

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคดี

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION VIA THE INTERNET ON
THE PATTERN DEVELOPMENT



นිරินทร์พร ชำนาญกุล
NIRANPORN CHAMNANKUL

๑๙

๒๐

เลขหม.....
เลขทะเบียน 43210
วัน, เดือน, ปี 26 ก.ค. 2545

b. 11233333
i. 12144912

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2545

ISBN 974 - 648 - 709 - 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในห้องเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION VIA THE INTERNET ON
THE PATTERN DEVELOPMENT



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN
VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2002

ISBN 974 – 648 – 709 – 4
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว

นักศึกษา

นางสาวนิรันดร์พร ชำนาญกุล

รหัสประจำตัว

42064503

ปริญญา

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

พ.ศ.

2545

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรรณี ลีกิจวัฒนะ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาสาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับฉลาก

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดีมาก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Thesis Title	Computer Assisted Instruction via the Internet on The Pattern Development
Student	Miss. Niranporn Chamnankul
Student ID.	42064503
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2002
Thesis Advisor	Assistant Professor Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Punnee Leekitchwatana

ABSTRACT

The purposes of this study were to develop Computer Assisted Instruction via the Internet on The Pattern Development and to compare the learning achievement before and after the learning by Computer Assisted Instruction via the Internet on The Pattern Development.

The sample groups were selected by simple random sampling which consisted of twenty first year students who studying during first semester of academic year 2544 at department of architecture, faculty of architecture, Rungsit university.

The result revealed that the Computer Assisted Instruction via The Internet on The Pattern Development developed by the researcher had the efficiency at very good level in the opinion of specialists. The learning achievement scores of the students learned by Computer Assisted Instruction via the Internet on The Pattern Development after learning higher than before learning experimentation at 0.05 statistical level.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. พรรณี ลีกิจวัฒน์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.ดร.สุพิทย์ การญจนพันธ์ุ ดร.สุรสิทธิ์ ชาติรี ดร.ฉันทนา โหมดมณี คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทางการแก้ไข เพื่อให้วิทยานิพนธ์สำเร็จด้วยดี

ขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคน ที่ให้คำแนะนำและแนวทางการแก้ปัญหาด้านเทคนิคต่างๆ และขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่และคุณพ่อ เป็นที่สุดที่ให้การสนับสนุนจนสำเร็จการศึกษา

นรินทร์พร ชำนาญกุล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตริวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1.....	7
2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	9
2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	33
2.4 การสร้าง Web Page ห้องเรียนเสมือนทางอินเทอร์เน็ต.....	42
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	50
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
3.3 การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	61
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต.....	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	66
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	68
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	68
5.2 สมมติฐานของการวิจัย.....	68
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	68
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	69
5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	69
5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
5.7 สรุปผลการวิจัย.....	70
5.8 อภิปรายผลการวิจัย.....	70
5.9 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	71
5.10 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....	72
บรรณานุกรม.....	73
ภาคผนวก.....	77
ภาคผนวก ก.....	78
ภาคผนวก ข.....	83
ภาคผนวก ค.....	85
ภาคผนวก ง.....	89
ภาคผนวก จ.....	99
ภาคผนวก ฉ.....	115
ประวัติผู้เขียน.....	122

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....	60
4.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	64
4.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	65
4.3 แสดงผลการทดสอบนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนจาก คะแนนเต็ม 30 คะแนน.....	67
จ -1 แสดงค่าความยากง่าย(P) ของแบบทดสอบ.....	116
จ -2 แสดงค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบ	117
จ -3 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	118
จ -4 แสดงคะแนนของนักศึกษา 20 คน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคดี	120

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกและปฏิบัติ.....	14
2.2 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้สอนเนื้อหา.....	15
2.3 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง.....	16
2.4 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน	17
2.5 แสดงการวางแผนสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	20
2.6 แสดงลำดับขั้นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	31
2.7 แสดงลำดับขั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	32
3.1 แสดงขั้นการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	55
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์.....	59



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนการสอนวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 โดยทั่วไปแล้วจะไม่มีการสอนในเรื่องของภาพคลี่ แต่จากการตรวจผลงานการออกแบบพร้อมหุ่นจำลองประกอบการออกแบบของนักศึกษาสถาปัตยกรรมศาสตร์ทุกชั้นปีพบว่า นักศึกษามักจะทำหุ่นจำลองไม่ได้ขนาด รูปทรงตามที่ได้ออกแบบหรือผิดมาตราส่วน ซึ่งสาเหตุจะมาจากการวัดขนาด การใช้วัสดุ การเผื่อขนาด การประกอบชิ้นส่วนต่างๆเข้าด้วยกันเพื่อให้เป็นหุ่นจำลองตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ และหากทำตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ไม่ได้ เช่น การออกแบบหลังคาที่เป็นโดม นักศึกษาก็จะใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ใดๆ ที่มีขนาดและรูปทรงใกล้เคียงกับงานที่ออกแบบมาเป็นหลังคาแทนการทำหลังคาโดมเองตามขนาดที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งจะเห็นได้ว่าหุ่นจำลองที่ทำขึ้นนี้ไม่ได้เป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้จริง จากปัญหาที่ได้กล่าวมาจึงทำให้ต้องมีการบรรจุเนื้อหาเรื่องภาพคลี่ไว้ในการเรียนการสอนวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 ซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานสำหรับนักศึกษาสถาปัตยกรรมศาสตร์ชั้นปีที่ 1 เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษานักศึกษาในสาขาวิชานี้ต่อไป

การเรียนการสอนรายวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 เรื่อง ภาพคลี่ ในส่วนที่เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างภาพคลี่ของรูปทรงพื้นฐานต่างๆ ถ้าผู้เรียนมีความเข้าใจเป็นอย่างดีก็จะสามารถนำหลักการมาประยุกต์ใช้กับการทำภาพคลี่ของหุ่นจำลองทางงานสถาปัตยกรรม เช่น รูปทรงหลังคาแบบจั่ว บ้านหยา โดมหรือรูปทรงต่างๆ ตามที่ออกแบบไว้ได้ การเรียนการสอนในปัจจุบันนี้จะเป็นการบรรยายของอาจารย์ผู้สอนสู่ผู้เรียนโดยตรงและมีการเขียนภาพประกอบคำบรรยายถึงขั้นตอนการสร้างภาพคลี่แบบต่างๆ ซึ่งภาพเหล่านี้จะไม่สามารถนำมาใช้ในการเรียนได้อีกอาจถือได้ว่าเป็นการสิ้นเปลืองวัสดุ ผู้สอนอาจต้องมีการอธิบายหลายๆ ครั้งเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างแท้จริงแต่ผู้สอนก็ไม่สามารถอธิบายได้เหมือนเดิมทุกครั้ง และเวลาที่มีจำกัดทำให้ผู้สอนไม่มีเวลาที่จะสอนซ้ำหรืออธิบายซ้ำเพื่อให้นักศึกษาทุกคนเข้าใจในทุกเรื่องที่แต่ละคนไม่เข้าใจได้ ผู้เรียนที่ฟังจะเรียนไปก็ยังคงยังคงความรู้และนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนได้ดี แต่เมื่อนานไปก็จะลืมเนื่องจากไม่สามารถทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทำหุ่นจำลองประกอบการออกแบบเพื่อให้ได้ขนาด รูปร่างและรูปทรงตามที่ได้ออกแบบไว้ได้ในอนาคต

จากแนวทางการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาของต่างประเทศ รวมทั้งผลการวิจัยและข้อค้นพบต่างๆ เป็นที่กล่าวได้ว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเข้าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มามีบทบาทและเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สำคัญแน่นอน เช่น การศึกษาจากฐานข้อมูล การไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ เพื่อสร้างภาพพจน์ให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับประเทศไทยนั้น การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบ Intranet หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นนวัตกรรมชนิดหนึ่งที่กำลังเข้าสู่การศึกษาและกำลังเป็นที่สนใจของสถาบันการศึกษาต่างๆ โดยมุ่งเน้นไปที่การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาก่อน เนื่องจากความพร้อมทางด้านทรัพยากรและศักยภาพของผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งปัจจุบันได้มีการนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้อย่างแพร่หลายทั้งมหาวิทยาลัยที่อยู่ในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค (พจนานารถ ทองคำเจริญ. 2539 : 8-9)

แนวคิดในการปฏิรูปการศึกษาในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่การเรียนรู้จะไม่จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียนและครู การเรียนการสอนแบบดั้งเดิมจะลดน้อยลง ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนจะเปลี่ยนแปลงไปเกิดการเรียนรู้แบบใหม่ (พัลลภ พิริยะสุวรรณ. 2543 : 39)

การพัฒนากระบวนการเรียนรู้จะมีใช้กระบวนการสอนที่เป็นการถ่ายทอดความรู้จากครูแต่ฝ่ายเดียว แต่เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายและเกิดได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ ในสังคมยุคปัจจุบันมีความจำเป็นที่จะต้องแสวงหาความรู้ตลอดเวลา ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาทางการศึกษาอย่างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสารโทรคมนาคมที่ทันสมัยนำมาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอน และจัดให้มีสื่อและอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

เทคโนโลยีการสื่อสารใหม่ๆ ช่วยในการส่งเสริมการเรียนรู้และเป็นเส้นทางเข้าเข้าถึงวัสดุการศึกษาผ่านเครือข่าย World Wide Web หรือ CD-ROM คุณประโยชน์ของเทคโนโลยีการสื่อสารใหม่ๆ ได้แก่

1. ช่วยให้การตีพิมพ์ทางอิเล็กทรอนิกส์และการผลิตสิ่งพิมพ์เป็นไปโดยง่าย
2. ช่วยเชื่อมโยงนักศึกษาและผู้สอนเข้าด้วยกัน ทำให้การช่วยเหลือเป็นไปได้อย่างสะดวก
3. เพิ่มพูนทักษะให้กับผู้คนผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยช่วยขยายกรอบเวลาในการเรียนรู้
4. ช่วยสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการที่ก้าวไกลยิ่งไปกว่าความต้องการของกลุ่มผู้เรียน
5. ช่วยให้ผู้ที่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ในช่วงแรกสามารถหวนสู่กระบวนการเรียนรู้ตามลำพังได้โดยไม่ต้องตะขิดตะขวงใจ หรือหวนถวิลสิ่งใด (พิศวาส ปทุมตรีงษ์. 2543 : 220)

คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นข่าวด้านความรู้และวัฒนธรรมแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นสื่อชนิดใหม่ที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้และโฉมหน้าการศึกษาโลก ซึ่งสื่อชนิดนี้ถือได้ว่าเป็นสื่อที่ไร้พรมแดน (พรพิไล สัจญสิติเสร์. 2539 : 182)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือการเรียนการสอนกำลังขยายตัวและนิยมกันมากขึ้นเพราะสื่อและช่องทางการสื่อสารชนิดนี้ช่วยให้การติดต่อกันได้อย่างกว้างขวางทั่วโลกทั้งยังเป็นแหล่งข้อมูลข่าวสารชุมชนช่วยความรู้อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษามากมาย เสน่ห์ของอินเทอร์เน็ตอยู่ที่ทำงานแบบสื่อสารสองทาง (Two-way Communication) เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และการนำเสนอข้อมูลข่าวสารในลักษณะของ Multimedia ได้ (ชวกิจ หันประดิษฐ์. 2542 : 11)

การศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษา ถือได้ว่าเป็นการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ๆ สำหรับการเรียนการสอนที่น่าสนใจอย่างยิ่ง และเพื่อให้สอดคล้องกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ๆ การจัดการศึกษาในยุคของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบกับความพร้อมในด้านของระบบ Intranet และนโยบายที่สนับสนุนให้มีการจัดการศึกษาผ่านทาง On-line Course ของมหาวิทยาลัยรังสิต ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคดี ให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและเอื้อประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนและผู้สอน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคดี
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคดี

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคดี มีคุณภาพตามการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดี
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคดี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

กรอบแนวคิดด้านสื่อ

ผู้วิจัยใช้ ทฤษฎีการเรียนรู้ของ B.F. Skinner เป็นกรอบแนวคิดด้านสื่อ

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ B.F. Skinner เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แรงขับ (Drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่าง แล้วจูงใจ (Motivated) ให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองตามความต้องการนั้น
 2. สิ่งเร้า (Stimulus) หมายถึง เมื่อมีสิ่งเร้า ผู้เรียนจะได้รับความรู้ (Massage) หรือการชี้แนะ (Cue) ทันทีจากสิ่งเร้า นั้น ก่อนที่จะตอบสนอง
 3. การตอบสนอง (Response) หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมา
 4. การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง การให้รางวัล เช่น การชมเชยผู้เรียน ในกรณี ที่ผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง
- กรอบแนวคิดด้านเนื้อหา
- ผู้วิจัยใช้ เนื้อหาวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 เรื่อง ภาพคลี่ ในส่วนที่เป็น ทฤษฎี หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต เป็นกรอบแนวคิดด้านเนื้อหา

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 เรื่อง ภาพคลี่ ตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ โดยเน้นการสอนเนื้อหาทางทฤษฎี นำมาสร้างเป็นบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย
 - 2.1 ความหมายและวิธีการโดยทั่วไปที่ใช้ในการสร้างภาพคลี่
 - 2.2 ภาพคลี่ของแท่งปริซึมตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
 - 2.3 ภาพคลี่ของแท่งปริซึมเอียงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
 - 2.4 ภาพคลี่ของทรงกระบอกตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
 - 2.5 ภาพคลี่ของทรงกระบอกเอียงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
 - 2.6 ภาพคลี่ของพีระมิดตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
 - 2.7 ภาพคลี่ของพีระมิดเอียงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
 - 2.8 ภาพคลี่ของทรงกลมโดยวิธีโพลีซีลินดริก
 - 2.9 ภาพคลี่ของทรงกลมโดยวิธีโพลีโคนิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประชากร เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต และเรียนวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 จำนวน 65 คน

4. กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลาก จากประชากรนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต และเรียนวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 โดยสุ่มมาจำนวน 20 คน

5. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

5.1 ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว

5.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหวเป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องภาพฉายแบบ Orthographic และได้รับการอบรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตมาก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง สารสนเทศที่เป็นบทเรียนซึ่งได้ผ่านกระบวนการสร้างและพิจารณามาเป็นอย่างดีแล้ว โดยมีเนื้อหาวิชาหรือสารสนเทศทดสอบ และการให้ผลป้อนกลับ ให้ผู้เรียนได้ตอบสนองต่อบทเรียน เนื้อหาวิชาที่เสนอเป็นตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก และเสียง และมีการเสนอบทเรียนผ่านระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ประกอบไปด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมากครอบคลุมไปทั่วโลก

2. นักศึกษาหรือผู้เรียน หมายถึง ผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1

3. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินผลการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ โดยแบบประเมินมี 2 ชนิดคือ แบบ ประเมินด้านเนื้อหาและแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิต

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

6. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง คุณภาพของบทเรียนที่วัดจากผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ จากผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเมื่อเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่

7. ภาพคลี่ หมายถึง ภาพที่แสดงชิ้นส่วนต่อเนื่องของพื้นผิวที่ปกคลุมวัตถุบนระนาบ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 เรื่อง ภาพคลี่ ตามหลักสูตรปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีหัวข้อดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1
- 2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.4 การสร้าง Web Page ห้องเรียนเสมือนทางอินเทอร์เน็ต
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1

วิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 เป็นวิชาบังคับในภาคเรียนที่ 1 สำหรับนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต ใช้เวลาในการศึกษา 90 คาบเรียน ตลอด 15 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็น ทฤษฎี 3 คาบ/สัปดาห์ ปฏิบัติ 4 คาบ/สัปดาห์ จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต

2.1.1 จุดมุ่งหมายรายวิชา

1. สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือเขียนแบบ
2. แสดงตัวอักษรประกอบแบบได้อย่างชัดเจน
3. สามารถวางรูปหน้ากระดาษได้อย่างเหมาะสมและสวยงาม
4. สามารถใช้มาตราส่วนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
5. เขียนภาพของรูปทรงเรขาคณิตได้
6. เขียนภาพฉาย/ระนาบถ่ายทอดได้
7. เขียนรูปตัด รูป Oblique, รูป Isometric ของรูปทรงเรขาคณิตได้
8. เขียนภาพขยายและย่อส่วนได้
9. เขียนภาพคลี่ของวัตถุรูปทรงเรขาคณิตได้
10. เขียนแสงและเงาได้
11. เขียนทัศนียภาพได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 คำอธิบายรายวิชา

แนะนำและฝึกการใช้เครื่องมือและวัสดุในการเขียนแบบ ฝึกให้เขียนรูปลักษณะต่างๆ รูปตัด ทศนิยมภาพ แสงและเงา

2.1.3 เนื้อหาวิชาประกอบด้วย

1. แนะนำและฝึกการใช้เครื่องมือและวัสดุในการเขียนแบบ ตัวอักษรประกอบแบบ
2. ศึกษาเทคนิคการเขียนรูปทรงเรขาคณิตในลักษณะต่างๆ พร้อมทั้งฝึกภาคปฏิบัติ
3. ศึกษาการสร้างภาพฉาย, ระนาบถ่ายทอด, ภาพคลี่, ภาพตัด พร้อมทั้งฝึกภาคปฏิบัติ
4. ศึกษาเทคนิคการย่อ-ขยายภาพ พร้อมทั้งฝึกภาคปฏิบัติ
5. ศึกษาการเขียนรูป 3 มิติ ของรูปทรงเรขาคณิต พร้อมทั้งฝึกภาคปฏิบัติ
6. ศึกษาลักษณะของแสงเงา พร้อมทั้งฝึกภาคปฏิบัติ
7. ศึกษาเทคนิคการเขียนทศนิยมภาพ พร้อมทั้งฝึกภาคปฏิบัติ

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในเรื่อง ภาพคลี่ เฉพาะในส่วนที่เป็นทฤษฎีซึ่งกล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างภาพคลี่ของรูปทรงเรขาคณิตแบบต่างๆ มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แผนการสอนวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 จำนวนหน่วยกิต 3(2-4)

ลำดับที่	เนื้อหา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	แนะนำรายวิชา, วัตถุประสงค์, เกณฑ์การให้คะแนน, กิจกรรมแนะนำเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ, ตัวอักษรประกอบแบบ	2	4
2	การใช้เครื่องมือเขียนเส้นตรง, การใช้มาตราส่วนต่างๆ, เทคนิคการใช้สเกลเฉียง	2	4
3	การใช้เครื่องมือสร้างรูปทรงเรขาคณิต, รูปหลายเหลี่ยม	2	4
4	การใช้เครื่องมือเขียนส่วนโค้งต่อเนื่อง, การเขียนรูปวงรีด้วยวิธีต่างๆ	2	4
5	การสร้างภาพฉาย/ระนาบถ่ายทอด (Orthographic Projection)	2	4
6	การย่อและขยายภาพ, ภาพคลี่ (Pattern Development)	2	4
7	การเขียนภาพ Isometric	2	4
8	การเขียนภาพ Oblique	2	4

สอบกลางภาค

9	หลักการเขียนแสงและเงาบนระนาบตั้งฉากและระนาบพื้นราบ	2	4
---	--	---	---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 จำนวนหน่วยกิต 3(2-4) (ต่อ)

ลำดับที่	เนื้อหา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
10	หลักการเขียนแสงและเงาบนระนาบเอียง	2	4
11	หลักการเขียนแสงและเงาในรูป 3 มิติ	2	4
12	หลักการเขียนทัศนียภาพเบื้องต้น (Perspective 1 จุดและ 2 จุด)	2	4
13	การเขียนแบบทัศนียภาพวงกลม	2	4
14	การเขียนแบบทัศนียภาพภายนอก (Perspective มากกว่า 2 จุด)	2	4
15	การเขียนแบบทัศนียภาพพร้อมทั้งแสงเงาที่เกิดขึ้น	2	4
16	สอบปลายภาค		

ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาในลำดับที่ 6 เรื่อง ภาพคลี่ (Pattern Development) ในส่วนที่เป็นทฤษฎีซึ่งกล่าวถึงขั้นตอนและวิธีการสร้างภาพคลี่ของรูปทรงต่างๆ มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องอาศัยหลักการพื้นฐานจากทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาของกลุ่มพฤติกรรมนิยม โดยมีนักทฤษฎีสำคัญๆ ที่มีบทบาทต่อการจัดการเรียนการสอน เช่น Ivan P. Pavlov, B.F. Skinner และ Edward L. Thorndike (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 61-62) ได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้แก่

1. แรงขับ(Drive) หมายถึง ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่าง แล้วจึงใจ (motivated) ให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองตามความต้องการนั้น
2. สิ่งเร้า(Stimulus) หมายถึง เมื่อมีสิ่งเร้า ผู้เรียนจะได้รับความรู้(Massage) หรือการชี้แนะ(Cue) ทันทีจากสิ่งเร้า นั้น ก่อนที่จะตอบสนอง
3. การตอบสนอง(Response) หมายถึง การที่ผู้เรียนเกิดปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมา
4. การเสริมแรง(Reinforcement) หมายถึง การให้รางวัล เช่น การชมเชยผู้เรียน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบสนองถูกต้อง

2.2.1 การใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษา

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้เสริมประสิทธิภาพการทำงานของมนุษย์ที่สามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวาง (สันทัต ภิบาลสุข. 2537) ประเทศไทยแม้จะเป็นประเทศกำลังเอกราชนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนา กับเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน จนเป็นที่ยอมรับว่าคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนในหลายสาขาวิชา การใช้คอมพิวเตอร์ซึ่งถือเป็นทรัพยากรการเรียนในลักษณะของการสื่อสารสองทาง เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอน จึงเป็นสิ่งกระตุ้นและเกื้อหนุนให้ผู้เรียนอยากเรียน ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและความต้องการของผู้เรียน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533)

เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่สามารถบันทึกข้อมูลและสารสนเทศทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นเสียง ตัวอักษร กราฟฟิก ภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว ไว้ในหน่วยความจำได้ สามารถจัดเก็บ ค้นหา ประมวลผลในลักษณะต่างๆ และแสดงผลตามระบบคำสั่งที่จัดไว้ได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็ว ในวงการศึกษาจึงนำมาใช้ในการบันทึกสารสนเทศทางการศึกษา ประมวลสาระและให้บริการทางการศึกษา

นิคม ทาแดง (2540 : 177) ได้กล่าวว่า เราสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนได้ ดังนี้

2.2.1.1 คอมพิวเตอร์ในฐานะเนื้อหาของการเรียนการสอน เพราะสังคมยุคปัจจุบันได้ชื่อว่าเป็นยุคสังคมข่าวสาร ซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสื่อสารที่ทุกคนจะต้องรู้ จะต้องใช้เป็นเรียกว่าเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการดำรงชีวิตในปัจจุบัน ในหลักสูตรการเรียนการสอนจึงมีการสอนเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (Computer Literacy) ในทุกระดับการศึกษาตั้งแต่ระดับปฐมวัยศึกษาเป็นต้นมา

2.2.1.2 คอมพิวเตอร์ช่วยเรียน (Computer Assisted Learning : CAL) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการบันทึกบทเรียนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูปเป็นกรอบๆ ไว้ และได้ทำหน้าที่แสดงกรอบการเรียนตามลำดับหรือตามกิจกรรมในการเรียนของผู้เรียน โดยสรุปคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ช่วยผู้เรียนในการเปิดหน้าหนังสือหรือกรอบของบทเรียน ตามโปรแกรมที่ผู้สร้างบทเรียนจัดไว้ จึงเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยเรียน (CAL)

2.2.1.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) ต่อมาการออกแบบบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่งมีความสลับซับซ้อนมากขึ้น และจงใจออกแบบเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ นอกจากนั้นยังมีการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในการประเมินตัดสินใจและการจัดการเรียนการสอนอยู่มาก จึงนิยมเรียกชื่อใหม่ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

2.2.1.4 คอมพิวเตอร์จัดการเรียนการสอน (Computer Manager Instruction : CMI) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เช่น การประเมินทักษะเขียนประวัติ นักเรียน การให้บริการข้อมูลทางการเรียน ฯลฯ

2.2.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) เป็นการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ด้วยการเสนอบทเรียนที่ได้จัดเรียงไว้เป็นลำดับขั้นให้แก่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนมี
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอกาสได้ต่อกับบทเรียนที่เสนอนั้น โดยผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นบทเรียนที่อาจออกมาหลายรูปแบบ (อุทุมพร จามรมาน และคนอื่นๆ. 2530) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ลักษณะนี้จะต้องประกอบด้วยโปรแกรมบทเรียนรายวิชาที่สร้างไว้แต่ละเนื้อหาหรือแต่ละวิชา แล้วเอาโปรแกรมเหล่านี้ไปสอนโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันเป็นที่รู้จักกันในชื่อ CAI หรือ Computer Assisted Instruction (อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530) นอกจากนี้ยังมีการใช้ชื่ออื่นๆ หลายชื่อ แต่ก็มี ความหมายเหมือนกัน (Romiszowski. 1986) เช่น

CAI (Computer Assisted Learning or Computer Aided Learning) คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้

CBI (Computer Based Instruction) คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน

CBL (Computer Based Learning) คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียน

