คน โดยอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาคัดเลือก ซึ่งสามารถสรุปแนวทางการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ดังนี้

8.1 ปรับปรุงรูปแบบเสียงการเข้าสู่บทเรียนให้น่าสนใจยิ่งขึ้น

8.2 การควบคุมเสียงควรต่อเนื่องกันไม่ควรเริ่มต้นใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ทำการทดลองภาคสนามกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ทุกสาขาวิชา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน นำผลที่ได้จากการทดลองภาคสนามมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ที่ไม่ต่ำกว่า 80/80

3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูก และการผลิตยางพารา

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูก และการผลิตยางพารา โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนแบบทดสอบและการวิเคราะห์แบบทดสอบ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์
3. สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 87 ข้อ
4. ตรวจสอบแบบทดสอบหาข้อบกพร่องของแบบทดสอบพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข
5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ร่วมตรวจสอบและพิจารณาว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยใช้สูตร IOC (Index of Object Congruency) หรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ ซึ่งจะต้องมีค่ามีตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป กรณีที่แบบทดสอบบางข้อมีค่าต่ำกว่า 0.5 จะทำการปรับเปลี่ยนตามข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

5.1 การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
ดังสูตร(บุญเชิด ภิญโญนนต์พงษ์, 2538 : 88-89)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ	IOC	หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	หมายถึง ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
	N	หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

5.2 เกณฑ์การให้คะแนน

- +1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาพบว่าแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 67 ข้อ และดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.0

6. ทำการตรวจสอบซ้ำอีกครั้ง เพื่อทำการพิจารณาตรวจสอบ ก่อนนำไปทดลอง

7. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ทุกสาขาวิชา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังด้วย จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r)

7.1 สูตรที่ใช้ในการหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (อ้างใน กอบชัย สิริพงษ์ดี. 2546 : 32)

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L} \quad (3.2)$$

เมื่อ p หมายถึง ความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
 f_H หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 f_L หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 N_H หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
 N_L หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

สำหรับแบบทดสอบที่ใช้จะต้องมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย

ค่า p	ความหมาย	ผลการพิจารณา
0.80 – 1.00	ค่าความยากง่ายสูง	เป็นแบบทดสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	ค่าความยากง่ายค่อนข้างสูง	เป็นแบบทดสอบที่ง่าย
0.40 – 0.59	ค่าความยากง่ายปานกลาง	เป็นแบบทดสอบที่ปานกลาง
0.20 – 0.39	ค่าความยากง่ายค่อนข้างต่ำ	เป็นแบบทดสอบที่ยาก
0.00 – 0.19	ค่าความยากง่ายต่ำ	เป็นแบบทดสอบที่ยากมาก

7.2 สูตรที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (อ้างใน กอบชัย สิริ

พงษ์ดี. 2546 : 32)

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H} \quad (3.3)$$

เมื่อ r หมายถึง อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 f_H หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

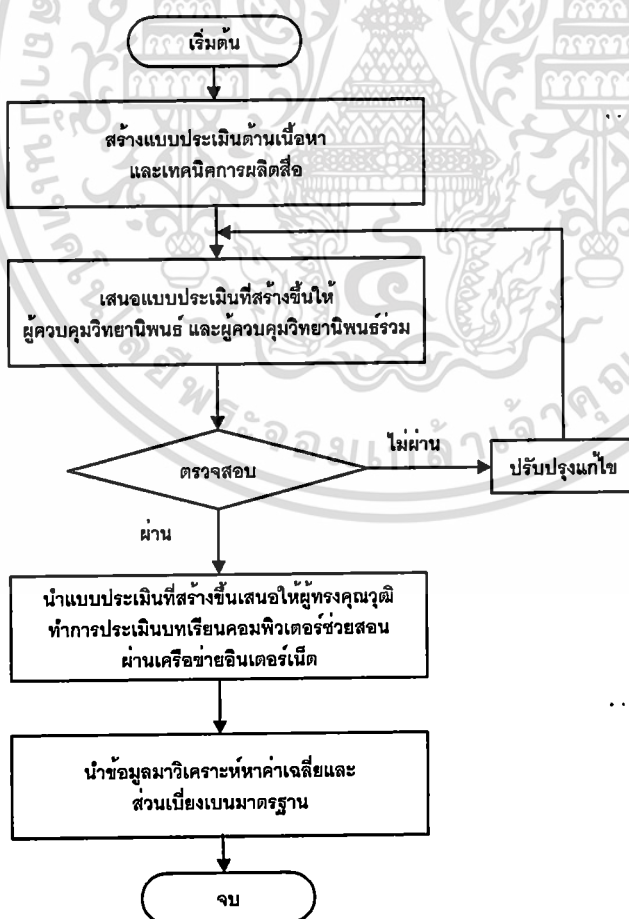
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

f_L หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 N_H หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
 สำหรับแบบทดสอบที่ใช้ได้จะต้องมีค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก

ค่า r	ความหมาย	ผลการพิจารณา
0.40 – 1.00	อำนาจจำแนกสูง	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดีที่สุด
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพปานกลาง
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	เป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้

ผลการวิเคราะห์พบว่า มีแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 37 ข้อ จากแบบทดสอบทั้งหมด 67 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.23 - 0.8 และอำนาจจำแนกระหว่าง 0.27 - 0.53 จากนั้นผู้วิจัยทำการคัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ



รูปที่ 3.2 แสดงแผนภูมิการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ ไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นเพื่อวัดความสม่ำเสมอ ไม่เปลี่ยนแปลงไปมาไม่ว่าจะทำการทดสอบกี่ครั้งก็ตาม โดยใช้สูตร KR20 ของ Kuder-Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล.2540 :145)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right\} \quad \dots \quad (3.4)$$

- เมื่อ r_{tt} หมายถึง ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 K หมายถึง จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
 p หมายถึง สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ
 q หมายถึง สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ (1- p)
 s^2 หมายถึง ค่าความแปรปรวนของคะแนน

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.87

9. นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ไปบรรจุอยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพต่อไป

3.2.3 แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเป็นทางด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อของแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. นำแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงตาม

3. สร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และกำหนดเป็นคะแนนดังนี้

- 5 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
- 4 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี
- 3 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง

โดยมีการแปลความหมายของการประเมินคุณภาพเป็นดังนี้ คือ

4.50 - 5.00 หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีมาก

3.50 - 4.49 หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดี

2.50 - 3.49 หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับพอใช้

1.00 - 1.49 หมายถึง คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง

4. นำแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ทำการประเมินเป็นที่เรียบร้อยแล้วมาทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผลการประเมินแต่ละส่วนจะต้องมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพ และถ้าผลการประเมินต่ำกว่า 3.50 ต้องทำการแก้ไขปรับปรุงในส่วนที่บกพร่องเพื่อให้มีคุณภาพที่เหมาะสม

5. ทำการเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม อีกครั้ง เพื่อการตรวจสอบและปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูลการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา ไว้ดังนี้

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพาราที่ผ่านการประเมินจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผ่านการทดลองใช้กับนักศึกษาและผ่านการปรับปรุงแก้ไขมาแล้ว มาทดลองใช้กับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1 จัดสถานที่การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.2 ทำการแนะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนใช้คอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง

1.3 ผู้เรียนศึกษารายละเอียดและทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 20 ข้อ

1.4 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา พร้อมทั้งทำแบบทดสอบแต่ละหน่วย

1.5 เมื่อศึกษาครบทุกหน่วยผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อหาค่า t-test แบบ Dependent Samples

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามสูตร E_1/E_2

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติต่างๆดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อส่งเสริม เรื่องการปลูกและการผลิตยางพาราโดยใช้การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 สูตรหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 163)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.5)$$

เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินคุณภาพบทเรียน
 $\sum X$ หมายถึง ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
 N หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 178)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (3.6)$$

เมื่อ S.D. หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 X หมายถึง คะแนนแต่ละค่าของชุดข้อมูล
 \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้รวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง
 n หมายถึง จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

2. การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อส่งเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา จากสมการตามเกณฑ์ E_1/E_2 (สังคม ภูมิพันธ์. 2535 : 14-17)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad (3.7)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (3.8)$$