CBE (Computer Based Education) คอมพิวเตอร์ในการศึกษา

CBT (Computer Based Training) คอมพิวเตอร์ในการฝึกอบรม

CAT (Computer Assisted Training) คอมพิวเตอร์ช่วยในงานฝึกอบรม

CBT (Computer Aided Training) คอมพิวเตอร์ช่วยในการแปล (สุรชัย สิกขาบัณฑิต และเสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2538 : 18)

CDI(Computer Development Instruction) คอมพิวเตอร์พัฒนาการสอน(สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541 : 52)

LAC(Instructional Application of Compute) การใช้คอมพิวเตอร์ทางการศึกษา

แต่ในที่นี้จะใช้คำว่า CAI ในความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน จะมีลักษณะคล้ายกัน เช่น

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541 : 52) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง กลวิธีที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความทรงจำ

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530) กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนนั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง หรือเทอร์มินอลที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ แล้วเรียกโปรแกรมที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้นขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย บทเรียนหรือรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจให้ทำต่อ หรือทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเลือกตอบหรือปรนัย เมื่อทำเสร็จคอมพิวเตอร์จะตรวจและชมเชยถ้าทำถูก หรือตำหนิเมื่อทำผิด และสั่งให้กลับไปอ่านใหม่ จากนั้นจะแจ้งผลเพื่อให้ทราบว่าได้ถูกกี่ข้อ ทำผิดกี่ข้อ จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องกลับไปศึกษาในบทเรียนนั้นใหม่ หรือจะให้ศึกษาบทใหม่ต่อไปเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วสันต์ อติศัพท์ (2530) ได้กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนการสอนซึ่งเกิดจาก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ก็ได้ โดยผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาบางบทเรียนที่ออกแบบไว้อย่างดี และเก็บไว้ในแผ่นบันทึกข้อมูลที่แสดงผ่านจอของเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื้อหานี้อาจแสดงในรูปของตัวอักษร เสียง กราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหวหรือรวมกับสิ่งอื่นๆ ในลักษณะของสื่อประสม เช่น สไลด์ วิดีทัศน์ ฯลฯ หลังจากแสดงเนื้อหาในหัวข้อหนึ่งๆ จะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนทบทวนความเข้าใจ และสนองตอบต่อสิ่งนั้นผ่านแป้นพิมพ์ จากนั้นคอมพิวเตอร์จะประเมินผลการตอบสนองว่า ผู้เรียนควรก้าวไปสู่หัวข้อใหม่หรือการซ่อมเสริมก่อน

ชนิษฐา ชานนท์ (2531) กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหา ซึ่งอาจเป็นทั้งในรูปของตัวอักษรและกราฟฟิก สามารถถามคำตอบ รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

ยีน ภู่วรรณ (2531) กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่ได้นำเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกไว้อย่างเป็นระบบ และเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเอาบทเรียนที่เตรียมไว้แล้วนี้ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน

ศิริชัย สงวนแก้ว (2534) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นการประยุกต์โดยนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยจะมีโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับเนื้อหาในแบบต่างๆ เช่น การนำเสนอในรูปแบบของการสอนเนื้อหาโดยตรง แบบจำลองสถานการณ์หรือแบบแก้ไขปัญหา การเสนอเนื้อหาดังกล่าวเป็นการเสนอโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่านทางจอภาพ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม โปรแกรมจะถูกเก็บไว้ในแผ่นบันทึกข้อมูลหรือในหน่วยความจำของเครื่องและพร้อมที่จะเรียกมาใช้ได้ตลอดเวลา การตอบสนองของผู้เรียนจะถูกประเมินโดยคอมพิวเตอร์เพื่อการเสนอแนะขั้นตอนหรือระดับในการเรียนต่อไป

ฉลอง ทับศรี (2535) กล่าวไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนใหญ่มุ่งที่จะให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองเป็นหลัก บทเรียนอาจจะบันทึกเป็นแผ่นดิสก์แผ่นเดียวหรือหลายแผ่นหรืออาจบรรจุอยู่ในฮาร์ดดิสก์ก็ได้ เวลาเรียนจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาเนอบทเรียนอาจเป็นเครื่องที่ใช้กันอยู่ทั่วไป หรืออาจเป็นเครื่องที่เพิ่มเติมอุปกรณ์ต่างๆ เท่าที่จำเป็นในการนำเสนอบทเรียนนั้นๆ เช่น อาจมีการ์ดเสียง หรือเครื่องเล่นวีดีโอดิสก์ (CD-ROM) ประกอบก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศักดิ์ดา ไชยกิจภิญโญ (2536) กล่าวว่าไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้เป็นอย่างดีเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน

บุญชม ศรีสะอาด (2537) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนแบบรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ จะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตนเอง เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของแต่ละคน

วีระ ไทยพานิช (2527) กล่าวว่าไว้ว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงวิธีการเรียนซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราว เป็นการสอนโดยตรงและเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

กล่าวโดยสรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ตามจุดมุ่งหมายต่างๆ เช่น การสอนเสริมหรือสอนเนื้อหา สอนแก้ปัญหาโดยการสร้างสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้ครูผู้สอนสามารถออกแบบบทเรียนให้สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตน จนบรรลุจุดประสงค์การเรียนการสอนในเนื้อหาวิชานั้น โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนื้อหา ซึ่งอาจเป็นตัวหนังสือและกราฟฟิก ถามคำถาม รับคำตอบ ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง (นฤมล ไชยมัยยา. 2538 : 11)

2.2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอยู่หลายประเภท สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานเป็นประเภทต่างๆ ได้ ดังนี้ (Heinich, Molenda and Russell. 1993)

2.2.3.1 ใช้เป็นผู้สอน (Tutor Applications) โดยใช้ช่วยครูผู้สอน ซึ่งแบ่งตามลักษณะของการสอนได้ดังต่อไปนี้

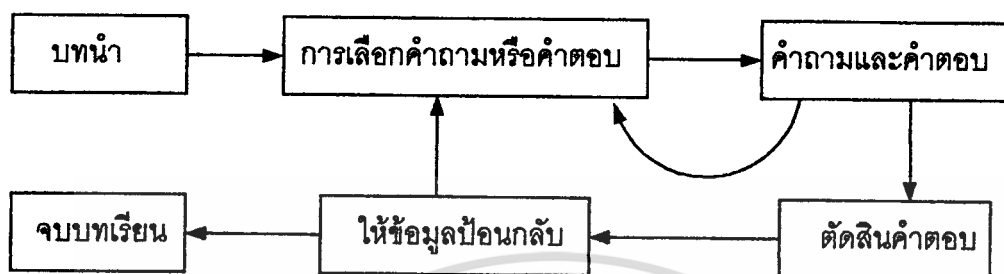
1) การฝึกหัดและปฏิบัติ (Drill and Practice)

บทเรียนในรูปแบบฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการตั้งคำถามหรือปัญหาที่ได้รับคัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ การนำเสนอ คำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำอีกเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีคำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมทั้งให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามนั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อน จึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2535)

ผู้เรียนพัฒนาทักษะโดยฝึกฝนกับแบบฝึกหัดจากคอมพิวเตอร์ ตามความสามารถและความเร็วของแต่ละบุคคล ให้สอนสะกดคำและฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น Alessi and Trollip (1991) กล่าวว่าไว้ว่า บทเรียนในลักษณะที่เป็นแบบฝึกหัดและปฏิบัตินี้เป็นบทเรียนที่สร้างเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อผู้เรียนเห็นว่าเป็นประโยชน์ในการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่าย มีลักษณะเด่น คือการเสนอคำถามหรือปัญหาซ้ำๆ ในลักษณะเดียวกัน จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก หรือแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ถึงเกณฑ์ระดับหนึ่ง

โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัดและปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้ (Alessi and Trollip. 1991)



ภาพที่ 2.1 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกและปฏิบัติ

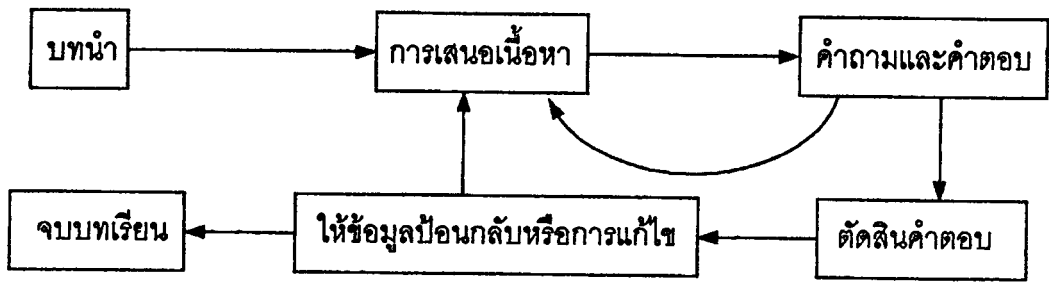
2) การสอนเนื้อหา (Tutorial)

บทเรียนในแบบการสอนนี้จะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ ให้แก่ผู้เรียน ในรูปแบบข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์ให้คำตอบกลับทันที และถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกก็จะมีทำให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก จึงให้ตัดสินใจว่ายังคงต้องการเรียนเนื้อหาในบทเรียนนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้เป็นขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ทุกสาขาวิชา (กิตานันท์ มลิทอง. 2535)

การออกแบบบทเรียนนี้อาศัยธรรมชาติของการตอบสนองและการแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ บทเรียนแบบนี้มีการตั้งคำถามแบบถาม-ตอบจำนวนมาก มีการเสริมแรงตลอดเวลา สามารถใช้สอนสิ่งใหม่ในลักษณะบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นบทเรียนที่นิยมใช้กันมาก รูปแบบโดยทั่วไปจะมีการแสดงกรอบเนื้อหา มีการถามคำถาม มีการตรวจคำตอบและมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะสอนเนื้อหากรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็จะมีช่วยเหลือหรือสอนเสริมเสียก่อนแล้วจึงกลับไปถามคำถามเดิม

โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้สอนเนื้อหา มีลักษณะดังนี้ (Alessi and Trollip. 1991)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบใช้สอนเนื้อหา

3) การจำลองสถานการณ์ (Simulation)

คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ในการเสนอสถานการณ์การเรียนรู้ ซึ่งสัมพันธ์กับลักษณะของความเป็นจริง ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ในการตัดสินใจและได้ตอบกับคอมพิวเตอร์คล้ายอยู่ในเหตุการณ์จริง จากนั้นคอมพิวเตอร์จะแสดงผลที่ได้จากการตัดสินใจนั้น บทเรียนแบบนี้มีประโยชน์ในการสร้างประสบการณ์ต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ยังประหยัดและปลอดภัยในการฝึก สิ่งที่น่าจะเป็นอันตรายเสียค่าใช้จ่ายสูง เช่น การสร้างสถานการณ์การฝึกบิน เป็นต้น

Alessi and Trollip (1991) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลองเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในทางสร้างสรรค์และน่าสนใจ เพราะได้ศึกษาสภาพของคอมพิวเตอร์เต็มที่

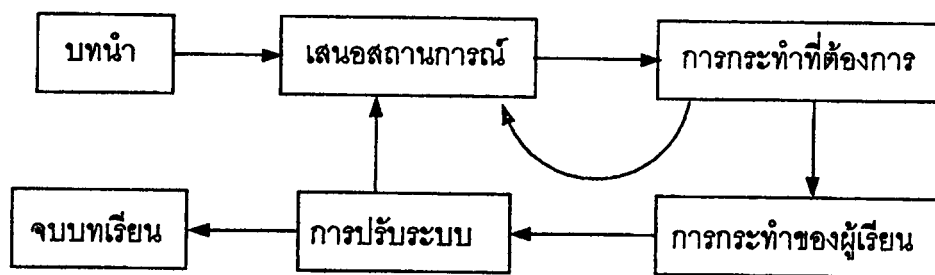
กิตานันท์ มลิทอง (2535) กล่าวว่า โปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) ซึ่งโปรแกรมจะสาธิตให้ผู้เรียนได้ดูเพียงอย่างเดียว การจำลองสถานการณ์นี้มี 3 ลักษณะ คือ

- ก. การจำลองสถานการณ์แบบการทำงาน (Work Performance Simulation) เช่น การจำลองสภาพการบิน การขับรถ
- ข. การจำลองสถานการณ์แบบจำลองระบบ (System Modeling Simulation) การจำลองระบบการจราจรวันเวย์ในนครหลวงว่ามีปัญหาอย่างไรหรือไม่ ก่อนลงมือทำบนถนนจริง
- ค. การจำลองสถานการณ์แบบประสบการณ์ (Experience / Encounter) เช่น การลองให้ผู้ฝึกงานได้ทดลองบางอย่างหรือตัดสินใจบางเรื่อง การทำจริงๆ อาจยังไม่เกิด แต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการจำลองสภาพการณ์ว่าประสบการณ์ของตนเองเป็นอย่างไรถ้าอยู่ในสภาพนั้น ทำให้คิดได้ล่วงหน้าว่าควรจะให้พิจารณาปัจจัยอะไรบ้าง และรู้ว่าจะมีความรู้สึก ความคิดเห็นต่างๆ อย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง มีลักษณะดังนี้ (Aleesi and Trollip. 1991)



ภาพที่ 2.3 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสร้างสถานการณ์จำลอง

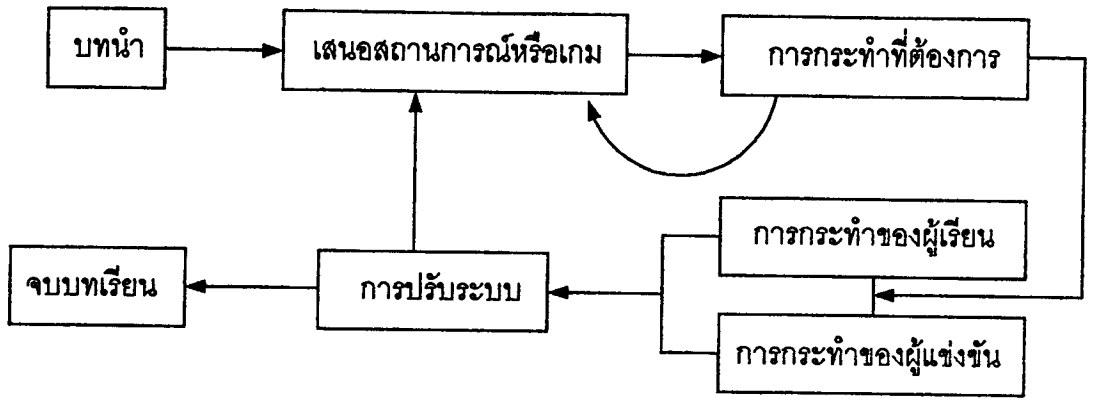
4) เกมการสอน (Instructional Games)

การใช้เกมเพื่อการเรียนรู้การสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย จึงสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน นอกจากนี้การใช้เกมายังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น ช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอย ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันทำให้ผู้เรียนมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย (กิตานันท์ มลิทอง. 2535)

ยุทธศาสตร์ของบทเรียนในประเภทนี้อยู่ที่การสร้างแรงจูงใจ มีการกำหนดกฎเกณฑ์ให้มีผู้ชนะในตอนจบ ผู้เรียนจึงได้รับทั้งความรู้ ทักษะและความสนุกสนานไปในตัว บทเรียนแบบนี้มีคุณประโยชน์คล้ายกับแบบสถานการณ์จำลอง ตรงที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและปัญหาที่เสนอให้ทั้งหมด Alessi and Trollip (1991) กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนนี้ เป็นบทเรียนและเครื่องมือประกอบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ใช้เกมประกอบบทเรียนซึ่งให้ความสนุกสนาน แต่มีจุดมุ่งหมายชัดเจนในการเรียนรู้

โครงสร้างของบทเรียนช่วยสอนแบบเกมการสอน มีลักษณะดังนี้ (Alessi and Trollip. 1991)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน

5) การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6) การแก้ปัญหา (Problem – Solving)

เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

- ก. โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลและการจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้
- ข. โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยให้ผู้เรียนในการที่จะแก้ปัญหาคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณ ในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

7) การทดสอบ (Test)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับคุณภาพของแบบทดสอบและวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอบมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ทำการทดสอบ ซึ่งเป็นที่น่าสนุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และน่าสนใจว่า พร้อมกันนั้นก็เป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่นำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย(กิดานันท์ มลิทอง. 2535)

8) การสาธิต (Demonstration)

บทเรียนชนิดนี้เหมาะกับบทเรียนทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งบางครั้งต้องมีการสาธิตวิธีทดลองหรือการแก้ปัญหา การแสดงการสาธิตจึงเหมาะที่จะใช้คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ทางด้านกราฟฟิกและสีสันทัน ซึ่งช่วยให้ความสะดวกต่อผู้สอนและลดความยุ่งยากเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์โสตทัศนอื่นๆ ที่จะนำมาประกอบได้เป็นอย่างมาก

2.2.3.2 ใช้เป็นเครื่องมือ (Tool Applications)

ใช้เป็นเครื่องเขียน เช่น เป็นปากกา ดินสอในการฝึกวาดรูป ใช้เป็น Slide Rule ช่วยในการคำนวณ เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติช่วยในการวาด การลบเมื่อวาดผิด การแต่งเติมสีซึ่งในโปรแกรมจะมีสีให้ผู้เรียนเลือกได้มาก โดยเฉพาะในคอมพิวเตอร์กราฟฟิก จึงทำให้ผู้เรียนมาความประทับใจ และสนุกสนานเมื่อเทียบกับการวาดในกระดาษ (Weishampel. 1989)

2.2.3.3 ใช้เป็นผู้เรียน (Auditor Applications)

ผู้เรียนจะเป็นผู้สอนเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ทำงานบางอย่างโดยคอมพิวเตอร์เปรียบเสมือนนักเรียนและผู้เรียนเป็นผู้สอน แต่การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในกรณีนี้ ผู้เรียนจะต้องสามารถเขียนโปรแกรมได้ด้วย

ยีน ภูววรรณ (2532 : 272-273) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ไว้ดังนี้

1. แบ่งตามสภาพการใช้งาน

1.1 เครื่องเปิดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Page Tuner) ลักษณะเช่นนี้ ผู้ใช้ซอฟต์แวร์จากต่างประเทศจะคุ้นเคยดี เช่น เมื่อกด F1 ในโลดัสจะมีเครื่องช่วยเปิดเอกสารให้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย ลักษณะเด่นของการใช้คือการเรียกใช้หนังสือได้ง่าย เพราะมีการทำดัชนีหลายแบบมีเมนูให้เลือกใช้ตามความต้องการ

1.2 แบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice Monitors) เป็นระบบที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ในบางครั้งอาจเหมือนข้อสอบอิเล็กทรอนิกส์ โดยเครื่องจะพิมพ์คำถามและรอคำตอบเพื่อพิจารณาความถูกต้อง และจะพิมพ์คำตอบอธิบายเพื่อชี้เมื่อตอบถูกหรือผิดอีกครั้ง

1.3 ครูอิเล็กทรอนิกส์ (CAI – Intelligent Tutoring System) สิ่งที่ต้องการคือทำอย่างไรจึงจะให้ระบบฉลาดพอที่จะเลือกบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน สามารถโต้ตอบนักเรียนได้อย่างถูกต้อง ระบบดังกล่าวนี้จะเป็นระบบที่มีความไวกับความฉลาดของนักเรียนซึ่งตอบสนอง หรือแก้ปัญหาบางอย่างได้ด้วยตนเอง

2. แบ่งประเภทตามความฉลาดของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ประเภทคำสอนตายตัว จะมีลักษณะเป็นโปรแกรมตายตัว โดยมีการกำหนดลักษณะคำถามที่แน่นอน การเรียนก็ครั้งก็ตามเครื่องจะแสดงคำถามเดิม โปรแกรมลักษณะนี้จึงสร้างง่ายไม่ซับซ้อน ผู้สร้างต้องมีประสบการณ์การสอนที่ดีและโครงสร้างของเนื้อหาที่ชัดเจน รัศมุน คำถามเหมาะสม คำตอบที่ได้จึงจะวัดผลได้

2.2 ประเภทสร้างคำสอนเอง แบบนี้จะเหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์ที่มีหลักเกณฑ์ตายตัว เรานำเอาหลักการนี้มาให้เครื่องสร้างตัวอย่าง สร้างคำถามเองได้หลายอย่างที่มีคำถามคล้ายกันแต่ไม่ซ้ำกัน

2.3 ประเภทเปลี่ยนคำสอนเอง แบบนี้จะใช้หลักการของปัญญาประดิษฐ์มากขึ้น เช่น ระบบจะสร้างคำถามเอง แล้ววัดความสามารถของนักเรียน ถ้านักเรียนเข้าใจก็จะกำหนดบทเรียนใหม่ให้ยากขึ้น ถ้านักเรียนไม่เข้าใจหรือระดับความสามารถของนักเรียนยังไม่ถึงขั้นก็ลดบทเรียนให้ง่ายลง มีการวิเคราะห์โมเดลของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา ดูความคิดเห็นของนักเรียนเพื่อหารูปแบบชี้แจงให้เข้าใจ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้สามารถวิจารณ์นักเรียนมีการกำหนดระดับคำถาม ความยากง่าย นักเรียนที่มีความสามารถจะได้พัฒนาขึ้นโดยไม่จำกัด

ทักษิณา สนวนานนท์ (2529 : 64-66) ได้กล่าวถึงแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า ซีเอไอ จะต้องได้รับความร่วมมือกันระหว่างนักคอมพิวเตอร์ นักศึกษาและผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาที่จะทำ โดยกำหนดขอบเขตของเนื้อหา

ผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชาทำหน้าที่กำหนดขอบเขตของเนื้อหา นักการศึกษาจะต้องช่วยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ เพื่อมีการกำหนดให้มีการเสนอทีละส่วน ตามด้วยแบบฝึกหัด มีการอธิบายคำตอบที่ผิดและวิเคราะห์คำตอบที่ผิดนั้น นักคอมพิวเตอร์จะเป็นผู้พิจารณาว่าจะทำออกมาในลักษณะใด จึงจะเป็นโปรแกรมที่สมบูรณ์

นอกจากนี้ ควรมีการพิจารณาเรื่องอื่นๆ ประกอบด้วย

1. เลือกคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับความต้องการ เช่น ขนาดของหน่วยความจำว่าใหญ่พอที่จะใช้กับซีเอไอที่กำลังจะทำหรือไม่ หากต้องการทำกราฟ หรือมีภาพและใช้เพลงประกอบคอมพิวเตอร์จะทำได้หรือไม่ จอภาพต้องการให้เป็นสีหรือไม่ ถ้าเป็นสีจะทำให้ภาพต่างๆ เด่นชัดและมีชีวิตชีวขึ้น อักษรที่แสดงบนจอเป็นกึ่งบันทึก ต้องการภาษาไทยด้วยหรือไม่ หรือมีการแสดงผลลัพธ์ในกระดาษคำตอบใหม่ ความเร็วในการแสดงผลต้องการให้เร็วเพียงใด หน่วยความจำสำรองเป็นชนิดใด ราคาถูกหรือแพง

2. ซอฟต์แวร์ที่จะทำใช้ภาษาอะไร ใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีหรือไม่มีลักษณะของซีเอไอที่ครบถ้วนหรือเปล่าและหากจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีขายก็ควรคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ด้วย คือ

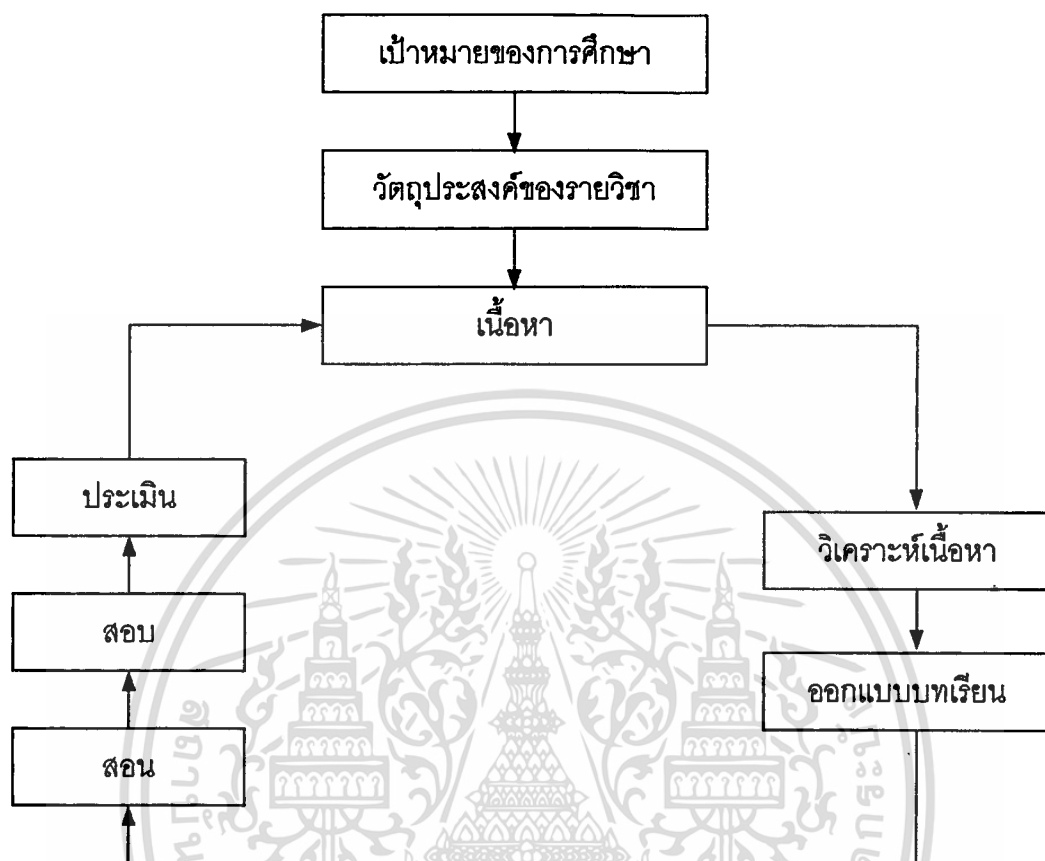
2.1 เอกสารประกอบดีพอไหม

2.2 ราคาควรเป็นราคาซื้อหรือเช่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 มีค่าบำรุงรักษาหรือไม่