เมื่อ E_1	หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ระหว่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา
E_2	หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา
$\sum X$	หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการทดลอง
$\sum F$	หมายถึง คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังสิ้นสุดการทดลองปฏิบัติการ
N	หมายถึง จำนวนผู้เรียน
A	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายหน่วยการทดลอง
B	หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังสิ้นสุดการทดลองปฏิบัติการ

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนใช้สูตร t-test แบบ Dependent Samples ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .05 (อ้างใน นักรบ ชุ่มอารมณ์. 2547 : 41-42)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}, \quad df = n-1 \quad (3.9)$$

เมื่อ t	หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
D	หมายถึง ผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ΣD หมายถึง ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและ
หลังเรียน
- $(\Sigma D)^2$ หมายถึง ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและ
หลังเรียนทั้งหมดกำลังสอง
- n หมายถึง จำนวนผู้เรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การปลูกและการผลิตยางพารา ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยนำไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม ทุกสาขาวิชา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

- 4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผ่านการประเมินจากท่านผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านละ 3 ท่าน เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพก่อนนำไปทดลองใช้ ซึ่งสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

รายการการประเมินด้านเนื้อหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.67	.58	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของการแบ่งเนื้อหา	4.33	.58	ดี
3. การจัดลำดับ เหตุการณ์ของเนื้อหา	5.00	.00	ดีมาก
4. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลา	4.33	.58	ดี
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	.58	ดี
6. การดำเนินเนื้อหามีความต่อเนื่อง	4.33	.58	ดี
7. ภาพที่ใช้นำเสนอ มีความถูกต้อง	4.00	.00	ดี
8. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา	5.00	.00	ดีมาก
9. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับผู้เรียนและระดับชั้น	4.67	.58	ดีมาก
10. เนื้อหา ช่วยเพิ่มทักษะการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน	5.00	.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1(ต่อ) ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา

รายการการประเมินด้านเนื้อหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
11. จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ	4.00	1.00	ดี
12. ความเหมาะสมของแบบทดสอบท้ายบทเรียน	4.33	.58	ดี
รวม	4.50	.29	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การปลูกและการผลิตยางพารา ทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.5 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.29 ซึ่งมีระดับคุณภาพของอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้และพบอีกว่าการจัดลำดับเหตุการณ์ของเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหาและเนื้อหาช่วยเพิ่มทักษะการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00 อยู่ในระดับดีมาก ส่วนภาพที่ใช้นำเสนอ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 4.00 อยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. รูปแบบการจัดหน้าจอของบทเรียน	4.00	.00	ดี
2. การนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	.58	ดี
3. ความเหมาะสมของสีสันทันการนำเสนอ	3.67	.58	ดี
4. ความเหมาะสมของการใช้เสียงประกอบ	4.00	1.00	ดี
5. ความเหมาะสมของการใช้ภาพเคลื่อนไหว	4.00	1.00	ดี
6. การจูงใจและความน่าสนใจของบทเรียน	4.00	1.00	ดี
7. ความสะดวกและความง่ายของการใช้โปรแกรม	4.33	.58	ดี
8. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.67	.58	ดีมาก
9. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและภาพ	4.33	.58	ดี
10. ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา	4.33	.58	ดี
11. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณภาพและเนื้อหา	4.00	.58	ดี
12. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน	4.00	1.00	ดี
รวม	4.14	.59	ดี

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การปลูกและการผลิตยางพารา ทางเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.14 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 มีระดับคุณภาพของอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้และพบอีกว่าความชัดเจนของเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรยายที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับดีมาก ส่วนความเหมาะสมของสีสันทันการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 3.67 อยู่ในระดับดี

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การปลูกและการผลิตยางพารา โดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ทุกสาขาวิชา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน ซึ่งผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน	30	26.13	87.10 (E ₁)	80 (E ₁)
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	20	17.07	85.35 (E ₂)	80 (E ₂)

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การปลูกและการผลิตยางพารา มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E₁/E₂) เท่ากับ 87.10/85.35 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐาน คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

จากการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การปลูกและการผลิตยางพารา โดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ทุกสาขาวิชา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน ซึ่งสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการทดสอบ	คะแนนสอบ		ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	D	D ²	T
	เต็ม	ค่าเฉลี่ย				
คะแนนก่อนเรียน	20	7.73	1.36	-280	2,690	-31.44*
คะแนนหลังเรียน	20	17.07	1.23			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($\alpha = .05, df = 29, t = 2.045$)

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 7.73 และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 17.07 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา ซึ่งสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพาราที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การปลูกและการผลิตยางพารา
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การปลูกและการผลิตยางพารา

5.1.2 สมมุติฐานของการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา อยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา ที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อให้กับผู้เรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา สูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3.1 ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ทุกสาขาวิชา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 89 คน

5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ทุกสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดตั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา ที่ผ่านการประเมินคุณภาพและความเห็นชอบจากท่านผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม
2. ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา และชี้แจงถึงวัตถุประสงค์ของการใช้บทเรียนและการปฏิบัติ กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง
3. ในระหว่างดำเนินการทดลองจะมีการติดตามเก็บข้อมูลก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากผลการทดลองมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการวิจัย

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่งได้ 3 ส่วน ดังนี้

1. คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา ที่ผ่านความคิดเห็นของท่านผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50) ส่วนทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพในระดับดี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14)

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2) เท่ากับ 87.10/85.35 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน

5.2 อภิปรายผล

1. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา ของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 จัดอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้ค้นคว้าและศึกษามีความถูกต้อง สมบูรณ์ และเหมาะสมกับผู้เรียน ผู้วิจัยยังเน้นในเรื่องความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การจัดลำดับเหตุการณ์ของเนื้อหาและการเพิ่มทักษะการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้คุณภาพของเนื้อหามีมากที่สุด ส่วนทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 จัดอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากมีการจัดรูปแบบการนำเสนอและองค์ประกอบเสียงทั้งเสียงที่บรรยายเสียงประกอบต่างๆ การนำภาพที่มีความเหมาะสม การสร้างให้สะดวกต่อการใช้งานและสอดคล้องกับงานวิจัยของนิพนธ์ มานะกิจภิญโญ (2547 : บทคัดย่อ) การพัฒนาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความรู้ยาเสพติดสำหรับเยาวชน พบว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีในระดับดี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96)

2. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 87.10 ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 85.35 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเพิ่มทักษะความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาและมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดเวลาที่ศึกษา ในส่วนของการออกแบบภาพประกอบเนื้อหา ผู้วิจัยได้เพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการใช้ภาพเคลื่อนไหวเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งการที่ผ่านการประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผ่านการทดลองใช้มาแล้ว 2 ครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองจริง จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพาราเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และสาเหตุที่ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) เนื่องจากผู้เรียนได้ผ่านบทเรียนแต่ละหน่วยแล้วทำแบบทดสอบทันทีทำให้กระบวนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงกว่าการเรียนครบทุกหน่วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของภิญโญ จูลี (2546 : 49) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบอกตำแหน่งวัตถุบนท้องฟ้า พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.57/80.57 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และงานวิจัยของทองอินทร์ ไหวติ (2546 : 65) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.25/85.08 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

ซึ่งทั้งหมดแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 7.73 และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 17.07 แสดงให้เห็นว่าหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเป็นบทเรียนที่มีทั้งเสียง ภาพเคลื่อนไหวและองค์ประกอบต่างๆ ในการจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเข้าใจได้ง่าย ในขณะที่เดียวกันผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมได้เพื่อความเข้าใจกับเนื้อหานั้นๆ เท่าที่ผู้เรียนต้องการ เป็นผลให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเพิ่มขึ้นจากเดิม จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนพพร น้อยวัฒนกุล (2547 : 43-44) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การไหลของของไหล พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 งานวิจัยของนกรบ ชุ่มอารมณ์ (2547 : 45-46) ได้ศึกษาการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และงานวิจัยของอดิศักดิ์ ตั้งรุจิกุล (2547 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา ควรเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้เหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียน
2. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ควรให้อิสระในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน แต่ควรมีการชี้แจงข้อตกลงเบื้องต้น ถึงวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ผลการเรียนมีประสิทธิภาพ
3. การศึกษาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเสริม การปลูกและการผลิตยางพารา ผู้เรียนควรมีความรู้พื้นฐานในเรื่องยางพารา เพื่อสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน ได้มากยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การปรับปรุงรูปแบบการสอนเพื่อให้สามารถใช้งานในอินเทอร์เน็ตได้ เพื่ออ้างถึงการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีของการปลูกและการผลิตยางพารา
2. การพัฒนารูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการปลูกและการผลิตยางพารา และมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้มากยิ่งขึ้น
3. ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการปลูกและการผลิตยางพาราให้มีเนื้อหามากกว่าเดิม