2.4 มีข้อจำกัดในการใช้มีอะไรบ้าง



ภาพที่ 2.5 แสดงการวางแผนสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ถ้าจะลงมือทำโปรแกรมเองควรวางรูปแบบของบทเรียนให้ดีเสียก่อน โดยทำเป็นขั้นตอน ดังนี้

3.1 แบ่งเนื้อหาที่จะเรียนเป็นขั้นตอน ศึกษาวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของการเรียนในแต่ละวิชา

3.2 กำหนดขั้นตอนเรียบร้อยแล้วจัดแบ่งเป็นหัวข้อ แสดงเป้าหมายของการเรียนในหัวข้อนั้นๆ ให้เด่นชัด

3.3 ถ้าหัวข้อนั้นกว้างเกินไปให้แบ่งเป็นหัวข้อย่อยๆ เพราะบทเรียนแต่ละบทไม่ควรยาวเกินไปนัก (ศึกษาวิธีการในการทำโปรแกรมบทเรียนให้ละเอียดเสียก่อน)

3.4 กำหนดรูปแบบของการพัฒนาแต่ละหัวข้อว่าจะทำการสอนในรูปแบบใด แก้ปัญหา หรือเสนอเรื่องให้อ่านแล้วตอบคำถาม หรือสร้างสภาพจำลองให้แก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ควรให้ผู้เรียนเลือกคำถามด้วยวิธีการ
 สุ่มเอง จำนวนคำถามควรมีมากๆ ผู้เรียนแต่ละคนจะได้ตอบคำถามโดยไม่ซ้ำกัน นอกจากนั้นต้องไม่
 ลืมให้คำตอบที่ถูกต้อง และให้คอมพิวเตอร์ตรวจและรวมคะแนนไว้เลย ควรให้มีการอธิบายข้อผิด หรือ
 วิเคราะห์คำตอบที่ผิดให้ได้ว่าทำไมผู้เรียนจึงตอบผิด เพื่อเป็นแนวทางที่จะเข้าใจผู้เรียนและนำข้อผิด
 พลาดไปแก้ไข

3.6 เขียนโปรแกรมตามวัตถุประสงค์ เลือกภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมกับเครื่อง
 คอมพิวเตอร์นั้นๆ

3.7 หลังจากทำเสร็จแล้วต้องนำไปให้ผู้เรียนทดลองเก็บข้อมูลมาเป็นแนวทางที่จะแก้
 ไข

3.8 เสร็จแล้วต้องเขียนคู่มือวิธีใช้ให้ชัดเจน เพื่อคนรุ่นหลังมาใช้จะได้ไม่เกิดปัญหา

2.2.4 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียน
 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน
 มากกว่าวิธีการสอนแบบปกติ ซึ่งสามารถสรุปถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อ
 การเรียนรู้ได้ดังนี้

2.2.4.1 ประโยชน์ที่มีต่อผู้เรียน

1) ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง(Individualized Learning) ตามความ
 รู้และความสามารถของผู้เรียนเอง หากผู้เรียนมีความพร้อมก็สามารถเรียนได้เลย ดังนั้นผู้เรียนแต่ละ
 คนจำใช้เวลาเรียนไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความรู้และความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

2) ผู้เรียนจะเรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ไม่สามารถพลิกดู
 คำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้จริงๆ ก่อนจึงจะผ่านบทเรียนนั้นไป ทำให้ผู้เรียนคงไว้ซึ่ง
 พฤติกรรมการเรียนได้นาน เกิดความแม่นยำในวิชาที่อ่านและผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อผู้เรียน

3) ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสะดวกกล่าวคือเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้
 ตามต้องการ เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองจากโปรแกรมที่กำหนดให้ โดยไม่ต้องเรียน
 พร้อมเพื่อน หรือเรียนต่อหน้าผู้สอนที่คอยควบคุมดูแลและถ้าผู้เรียนมีคอมพิวเตอร์อยู่ที่บ้านก็สามารถ
 ประหยัดเวลาในการเดินทาง

4) ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าสื่อชนิดอื่นเนื่องจากบทเรียน
 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว มีสีสันทสวยงาม มีเสียง และผู้เรียนได้มีส่วนร่วม
 ในกระบวนการเรียน การสอนหรือ เรียกว่ากระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning กล่าวคือผู้เรียน
 สามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน และสนใจเรียนมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายแบบตามความถนัดและความสนใจ ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน

6) ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทเรียนได้นานเท่าที่ต้องการ ทำให้ผู้เรียนมีเวลาทำกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียนที่เคยเรียนจากชั้นเรียนได้บ่อยครั้งตามต้องการ จนเกิดความแม่นยำและทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น จึงมีความคงทนในการจำสูง

7) ผู้เรียนจะเรียนได้ดีกว่า และรวดเร็วกว่าการสอนปกติ ทำให้ลดความสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียน

8) ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนเพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดผู้เรียนก็ไม่รู้สึกอับอาย

9) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ได้กับผู้เรียนทุกเพศทุกวัย ไม่มีขีดจำกัดเรื่อง เชื้อชาติ ศาสนา

10) บทเรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ทันทีโดยอัตโนมัติ

11) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปลูกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้ผู้เรียน โดยอาศัยการเสริมแรงที่เหมาะสมกระตุ้นให้อยากเรียน เนื่องจากการศึกษารายบุคคลไม่ใช่การบังคับให้เรียน(วิระ ไทยพานิช. 2527)

2.2.4.2 ประโยชน์ต่อผู้สอน

1) คอมพิวเตอร์ช่วยให้ครูทำงานน้อยลงในด้านการสอน จึงมีโอกาที่จะใช้เวลาเหล่านี้เตรียมบทเรียนอื่นๆ เพื่อให้เกิดผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากที่สุด

2) สำหรับครูที่มีงานสอนมาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยลดชั่วโมงการสอนและลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน โดยเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาเป็นการฝึกจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3) ครูมีเวลาที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อพัฒนาความสามารถและประสิทธิภาพในการสอนของตนให้สูงขึ้น รวมทั้งพัฒนาทางด้านวิชาการ กล่าวคือ ครูมีเวลาสำหรับตรวจสอบ และพัฒนาการสอนตามหลักวิชาการ มีเวลาศึกษาค้นคว้าตำรา งานวิจัย มีเวลาในการคิดสร้างสรรค์และพัฒนาวัตกรรมการศึกษา สื่อการสอนหรือหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น

4) ครูมีเวลาดูแลเอาใจใส่การเรียนและช่วยเหลือการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น โดยเฉพาะผู้เรียนที่มีปัญหาในการเรียน

5) การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ทำให้ผู้สอนได้ปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบันมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่งๆ เพราะจากงานวิจัยพบว่า บทเรียนที่มีลักษณะเป็นแบบโปรแกรมสามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่นๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่าจึงสามารถเพิ่มเนื้อหา หรือแบบฝึกหัดได้อย่างเต็มที่ตามความเหมาะสมและความต้องการของผู้เรียน หรือตามที่ผู้สอนเห็นสมควร(วีระ ไทยพานิช. 2527)

2.2.4.3 ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

- 1) ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากยิ่งขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนได้เรียนเหมือนกันและเท่ากัน ความรู้ที่ได้มีความแน่นอน โดยไม่ต้องกังวลกับอารมณ์ของครูผู้สอน เช่น ความหงุดหงิด หรือความเบื่อหน่ายที่ตัวเองสอนวิชาเดียวกันซ้ำๆ กันหลายๆ หน ก็อาจทำให้คุณภาพการสอนลดน้อยลง หรือถ้าเป็นผู้สอนคนละคนกันรูปแบบการสอนก็ย่อมแตกต่างกันไป
- 2) สามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น
- 3) การแก้ไขหรือปรับปรุงบทเรียนสามารถทำได้ง่าย โดยเฉพาะส่วนที่ต้องการ ไม่ต้องแก้ไขใหม่ทั้งบทเรียน
- 4) สามารถให้ผลย้อนกลับในทันที โดยเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม บทเรียนก็จะมีการตอบสนองคำตอบนั้นกับผู้เรียนได้เร็วกว่าครูผู้สอน
- 5) สามารถสอนหรืออบรมในลักษณะที่สมจริงให้กับผู้เรียนได้ เนื่องจากเนื้อหาบางอย่างไม่สามารถที่จะเรียนรู้ได้จากของจริง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำลองสถานการณ์จริงหรือเหตุการณ์จริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เช่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การฝึกขับเครื่องบิน เป็นต้น
- 6) สามารถแก้ปัญหาขาดแคลนครูได้ จึงเปิดสอนได้หลายได้หลายสาขาวิชาตามที่ต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนผู้สอน หรือผู้เรียนว่ามีเพียงพอที่จะเปิดสอนหรือไม่
- 7) คอมพิวเตอร์สามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ ได้ เช่น วิดีทัศน์ สไลด์ วิทยุเทป เป็นต้น เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น (วีระ ไทยพานิช. 2527)

นอกจากนี้ยังมีการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเพิ่มเติมอีกหลายประการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

- 1) เป็นการสอนที่ดีกว่าในหลายๆ วิธีที่สอนตามปกติ เพราะสามารถทำในสิ่งที่ยากหรือทำในสิ่งที่สิ่งอื่นๆ ทำไม่ได้ (นาพินธุ์ อนันตรศิริชัย. 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ช่วยลดปัญหาในชั้นเรียนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน ทำให้ผู้สอนมีเวลาพอที่จะแนะนำและกวดขันการเรียนของผู้เรียน(นาพินธุ์ อนันตรศิริชัย. 2530)

3) เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยให้การสอนที่มีคุณภาพสูง และคงตัว ให้การสอนได้แม้ในระยะถิ่นที่ห่างไกล ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล (วารินทร์ รัตมีพรหม. 2525)

4) ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอนลดความจำเป็นที่ต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์ ลดความจำเป็นในการใช้เครื่องมือที่มีราคาแพง และอันตราย (นาพินธุ์ อนันตรศิริชัย. 2530)

5) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถออกแบบโปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเรียนซ้ำไปซ้ำมาได้ ทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้แม่นยำยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีการพัฒนาจนเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษามากมาย ทั้งต่อครูผู้สอน ผู้เรียนและการเรียนการสอน โดยเฉพาะในด้านที่มีการตอบสนองกับความแตกต่างของบุคคลได้เป็นอย่างดี ซึ่งลักษณะดังกล่าว นักการศึกษาและนักวิชาการมีความคิดเห็นสอดคล้องกันมากและสำหรับเด็กที่ความบกพร่องทางการได้ยินด้วยแล้วย่อมต้องการการเรียนการสอนและใช้สื่อที่มีความแตกต่างกับเด็กปกติ เพื่อความเหมาะสมกับความบกพร่องของตนเอง อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์ต่อวงการศึกษาแต่สื่อการสอนทุกประเภทก็ย่อมมีทั้งข้อดีและข้อจำกัดควบคู่กันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ต่างๆ และให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

2.2.5 ข้อดีและข้อจำกัดคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.5.1 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531 ; ทักษิณา สนวนานนท์. 2530 ; นิพนธ์ สุขปริดี. 2533 ; ศักดา ไชกิจภิญโญ. 2536 ; วิชัย บุญเจือ. 2532 ; ครนรินทร์ ไชยบุรี. 2538)

1) ด้านสีล้น ความสวยงาม เนื่องจากบทเรียนที่มีสีล้นย่อมดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีกว่าสีขาว-ดำ โดยเฉพาะความสนใจของเด็กนั้นจะชอบสีล้นและยังมีผลในด้านความจำคงทนกว่าอีกด้วย การนำเอาดนตรี สีล้น กราฟฟิกเคลื่อนไหว มาทำให้ดูเหมือนของจริงและน่าเข้าใจในการทำแบบฝึกหัด หรือสถานการณ์จำลองได้เป็นอย่างดี

2) ด้านเสียง นอกจากใช้เสียงเป็นสิ่งเร้า ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ในการตอบถูกหรือผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ด้านภาพฟีก การใช้ภาพหรือกราฟฟีกประกอบบทเรียนในคอมพิวเตอร์ จะได้เปรียบในแง่การทำให้เคลื่อนไหวประกอบคำอธิบายได้ เช่น การทำให้หน้าจอเคลื่อนไหวช้าๆ หรือเร็วๆ พร้อมกับสีที่เปลี่ยนไป จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจ สนใจมากขึ้น และกราฟฟีกจะเป็นสิ่งดึงดูดใจผู้เรียน

4) ด้านการศึกษารายบุคคล เนื่องจากผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียน และวิธีการได้หลายแบบตามระดับความสามารถและความสนใจของตนเอง ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนบทเรียนให้เหมาะสมกับความต้องการได้ตลอดเวลาเมื่อเกิดความเบื่อหน่าย และมีอิสระที่จะเลือกเวลาเรียนตามความช้าเร็วของตนเอง สามารถจัดโปรแกรมเสริมในส่วนที่ไม่เข้าใจและเป็นอุปสรรคเสริมสำหรับผู้เรียนเก่งให้ศึกษาด้วยตนเอง ทำให้ควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้โดยไม่ต้องคอยเพื่อน สามารถทำโปรแกรมให้มีบรรยากาศน่าชื่นชม เหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียนช้า การเรียนรู้อาจมีประสิทธิภาพสูงสุด และได้เปรียบบทเรียนแบบโปรแกรมคือ สามารถนำมาใช้ได้อีก เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญ

5) ด้านกิจกรรม ลักษณะของบทเรียนจะเป็นการพูดคุยกันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนมีโอกาสเลือก ตัดสินใจ หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองได้ด้วยการเติมข้อมูลผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น จึงเกิดความกระตือรือร้นและเ้าความสนใจ

6) ด้านความรู้สึก ผู้เรียนจะมีความรู้สึกเหมือนกับว่าตนเองกำลังศึกษาหรือกำลังคุยกับใครคนหนึ่ง ซึ่งมีความรู้สึก มีอารมณ์ขัน มีความชอบใจ ไม่ชอบใจ ทำให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้ เป็นการช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่ใช่เป็นบังคับให้เรียนแต่เป็นการเสริมแรงอย่างเหมาะสม และทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

7) ด้านการให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่า ตนเองทำไปหรือตอบไปนั้นผิดหรือถูกอย่างไร คอมพิวเตอร์สามารถตอบสนองอย่างรวดเร็วในทันทีทันใด ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็ว เมื่อผู้เรียนมีปัญหายังไม่เข้าใจบทเรียนหรือตอบคำถามได้ถูกต้อง เครื่องจะรายงานผลให้ทราบทันที ในรูปของคำอธิบาย หรือมีภาพและเสียงประกอบ ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความมิต้องการที่จะเรียนรู้ต่อไป

8) ด้านกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถบอกได้ว่า เขาจะพบอะไรในหน้าต่อไป ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจมากขึ้น

9) ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมเร็วกว่าสื่ออื่นๆ เนื่องจากผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบก่อนได้เหมือนตำราเรียนและไม่สามารถข้ามขั้นตอนของระบบการเรียนการสอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) สามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน ควบคุมการเรียนของผู้เรียนได้ เพราะจะช่วยบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนและวิเคราะห์ผลการเรียนของแต่ละคน

11) ลดเวลาเรียนลงเมื่อเทียบกับการเรียนในห้องเรียน ช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล กล่าวคือ มีประสิทธิภาพในการลดเวลา ทุ่มแรงผู้สอน และมีประสิทธิผลเนื่องจากทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย

12) ผู้เรียนไม่ต้องเปลืองสมองและเสียเวลาที่จะต้องท่องจำ หรือคำคำนวณ แต่จะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา

13) ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการและสาระของบทเรียนต่างๆ ได้เร็วขึ้น

14) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถทำในสิ่งที่สื่ออื่นไม่สามารถทำได้ เช่น การตัดสินใจในการเสนอเนื้อหาใหม่ หรือให้ศึกษาเนื้อหาเดิมอีก

15) ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอน ทีละน้อยจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีก สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวก

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูสอนหลายประการ ดังต่อไปนี้ (Hill, 1994 ; ศรณรินทร์ ไชยบุรี, 2538)

1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดชั่วโมงการสอนลง ทำให้ครูมีเวลาในการพัฒนาในด้านอื่น

2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดเวลาในการติดต่อกับผู้เรียน

3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยการสอนในห้องเรียนสำหรับครูที่มีงานสอนมาก โดยเปลี่ยนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน

4) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้โอกาสในการสร้างสรรค์ พัฒนางานด้านนวัตกรรมใหม่ๆ

5) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยพัฒนาการเรียนของผู้เรียน

6) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดปัญหาระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน เพราะเป็นการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล

2.2.5.2 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

1) การออกแบบโปรแกรม เป็นงานที่ใช้เวลาความสามารถมาก และต้องมีครูผู้รู้เนื้อหาวิชา แต่ไม่สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง การพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ยังคงต้องพบอุปสรรคและข้อจำกัดอยู่

2) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถเสนอบางเนื้อหาในลำดับขั้นสูงๆ ของพุทธิสัย (Cognitive Domain) ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงจิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้นอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเคยชินกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ความกระตือรือร้นและแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ลดลง บางครั้งก็ให้ผลตรงข้ามผู้เรียนไม่ชอบที่จะเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน

5) ผู้เรียนบางประเภท โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ใหญ่ ไม่ชอบที่จะเรียนตามลำดับขั้นตอนของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะมีหลักการในการออกแบบให้เรียนไปตามขั้นตอน ซึ่งเป็นการบังคับแบบแผนของการเรียนกับผู้เรียน

6) ถึงแม้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะลดลง แต่สิ่งแวดล้อมในการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่ และฐานข้อมูลต่างๆ ยังมีราคาสูงและจำกัดอยู่ในเฉพาะเขตตัวเมืองที่มีสภาพเศรษฐกิจที่เจริญแล้ว ไม่สามารถใช้ได้กับท้องที่ในชนบททางไกล ความเจริญที่ปัจจัยพื้นฐานของสาธารณูปโภคยังไม่ดี เช่น ไฟฟ้า สายโทรศัพท์ เป็นต้น

7) ในประเทศไทยความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากร ทางด้านการศึกษาตลอดจนโปรแกรมเมอร์ที่จะสร้างงานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังขาดแคลนอยู่มาก การพัฒนาโปรแกรมต่างๆ มุ่งไปที่ธุรกิจมากกว่าการศึกษา จะสังเกตได้จากตลาดที่วางขายซอฟต์แวร์ จะมีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน้อย เมื่อเทียบกับซอฟต์แวร์ทางด้านธุรกิจ

8) ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มคาดหวังว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูง โดยคาดหวังไว้มากจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไป แต่ผลกลับคืนที่ได้รับอาจน้อยกว่าที่คาดหวัง และธรรมชาติของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้จะประกอบด้วยปัจจัยอื่นๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมาก ถ้าคิดคำนวณการลงทุนเบื้องต้น ก็จะทำให้สัดส่วนการลงทุนกับผลที่ได้รับไม่เป็นที่พอใจของผู้ที่จ่ายเงินกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

9) โปรแกรมที่ออกแบบเพื่อเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนมากไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ น้อยมากที่จะมีโปรแกรมเมอร์ที่สามารถทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดให้อยู่ในกรอบผู้ที่สร้างโปรแกรมได้ทำไว้

10) ปัญหาทางเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่างๆ มีคุณภาพไม่เท่าเทียมกัน และความรู้ของผู้ใช้ยังไม่ทันกับความเปลี่ยนแปลงกลไกในตลาด ทำให้ผู้ใช้ได้สินค้าด้วยคุณภาพ นอกจากนี้โปรแกรมที่ออกวางขายและอุปกรณ์ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีอยู่หลายมาตรฐานหลายรูปแบบ ซึ่งบางครั้งไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ทำให้ขาดทิศทางที่ชัดเจนในการพัฒนาโปรแกรมที่จะใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของค่ายผู้ผลิตที่มีอยู่หลากหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องพิถีพิถันละเอียดรอบคอบและให้มีความยืดหยุ่นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอน ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิตและจิตใจตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา ด้านสื่อการสอน ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และครูผู้สอน (ช่วงโชติ พันธุเวช. 2535)

การออกแบบการเรียนการสอนในการนำเอาวิธีการจัดระบบ (System Approach) มาใช้เป็นวิธีการหนึ่งในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะเป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์และสังเคราะห์กระบวนการอย่างลึกซึ้ง ทำให้ผู้พัฒนาบทเรียนเข้าใจและตระหนักถึงสภาพของผู้เรียน เนื้อหาของบทเรียนและการวัดประเมินผลการเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้ (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530)

2.2.6.1 **ขั้นวิเคราะห์ผู้เรียน** เป็นการศึกษาคู่มือผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจและรู้จักกลุ่มเป้าหมายอย่างถ่องแท้ ก่อนที่จะพัฒนาบทเรียนให้เหมาะสม รวมทั้งพิจารณาถึงวัยและความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้เรียนด้วย

2.2.6.2 **ขั้นวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน** พิจารณาบทเรียนที่นำมามีความเหมาะสมกับสื่อประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่ นอกจากนี้ควรพิจารณานิสัยการเรียนรู้ด้วยว่า ควรจะเน้นในด้านใด ด้านความรู้ความจำ ด้านวิธีการคิด ด้านเจตคติ และด้านทักษะการปฏิบัติ เป็นต้น

2.2.6.3 **ขั้นพัฒนาเนื้อหาบทเรียน** เป็นการนำบทเรียนที่วิเคราะห์มาจัดเป็นหน่วย ซึ่งจะใช้เวลาเรียนมากน้อยตามความเหมาะสมของเนื้อหา จากนั้นนำมาแยกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ ที่ครอบคลุมเนื้อหาให้มีปริมาณเท่าๆ กัน ควรจะตัดความซ้ำซ้อนกันให้มากที่สุด และกำหนดแนวความคิดขอบเขตของเรื่องที่จะสอน ในหัวข้อหนึ่งควรมีหนึ่งความคิดรวบยอด

2.2.6.4 **ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์** ควรเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครอบคลุมการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ให้มากที่สุดตามชนิดเนื้อหาของบทเรียน

2.2.6.5 **ขั้นพัฒนาแบบทดสอบ** เมื่อจัดแบบทดสอบเรียบร้อยแล้วจึงคิดกิจกรรมในการเรียนการสอน ที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบนี้ได้

แบบทดสอบที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีด้วยกัน 4 ชนิด ดังนี้

1) **ทดสอบความรู้เดิม (Entry-Behaviors Test)** เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่ใช้วัดความพร้อมของผู้เรียน หากผู้เรียนยังไม่มีความพร้อมจะต้องมีการซ่อมเสริมให้ผู้เรียนก่อนจนเกิดความพร้อม

2) แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์เพื่อวัดความพร้อมในการที่จะเข้าศึกษาในหน่วยหนึ่งๆ

3) แบบทดสอบด้วยตนเอง (Self-Test) เป็นแบบทดสอบขณะที่เรียนแต่ละหัวเรื่องหรือแต่ละจุดประสงค์ ก่อนที่จะก้าวไปเรียนในหัวเรื่องต่อไป

4) แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่เป็นแบบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดดูว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

2.2.6.6 ชั้นพัฒนายุทธศาสตร์การสอน จึงควรเลือกรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม ซึ่งแต่ละประเภทมีวิธีการสอนของตนเอง

2.2.6.7 ชั้นพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นการนำเอาบทเรียนที่ได้มาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสามารถสร้างขึ้นจากเครื่องมือ 3 วิธี ดังต่อไปนี้ (สมพงษ์ เทคนิธธรรม, 2541)

1) สร้างด้วยภาษาเครื่องหรือภาษาใดภาษาหนึ่งโดยตรง

ในปัจจุบันภาษาที่ใช้สร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายภาษา เช่น ภาษา Basic ภาษา Pascal ภาษา Cobol และภาษา C ซึ่งภาษาต่างๆ เหล่านี้อาจมีทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป ตามวัตถุประสงค์ของผู้สร้างภาษานั้นๆ

- ข้อดี**
- ก. มีข้อจำกัดในการสร้างน้อย
 - ข. สามารถสร้างบทเรียนได้ทุกรูปแบบตามความต้องการ