บรรณานุกรม

- ขนิษฐา ชานนท์. 2532. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2534. ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ดุสิต พันธุ์พุกษ์. 2544. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาชีววิทยา ว.104 เรื่องการย่อยอาหารของคน.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ทองอินทร์ ไหวดี. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ทักษิณา สนวนานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงนุช วรรณนวะ. 2535. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- นพพร น้อยวัฒนกุล. 2547. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การไหลของของไหล.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน อาชีวศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิพัฒน์ มานะกิจภิญโญ. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความรู้ยาเสพติดสำหรับเยาวชน” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นักรบ ชุ่มอารมณ์. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาการสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาทางอาชีวะและเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บงกช โกษารักษ์. 2544. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ) กรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อาชีวศึกษา.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์
(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
บุญเชิด ภิญโญอนันต์พงษ์. 2538. การวัดและการประเมินผลการศึกษาและการประยุกต์.
กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2535. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : บีแอนด์บีพับลิชชิ่ง.
- บุปผชาติ ทัพทิกธ. 2538. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : พัฒนาหนังสือ
กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ภัททิรา เหลืองวิลาศ. 2546. FLASH MX สร้างแอนิเมชันอย่างมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ยีน ภู่วรรณ. 2531. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน.” ไมโครคอมพิวเตอร์.
31(36) : 120-129.
- รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540. วิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2538. การประเมินผลการเรียนการสอน.
กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. 2546. การปลูกยางพารา. กรุงเทพฯ : สำนักงาน
ส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2532. “คอมพิวเตอร์ดีกว่าตำราเรียนตรงไหน.” กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศน
ศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เอกสารอัดสำเนา.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531. “แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีการศึกษากับการจัดการศึกษาไทยใน
อนาคต.” วารสารครุศาสตร์. 4(9) : 4-8
- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สุรางค์ ไคว่ตระกูล. 2533. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อดิษฐ์ ตั้งรุจิกุล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยเพื่อสอนเสริม เรื่อง การใช้งาน
ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์เบื้องต้น สำหรับพนักงานของบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด
(มหาชน).” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์
(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อภิชัย เรืองศิริปิยะกุล. 2546. การสร้าง CD Training ง่ายๆด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- อำนวยการ 2539. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วารสารกองทุนสงเคราะห์การศึกษา
เอกชน. 7(67) : 46-55.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเนื้อหา)

เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การปลูกและการผลิตยางพารา

A Development of Web-Based Instruction for Growing and Production Para Rubber

.....

คำชี้แจง

โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการทำเครื่องหมาย
✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็น ตามความหมายของระดับประมาณค่าของคุณภาพของบทเรียนบน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการการประเมินด้านเนื้อหา	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
2. ความเหมาะสมของการแบ่งเนื้อหา					
3. การจัดลำดับ เหตุการณ์ของเนื้อหา					
4. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับเวลา					
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
6. การดำเนินเนื้อหามีความต่อเนื่อง					
7. ภาพที่ใช้นำเสนอมีความถูกต้อง					
8. ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับเนื้อหา					
9. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับผู้เรียนและระดับชั้น					
10. เนื้อหา ช่วยเพิ่มทักษะการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน					
11. จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ					
12. ความเหมาะสมของแบบทดสอบทำยบทเรียน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน

วันที่..... / /



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การปลูกและการผลิตยางพารา

A Development of Web-Based Instruction for Growing and Production Para Rubber

คำชี้แจง

โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการทำเครื่องหมาย
✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็น ตามความหมายของระดับประมาณค่าของคุณภาพของบทเรียนบน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบการจัดหน้าของบทเรียน					
2. การนำเข้าสู่บทเรียน					
3. ความเหมาะสมของสีสันทันการนำเสนอ					
4. ความเหมาะสมของการใช้เสียงประกอบ					
5. ความเหมาะสมของการใช้ภาพเคลื่อนไหว					
6. การจูงใจและความน่าสนใจของบทเรียน					
7. ความสะดวกและความง่ายของการใช้โปรแกรม					
8. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
9. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและภาพ					
10. ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา					
11. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณภาพและเนื้อหา					
12. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การพัฒนาบทเรียน[บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการปลูกและหารผลิตยางพารา

A Development of Web-Based Instruction for Growing and Production Para Rubber

แบบทดสอบ	IOC	p	r
1. ยางพารา เป็นพืชพื้นเมืองจากทวีปใด ก. ทวีปอเมริกาใต้ ค. ทวีปแอฟริกาใต้ ข. ทวีปเอเชีย ง. ทวีปอเมริกาเหนือ	1	0.63	0.33
2. การเตรียมพื้นที่ปลูกยาง ในกรณีเป็นพื้นที่ป่าหรือมีต้นไม้อื่นขึ้นอยู่ ควรทำสิ่งใดก่อน ก. การโค่นต้นไม้อื่น ค. การเผาเศษไม้ ข. การทำขั้วบันได ง. การไถพรวน	1	0.47	0.27
3. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำกัดของพันธุ์ยาง จากสถาบันวิจัยยาง 251 (RRIT 251) ก. ผลัดใบเร็ว ค. ต้านทาน โรคเปลือกแห้ง ข. ไม่สามารถปลูกในที่ลาดชัน ง. ผลผลิตเฉลี่ย 289 กิโลกรัม	1	0.7	0.47
4. สูตรปุ๋ยยางพารา จะมีความเหมาะสมแตกต่างกันไป ข้อใดต่อไปนี้เป็น เหมาะสำหรับเขตปลูกบริเวณ ภาคใต้และตะวันออก ก. สูตร 20-10-12 ค. สูตร 20-8-20 ข. สูตร 30-5-18 ง. สูตร 15-20-12	1	0.4	0.53
5. ช่วงเวลาใดที่เหมาะสมในการกรีดยาง ก. 01:00 – 02:00 ค. 04:00 - 06:00 ข. 02:00 - 04:00 ง. 06:00 - 08:00	0.67	0.67	0.53
6. ฤดูใดเหมาะสมที่สุดในการเริ่มเปิดกรีดยาง ก. ฤดูร้อน ค. ฤดูฝน ข. ฤดูหนาว ง. ถูกทุกข้อ	0.67	0.63	0.47
7. การกรีดยางภายใน 1 ปี ไม่ควรกรีดให้เปลือกเปลือกเกินเท่าไร ก. 5 เซนติเมตร ค. 10 เซนติเมตร ข. 15 เซนติเมตร ง. 20 เซนติเมตร	0.67	0.5	0.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การปลูก และการผลิตยางพารา

หน้าแรก: วิชาของฉัน (My Courses) [☆ teacher](#) | [กล่องจดหมายเข้า](#) | [ค้นหา](#) | [ระบบช่วยเหลือ](#) | [ออกจากระบบ](#)

Course Server


หน้าแรกเริ่ม

วิชาของฉัน (My Courses)

วิชาของฉัน (My Courses) [สำรวจรายวิชา](#) | [สร้างวิชาใหม่](#) วันที่พิมพ์คือ 17 สิงหาคม, 2008

วิชาของฉัน (My Courses)

คุณได้เข้าใช้ระบบอย่างถูกต้อง ยินดีต้อนรับผู้เข้าใช้งาน.