ข้อเสีย

- ก. ต้องศึกษาภาษาคอมพิวเตอร์ที่จะใช้จนสามารถใช้งานได้
- ข. ใช้เวลาในการสร้างโปรแกรมมาก
- ค. ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขบทเรียนได้ยาก

2) สร้างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป (Authoring System)

ในปัจจุบัน Authoring System ที่นำมาใช้สร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีมากมาย เช่น PC Story Board, Tool Book, EZ Tool และ Authoware เป็นต้น ดังนั้นการเลือกใช้โปรแกรมใด ขึ้นอยู่กับผู้ใช้สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมได้มากน้อยเพียงใด ตลอดจนความสามารถของโปรแกรมที่เลือกใช้นั้น สนองตอบความต้องการในการทำบทเรียนที่ออกแบบไว้ได้หรือไม่ ซึ่งควรพิจารณาในคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ก. ความง่ายของใช้โปรแกรม
- ข. ความสามารถในการแสดงตัวอักษรและภาพกราฟฟิกออกทางจอภาพ
- ค. ความสามารถในการแสดงภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ง. ความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้
- จ. ความสามารถในการรับหรือเก็บข้อมูลของผู้เรียน
- ฉ. ขนาดของโปรแกรมที่จะนำมาใช้กับคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่
- ช. ข้อจำกัดบางประการของโปรแกรม

3) สร้างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป (Authoring System) ร่วมกับภาษาคอมพิวเตอร์

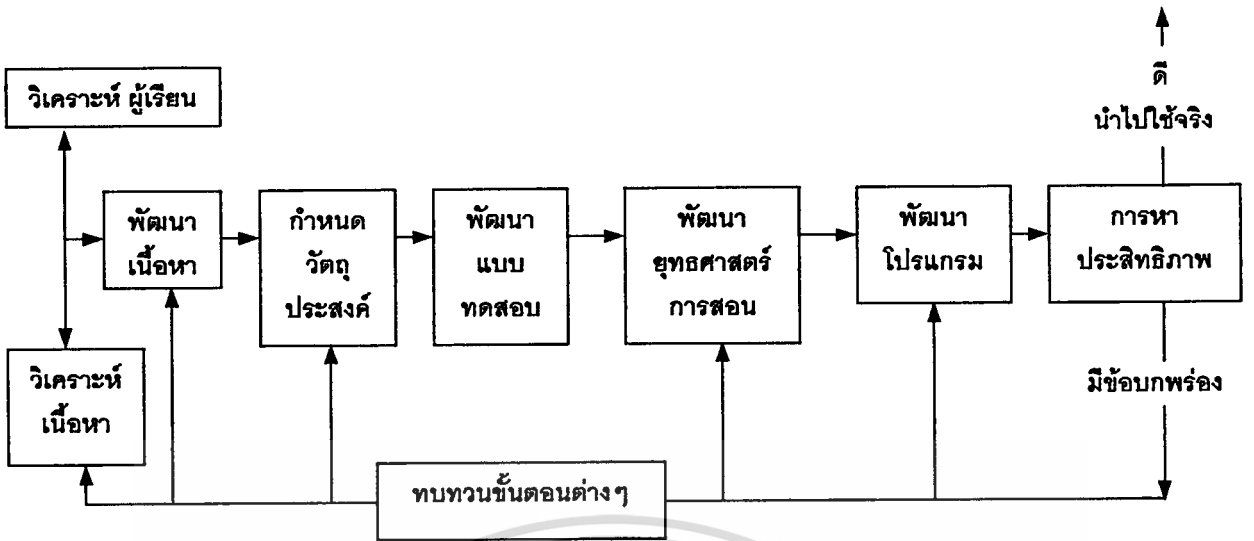
เพื่อเป็นการลดข้อจำกัดบางประการของ Authoring System สามารถสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับโปรแกรมที่เขียนเพิ่มเติมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตามที่เราต้องการ และมีประสิทธิภาพมากขึ้น อย่างไรก็ตามการสร้างบทเรียนด้วยวิธีนี้ก็ยังมีข้อดี ข้อเสีย ดังนี้

- ข้อดี
 - ก. สามารถสร้างบทเรียนได้ตามต้องการ
 - ข. สร้างบทเรียนได้ง่ายและใช้เวลาน้อยกว่า
 - ค. ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง แก้ไขได้ตลอดเวลา

ข้อเสีย

- ก. อาจมีข้อจำกัดทางระบบ เนื่องจากไม่ได้สร้างขึ้นเพื่อใช้งานด้าน CAI โดยเฉพาะ
- ข. ต้องศึกษาทั้งวิธีใช้ Authoring System และภาษาคอมพิวเตอร์

2.2.6.8 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างไปทดลองใช้กับผู้เรียนเพื่อตรวจสอบ ที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถเขียนเป็นแผนภาพดังนี้ (วสันต์ อดิศักดิ์. 2530)



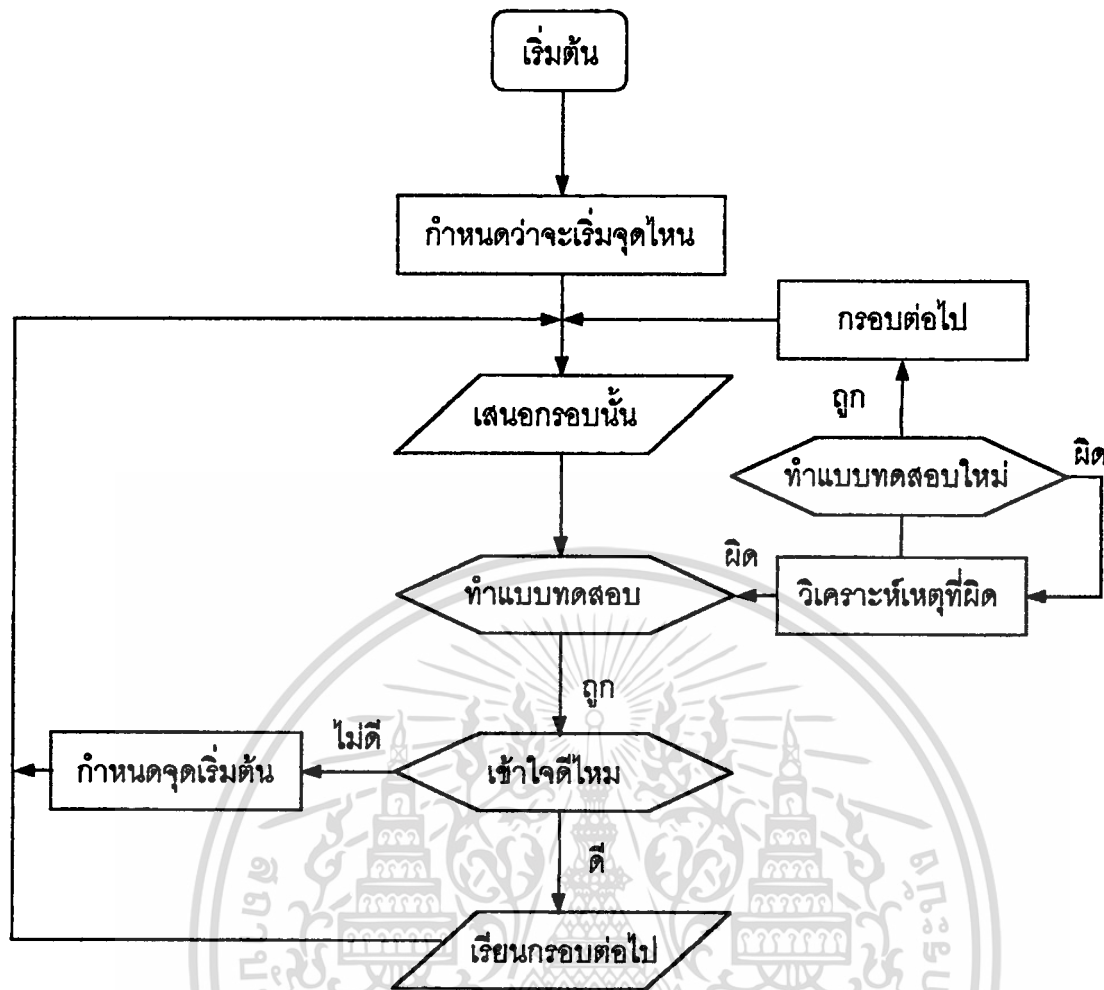
ภาพที่ 2.6 แสดงลำดับขั้นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

2.2.7 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบพื้นฐาน คือ การมองโครงสร้างของบทเรียนที่นำเสนอต่อผู้เรียนเท่าที่นิยมสร้างกันในปัจจุบัน โดยมองรูปแบบการสร้างแบบเฉพาะบทเรียน เช่น บทเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน บทเรียนวิชาภาษาไทย และภาษาอังกฤษก็ตาม รูปแบบของบทเรียนจะแยกเป็น 2 แบบ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดเส้นตรง ซึ่งประกอบด้วยกรอบที่แบ่งเป็นหน่วยเล็กๆ จากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเรียนจากกรอบแรกไปตามลำดับจนถึงกรอบสุดท้าย ข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ เนื่องจากกรอบแรกๆ เป็นพื้นฐานของการเรียนกรอบต่อไป และอีกชนิดคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไม่เป็นเส้นตรง ที่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างและความคิดของแต่ละคน โดยการทดสอบผู้เรียนก่อนเรียน เพื่อหาระดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อจะได้เลือกบทเรียนให้เหมาะสม การจัดการกรอบของบทเรียนและต้องมีการเชื่อมโยงกันระหว่างกรอบอย่างพอเหมาะ ตามความสามารถของการเรียนรู้ของผู้เรียน (ยีน ภู่วรรณ. 2531)

การทำงานร่วมกันระหว่างนักคอมพิวเตอร์ นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาของสาขาวิชาที่จะทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาจะเป็นผู้ที่กำหนดขอบเขตเนื้อหาให้ จากนั้นการศึกษาจะช่วยแบ่งเนื้อหานั้นออกเป็นส่วนๆ โดยจัดทำเป็นรูปของบทเรียนแบบโปรแกรม คือแบ่งออกเป็นกรอบๆ กำหนดให้มีการเสนอกรอบทีละกรอบ ตามด้วยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีการอธิบายคำตอบที่ตอบผิดและวิเคราะห์คำตอบที่ผิดเพื่อดูว่าทำไมถึงตอบผิด

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้ (ทักษิณา สนวนานนท์. 2530)



ภาพที่ 2.7 แสดงลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.8 ข้อควรคำนึงในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ประกอบการสร้าง ดังต่อไปนี้ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. 2529)

2.2.8.1 เนื้อหาวิชาที่จะสร้างต้องมีความเหมาะสม ทันสมัยและเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน

2.2.8.2 ไม่ควรสร้างบทเรียนซ้ำกับผู้อื่น หรือที่มีขายสำเร็จรูปตามท้องตลาด

2.2.8.3 บทเรียนที่สร้างขึ้นคุ้มค่ากับเวลาและการลงทุน

2.2.8.4 ควรมีผู้เรียนหรือผู้ใช้จำนวนมากพอ

2.2.8.5 การสร้างบทเรียนจะต้องสามารถสร้างให้เสร็จในเวลาที่กำหนด

2.2.8.6 การวัดผลจะเกิดปัญหาต่อเนื่องอย่างไรหรือไม่

2.2.8.7 ควรเลือกใช้รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีความ

เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8.8 ผู้สร้างควรมีความรู้ความเข้าใจทักษะในการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างแท้จริง

2.2.9 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอน ควรนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนด หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2527 ; เสาวณีย์ สีขำบัณฑิต. 2528)

2.2.10 ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว จะต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้คือ (สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2540)

2.2.10.1 ทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยคัดเลือกจากผู้เรียนที่กล้าวิจารณ์และแสดงความคิดเห็นซึ่งมาระดับผลการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ ร้อยละ 1 คน เพื่อสำรวจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมกับผู้เรียนและมีข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อที่จะได้นำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2.2.10.2 ทดสอบภาคสนามครั้งใหญ่ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ต่อไปทดลองใช้กับนักเรียน โดยเลือกระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 3 คน รวมเป็น 9 คน หลังจากนั้นนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

2.2.10.3 ทดสอบเชิงปฏิบัติการ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทดสอบกับกลุ่มเล็กเมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่สุ่มมาแบบมีระบบจำนวน 30 คน นำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพ เพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมเพียงใด

2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.3.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

พรทิพย์ โล่ห์লেখา (2537 : 4 - 5) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (computer network) ที่ใหญ่ที่สุดของโลกเป็นกระบวนการการสื่อสารข้อมูลทางสาย (online) ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิด รวมกับสายเคเบิลและผู้ใช้จำนวนมาก อาศัยซอฟต์แวร์และเครื่องข่ายสื่อสารต่าง ๆ ในวงวิชาการ Internet คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สื่อสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารกันโดย Transmission Control Protocol / Internet Protocol (TCP/IP) ซึ่งหมายถึง กฎเกณฑ์ที่คอยควบคุมกระบวนการส่งข่าวสารไปมาระหว่างคอมพิวเตอร์หลายร้อยชนิดที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายที่สำคัญต่อการสื่อสารในระบบเว็บ (Web) หรือการสื่อสารแบบใยแมงมุม ซึ่งการสื่อสารแบบนี้ สามารถเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างกว้างขวางทั่วโลก (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2539:11)

อินเทอร์เน็ตคือข่ายแห่งข่าย หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างระบบเครือข่ายจำนวนมหาศาลทั่วโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้เกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน นั่นคือใช้โพรโทคอลทีซีพี/ไอพี ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหลายในข่ายแห่งนี้ สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้โดยสะดวกรวดเร็วไม่ว่าข้อมูลเหล่านั้นจะอยู่ในรูปแบบใด ๆ อาจจะเป็นตัวอักษรหรือข้อความ ภาพเสียง ได้ทั้งสิ้น (สมใจ บุญศิริ. 2538:5)

อินเทอร์เน็ต คือระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาก ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (Remote Login) การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตแนววิถีการในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ (กิตานันท์ มลิทอง. 2539 : 234)

ส่วนชนิษฐา รุจิโรจน์ (2537 : 24) ได้อธิบายว่าอินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่นับได้ว่าเป็นเครือข่ายที่ใหญ่ที่สุดในโลกในขณะนี้ ทั้งนี้เพราะเป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมเชื่อมโยงเครือข่ายจำนวนมากกว่า 2 หมื่นเครือข่ายจากทั่วโลกเข้าด้วยกัน นั่นคือเป็น "a network of network" อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครือข่ายที่ทำให้คนทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยผ่านทางคอมพิวเตอร์

จากทัศนะของนักวิชาการหลาย ๆ ท่าน เราอาจสรุปความหมายของอินเทอร์เน็ตได้ว่าเป็นระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก โดยอาศัยสายนำสัญญาณภายใต้กฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน และสามารถทำให้คนจำนวนมากสื่อสารข้อมูลทั้งในรูปแบบของตัวอักษร ข้อความ ภาพและเสียง ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วด้วยคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

2.3.2 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต

ในปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) หรือ IT ซึ่งหมายถึงความรู้ในวิธีการประมวล จัดเก็บรวบรวมคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสารไม่ว่าจะเป็นสายโทรศัพท์ ดาวเทียม หรือเคเบิลใยแก้วนำแสง

อินเทอร์เน็ตนับเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้ไอที หากเราจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลข่าวสารในการทำงานประจำวัน อินเทอร์เน็ตจะเป็นช่องทางให้เราสามารถเข้าถึงข้อมูลที่

ต้องการได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว ข่าวสารหรือเหตุการณ์ความเป็นไปต่างๆ ทั่วโลกที่เกิดขึ้นในขณะปัจจุบัน หรือแม้กระทั่งความต้องการในการสืบค้นข้อมูลเพื่อศึกษา หรือปฏิบัติงานในชีวิตประจำวันก็สามารถสืบค้นได้จากอินเทอร์เน็ตเช่นกัน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญสำหรับคนในทุกลาชาอาชีพที่จะช่วยให้เรารับรู้ข่าวสารที่เกิดขึ้นในมุมอื่นๆ ของโลกได้อย่างรวดเร็วกว่าสื่ออื่นไม่ว่าจะเป็นหนังสือพิมพ์ วิทยุ หรือแม้แต่โทรทัศน์ หากเราจำเป็นต้องติดต่อกับบุคคลอื่นเป็นประจำไม่ว่าจะอยู่ภายในหรือภายนอกประเทศ อินเทอร์เน็ตจะช่วยให้สื่อสารกับบุคคลอื่นได้ทั้งการสนทนาแบบคอมพิวเตอร์ออนไลน์ในเวลานั้น หรือสามารถฝากข้อความอิเล็กทรอนิกส์ไว้กับคอมพิวเตอร์เพื่อรอให้ผู้รับมาเปิดอ่านในเวลาที่เหมาะสมได้ ทำให้เปิดโอกาสในการสื่อสารถึงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดในโลกและเป็นที่รวบรวมทั้งบริการและเครื่องมือสืบค้นข้อมูลหลากหลายประเภทจนกระทั่งกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในระดับบุคลากรและองค์กร (สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538 : 17-21)

2.3.3 พัฒนาการของอินเทอร์เน็ต

ต้นกำเนิดของอินเทอร์เน็ตมีมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2512 เนื่องจากกองทัพอากาศของสหรัฐอเมริกาชื่อ U.S. Defence Department ต้องการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมถือได้ไม่เปราะบางมาใช้ในช่วงสงคราม เพื่อไม่ให้เกิดการทำลายสัญญาณ จึงได้จัดตั้งระบบเครือข่ายภายใต้ชื่อ ARPAnet ซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายใต้ความรับผิดชอบของ ARPA (Advanced Research Projects Agency) ในสังกัดกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาอาร์พานีตในขั้นต้นเป็นเพียงเครือข่ายทดลองที่ตั้งขึ้นเพื่อสนับสนุนงานวิจัยด้านการทหารเท่านั้นซึ่งถือได้ว่า ARPAnet เป็นผลพวงมาจากภารกิจโลกในยุคสงครามเย็นระหว่างค่ายคอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตย (ปรเมศวร์ มินศิริ. 2539 : 2 - 3 ; สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538 : 8 - 19)

จากสภาวะสงครามเย็นระหว่างประเทศในค่ายคอมมิวนิสต์และค่ายเสรีประชาธิปไตยในช่วงทศวรรษของปี 2510 ทั่วโลกต่างเล็งเห็นว่าความรู้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เหนือกว่าฝ่ายตรงข้ามจะเป็นกุญแจสำคัญที่สร้างความได้เปรียบและนำไปสู่ชัยชนะหากมีสงครามเกิดขึ้น สหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นประเทศผู้นำกลุ่มเสรีประชาธิปไตยในขณะนั้น ได้ดำเนินการก่อตั้งห้องปฏิบัติการทดลองเพื่อค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเร่งด่วนอย่างยิ่งเทคโนโลยีด้านระบบคอมพิวเตอร์

ช่วงท้ายของทศวรรษ 2510 ห้องปฏิบัติการวิจัยในสหรัฐอเมริกาและในมหาวิทยาลัยใหญ่ๆ ล้วนแล้วแต่มีคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยในยุคนั้นติดตั้งประจำอยู่ คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จะทำงานแยกกันโดยอิสระ มีเพียงบางระบบซึ่งตั้งอยู่ใกล้กันเท่านั้นที่สื่อสารกันทางอิเล็กทรอนิกส์แต่ก็ด้วยความเร็วต่ำ ห้องปฏิบัติการหลายแห่งได้พัฒนาระบบสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพเพียงเล็กน้อยเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวสำหรับภารกิจเฉพาะที่ตนเองทำอยู่ เมื่ออยู่ใต้เงาเงาของการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้น แต่ปัญหาและอุปสรรคสำคัญคือคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมเข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายจะต้องอยู่ในสภาพทำงานทุกเครื่อง หากเครื่องใดเครื่องหนึ่งหยุดทำงานลงก็จะสามารถส่งผลกระทบต่อเครือข่ายล้มเหลวทั้งระบบได้ การสื่อสารจะไม่สามารถดำเนินต่อไปได้ จนกว่าจะตัดเครื่องออกไปจากเครือข่าย ข้อจำกัดนี้ทำให้ระบบเครือข่ายไม่อยู่ในสภาพที่เชื่อถือได้และลำบากต่อการควบคุมดูแล

ในช่วงปี พ.ศ. 2511 งานวิจัยซึ่งกำลังเป็นที่สนใจอย่างมากเพื่อการพัฒนาาระบบสื่อสารทางคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันผ่านทางเครื่องปลายทาง (Terminal) เพื่อให้เข้าใช้งานได้หลายคนพร้อมกัน คอมพิวเตอร์ดังกล่าวเรียกว่า แม่ข่าย (Host) เพราะเป็นคอมพิวเตอร์ที่เก็บข้อมูลหลักไว้ อาร์พาได้จัดสรรทุนวิจัยเพื่อทดลองสร้างเครือข่ายให้คอมพิวเตอร์สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ชื่อโครงการ ARPANet โดยเริ่มต้นงานวิจัยในเดือนมกราคม พ.ศ. 2512 ทีมนักวิจัยโครงการ ARPANet ประกอบด้วย บริษัทบีบีเอ็น (Bolt Beranek and Newman, Inc.) ซึ่งได้รับการว่าจ้างจากอาร์พาและนักวิจัย จากมหาวิทยาลัยต่างๆ โดยเฉพาะจากมหาวิทยาลัย 4 แห่ง คือ มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียแห่งลอสแอนเจลิส, สถาบันวิจัยแดนฟอร์ด มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียแห่งซานตา บาร์บารา และมหาวิทยาลัยยูทาห์ นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยทั้งสี่แห่งนี้ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท และภายหลังใช้ชื่อเรียกกลุ่มนักวิจัยนี้ว่า "Network Working Group" (NWG)

การเชื่อมโยงเครือข่ายในแนวคิดใหม่ไม่ได้ต่อเชื่อมโฮสต์คอมพิวเตอร์เข้าถึงกันโดยตรงแต่ใช้คอมพิวเตอร์เรียกว่า IMP (Interface Message Processors) ต่อเชื่อมกันทางสายโทรศัพท์เพื่อทำหน้าที่ด้านสื่อสารโดยเฉพาะซึ่งในแต่ละ IMP สามารถต่อเชื่อมได้หลาย Host

วันที่ 2 กันยายน พ.ศ. 2512 ได้มีการทดลองเชื่อมโยง IMP ระหว่างมหาวิทยาลัยสี่แห่ง โดยมีโฮสต์ต่างชนิดกันที่ใช้ระบบปฏิบัติการต่างกัน และเครือข่ายที่เชื่อมโยงมหาวิทยาลัยสี่แห่งนี้นับเป็นจุดกำเนิดของ ARPANet ก่อนที่จะพัฒนาจนกระทั่งกลายเป็นอินเทอร์เน็ตในเวลาต่อมา

เดือนตุลาคม พ.ศ. 2525 ARPANet ได้เปิดตัวสู่สาธารณชนอย่างเป็นทางการเป็นครั้งแรก การเปิดตัวของ ARPANet สร้างความตื่นตัวให้นักวิจัยจำนวนมากเริ่มโครงการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของตนเองขึ้น และในปี พ.ศ. 2526 ARPA ก็ได้เปลี่ยนชื่อใหม่เป็น DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) และเริ่มงานวิจัยโครงการใหม่เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการต่อเชื่อมคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์จะรับส่งข้อมูลถึงกันได้ย่อมต้องปฏิบัติตามข้อตกลงบางอย่างที่กำหนดวิธีสื่อสารถึงกัน เช่น ลักษณะของข้อมูล ขนาดข้อมูลจะส่งถึงกันครั้งละกี่ไบต์ ชุดข้อมูลที่ส่งไปจะต้องมีข้อมูลอื่นส่งผนวกไปอย่างไรบ้าง หรือเมื่อมีความผิดพลาดเกิดขึ้นในการรับส่งจะต้องตรวจสอบหรือดำเนินการอย่างไรต่อไป ข้อตกลงระหว่างกันนี้เรียกตามศัพท์เทคนิคว่า Protocol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Protocol เป็นข้อกำหนดที่อธิบายวิธีสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการออกแบบโปรแกรม ไม่ว่าจะคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายจะมีฮาร์ดแวร์แตกต่างกันหรือไม่ก็ตาม หากว่าทำงานตามโพรโทคอลที่กำหนดแล้วจะสามารถสื่อสารถึงกันได้เสมอ Protocol ที่ใช้ระยะต้นของอาร์พานีตเป็นโพรโทคอลที่เรียกว่า Network Control Protocol โพรโทคอลนี้มีข้อจำกัดด้านรูปแบบของการใช้สายสื่อสารและจำนวนโหนดที่จะต่อเชื่อมเข้าด้วยกัน

ARPA ได้วางแผนการขยายเครือข่ายและเปิดการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอื่น การเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายกับเครือข่ายต้องการโพรโทคอลซึ่งทำงานได้กับสายสื่อสารและฮาร์ดแวร์หลากหลายรูปแบบและสามารถรองรับโหนดจำนวนมากได้ Protocol ซึ่งมีลักษณะตรงกับความต้องการในช่วงเวลาดังกล่าวได้แก่ Protocol TCP/IP ซึ่งย่อมาจาก Transmission Control Protocol/Internet Protocol