ผู้สอน
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การปลูก
และการผลิตยางพารา
ผู้สอน: teacher - ส่งข้อความ
หน้า: ไม่จำกัด

กลับไป

รูปที่ ก.1 หน้าจอแรกของการเริ่มต้นเข้าสู่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Course Server: [สำรวจรายวิชา](#)

Course Server

[สำรวจรายวิชา](#) | วันที่พิมพ์คือ 17 สิงหาคม, 2008

สำรวจรายวิชา

หมวด

รายวิชา: **หลักสูตรทั้งหมด**

▶ [หลักสูตรทั้งหมด](#)
ไม่มีหัวข้อ

▶ [รายวิชาทั้งหมด](#)
[บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การปลูกและการผลิตยางพารา](#)

คำอธิบาย: รายวิชาทั้งหมด

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การปลูกและการผลิตยางพารา - [เลือกรายวิชา](#)

การพัฒนาทางฟาราศาสตร์ความเป็นเลิศและเป็นศูนย์กลางทางฟาราศาสตร์ ซึ่งประเทศไทยมีศักยภาพในเรื่องนี้เป็นอย่างมาก เพราะจากข้อมูลสารสนเทศพบว่า ประเทศไทยมีพื้นที่ที่มีศักยภาพการผลิตน้ำยาง ในการขยายพื้นที่การปลูกและการผลิตยางพารา ถือว่าเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและผลักดันให้เกิดยุทธศาสตร์ ตามนโยบายของรัฐบาลที่จะทำการพัฒนาทางฟาราศาสตร์ความเป็นเลิศและเป็นศูนย์กลางทางฟาราศาสตร์ และในปัจจุบันนี้จะทำให้สำเร็จตามเป้าหมายได้ นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสร้างเมืองยาง (Rubber City) ให้เป็นเมืองต้นแบบของการพัฒนาทางฟาราศาสตร์

สงวนลิขสิทธิ์ © 2001-2004 ATutor® เกี่ยวกับ ATutor
สำหรับความช่วยเหลือกรุณาไปหาการใช้งาน ดูได้ที่ ATutor HowTo คู่มือ

รูปที่ ก.2 อธิบายรายวิชาก่อนเข้าสู่บทเรียน ..

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าแรก | ☆ teacher | [กล่องจดหมายเข้า](#) | [ค้นหา](#) | [ระบบช่วยเหลือ](#) | [ออกจากระบบ](#)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การปลูกและการผลิตยางพารา

หน้าแรกเริ่ม | กระดานสนทนา | อภิธานศัพท์ | **จัดการ**

ย้อนไปที่ [จัดการ](#) | [แบบทดสอบ](#) | [สร้างแบบทดสอบ](#) | [คลังคำถาม](#) | [หมวดคำถาม](#)

วันที่บันทึก 17 สิงหาคม, 2008

ดูตัวอย่าง

การปลูกและการผลิตยางพารา

1)

ยางพารา เป็นพืชพื้นเมืองจากทวีปใด

- ทวีปอเมริกาใต้
- ทวีปเอเชีย
- ทวีปแอฟริกาใต้
- ทวีปอเมริกาเหนือ
- ไม่ตอบ*

2)

การเตรียมพื้นที่ปลูกยาง ในกรณีเป็นพื้นที่ป่าหรือมีต้นไม้อื่นขึ้นอยู่ควรทำสิ่งใดก่อน

- การโค่นต้นไม้อื่น
- การทำขี้นดิน
- การเผาเศษไม้
- การไถพรวน
- ไม่ตอบ*

3)

ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำกัดของพันธุ์ยาง จากสถาบันวิจัยยาง 251 (RRIT 251)

- ผลิตใบเร็ว
- ไม่สามารถปลูกในที่ลาดชัน
- ต้านทานโรคเปลือกแห้ง
- ผลผลิตเฉลี่ย 289 กิโลกรัม
- ไม่ตอบ*

ไต่ไลน์

- หน้าแรกเริ่ม
 - ยินดีต้อนรับผู้ลงทะเบียน
 - บทเรียนที่ 1 ความรู้...
 - ลักษณะส่วนต่างๆ ของ...
 - บทเรียนที่ 2 การจัดการ
 - บทเรียนที่ 3 การแปรรู...

เรื่องที่เกี่ยวข้อง

ไม่มี

ระบบแสดงผู้ใช้ที่ออนไลน์

teacher
ผู้เยี่ยมชมจะไม่มีรายการ

อภิธานศัพท์

N/A

ค้นหา

ตรงกับ:

- ทุกค่า
- บางค่า

การสำรวจความคิดเห็น

ไม่มี

ตั้งกระทู้

ไม่มี



รูปที่ ค.5 การนำเสนอแบบทดสอบในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้