ผู้ใช้ ARPAnet ในขณะนั้นจำกัดอยู่แต่เพียงผู้ใช้ในหน่วยงานของกองทัพและหน่วยงานเอกชนที่มีงานวิจัยด้านการทหารกับดาร์พาเท่านั้น ในขณะที่มหาวิทยาลัยและหน่วยงานอื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมากต้องการเชื่อมต่อกับ ARPAnet แต่ DARPA มีขอบเขตการดำเนินงานเน้นทางด้านทหารจึงไม่สามารถให้เงินทุนสนับสนุนแก่หน่วยงานโดยทั่วไปได้ เทคโนโลยีของเครือข่ายที่มีต้นแบบมาจาก ARPAnet ส่งผลให้มีการก่อตั้งเครือข่ายขึ้นอีกหลายเครือข่าย เช่น CSNET BITNET FIDONET และเครือข่ายของ NSF

CSNET (Computer Science Research Network) ก่อตั้งในปี พ.ศ. 2522 เชื่อมโยงกับ ARPAnet ด้วย Protocol TCP/IP โดยใช้คอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า Gateway ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างเครือข่าย ซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายย่อยที่ร่วมกันใช้ Gateway ตัวเดียวกันเชื่อมไปยัง ARPAnet การเชื่อมต่อระหว่าง CSN กับ ARPAnet นี้เองที่อาจนับได้ว่าเป็นจุดกำเนิดที่แท้จริงของอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายด้วยกัน

BITNET (Because It's Time Network) ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2524 บิตเน็ตใช้ Protocol NJE (Network Job Entry) และซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นโดยไอบีเอ็ม สมาชิกในบิตเน็ตส่วนใหญ่เป็นหน่วยงานระดับมหาวิทยาลัยที่เชื่อมโยงศูนย์กลางคอมพิวเตอร์ของแต่ละแห่งเข้าด้วยกัน บริการสำคัญใน BITNET คือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และบริการจดหมายข่าวซึ่งเรียกว่า LISTSERV

FidoNet เป็นอีกเครือข่ายหนึ่งที่ก่อตั้งขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2527 สำหรับเชื่อมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ MSDOS เข้าด้วยกันภายใต้ Protocol Fido บริการที่สำคัญใน Fido ประกอบด้วยกระดานข่าว และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

NSF เป็นหน่วยงานที่เล็งเห็นความสำคัญด้านเทคโนโลยีเครือข่ายงานวิจัยจึงได้เตรียมแผนการขยายโอกาสการใช้เครือข่ายให้กว้างขวางออกไปยิ่งขึ้น ทั้งยังให้ทุนสนับสนุนการสร้างเครือข่ายสำหรับเชื่อมเข้ากับ NSFNET เพื่อให้ นักวิจัยทั่วประเทศสามารถใช้คอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงในระดับซูเปอร์คอมพิวเตอร์ และปัจจุบันก็ยังเปิดให้บริการตามวัตถุประสงค์นี้อยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาย พ.ศ. 2526 ARPAnet ถูกแบ่งแยกออกเป็นสองเครือข่ายคือ เครือข่ายด้านการวิจัย และเครือข่ายของกองทัพ เครือข่ายด้านงานวิจัยยังคงใช้ชื่อ ARPAnet อยู่เช่นเดิม ส่วนเครือข่ายของกองทัพมีชื่อเรียกใหม่ว่า MILNET

ARPAnet ให้บริการจนกระทั่งถึงจุดที่สมรรถนะของเครือข่ายไม่พอเพียงที่จะรับภาระการสื่อสารหลักของอินเทอร์เน็ตอีกต่อไป DARPAnet จึงได้ปลดระวาง ARPAnet ลงในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2533 และ NSFNET ได้รับภาระเป็นเส้นทางหลักของการสื่อสารแทน ในปัจจุบันโครงสร้างพื้นฐานของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในสหรัฐอเมริกาได้ถ่ายโอนไปอยู่ภายใต้การดูแลบริษัท เอ็มซีไอ สปรินท์ และ ANS/AOL (AOL=America Online) โดยมีเครือข่ายหลักและ เครือข่ายย่อยๆ เกิดขึ้นอีกมากมาย ในสหรัฐอเมริกา รวมทั้งเครือข่ายที่ให้บริการในเชิงพาณิชย์โดยตรงอินเทอร์เน็ตยังได้ขยายตัวไปสู่ประเทศต่างๆ ทั่วโลกอย่างรวดเร็วจนกระทั่งกลายเป็นเครือข่ายที่สามารถเชื่อมโยงคนแทบทุกมุมโลก เข้าหากัน

นับตั้งแต่ พ.ศ. 2529 จำนวน Host ในอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นมากกว่าสองเท่าตัวในทุกๆ ปี และยังคงเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การขยายตัวของอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันอยู่ในอัตรา 10-15% ต่อเดือน

2.3.4 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. (2538 : 17-21) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลแหล่งใหญ่ที่สุดในโลกและเป็นที่ยอมรับทั้งบริการและเครื่องมือสืบค้นข้อมูลหลากหลายประเภทจนกระทั่งกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในระดับบุคลากรและองค์กร

เดิมทีการใช้บริการจำกัดให้ใช้ในการศึกษาวิจัยและอยู่ในแวดวงการศึกษาเท่านั้น ต่อมาได้มีการขยายในเชิงธุรกิจมากขึ้น ทำให้ขอบข่ายการใช้อินเทอร์เน็ตมีมากมายเช่น

1. สามารถติดต่อกับคนได้ทั่วโลก
2. สามารถใช้เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น
3. สามารถใช้ช่วยในการค้นหาและโอนย้าย Software ต่าง ๆ มาได้ฟรี
4. สามารถค้นคว้าวิจัย เปรียบเสมือนเข้าห้องสมุดไปศึกษาค้นคว้าหนังสือต่างๆ โดยที่ตัวเองไม่ต้องไปยังห้องสมุดนั้น
5. สามารถอ่านข่าวสารของกลุ่มสนทนาต่าง ๆ
6. สามารถท่องเที่ยวไปยังสถานที่ต่างๆ ได้ทั่วโลก เช่น พิพิธภัณฑ์ สวนสัตว์

เป็นต้น (http://www.thaiwbi.com/course/internet/1_1.htm)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 บริการต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ต

1. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail หรือ E-Mail) เป็นบริการหนึ่งบนอินเทอร์เน็ตที่คนนิยมใช้กันมากคือส่งจดหมายโดยทางคอมพิวเตอร์ถึงผู้ที่มีบัญชีอินเทอร์เน็ตด้วยกัน ไม่ว่าจะอยู่ใกล้หรือไกลคนละซีกโลกจดหมายก็จะไปถึงอย่างสะดวกรวดเร็วและง่ายดายโปรแกรมที่ใช้ในการรับ-ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์นั้น มีหลายโปรแกรมด้วยกันแล้วแต่จะเลือกใช้ตามความชอบหรือความถนัด โปรแกรมที่พุดถึง เช่น Pine, Netscape Mail, Microsoft Explorer เป็นต้น

2. World Wide Web (WWW) เป็นการเข้าสู่ระบบข้อมูลอย่างหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมที่สุดบนอินเทอร์เน็ต ข้อมูลนี้จะอยู่ในรูปของ interactive multimedia คือมีทั้งรูปภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ อีกทั้งข้อมูลเหล่านี้ยังใช้ระบบที่เรียกว่า hypertext กล่าวคือจะมีคำสำคัญหรือรูปภาพในข้อมูลนั้นที่จะช่วยให้ท่านเข้าสู่รายละเอียดที่ลึกและกว้างขวางยิ่งขึ้น คำสำคัญดังกล่าวจะเป็นคำที่เป็นตัวหนา หรือขีดเส้นใต้ เพียงแต่ท่านเลือกกดที่คำที่เป็นตัวหนาหรือขีดเส้นใต้นั้น ๆ ท่านก็สามารถเข้าสู่ข้อมูลเพิ่มเติมได้

3. Uniform Resource Locator (URL) คือที่อยู่ของข้อมูลบน WWW ซึ่งถ้าเราจะหาข้อมูลเราต้องทราบที่อยู่ของ homepage หรือ URL ก่อน ตัวอย่างที่อยู่ของ homepage ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คือ <http://www.kmitl.ac.th> ส่วนโปรแกรมที่ช่วยให้เข้าสู่ข้อมูลที่อยู่บน WWW ได้ คือ Netscape และ Microsoft Explorer เป็นต้น

4. FTP (File Transfer Protocol) คือ บริการที่ใช้ในการโอนย้าย file หรือข้อมูลจากคอมพิวเตอร์หนึ่งไปยังอีกคอมพิวเตอร์หนึ่ง ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ถ้าเครื่องนั้นๆ ต่อเข้ากับระบบที่เป็นอินเทอร์เน็ตก็สามารถโอนย้ายข้อมูลกันได้ เครื่องคอมพิวเตอร์บางทีนั้นจะทำหน้าที่เป็นศูนย์รวมของข้อมูลต่างๆ เช่นรูปภาพ ข้อความ บทความ คู่มือ และโปรแกรมต่างๆ ที่เป็น freeware หรือ shareware และเปิดให้เข้าไปโอนย้ายมาได้ฟรี โปรแกรมที่จะช่วยในการโอนย้ายข้อมูล เช่น Netscape, Telnet และ WSFTP เป็นต้น

5. Telnet เป็นบริการที่ช่วยให้เราสามารถเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์อื่นที่เสมือนหนึ่งไปนั่งใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของที่นั่น โปรแกรมที่ช่วยให้ท่านใช้บริการนี้ได้คือโปรแกรม NCSA telnet เมื่อเปิดโปรแกรมแล้วให้พิมพ์คำสั่ง telnet เมื่อท่านใช้คำสั่ง Telnet แล้วให้พิมพ์ที่อยู่ของแหล่งข้อมูลนั้น ท่านก็จะสามารถเข้าสู่ระบบข้อมูลนั้น ๆ ได้เสมือนท่านไปนั่งอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ของเครื่องนั้นเลยทีเดียว

6. Usenet / News groups เป็นบริการที่ช่วยให้ท่านเข้าสู่ข่าวสารข้อมูลของกลุ่มสนทนาแลกเปลี่ยนปัญหาข้อสงสัยข่าวสารต่างๆ กลุ่มเหล่านี้จะมีสารพัดกลุ่มตามความสนใจ โปรแกรมที่ช่วยให้ท่านใช้บริการนี้ คือ โปรแกรม Netscape news ที่อยู่ในโปรแกรม Netscape

Navigator Gold 3.0 เมื่อเปิดโปรแกรมดังกล่าว จากนั้นรายชื่อของกลุ่มสนทนาจะปรากฏขึ้นให้ท่านเลือกอ่านตามใจชอบ (http://www.thaiwbi.com/course/internet/1_3.htm)

2.3.6 มารยาทในการใช้อินเทอร์เน็ต (Netiquette)

1. การใช้อักษรพิมพ์ตัวใหญ่หมดทุกตัวในการเขียนจดหมายจะเป็นเสมือนการตะโกน ดังนั้นควรเลือกใช้ตัวอักษรให้เหมาะสม
2. ไม่ควรใช้อารมณ์ในการตอบโต้ และควรรักษามารยาทโดยใช้คำที่สุภาพ
3. ไม่มีความลับใดๆ บนอินเทอร์เน็ต ให้นึกเสมอว่าข้อความของเราจะมีคนอ่านมากมายเมื่อเขียนไปแล้วไม่สามารถลบล้างได้ (http://www.thaiwbi.com/course/internet/1_4.htm)

2.3.7 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในอนาคต

การศึกษาที่มีคุณภาพ หมายถึงการศึกษาที่ทั่วถึงและเพียงพอ อันจะส่งผลให้พลเมืองในสังคมมีความสุขในชีวิต ช่วยลดช่องว่างทางฐานะและความเป็นอยู่ รวมทั้งช่วยขจัดและบรรเทาปัญหาสังคมให้แก่ประเทศชาติอีกด้วย

กิดานันท์ มลิทอง. (2540 : 243 - 244) กล่าวว่า เทคโนโลยีระดับสูงในปัจจุบันได้ก่อให้เกิดการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ขึ้นเป็นอันมาก ทั้งในด้านของวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการรูปแบบต่าง ๆ เพื่อสนองความต้องการในวิถีชีวิตที่แปลกใหม่ของคนเรา สิ่งเหล่านี้อาจเป็นตั้งแต่เครื่องใช้ในบ้านและสำนักงานอัตโนมัติ วัสดุและอุปกรณ์ในระบบดิจิทัลที่มีขนาดเล็กและพกพาสะดวก เช่น กล้องถ่ายภาพระบบดิจิทัล ซีดี-รอม ฯลฯ หรือการติดต่อสื่อสารกันโดยโครงข่ายโยงใยทั่วโลกในลักษณะของเวิร์ลด์ไวด์เว็บในอินเทอร์เน็ต เหล่านี้เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสิ่งใหม่ที่เราเรียกว่า "นวัตกรรม" (Innovation) ซึ่งล้วนเป็นสิ่งที่ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่และการทำงานของคนเราในปัจจุบันเป็นไปได้ด้วยความสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น และเมื่อนำนวัตกรรมมาใช้ในการศึกษาแล้ว จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม การนำนวัตกรรมมาใช้ในการศึกษาเรียกว่า "นวัตกรรมการศึกษา" (Educational Innovation) หมายถึง นวัตกรรมที่จะช่วยให้การศึกษาและการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิผลสูงกว่าเดิม เกิดแรงจูงใจในการเรียนด้วยนวัตกรรมเหล่านั้น และประหยัดเวลาในการเรียนได้อีกด้วย ในปัจจุบันมีการใช้นวัตกรรมศึกษามากมายหลายอย่างซึ่งมีทั้งนวัตกรรมที่ใช้กันแพร่หลายแล้วและประเภทที่กำลังเผยแพร่เช่น การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การใช้แผ่นวีดีทัศน์เชิงโต้ตอบ สื่อหลายมิติ และอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

เสรี เพิ่มชาติ. (2530 : 32) กล่าวว่า การจัดการศึกษาในปัจจุบัน นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาได้เข้ามามีความสำคัญและบทบาทต่อการจัดการศึกษาในทุกระดับการศึกษาถึงกับมีการกล่าวกันว่า นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเป็นตัวกำหนดคุณภาพอย่างหนึ่งของการศึกษาที่ขาดไม่ได้และจะยิ่งเพิ่มความสำคัญมากขึ้นในอนาคต โดยในการจัดการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับอุดมศึกษา สถาบันอุดมศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา จึงได้มีการนำวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ ตลอดจนเทคนิควิธีการต่าง ๆ ทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้ในการดำเนินการทางการศึกษามากขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะคุณสมบัติที่เด่นชัดของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษานั้นเอง

เสรี เพิ่มชาติ. (2530 : 32-33) กล่าวว่า ในการจัดการศึกษาในอนาคต เป็นที่คาดหมายกันว่าจะต้องตอบสนองต่อผู้เรียนในสองลักษณะคือ การเรียนการสอนแบบกลุ่มใหญ่ และการเรียนการสอนแบบรายบุคคล ซึ่งมีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาและเทคนิควิธีการ อาจจะเป็นในรูปการศึกษาในระบบทางไกล การศึกษาแบบศูนย์การเรียน การศึกษาที่ใช้เครื่องช่วยสอนประกอบ หรือการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองมากที่สุด

2.3.8 อินเทอร์เน็ตในวงการศึกษาไทย

กิดานันท์ มลิทอง. (2543 : 328 - 329) ประเทศไทยได้มีการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2530 ในลักษณะไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ โดยเริ่มใช้ที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียภายใต้โครงการความร่วมมือระหว่างไทยและออสเตรเลีย ซึ่งในขณะนั้นยังไม่มี การเชื่อมต่อแบบสายเชื่อมต่อตรงแต่เป็นการแลกเปลี่ยนข่าวสารโดยทางออสเตรเลียจะโทรศัพท์เชื่อมต่อเข้าสู่ระบบวันละ 2 ครั้ง อย่างไรก็ตาม ภาระใช้งานอินเทอร์เน็ตเต็มรูปแบบตลอด 24 ชั่วโมงในประเทศไทยเริ่มขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2535 โดยสถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้เช่าวงจรสื่อสารความเร็ว 9600 บิตต่อวินาที จาก การสื่อสารแห่งประเทศไทยเพื่อเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตของบริษัท ยูยูเน็ต เทคโนโลยี (UUNET Technologies) สหรัฐอเมริกา

ในปี พ.ศ. 2532 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ หรือที่เรียกกันย่อๆ ว่า "เนคเทค" (NECTEC) ได้มีการสนับสนุนให้มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเข้าสู่ประเทศไทย โดยมีจุดกำเนิดมาจากหน่วยงานระหว่างมหาวิทยาลัยภายใต้ชื่อ "ไทยสาร" (THAISARN : The Thai Social/Scientific, Academic and Research Network) โดยในขั้นแรกมีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานต่างๆ เข้าด้วยกัน คือ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม กับหน่วยงานคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยต่างๆ และให้บริการแก่อาจารย์ นักศึกษา และนักวิจัยเท่านั้น จนกระทั่งต่อมาได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตโดยสมบูรณ์ในปี พ.ศ. 2536 และในปี พ.ศ. 2538 ประเทศไทยได้เปิดบริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ขึ้นเพื่อให้บริการแก่บริษัทเอกชนและบุคคลทั่วไป

หน่วยงานไทยสารได้ขยายตัวกว้างขวางขึ้นเป็นลำดับและมีหน่วยงานอื่นเชื่อมเข้ากับไทยสารอีกหลายแห่ง ในเวลาต่อมาสถาบันอุดมศึกษาซึ่งประกอบด้วยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ได้รวมตัวกันเพื่อแบ่งส่วนค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้จ่ายวงจรรสื่อสารโดยเรียกชื่อกลุ่มว่า "ไทยเน็ต" (THAINET) ในส่วนของไทยสารเดิมจึงมีสมาชิกเหลือเพียงสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานราชการบางหน่วยงานเท่านั้น

2.3.9 การใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน

กิดานันท์ มลิทอง. (2543 : 329) ถึงแม้ว่าการใช้งานอินเทอร์เน็ตจะมีอยู่มากมายหลายรูปแบบก็ตาม แต่ในวงการศึกษาของไทยในขณะนั้นยังมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนโดยตรงค่อนข้างน้อย สถาบันการศึกษาส่วนมากทั้งในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัยจะมีการใช้อินเทอร์เน็ตในรูปแบบของการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง รวมถึงการสืบค้นสารสนเทศในเว็ลด์ไวด์เว็บ การถ่ายโอนข้อมูล การสนทนาในกลุ่มอภิปรายและการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล ซึ่งเป็นรูปแบบของการใช้งานทั่วไป มากกว่าการจะนำมาใช้ในบทบาทของการเรียนการสอนที่แท้จริง

2.3.10 การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

การศึกษาทางไกลผ่านเครือข่ายสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ในลักษณะแรกผู้เรียนและผู้สอนมีการนัดหมายเวลาที่แน่ชัด ซึ่งต้องมีเครื่องมือ และอุปกรณ์เพิ่มเติม ในการรับส่งสัญญาณ ภาพ และเสียง เช่น กล้องถ่ายภาพ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์พิเศษทั้งในท้องถิ่น (สถานี) ของผู้สอน และในท้องถิ่นของผู้เรียน ผู้สอนและผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกันได้ทันที โดยครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังห้องเรียนจริง เพียงมาที่สถานีที่จัดเตรียมไว้ และสอนผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ ส่วนผู้เรียนก็ไม่จำเป็นต้องเดินทางมาหาครูผู้สอน เพียงไปยังห้องเรียนที่ได้จัดเตรียมไว้และเรียนจากจอ เมื่อมีข้อสงสัยก็สามารถที่จะถามผู้สอนได้โดยทันที ส่วนการศึกษาทางไกลในลักษณะที่สอง ผู้สอนจะต้องเตรียมเอกสาร การสอนไว้ล่วงหน้า และเก็บข้อมูลการสอนนี้ไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะสามารถเรียน จากทุกที่ที่สามารถเข้าใช้เครือข่ายได้ในเวลาใดก็ได้ เอกสารการสอนก็ทำได้หลายลักษณะ แต่นิยมทำกันก็คือในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบนเว็บ หรือ CAI on the web เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลมหาศาลจากแหล่งข้อมูลต่างๆทั่วโลก ถ้าผู้เรียนมีข้อสงสัยใด ๆ ก็สามารถส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปสอบถามจากผู้สอนได้

2.4 การสร้างเว็บเพจห้องเรียนเสมือนทางอินเทอร์เน็ต

2.4.1 การออกแบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งอำนวยความสะดวกในการให้ถ่ายทอดความรู้ได้หลายรูปแบบ เช่น การสอนแบบ ออนไลน์ การบรรยาย การสัมมนา ไม่ว่าจะใช้รูปแบบเวลาจริง การสร้างเว็บไซต์ สำหรับรายวิชาจึงสมควรจะมีองค์ประกอบที่เป็นเว็บเพจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต อาจารย์และนักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กันในห้องเรียนเสมือน หมายถึง การเรียนการสอนที่กระทำผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นกรเชื่อมโยงระยะใกล้ หรือเชื่อมโยงมาจากระยะไกล ผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ตด้วย กระบวนการสอนผู้สอนจะออกแบบระบบการเรียนการสอนไว้โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อต่าง ๆ โดยนำเสนอผ่านเว็บไซต์ประจำวิชา จัดสร้างเว็บเพจในแต่ละส่วนให้ผู้เรียน ผู้เรียนจะเข้าสู่เว็บไซต์ประจำวิชา จัดสร้างเว็บเพจในแต่ละส่วนให้ผู้เรียน ผู้เรียนจะเข้าสู่เว็บไซต์ประจำวิชาและดำเนินการเรียนไปตามระบบการเรียน ที่ผู้สอนออกแบบไว้ ผู้เรียนจะต้องส่งงาน ทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย ตามกำหนดเวลา ในระบบเครือข่ายมีการจำลองสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในลักษณะเป็นห้องเรียนเสมือน คล้ายกับเรียนในห้องเรียนที่ผู้สอนสามารถติดตามพฤติกรรมนักเรียนได้

การสร้างห้องเรียนเสมือน จะต้องสร้างเว็บไซต์ หมายถึง กลุ่มของเว็บเพจที่เป็นวิชาเดียวกัน ได้รับการออกแบบมาเพื่อนำเสนอเนื้อหา บทเรียน และกิจกรรมต่าง ๆ เว็บไซต์หนึ่ง ๆ จะเสนอเว็บเพจ ซึ่งสร้างด้วย Microsoft FrontPage สามารถแสดงข้อมูลรูปแบบตัวอักษร ภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพยนตร์ และเสียง

การออกแบบเว็บเพจจะมีไฮมเพจ ซึ่งบรรจุข้อมูลแนะนำเว็บไซต์รายวิชา และมีการเชื่อมโยงไปยังเพจอื่น ๆ

การสร้างเว็บเพจสำหรับใช้ในการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงเป้าหมายของการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญ ไม่ใช่คำนึงถึงการออกแบบที่เน้นแต่ความน่าสนใจ เพราะเว็บไซต์ที่น่าสนใจที่สุดอาจจะไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าถึงเป้าหมายของการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าไม่ได้สร้างขึ้นโดยยึดหลักการของการออกแบบการเรียนการสอน

รูปแบบ หรือโมเดลการออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instruction System Design) ในปัจจุบันยังไม่ได้รองรับการออกแบบเว็บเพจสำหรับการศึกษาในห้องเรียนเสมือนโดยตรง แต่พอจะประยุกต์หรือปรับเปลี่ยนขั้นตอนของรูปแบบ เพื่อรองรับการออกแบบเว็บเพจทางการศึกษาได้ ดังตัวอย่างการออกแบบระบบการเรียนการสอนตามแนวทาง Constructivists ซึ่งใช้กับสื่อการเรียนการสอนที่มีลักษณะแบบไฮเปอร์มีเดีย คือมีการเชื่อมโยงสื่อหลายๆ ประเภท เช่น ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ เสียง ข้อความเป็นต้น ในแบบหลายมิติ

การออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย แตกต่างจากการออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบปกติหลายประเด็น กล่าวคือ ระบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดียเหมาะสำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การออกแบบการเรียนการสอนที่สื่อในการเรียนมีความหลากหลายประเภท และมี การเชื่อมโยงองค์ความรู้แบบหลายมิติในรูปแบบที่ซับซ้อน ซึ่งเป็นลักษณะที่พบในเว็บเพจ

2. การออกแบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย เปิดกว้างให้โอกาสผู้เรียนที่จะ เข้าสู่องค์ความรู้ตามที่ต้องการหรือสนใจภายใต้ขอบเขตความรู้ที่กำหนดในวัตถุประสงค์ของการเรียน การสอน

3. การออกแบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย ให้ความสำคัญกับเป้าหมายการ ออกแบบ และวัตถุประสงค์ของผู้เรียนพอๆ กัน ซึ่งต่างจากรูปแบบการออกแบบระบบการเรียน การสอนแบบเก่า ที่ให้ความสำคัญกับเป้าหมายการออกแบบเท่านั้น คือเน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้จาก ระบบการเรียนการสอนที่ได้ออกแบบ ไม่เน้นความต้องการความอยากรู้ของผู้เรียนที่ต้องการจะได้จาก ระบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนการออกแบบมีดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ

เป็นการกำหนดขอบเขตขององค์ความรู้ที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับตาม ความเหมาะสมกับเวลา ระบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย ควรจะเป็นขอบเขตความรู้ที่มี ความซับซ้อน มีเส้นทางในการเชื่อมโยงองค์ประกอบความรู้ที่ซับซ้อน และซ้ำซ้อนหลายเส้นทาง

2. กำหนดองค์ประกอบความรู้ในขอบเขตความรู้

เป็นการกำหนดองค์ประกอบความรู้ย่อยเป็นส่วนประกอบของขอบเขตความรู้ ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ ผู้ออกแบบจะต้องแน่ใจว่าองค์ประกอบความรู้ที่เป็นตัวแทนทุกมิติของ ขอบเขตความรู้ที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุความรู้ตามขอบเขตความรู้ที่กำหนดไว้ครบถ้วน

จากขั้นตอนที่ 2 เส้นทางแยกออกเป็น 2 ทาง เส้นทางหนึ่งเป็นการสร้างระบบการ เรียนที่มีการนำทาง (Guided Path) และอีกเส้นทางหนึ่งคือสร้างระบบการเรียนที่ให้ผู้เรียนสามารถ ค้นหาค้นหา (Learner Controller Path) หรือศึกษาตามความต้องการของตนเอง โดยผู้ออกแบบจะต้องจัด หาเครื่องมือในการสืบค้นความรู้ เช่น เครื่องมือค้นหาคำในระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ

3. กำหนดสาระและแนวคิด

เป็นการกำหนดเค้าโครงความรู้ กำหนดเป้าหมายการออกแบบ และวิธีการ นำเสนอองค์ความรู้ โดยสร้างรูปแบบการติดต่อที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการออกแบบเค้าโครง ความรู้ที่จะกำหนดในขั้นตอนนี้ เป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนจะต้องได้รับเพื่อบรรลุความรู้ในขอบเขตความ รู้ที่กำหนดในขั้นตอนนี้ 1

4. เชื่อมโยงหัวข้อความรู้เข้าด้วยกัน โดยเชื่อมโยงแบบหลายทาง

การเชื่อมโยงควรหลากหลายเส้นทาง (Multiple Paths) เพื่อเชื่อมโยงหัวข้อ ความรู้ที่สัมพันธ์กันเข้าด้วยกัน ให้มองเห็นความต่อเนื่อง และให้ได้ภาพรวมขององค์ความรู้ของ ขอบเขตความรู้ที่สมบูรณ์

5. จัดเตรียมแนวทางสำรวจความรู้แก่ผู้เรียน

เส้นทางนี้เป็นการออกแบบระบบที่เปิดทางให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะสร้างวัตถุ ประสงค์และค้นคว้าความรู้ คำตอบ โดยวัตถุประสงค์ของผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเหมือนกับเป้าหมาย การออกแบบระบบการเรียนการสอนก็ได้ การออกแบบเสนอเครื่องมือที่ผู้เรียนสามารถใช้เพื่อค้นคว้า ความรู้ได้ด้วยตนเอง เช่น เครื่องมือการค้นหาคำสำคัญในเอกสาร ซึ่งสามารถแก้ไขปรับปรุงโดยผู้เรียน และควรเปิดให้ผู้เรียนสร้างการเชื่อมโยงความรู้ได้ด้วยตนเอง

6. กระตุ้น สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบตนเอง

เป็นขั้นตอนการตรวจสอบตนเองของผู้เรียนในรูปแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางที่จะสามารถเลือก กำหนด ค้นคว้าความรู้และตอบคำถามที่อยากรู้ได้ด้วยตนเอง จึงต้องมีการ ตรวจสอบตนเองของผู้เรียนเพื่อให้สามารถทราบว่าร่ววัตถุประสงค์ที่ผู้เรียนตั้งไว้หรือไม่ ในขั้น ตอนนี้ผู้สอนควรออกแบบเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน

2.4.2 การออกแบบโครงสร้างเว็บเพจห้องเรียนเสมือน

โครงสร้างเว็บเพจของเว็บไซต์ สำหรับรายวิชา ซึ่งควรจะมีองค์ประกอบที่เป็นเว็บเพจ ดังต่อไปนี้

1. โฮมเพจ เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้น ๆ เฉพาะที่จำเป็น เกี่ยวกับรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานผู้รับผิดชอบรายวิชา สถานที่โฮมเพจ ควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพ กราฟิก ขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ต้องใช้เวลาในการ เรียนโฮมเพจขึ้นมาดู

2. เว็บเพจแนะนำ (Introduction) แสดงสังเขปรายวิชา ควรจะมีการเชื่อมโยง ไปยัง รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวกับการสอนราย วิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียด ของวิชา

3. เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (Course Overview) แสดงภาพรวมโครงสร้าง ของรายวิชา มีคำอธิบายสั้น ๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของ วิชา

4. เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา (Course Requirements) เช่น หนังสือ ประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในระบบเครือข่าย (On-Line Resources) เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มือต่าง ๆ ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บเพจ

5. เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Virtual Information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้สอนที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจการลงทะเบียน ใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำแนะนำ การเชื่อมโยงไปยังห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา

6. เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้อง (Responsibilities) ได้แก่ สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินผลรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น

7. เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ แบบฝึกหัด (Practices) ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนจะต้องกระทำในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียน

8. เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule) กำหนดวันส่งงานวันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตัวเองได้ดีขึ้น

9. เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียน (Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากรสื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

10. เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Tests) แสดงคำถาม แบบทดสอบในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

11. เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัว ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน สิ่งที่น่าสนใจ

12. เว็บเพจแบบประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

13. เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และดัชนีคำศัพท์ และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

14. เว็บเพจการอภิปราย (Discussion) สำหรับการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือติดต่อสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริง และสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ซึ่งผู้เรียนส่งคำถามไปในเว็บเพจนี้ และผู้ที่จะตอบคำถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

15. เว็บเพจประกาศข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่าง ๆ ซึ่งอาจเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียนการสอน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

17. เว็บเพจแสดง คำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของรายวิชาโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเว็บเพจ มีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภท ดังนี้

ในการสร้างเว็บเพจห้องเรียนเสมือนทางอินเทอร์เน็ตสามารถสร้างได้โดยใช้โปรแกรมซึ่งมีโปรแกรมหลายโปรแกรมให้เลือกใช้ เช่น Java script, HTML, PHP, Macromedia Dreamweaver, Microsoft FrontPage และอื่นๆ ซึ่งแต่ละโปรแกรมมีความสามารถในการใช้งานต่างกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกโปรแกรม Macromedia Dreamweaver มาใช้ในการสร้างเว็บเพจห้องเรียนเสมือน

2.4.3 เครื่องมือสำหรับพัฒนาเว็บเพจ

โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเว็บเพจปัจจุบันมีใช้กันหลากหลายแต่แต่ละโปรแกรมก็จะมีความสามารถที่แตกต่างกันออกไป

Macromedia Dreamweaver UltraDev เป็นโปรแกรมของค่าย Macromedia ผู้ผลิตโปรแกรมทางด้านมัลติมีเดียชื่อดังทั้งหลาย ที่ใช้ในการสร้าง แก้ไขและจัดการบริหารหน้าเว็บเพจ

Macromedia Flash เป็นโปรแกรมของค่าย Macromedia ประเภทกราฟิก มีความสามารถในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่งและการทำ Interactive ซึ่งมีประโยชน์ในการใช้ตกแต่งเว็บเพจให้สวยงาม

เว็บไซต์ หรือเว็บเพจ หรือเรียกว่า "เว็บ" คือ ชุดเอกสารมัลติมีเดียที่ถูกเชื่อมโยงเข้าด้วยกันโดยวิธีที่เรียกว่า "ไฮเปอร์ลิงค์" ซึ่งจะทำให้สามารถกระโดดข้ามจากเอกสารฉบับหนึ่งได้ด้วยการคลิกเมาส์ตรงจุดที่กำหนดไว้ คำว่า "เว็บไซต์" นี้ยังเกี่ยวข้องกับความสำคัญอีกคำหนึ่งคือ World Wide Web (หรือบางทีเรียกว่า W^3 , the Web และ WWW) ซึ่งหมายถึงบริการที่ช่วยให้สามารถสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตได้จากเว็บไซต์ที่อยู่ตามคอมพิวเตอร์ต่างๆทั่วโลก แต่จริงแล้วเว็บไซต์อาจจะอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ของคุณเอง หรือบนเครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ขององค์กรก็ได้เหมือนกัน

คำศัพท์ที่จำกัดความเกี่ยวกับเว็บไซต์ เช่น เอกสาร มัลติมีเดีย และไฮเปอร์ลิงค์ มีความหมายดังนี้

เอกสาร (Document) ก็คือรายงานที่ใช้บรรยายสิ่งต่าง ๆ โดยปกติแล้วมักจะจัดทำกันบนแผ่นกระดาษทั้งสิ้น แม้ว่าเราจะสร้างและแสดงเอกสารบนจอคอมพิวเตอร์ ก็ยังเรียกว่าเอกสารได้เช่นกัน สำหรับเอกสารในเว็บไซต์ จะมีชื่อเรียกเป็นการเฉพาะว่า เว็บเพจ (Web Page)

มัลติมีเดีย (Multimedia) เกี่ยวกับเอกสารที่นำเสนอบนจอคอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นว่าต้องมีแต่ข้อความอย่างเดียวเท่านั้น อาจมีรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียงประกอบ

สิ่งที่ทำให้เอกสารในเว็บไซต์มีความสามารถพิเศษกว่าปกติคือ "ไฮเปอร์ลิงค์" (hyperlink) ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงที่ทำให้คุณสามารถกระโดดข้ามจากเอกสารฉบับหนึ่งไปยังอีกฉบับ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งผ่านวีสาหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อนักผู้เข้าใช้เว็บไซต์มีการดำเนินการ ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่งได้ทันที เช่นสมมติว่า กำลังอ่านเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระทรวงพาณิชย์ของสหรัฐอเมริกาอยู่ ซึ่งมี การกล่าวอ้างถึงทำเนียบประธานาธิบดีด้วยไฮเปอร์ลิงค์ เมื่อคลิกเมาส์ที่ดังกล่าว เอกสารที่เชื่อมโยง อยู่นั้นก็จะถูกเปิดขึ้นมาทันที

สรุปได้ว่า เว็บไซต์คือชุดของเว็บเพจที่เชื่อมโยงกันด้วยไฮเปอร์ลิงค์ ซึ่งเพียงแต่คลิกที่ไฮเปอร์ ลิงค์เท่านั้น ก็สามารถจะกระโดดข้ามจากเอกสารฉบับหนึ่งไปยังอีกฉบับหนึ่งได้ ในการเรียนดู เว็บเพจนั้น จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) อย่างเช่น Microsoft Internet Explorer ทั้งนี้เพราะเว็บเพจถูกเขียนโดยใช้สิ่งที่เรียกว่าคำสั่ง HTML (HyperText Markup Language) และเว็บเบราว์เซอร์ก็จะใช้คำสั่ง HTML นี้ในการแสดงเอกสารบนจอภาพ ส่วนในกรณีของ ไฮเปอร์ลิงค์นั้น คำสั่ง HTML จะประกอบด้วยตัวระบุตำแหน่งของแหล่งข้อมูล (Uniform Resource Locator หรือ URL) ซึ่งจะบอกถึงที่อยู่ที่ต้องการของเว็บอื่นๆ (สังสิทธิ์ เลิศสินธวานนท์และคณะ. 2541 : 5-7)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธีระ โสภณจิตต์ (2531) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิธีการเขียนภาพตัด วิชา การเขียนเครื่องกล 2 นำไปทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ แล้วหาประสิทธิภาพ ของกระบวนการร้อยละ 83.30 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ ตั้งไว้ แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่านักศึกษาเมื่อเรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วมีความรู้เพิ่มขึ้น

ปรเมศวร์ รัตนเวฬุ(2544 : บทคัดย่อ) สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน เรื่อง การเขียนรูปทรงปริมาตรตัดตรง วิชา การเขียนเครื่องกล 2 นำไปทดลองกับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาออกแบบการผลิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต ชอนแก่น ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนรูปทรงปริมาตรตัดตรง ที่สร้าง ขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.3/82.83 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนัก เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการ สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สมาน พิมพ์เศษสาร (2544 : บทคัดย่อ) สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน เรื่อง การเขียนแผ่นคลี่โดยวิธีการอาศัยเส้นขนาน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80.00/82.83 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว ตามหลักสูตรสถาบันพัฒนศึกษาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต และเรียนวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 จำนวน 65 คน
2. กลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากจากประชากรนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต และเรียนวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 โดยสุ่มมาจำนวน 20 คน

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว

3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver UltraDev, Macromedia Flash 5, Personal Web Server, Internet Explorer 5 และโปรแกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งนี้เพื่อใช้สอนเนื้อหา (Tutorial) เรื่อง ภาพคลี่ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. เลือกเนื้อหา
2. วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย
3. กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปตามเนื้อหาที่แบ่งไว้แล้ว
4. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามเนื้อหาที่แบ่งไว้แล้ว
5. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
6. สร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. เลือกเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ เรื่อง ภาพคลี่ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 ใช้สอนนักศึกษา สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544

2. วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย

ศึกษาเนื้อหาตลอดทั้งเรื่องเพื่อวางแผนสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยได้วิเคราะห์แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยเพื่อความสะดวกในการศึกษาดังนี้

1. ความหมายและวิธีการโดยทั่วไปที่ใช้ในการสร้างภาพคลี่
2. ภาพคลี่ของแท่งปริซึมตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
3. ภาพคลี่ของแท่งปริซึมเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
4. ภาพคลี่ของทรงกระบอกตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
5. ภาพคลี่ของทรงกระบอกเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
6. ภาพคลี่ของพีระมิดตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
7. ภาพคลี่ของพีระมิดเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
8. ภาพคลี่ของทรงกลมโดยวิธีโพลีซีลินดริก
9. ภาพคลี่ของทรงกลมโดยวิธีโพลีโคนิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป

หลังจากจบบทเรียนแล้วนักศึกษาสามารถเข้าใจเนื้อหาต่อไปนี้ได้

1. ทราบความหมายของภาพคลี่
2. ทราบวิธีการที่ใช้ในการเขียนแบบภาพคลี่
3. มีความเข้าใจเรื่องระยะจริง, การวัดระยะและการถ่ายทอดระยะ
4. ทราบและเข้าใจขั้นตอนการเขียนภาพคลี่ของพื้นผิวของวัตถุรูปทรง

ต่างๆ

4. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

กำหนดให้ผู้เรียนสามารถ

1. บอกความหมายของภาพคลี่ได้
2. ลำดับขั้นตอนการสร้างได้ถูกต้อง
3. บอกตำแหน่งตัวเลขบนภาพคลี่ได้ถูกต้อง
4. บอกระยะที่ใช้ในการเขียนภาพคลี่

5. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื้อหาแต่ละหัวข้อจะเขียนเป็นกรอบเนื้อหา โดยเนื้อหาทั้งหมดจะทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนื้อหา (Tutorial) ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. ออกแบบ Home Page เมนูเพื่อให้ผู้เรียน Click เข้าสู่ Home Page ข้อตกลงการเรียน, จุดประสงค์ของการเรียน, แบบทดสอบก่อนเรียน, บทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

2. ออกแบบหน้าจอข้อตกลงการเรียน, จุดประสงค์การเรียน

3. ออกแบบหน้าจอหัวข้อของบทเรียน รูปแบบบทเรียนจะเป็นแบบลิเนียร์ผสมแบบสาขา

4. ออกแบบหน้าจอเนื้อหาของแต่ละหัวข้อ เมื่อผู้เรียนเลือกหัวข้อแล้วจะเข้าสู่เนื้อหาของหัวข้อนั้นรูปแบบภายในบทเรียนจะเป็นแบบลิเนียร์ผสมแบบสาขา

5. ในแต่ละหน้าของเนื้อหาจะมีปุ่มย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วได้ และมีปุ่มเพื่อให้เรียนเนื้อหาต่อไป

6. การนำเสนอเนื้อหาที่มีภาพเคลื่อนไหวประกอบคำอธิบายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาเรื่อง ภาพคลี่

7. แบบฝึกหัดทบทวนความรู้เป็นแบบฝึกหัดแบบจับคู่ และเรียงลำดับขั้นตอน

8. ออกแบบหน้าจอบททดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ภาพคลี่ มีแบบฟอร์มสำหรับกรอกชื่อผู้ทำแบบทดสอบ และรายงานผลการทำแบบทดสอบให้ทราบ

9. ออกแบบหน้าจอความช่วยเหลือการใช้งานให้ทราบ

10. ออกแบบหน้าจอสำหรับการถาม – ตอบปัญหา

6. **สร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 เรื่อง ภาพคลี่ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียน ตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากวารสาร ตำรา Web Page และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คู่มือการใช้โปรแกรม Macromedia Dreamwaver UltraDev 4, Macromedia Flash 5, Active Server Page, VBScript และขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์, ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา 3 ท่าน (ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๓) ในเรื่องที่จะทำการวิจัย

2. ศึกษาโครงสร้างหลักสูตรและรายละเอียดของเนื้อหาวิชา ARC 111 เขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. สร้างแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกเป็นหน่วยย่อย จากนั้นจึงกำหนดเนื้อหาที่จะหน้า โดยคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมขณะเรียนเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

5. ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์, ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อหาข้อบกพร่องซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

6. ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากแบบร่างที่ผ่านปรับปรุงและตรวจสอบจากผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

7. ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น ผ่านทางแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ และหาข้อบกพร่องซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป โดยผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ 4.54 หมายความว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

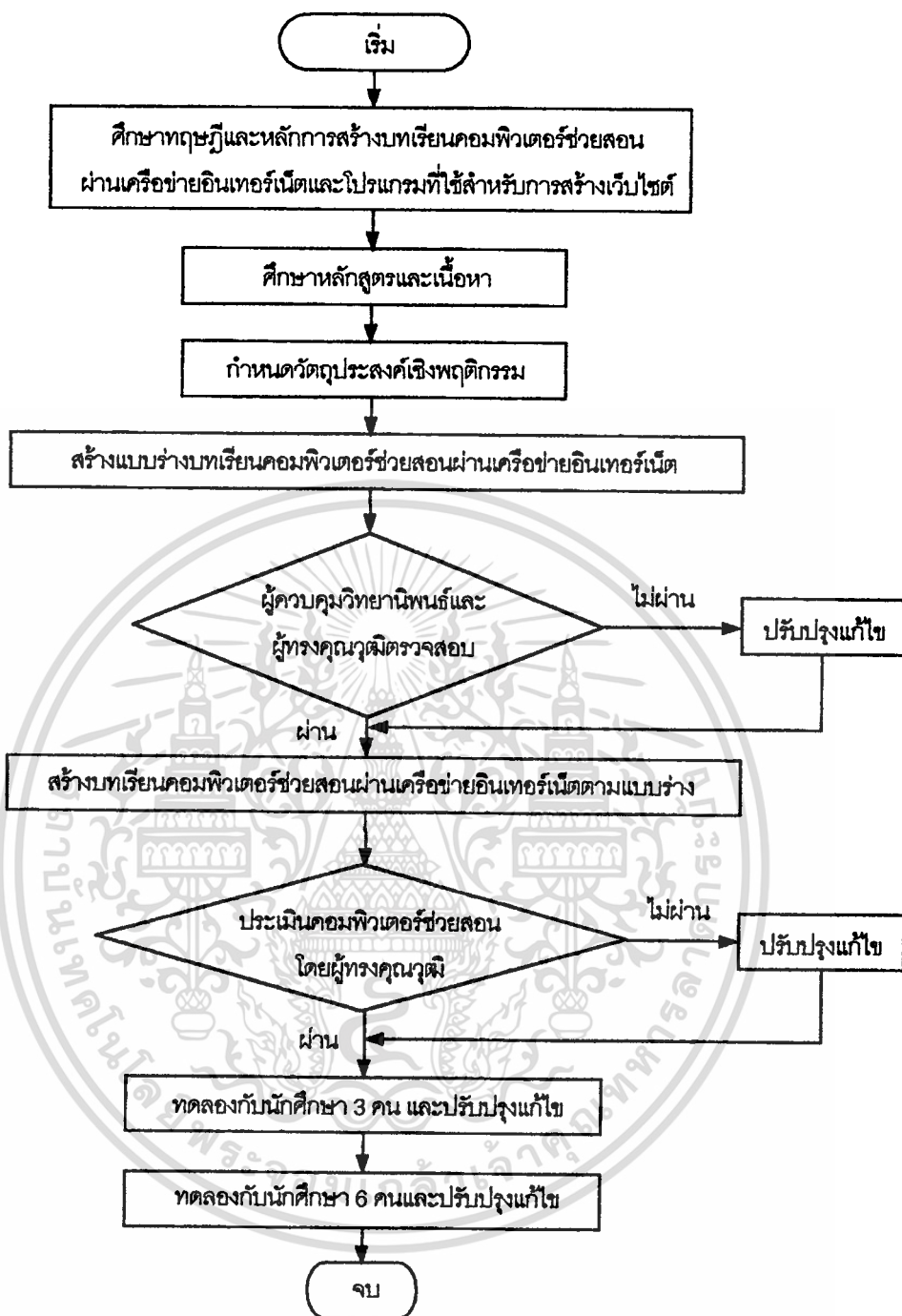
ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ 4.57 หมายความว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวน 3 คน เพื่อสังเกตและบันทึกข้อบกพร่อง และสิ่งที่ควรนำมาปรับปรุงบทเรียนเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ปรับปรุงในข้อที่แล้ว ไปทดลองกับนักศึกษาอีกครั้งกับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวน 6 คน ผู้วิจัยคอยสังเกตและบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขเพื่อนำมาปรับปรุงบทเรียนอีกครั้ง

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้าง มีดังนี้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ขนาดหน่วยความจำ 320 MB จอภาพสีพร้อมแป้นพิมพ์ และลำโพง
2. โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ได้แก่ โปรแกรม Macromedia Dreamwaver UltraDev 4, Macromedia Flash 5
3. โปรแกรมที่ใช้ในการเก็บข้อมูลได้แก่ โปรแกรม Microsoft Access
4. โปรแกรมสำหรับการตกแต่งภาพ ได้แก่ โปรแกรม Adobe Photoshop 5.5
5. โปรแกรมสำหรับการสร้างภาพและสัญลักษณ์ต่างๆ ได้แก่ โปรแกรม CorelDraw 8.
6. โปรแกรมสำหรับการสร้างภาพ 3 มิติ ได้แก่ โปรแกรม 3D Studio Max 3
7. โปรแกรมสำหรับบันทึกเสียง ได้แก่ โปรแกรม Audio Magic
8. โปรแกรมสำหรับตัดต่อเสียง ได้แก่ โปรแกรม Adobe Premiere 6.0



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาเรื่อง ภาพคลี่ มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการเขียนข้อสอบ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สร้างแบบร่างของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเขียนข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตลอดจนรายละเอียดของส่วนประกอบอื่นๆ เช่น คำสั่ง คำชี้แจง
4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาตรวจและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ โดยดำเนินการดังนี้

4.1 นำแบบแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2541 : 102) สูตรในการคำนวณคือ

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

เมื่อ IC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
 $\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ถ้า IC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 แสดงว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนของลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรม

ถ้า IC ที่คำนวณได้ต่ำกว่า 0.50 ควรตัดข้อคำถามนั้นออกไปหรือนำไปปรับปรุงใหม่ให้ดีขึ้น

หลังจากที่ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาตรวจสอบสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงเพื่อให้ข้อคำถามทั้งหมดมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

5 หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาแล้ว ไปให้นักศึกษานักศึกษาสาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยรังสิต ที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 30 คน และทำการวิเคราะห์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 ค่าความยากง่าย โดยการตรวจสอบความยากเป็นรายข้อ(บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 81) สูตรในการคำนวณคือ

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

- เมื่อ P หมายถึง ระดับความยาก
R หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
N หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

จากการตรวจสอบค่าความยากง่ายเป็นรายข้อ ผู้วิจัยได้ใช้คำถามข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.37 - 0.70 ตูรายละเอียดในภาคผนวก ข - 1

5.2 ค่าอำนาจจำแนก จากสัดส่วนของความแตกต่างระหว่างกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 130) สูตรในการคำนวณคือ

$$r = \frac{R_u - R_l}{N - 2}$$

- เมื่อ r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ
 R_u หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
 R_l หมายถึง จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
N หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

จากการตรวจสอบค่าอำนาจจำแนก ผู้วิจัยได้ใช้คำถามข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.2-0.60 ตูรายละเอียดในภาคผนวก ข - 2

ผู้วิจัยได้เลือกคำถามข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.37 - 0.70 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.60 จำนวน 30 ข้อ มาใช้ดำเนินการต่อไป

5.3 ค่าความเชื่อมั่น วิเคราะห์โดยใช้สูตร KR 20 (Kuder-Richardson) สูตรในการคำนวณคือ

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

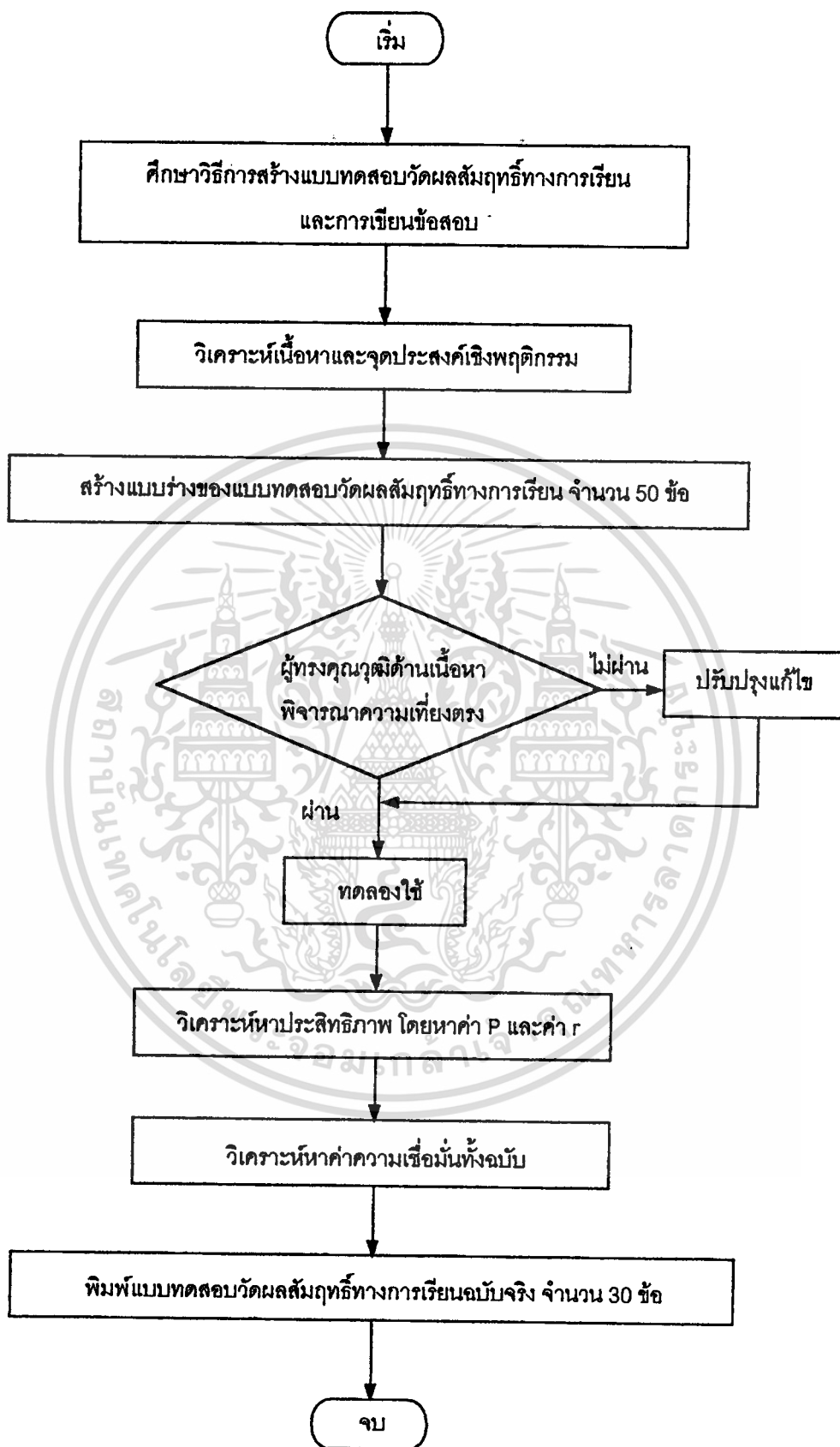
- เมื่อ r_{tt} หมายถึง ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n หมายถึง จำนวนข้อสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- p หมายถึง สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q หมายถึง สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ = 1 - P
 S_t^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

จากการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ จำนวน 30 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 หมายความว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์สูง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือได้สูง





ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสำหรับใช้ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง แบ่งเป็นแบบประเมินสี่ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมาย

2. สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ให้มาตรวจวัดที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดระดับคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์, 2541 : 93 - 94)

ดีมาก	ให้คะแนน	5 คะแนน
ดี	ให้คะแนน	4 คะแนน
ปานกลาง	ให้คะแนน	3 คะแนน
น้อย	ให้คะแนน	2 คะแนน
ควรปรับปรุง	ให้คะแนน	1 คะแนน

3. สร้างข้อความให้ครอบคลุมลักษณะที่สำคัญ

4. นำแบบประเมินให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความครบถ้วนของคุณลักษณะที่สำคัญของสิ่งที่ศึกษาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบประเมินสี่ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว ตามรายการที่กำหนด เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเชิงเกณฑ์ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ แล้วนำมาแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของกลุ่มในแต่ละข้อดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 100)

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์	ระดับความคิดเห็น
4.51 – 5.00	มีความเหมาะสมดีมาก
3.51 – 4.50	มีความเหมาะสมดี
2.51 – 3.50	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	มีความเหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการประเมินนั้นเป็นการประเมินแยกกันระหว่างด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยคะแนนเฉลี่ยของแต่ละด้านจะต้องมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน จากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้คะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 4.54 คะแนน และได้คะแนนเฉลี่ยด้านการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ 4.57 คะแนน

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้รับการพัฒนาแล้วมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ในการทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ โดยให้นักศึกษาทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จากนั้นเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ เมื่อเรียนจบแล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกัน

2. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

3.4.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินคุณภาพสื่อ

3.4.2 หาค่า t - test เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนนการประเมินคุณภาพสื่อ คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 137)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนแต่ละข้อ

n หมายถึง จำนวนคนผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 หาค่า t – test เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้ t-test แบบ Dependent Group (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 109)

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

เมื่อ t หมายถึง ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\sum D$ หมายถึง ผลรวมของค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม SPSS 10.0 for Windows เพื่อวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคดี โดยใช้ t-test แบบ Dependent Group ได้ค่า t เท่ากับ 23.267 ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ คือ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝ่ายเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝ่ายเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เพื่อการวิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบประเมินสื่อการสอนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต โดยวิเคราะห์ด้วยหลักสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว และได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จแล้ว ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบ และนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ มาคำนวณทางสถิติสรุปผลได้ดังนี้

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีดังนี้

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการ	ระดับความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ			เฉลี่ย	ความ หมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. การให้ข้อมูลและคำแนะนำในการเรียน	5	4	4	4.33	ดี
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	4	4	5	4.67	ดีมาก
3. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	5	5	4	4.33	ดีมาก
4. ความเหมาะสมในรูปแบบของการนำเสนอ เนื้อหา	5	5	5	5.00	ดีมาก
5. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	5	4	4.67	ดีมาก
6. ความยาวของเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	4	4.33	ดี
7. ลำดับของการนำเสนอเนื้อหา รวมถึงสามารถ ทบทวนบทเรียนได้	5	4	5	4.67	ดีมาก
8. การใช้ภาษาถูกต้องและเหมาะสมกับระดับผู้ เรียน	4	4	5	4.33	ดี
รวม	37	36	36	36.33	
ค่าเฉลี่ยรวม	4.63	4.5	4.5	4.54	ดีมาก

ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ 4.54 คะแนน หมายความว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อมีดังนี้

ตารางที่ 4.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

รายการ	ระดับความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิ			เฉลี่ย	ความ หมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ	5	5	4	4.67	ดีมาก
2. วิธีการในการนำเสนอสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้	5	5	4	4.67	ดีมาก
3. ความเหมาะสมในการใช้ภาพ เสียง กราฟิก และ/หรือภาพเคลื่อนไหวเพื่อการสื่อความหมาย	5	5	5	5.00	ดีมาก
4. การใช้ภาพภาพเคลื่อนไหวมีความน่าสนใจ ตรงตามเนื้อหา	5	5	5	5.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยรวม	4	5	4	4.33	ดี
6. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร โดยรวม	4	5	4	4.33	ดี
7. ความเหมาะสมของสีในการออกแบบจอภาพ	4	5	4	4.33	ดี
8. มีการสร้างความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม	4	5	4	4.33	ดี
9. คุณภาพของภาพ เสียง กราฟิกและภาพเคลื่อนไหวประกอบ โดยภาพรวม	5	5	5	5.00	ดีมาก
10. ผู้เรียนสามารถควบคุมทิศทางและความเร็วในการเรียนได้	5	5	5	5.00	ดีมาก
11. ความเหมาะสมของปริมาณการนำเสนอข้อมูลในแต่ละหน้าจอ	4	4	5	4.33	ดี
12. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน	4	4	5	4.33	ดี
13. ความง่ายในการใช้บทเรียน	4	4	5	4.33	ดี
14. บทเรียนมีลักษณะรุนแรง น่าสนใจต่อการเรียน	4	4	5	4.33	ดี
รวม	62	66	64	63.98	
ค่าเฉลี่ยรวม	4.43	4.71	4.57	4.57	ดีมาก

ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ 4.57 คะแนน หมายความว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผล บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดีมาก โดยได้คะแนนจากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ 4.54 คะแนน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อเฉลี่ย 4.57 คะแนน ทั้งสองด้านเฉลี่ย 4.55 คะแนน หมายความว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับได้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อมูลที่ผู้วิจัยใช้ในการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ โดยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนมาเปรียบเทียบกับคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต โดยมีขั้นตอนการดำเนินการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

4.2.1 ชั้นทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับนักศึกษา 3 คน โดยเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนแก่ ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน ให้นักศึกษา 1 คนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 2 โดยผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนและสัมภาษณ์นักศึกษา พบว่า นักศึกษาแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนไม่เท่ากันและเลือกเนื้อหาที่จะเรียนต่างกันไป ส่วนปัญหาที่พบคือ นักศึกษาไม่เข้าใจวิธีการเรียน ต้องการให้มีเสียงบรรยายประกอบภาพ และข้อความบางตอนควรขยายความเพิ่มเติม

4.2.2 ชั้นทดสอบกับกลุ่มเล็ก โดยทดลองกับนักศึกษา 6 คน โดยเลือกนักศึกษามีระดับผลการเรียนแก่ ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 2 คน ให้นักศึกษา 1 คนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนและสัมภาษณ์นักศึกษา ซึ่งผู้เรียนได้ให้ความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความสนใจ เนื่องจากสามารถเลือกเรียนในเนื้อหาได้ตามต้องการ ภาพเคลื่อนไหวสื่อความหมายได้ดี ตัวอักษรอ่านง่าย มีคำบรรยายประกอบทำให้เข้าใจได้ง่ายและเร็วขึ้น

4.2.3 ชั้นทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต และเรียนวิชา ARC 111 การเขียนแบบ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาปัตยกรรม 1 จำนวน 20 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ และหาค่า t-test เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ t-test แบบ Dependent Group

ผลการทำแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ของนักศึกษาก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ ได้คะแนนเฉลี่ย 14.90 คะแนน และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 23.10 คะแนน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ โดยใช้ t-test แบบ Dependent Group มีดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 30 คะแนน

	N	ค่าเฉลี่ย	t-test
คะแนนหลังเรียน	20	23.10	23.267*
คะแนนก่อนเรียน	20	14.90	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($\alpha=0.05$, $df=19$)

จากตารางที่ 4.3 ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่า 1.729 (เปิดตาราง) แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาส่งเสริมประสิทธิภาพด้านการเรียนการสอน ด้วยการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาพคลี่ วิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ดังนี้ คือ

5.1.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาพคลี่

5.2 สมมติฐานการวิจัย

ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานสำหรับการวิจัยไว้ดังนี้

5.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาพคลี่ มีประสิทธิภาพตามการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดี

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.3.1 ประชากร เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต และเรียนวิชา ARC111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 จำนวน 65 คน

5.3.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลาก จากประชากรนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่กำลัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต และ
เรียนวิชา ARC111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 โดยสุ่มมาจำนวน 20 คน

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

5.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่

5.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาพคลี่

5.4.3 แบบประเมินสื่อด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ภาพคลี่

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรม
ศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 20 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง
ดังนี้

1. ให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ
ตรวจสอบเครื่องมือที่จะนำไปใช้

2. กำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จีบฉลาก
จากประชากรได้กลุ่มตัวอย่างที่จะใช้ในการทดลองจำนวน 20 คน

3. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอิน
เทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่

4. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็น
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาพคลี่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

จากนั้นเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ ที่
ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยให้นักศึกษาศึกษาด้วยตนเองโดยให้นักศึกษา 1 คน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1
เครื่อง หลังจากเรียนจบแล้วให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
จำนวน 30 ข้อ (แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน) ซึ่งเป็นแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาพคลี่

5. นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างมาคำนวณและวิเคราะห์
ตามวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังนี้

5.6.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ จากแบบประเมินสื่อ

5.6.4 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่า t-test เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ t-test แบบ Dependent Group

5.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.7.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ ด้านเนื้อหา มีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ 4.54 ระดับดีมาก และคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ ด้านการผลิตสื่อ มีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่ออยู่ในเกณฑ์ 4.57 ระดับดีมาก

5.7.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.8 อภิปรายผลการวิจัย

จากการผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

การประเมินคุณภาพสื่อด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตจากผู้ทรงคุณวุฒิ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดีมาก สามารถที่จะนำไปใช้ในการวิจัยได้ เมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ นี้ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ผลปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยปรเมศวร์ รัตนเวฬุ (2544 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนรูปทรงปริมาตรตัดตรง ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบใช้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาให้กับผู้เรียนในระดับต่างๆ ผู้เรียนจะสามารถทำคะแนนในการสอบมากขึ้น 10. – 18% (Kulik, 1994) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในลักษณะของสื่อประสม (Multimedia) มีทั้งภาพนิ่ง, ข้อความ, ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งวีระ ไทยพานิช(2527) ได้กล่าวถึงการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าสื่อชนิดอื่นเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว มีสีสันสวยงาม มีเสียง และผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน และสนใจเรียนมากขึ้น นอกจากนั้นแล้วการทราบผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นสนใจที่จะเรียนมากขึ้นเพื่อจะได้ทำคะแนนสอบให้ได้มากขึ้น ซึ่งตรงกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ B.F. Skinner ที่ว่า ความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่าง จูงใจให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองตามความต้องการนั้น และการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังเป็นการเรียนแบบอิสระ ผู้เรียนสามารถควบคุมจังหวะการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ไม่มีแรงกดดันจากกลุ่มเพื่อนและอาจารย์ผู้สอน อีกทั้งยังสามารถทบทวนความรู้ซ้ำๆ ได้ตลอดเวลา ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากผลการวิจัยครั้งนี้สรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ ที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้กับนักศึกษาที่เรียนวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 หรือผู้สนใจเรื่อง ภาพคลี่ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.9 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ ผลที่ได้จากการวิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ในกรณีที่ผู้วิจัยไม่ใช่ผู้สอน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาและอุปสรรคต่อการวิจัย ควรให้ผู้สอนเป็นผู้นำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างและผู้วิจัยเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำแก่ผู้สอนเท่านั้น
2. การใช้ภาพอธิบายแทนการอธิบายด้วยข้อความจะทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายและช่วยเพิ่มความน่าสนใจยิ่งขึ้น
3. ยังมีข้อจำกัดเกี่ยวกับ Browser ซึ่งจำเป็นต้องใช้ Internet Explorer ที่มีการติดตั้ง Flash Player จึงจะทำให้การแสดงผลสมบูรณ์
4. การใช้ Soft Ware ที่สมบูรณ์และถูกลิขสิทธิ์จะช่วยให้การสร้างบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวกขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงควรติดตามและศึกษา Soft Ware ต่างๆ เพื่อให้สามารถเลือกมาใช้งานได้หลากหลายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.10 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื่องจากเป็นการเรียนแบบอิสระ การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในขณะ Online ผู้เรียนอาจออกไปยัง Web Site อื่นๆ จนลืมที่จะกลับมาเรียนต่อจนจบบทเรียนได้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยควรจัดให้มีการเรียนในลักษณะ Off Line เพื่อให้ผู้เรียนเรียนอยู่ในบทเรียนที่ได้สร้างขึ้นเท่านั้น
2. ควรมี Link ไปยัง Web Site อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถหาความรู้เพิ่มเติมได้ แต่ควรจำกัดการออกไปยัง Web Site อื่นเพื่อให้ผู้เรียนกลับเข้ามาเรียนในบทเรียนต่อไปได้



บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2535. เทคโนโลยีร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุ-
ศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. 2539. อธิบายศัพท์คอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนิษฐา ชานนท์. 2531. "เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน." เทคโนโลยีทางการศึกษา. (ฉบับปฐมฤกษ์) : 7-13.
- ชนิษฐา รุจิโรจน์. 2537. "Internet เพื่อการศึกษา." โครงการโสตฯ-เทคโนสัมพันธ์แห่งประเทศไทย. ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ฉลอง ทับศรี. 2535. "ซีไอโอเป็นไปได้อีกกับเมืองไทย." วารสารรามคำแหง. 15(3) : 1-8.
- ชวกิจ หันประดิษฐ์. 2542. "ห้องเรียนไร้พรมแดน Cyber Classroom." จุลสารเทคโนโลยีทางการศึกษา. 1(5) : 11.
- ช่วงโชติ พันธุเวช. 2535. "การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์." วารสารรามคำแหง. 15(3) : 50-56.
- ชาญชัย พิพัฒน์สันติกุล. 2531. "สภาพเทคโนโลยีการศึกษาไทย ในปี พ.ศ.2550 ตามการคาดการณ์ของนักเทคโนโลยีการศึกษา." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ทักษิณา สนวนานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ธีระ ไสภณจิตต์. 2531. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิธีการเขียนภาพตัดวิซภาพการเรียนเครื่องกล 2 หลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นิคม ทาแดง. 2540. "หน่วยที่ 11 การออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมเพื่อการสอน." เอกสารประกอบการสอนวิชาการจัดระบบการออกแบบระบบเทคโนโลยีการสอนและการฝึกอบรมทางการอาชีพและเทคโนโลยีการศึกษา. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- นิพนธ์ สุขปรัดดี. 2533. นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- _____. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- ปรเมศวร์ มินศิริ. 2539. อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ใช้ Windows. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัท
เวฟพอยท์จำกัด.
- ปรเมศวร์ รัตนเวฬุ. 2544. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วิธีการเขียนแบบรูปทรงปริ
มิตต์โดยตรง." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทาง
การอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง.
- พจนารถ ทองคำเจริญ. 2539. "สภาพ ความต้องการ และปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการ
สอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงวิทยาลัย." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชา
โสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2537. การรับส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Mail (E-Mail).
กรุงเทพฯ : อุษากการพิมพ์.
- พรพิไล สัจญ์จิตติเสรี. 2539. "สื่อการศึกษากับการพัฒนาการศึกษา." หน้า 182. ใน การประชุมทาง
วิชาการเรื่องการศึกษากับการวิจัยเพื่ออนาคตของประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2541. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 7. สำนักทดสอบทางการ
ศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. 2543. เทคโนโลยีกับการปฏิรูปการศึกษา. พัฒนาเทคนิคศึกษา.12(34) :
39 – 42.
- พิศवास ปทุมศรีรังษี, ผู้แปล. 2543. ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ตลอดชีวิต ในศตวรรษที่ 21 : สหราชอาณาจักร. กรุงเทพฯ : สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ไพโรจน์ ตีระณธนากุล. 2529. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อ
เสริมกรุงเทพ.
- ยีน ภู่วรรณ. 2531. "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน." ไมโครคอมพิวเตอร์.
36 (กุมภาพันธ์) : 120-129.
- วสันต์ อดิศักดิ์. 2530. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." วารสารศึกษาศาสตร์. 3(9) : 75-90.
- วิชัย บุญเจือ. 2532. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย จะไปดีทางไหน." วารสารคณะ
กรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษาสหประชาชาติ. 4-11, มกราคม-มีนาคม.
- วิทยา เรืองพรวิสุทธิ. 2538. คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วีระ ไทยพาณิชย์. 2527. "บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน." รวมบทความเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

ศักดิ์ ไขภิกขุญญ. 2536. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)." วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน. 4(1) : 9-13.

ศิริชัย สงวนแก้ว. 2534. "แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน." คอมพิวเตอร์วิจัย. 8(78) : 173-179.

สมาน พิมพ์พิเศษสาร. 2544. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนภาพศิลปะโดยวิธีอาศัยเส้นขนาน." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมนึก ศิริโต และคณะ. 2539. เปิดโลกอินเตอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สังสิทธิ์ เลิศสินธวานนท์ และคณะ. 2541. จับประเด็น Microsoft FrontPage98. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สันต์ ภิบาลสุข. 2537. "คอมพิวเตอร์." วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง. 2(4) : 1-4.

สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531. "การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน." เอกสารประชุมวิชาการเรื่องเทคโนโลยีกับการเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. 2527. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สมมิตร.

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. รวมศัพท์เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สุรัชย์ สิกขามบัณฑิตและเสาวณีย์ สิกขามบัณฑิต. 2538. ศัพท์เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์การพิมพ์ดวงกมลจำกัด.

สุรศักดิ์ สงวนพงษ์. 2538. คู่มืออินเตอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

เสาวณีย์ สิกขามบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : บริษัทคราแมนเพรสจำกัด.

อุทุมพร จามรมาน และคนอื่นๆ. 2530. รายงานการวิจัยผลกระทบของคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาต่อศึกษาต่อสถาบันการศึกษาในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2541. การวิจัยเทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ต้นอ่อน.
- Alessi, S.M. and Trollip, S.R. 1991. **Computer-Based Instructional : Methods and Development.** 2nd ed. Englewood cliffs New Jersey : Prentice-Hall.
- Bradley, Virginia N. 1983-1984. "The Surface Feature of Four Microcomputer Reading Programs." In **Educational Technology Systems.** 12(3) : 221-223.
- Hill, T. 1994. "Physical Education and Femininity." **Education Research.** Volume 36 3(Number) : 1-68.
- Heinich, R., Molenda, M. and Russell, J. 1993. **Instructional Media and the New Technologies of Instruction.** 3rd ed. New York : Macmillan Publishing.
- James Ambach, Corrina Perrone and Alexander Pепенning. 1995. "Remote Exploratoriums : Combining Networkmedia and Design Enviroments" **Center for Life Long Learning and Design.** Department of Computer Science, University of Colorado.
- Kulik J.A. 1994. **Meta - Analytic Studies of Fndings on Computer – Based Instruction.** In **Technology Assessment in Educational and Training.** 221-223. Baker E.L. and O'Neil, H.F. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.
- Park, Ok-Choon. 1981-1982. "A Response-Sensitive Strategies in Computer Base Instruction ; A Strategies for Concept Teaching." In **Educational Technology System.** 10(2) : 187-196.
- Romiszowski, a.J. 1986. **Developing Auto-Instruction Materials: From programmed Texts to CAI and Interactive Video.** New York : Nichols Publishing.
- Weishampel, C.V. 1989. "A longitudinal study of six preschool children's comprehension of a computerized graphics system used as artistic medium." **Dissertation Abstracts International.** 50(6) : 1533-A.
- http://www.thaiwbi.com/course/internet/1_1.htm
- http://www.thaiwbi.com/course/internet/1_3.htm
- http://www.thaiwbi.com/course/internet/1_4.htm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพศิลป์

ภาคผนวก ง เนื้อหาวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1 เรื่อง ภาพศิลป์

ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาพศิลป์

ภาคผนวก ฉ คำสถิติต่างๆ

ภาคผนวก ก
หนังสือราชการ

- หนังสือแต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
- หนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย
- หนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการคุศาสตรบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ ๖๖ /2544

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ
และเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของ นางสาวนิรันดร์พร ชำนาญกุล

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นางสาวนิรันดร์พร ชำนาญกุล เป็นไปด้วยความเรียบร้อย
และมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ.อรรถพร

ฤทธิเกิด

ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.พรพรรณ

ลิกิจวัฒน์นะ

ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

ดร.สุรสิทธิ์

ราตรี

ประธานกรรมการ

รศ.ดร.สุพิทย์

กาญจนพันธุ์

กรรมการ

ผศ.ดร.พรพรรณ

ลิกิจวัฒน์นะ

กรรมการ

ผศ.อรรถพร

ฤทธิเกิด

กรรมการ

ผศ.สถาพร

ดีบุญมี ณ ชุมแพ

กรรมการ

ทั้งนี้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 15 มกราคม พ.ศ. 2544

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๖๖
๑๒-๐-๔๔
๖๖



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการ ดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2544

นางสาวนิรันดร์พร ชำนาญกุล รหัสประจำตัว 42064503 ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION VIA THE INTERNET ON THE PATTERN DEVELOPMENT)” โดยมี ผศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ เป็น อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2544

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัดชู)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 1504/ 3347

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๓ สิงหาคม 2544

เรื่อง ขอบความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

ด้วย นางสาวนรินทร์พร ชำนาญกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว” คณะกรรมการอุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้ โปรดอนุญาตให้นักศึกษาได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว เพื่อการวิจัยภายในคณะของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199, 7373000 ต่อ 3692

โทรสาร 3269040

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504 / 3527

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

16 สิงหาคม 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน คณะคณบดีสภาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยรังสิตสิ่งที่ส่งมาด้วย 1. คำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 เล่ม
2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาวนรินทร์พร ชำนาญกุล นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพเคลื่อนไหว ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์
2544 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบสื่อการเรียน
การสอนเพื่อการวิจัย ภายในคณะของท่านคณะกรรมการอุดมศึกษาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรด
อนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบทดสอบสื่อการเรียนการสอนภายในคณะของท่าน
ได้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ
โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

หน่วยบัณฑิตศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โทร. 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3269040

ภาคผนวก ข
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

- รายนามผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา

1. อาจารย์จิรวัดณ์ เหลืองอร่าม วุฒิการศึกษา สด.ม.(สถาปัตยกรรม)
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยรังสิต
2. อาจารย์รักษธรรม สัลลกะชาติ วุฒิการศึกษา สด.บ.(สถาปัตยกรรม)
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยรังสิต
3. อาจารย์เอกชัย เลิศชำทอง วุฒิการศึกษา ค.อ.บ.(ศิลปอุตสาหกรรม)
สถานที่ทำงาน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ผศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม วุฒิการศึกษา วศ.ม.(ไฟฟ้า)
สถานที่ทำงาน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 7 หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม
2. อาจารย์กิตติพงศ์ มะโน วุฒิการศึกษา วศ.ม.(ไฟฟ้า)
สถานที่ทำงาน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ตำแหน่ง อาจารย์ ระดับ 7 รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
3. อาจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ วุฒิการศึกษา วศ.ม.(ไฟฟ้า)
สถานที่ทำงาน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ตำแหน่ง อาจารย์ ระดับ 5 รองคณบดีฝ่ายพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ค

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี**

แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคดี
(ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการ	ความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปาน กลาง (3)	พอใช้ (2)	ควร ปรับปรุง (1)
1. การให้ข้อมูลและคำแนะนำในการเรียน					
2. ความถูกต้องของเนื้อหา					
3. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเชิงพฤติกรรม					
4. ความเหมาะสมในรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหา					
5. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
6. ความยาวของเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียน					
7. ลำดับของการนำเสนอเนื้อหา รวมถึงสามารถทบทวนบทเรียนได้					
8. การใช้ภาษาที่สั้น ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					

ความคิดเห็นอื่นๆ (โปรดระบุ)

1) โดยสรุปจุดดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตชุดนี้

.....
.....

2) โดยสรุปจุดด้อยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตชุดนี้

.....
.....

3) ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

.....
.....

ผู้ประเมิน

**แบบประเมินสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคดี
(ด้านการผลิตสื่อ)**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการ	ความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ					
2. วิธีการในการนำเสนอสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้					
3. ความเหมาะสมในการใช้ภาพ เสียง กราฟิกและ/หรือ ภาพเคลื่อนไหวเพื่อการสื่อความหมาย					
4. การใช้ภาพภาพเคลื่อนไหวมีความน่าสนใจ ตรงตามเนื้อหา					
5. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยรวม					
6. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร โดยรวม					
7. ความเหมาะสมของสีในการออกแบบจอภาพ					
8. มีการสร้างความสนใจในรูปแบบที่เหมาะสม					
9. คุณภาพของภาพ เสียง กราฟิกและ/หรือภาพเคลื่อนไหวประกอบ โดยภาพรวม					
10. ผู้เรียนสามารถควบคุมทิศทางและความเร็วในการเรียนได้					
11. ความเหมาะสมของปริมาณการนำเสนอข้อมูลในแต่ละหน้าจอ					
12. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน					
13. ความง่ายในการใช้บทเรียน					
14. บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ)

1) โดยสรุปจุดดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตชุดนี้

.....

2) โดยสรุปจุดด้อยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตชุดนี้

.....

.....

3) ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

.....

.....

ผู้ประเมิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง

เนื้อหาวิชา ARC 111 การเขียนแบบสถาปัตยกรรม 1

เรื่อง ภาพคลี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหา เรื่อง ภาพคลี่

บทนำการเขียนภาพคลี่

การเขียนภาพคลี่มีความสำคัญต่องานหลากหลายสาขา ในทางสถาปัตยกรรมก็เช่นเดียวกัน ผู้เรียนสามารถนำความรู้ในเรื่องการสร้างภาพคลี่ของรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐานมาช่วยในการสร้างหุ่นจำลอง ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือการสร้างหุ่นจำลองของรูปทรงหลังคาแบบต่างๆ

ภาพคลี่ คือ ภาพที่แสดงชิ้นส่วนต่อเนื่องบนระนาบของพื้นผิวที่ปกคลุมวัตถุนั้น

วิธีการเขียนภาพคลี่โดยทั่วไป นั้น มี 3 วิธีด้วยกัน คือ

1. วิธีเส้นขนาน (Parallel Line Development) เป็นวิธีสร้างภาพคลี่ของรูปทรงที่มีขอบด้านข้างของรูปทรงขนานกันเสมอ ตัวอย่างของรูปทรงที่ใช้วิธีเส้นขนานในการสร้างคือ ทรงกระบอก ทรงปริซึม

2. วิธีรัศมี (Radial Line Development) เป็นวิธีสร้างภาพคลี่ของรูปทรงที่มีขอบด้านข้างยาวเท่ากันและเป็นเส้นรัศมี มีจุดยอดเป็นจุดศูนย์กลาง ตัวอย่างของรูปทรงที่ใช้วิธีเส้นขนานในการสร้างคือ ทรงกรวยตรง ทรงปิรามิดตรง

3. วิธีสามเหลี่ยม (Triangulation) เป็นวิธีสร้างภาพคลี่ของรูปทรงที่ไม่สามารถสร้างด้วยวิธีเส้นขนานหรือรัศมีได้ หลักการของวิธีสามเหลี่ยมคือการแบ่งพื้นผิวของวัตถุออกเป็นรูปสามเหลี่ยมและหาขนาดจริงของรูปสามเหลี่ยมเหล่านั้น โดยหาความยาวจริงของด้านแต่ละด้านแล้วนำรูปสามเหลี่ยมนั้นๆ มาประกอบกันทั้งหมด ตัวอย่างของรูปทรงที่ใช้วิธีเส้นขนานในการสร้างคือ ทรงปิรามิดเอียง ทรงกรวยเอียง

4. วิธีอื่นๆ เป็นวิธีที่ใช้สร้างภาพคลี่ของรูปทรงที่มีลักษณะเป็นผิวโค้งงอ เช่น ทรงกลม หลักการของวิธีการนี้คือการแทนที่ผิวของรูปทรงที่มีผิวโค้งงอด้วยวัตถุรูปทรงต่างๆ จากนั้นจึงเขียนภาพคลี่ตามหลักการของการเขียนภาพคลี่ของรูปทรงที่นำมาแทนผิวของทรงกลม เช่น วิธี Polycyindric เป็นการเขียนภาพคลี่ของทรงกลมโดยการแทนพื้นผิวของทรงกลมด้วยทรงกระบอก และวิธี Polyconic เป็นการเขียนภาพคลี่ของทรงกลมโดยการแทนพื้นผิวของทรงกลมด้วยปิรามิด

การเขียนแบบภาพคลี่จะต้องได้แบบจากการเขียนภาพฉายของรูปทรงนั้นๆ มาเพื่อใช้ในการสร้างภาพคลี่ การเขียนภาพคลี่ของรูปทรงต่างๆ ได้อาศัยการเขียนแบบภาพคลี่ของรูปทรงเรขาคณิตเป็นพื้นฐานและเป็นหลักในการประยุกต์สู่รูปทรงอื่นๆ ที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถศึกษาขั้นตอนการเขียนภาพคลี่ของรูปทรงเรขาคณิตได้จากบทเรียนนี้ ซึ่งในการเขียนภาพคลี่ของวัตถุรูปทรงหนึ่งนั้นสามารถเขียนภาพคลี่ออกมาได้หลายแบบ แต่ในบทเรียนนี้จะเสนอแบบที่พบกันโดยทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

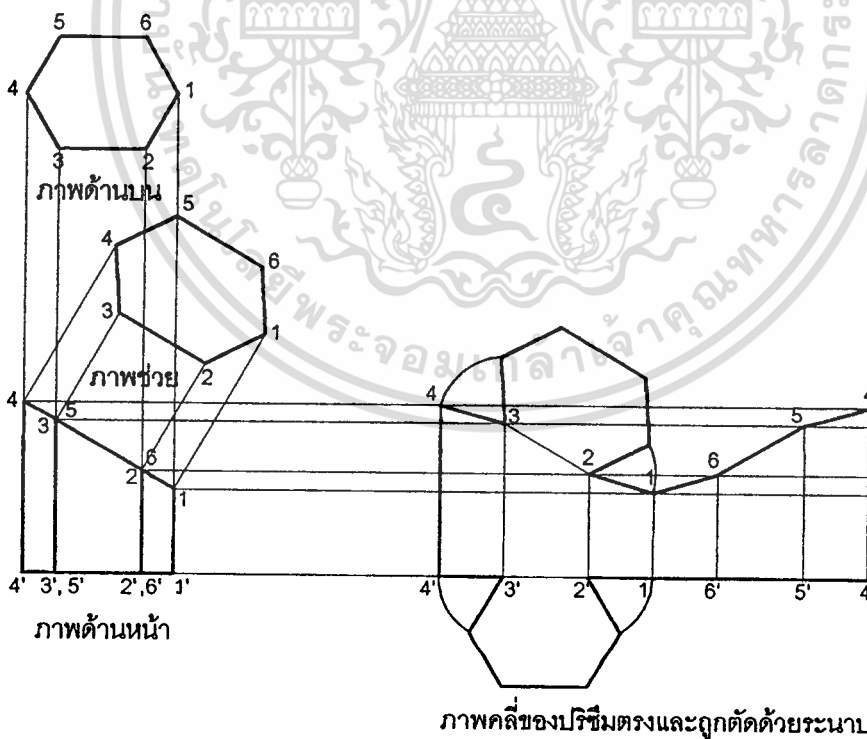
การเขียนภาพคลี่ของวัตถุรูปทรงเรขาคณิต

1. ปริซึมตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
2. ปริซึมเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบ
3. ทรงกระบอกตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
4. ทรงกระบอกเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบ
5. ปริามิตตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง
6. ปริามิตเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบ
7. ทรงกลมโดยวิธี Polycylindric
8. ทรงกลมโดยวิธี Polyconic

ภาพคลี่ของปริซึมตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง

การเขียนภาพคลี่ของปริซึมตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียงจะใช้วิธีเส้นขนานในการสร้าง เนื่องจากมีขอบด้านข้างขนานกันทุกเส้น และก่อนที่จะเริ่มเขียนภาพคลี่ต้องเขียนภาพฉายของปริซึมตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียงก่อน

การคลี่ปริซึมตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง



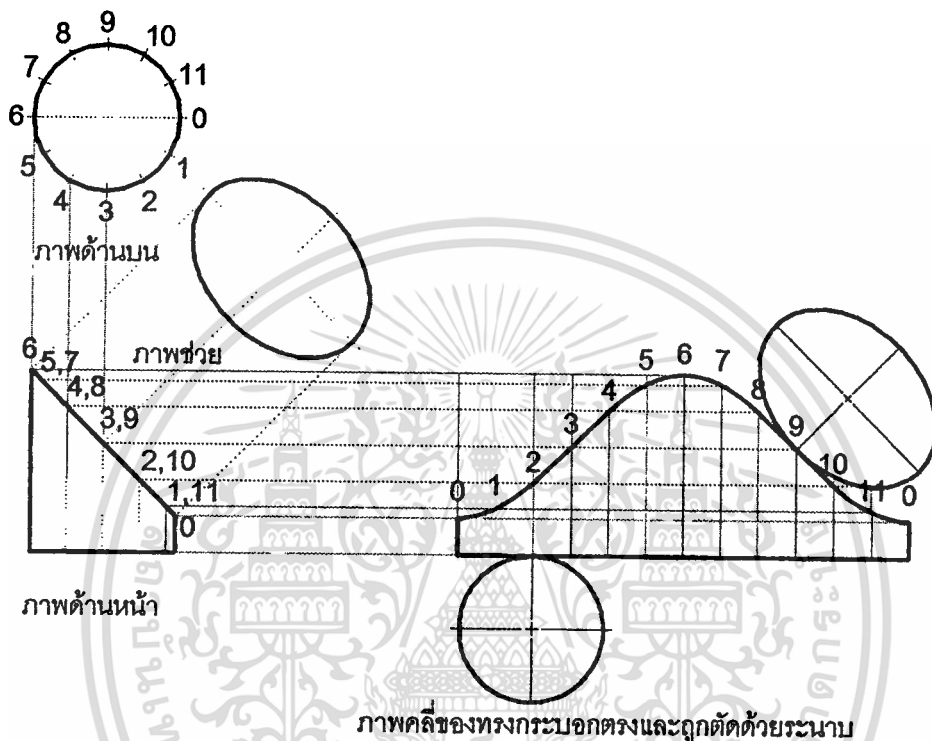
จากภาพปริซึมตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง หน้าตัดขนาดจริงของปริซึมแสดงที่ภาพช่วย ด้านทุกด้านเป็นความยาวจริง ในการคลี่ จะใช้ระยะ 1-2, 2-3, 3-4, 4-5 และ 5-6 ที่ภาพช่วย เป็นความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพคลีของทรงกระบอกตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง

การเขียนภาพคลีของทรงกระบอกตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียงจะใช้วิธีเส้นขนานในการสร้าง เนื่องจากมีเส้นผิวขนานกัน และก่อนที่จะเริ่มเขียนภาพคลีต้องเขียนภาพฉายของทรงกระบอกตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียงก่อน

การคลีทรงกระบอกตรงและถูกตัดด้วยระนาบ

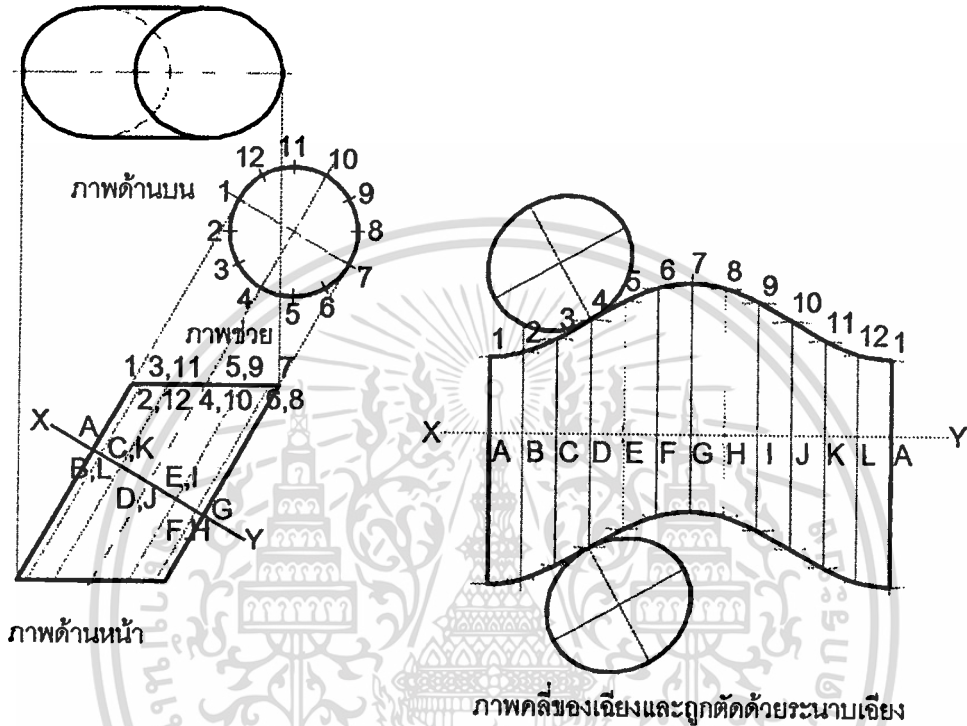


จากภาพทรงกระบอกตรงและถูกตัดด้วยระนาบแสดงภาพด้านหน้าและด้านบนของทรงกระบอก ขนาดจริงของรอยตัดจะแสดงที่ภาพช่วยซึ่งเป็นรูปวงรี สำหรับการคลีทรงกระบอกนี้้นั้น ความกว้างของแผ่นคลีได้จากการถ่ายระยะจากเส้นรอบวงของวงกลมที่ภาพด้านบน สำหรับระยะความกว้างที่ภาพคลีได้จากการถ่ายระยะ 0-1, 1-2, 2-3,.....,11-1 จากภาพด้านบน หรืออาจหาด้วยการแบ่งระยะ 0-0 เป็น 12 ส่วนเท่าๆ กัน ส่วนความสูงของแผ่นคลีที่ตำแหน่งต่างๆ ได้จากการถ่ายความสูงของเส้นผิวของทรงกระบอก

ภาพคลี่ของทรงกระบอกเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบ

การเขียนภาพคลี่ของทรงกระบอกเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบจะใช้วิธีเส้นขนานในการสร้าง เนื่องจากมีเส้นผิวขนานกัน และก่อนที่จะเริ่มเขียนภาพคลี่ต้องเขียนภาพฉายของทรงกระบอกเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบก่อน

การคลี่ทรงกระบอกเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบ

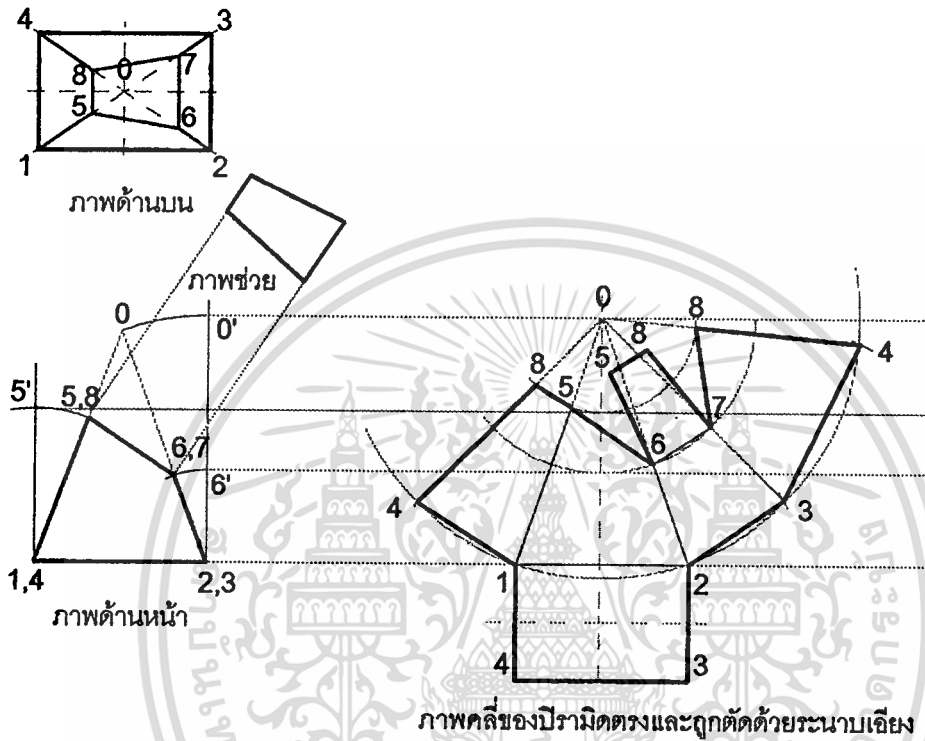


ภาพช่วยของทรงกระบอกเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบเป็นการมองขนานกับแนวแกนของทรงกระบอก ซึ่งจะเห็นพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปวงกลม เส้นรอบวงของวงกลมนี้คือความกว้างของแผ่นคลี่ วิธีการคลี่จะต้องแบ่งเส้นรอบวงออกเป็นส่วนเท่าๆ กัน 1-2, 2-3, 3-4, 4-5,..... เช่นเดียวกันกับความกว้างของภาพคลี่ก็จะถูกแบ่งออกเป็น 12 ส่วนเท่าๆ กันด้วย ส่วนความสูงของแผ่นคลี่จะใช้ระยะเอียงของทรงกระบอก ในการคลี่จะต้องมีเส้นอ้างอิง รูปนี้กำหนดให้ X-Y เป็นแนวอ้างอิง ดังนั้นของความโค้งของแผ่นคลี่จะได้รับการถ่ายระยะ 1-A, 2-B, 3-C,..... จากภาพด้านหน้ามาที่ความสูงท่อนบนของแผ่นคลี่ สำหรับความโค้งขอบล่างของแผ่นคลี่ก็ทำเช่นเดียวกันกับขอบบน

ภาพคลี่ของพีระมิดตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง

การเขียนภาพคลี่ของพีระมิดตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียงใช้วิธีเส้นรัศมีในการสร้าง เนื่องจากมีเส้นขอบด้านข้างยาวเท่ากันและมีลักษณะเป็นรัศมี มีจุดยอดเป็นจุดศูนย์กลาง และก่อนที่จะเริ่มเขียนภาพคลี่ต้องเขียนภาพฉายของพีระมิดตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียงก่อน

การคลี่พีระมิดตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง

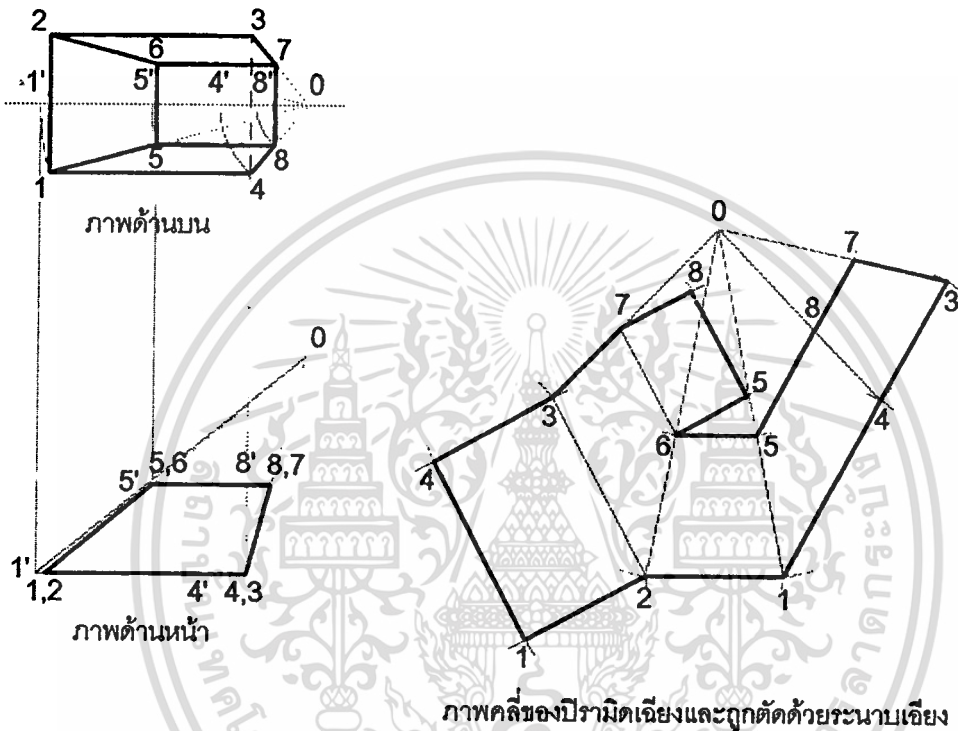


ภาพช่วยของพีระมิดตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียงเป็นขนาดจริงของรอยตัดที่ระนาบตัดกับยอดพีระมิด การคลี่พีระมิดตรงและถูกตัดด้วยระนาบนั้นต้องคลี่พีระมิดเต็มรูปก่อน ที่ฐาน 1-2-3-4 จะเป็นระยะจริงที่ภาพด้านบน ส่วนระยะด้านข้างของพีระมิดที่เห็นที่ภาพด้านหน้านั้นไม่ใช่ระยะจริง การหาระยะความสูงจริงของยอดพีระมิดให้หมุนด้านเอียงให้ตั้งจากจะได้ระยะความสูงจริงของพีระมิด ในการวางแผนคลี่นั้นให้วางฐานของแผ่นคลี่อยู่ในระดับเดียวกับภาพด้านหน้า การคลี่ให้อายความสูงของด้านเอียงไปยังภาพคลี่ เขียนส่วนโค้งรัศมีเท่ากับของความสูงของด้านต่างๆ ถ้ายระยะจากภาพด้านบนมาตัดส่วนโค้ง จะได้ด้านต่างๆ ที่แผ่นคลี่ซึ่งมีขนาดและรูปทรงจริง

ภาพคลี่ของปิรามิดเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบ

การเขียนภาพคลี่ของปิรามิดเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบไม่สามารถใช้วิธีเส้นขนานหรือเส้นรัศมีในการสร้าง แม้จะมีจุดยอดเป็นจุดศูนย์กลางแต่เนื่องจากขอบด้านข้างมีความยาวไม่เท่ากัน จึงต้องใช้การสร้างวิธีสามเหลี่ยมในการเขียนภาพคลี่โดยการสร้างรูปสามเหลี่ยมหลายๆ รูปแล้วนำมาต่อกัน และก่อนที่จะเริ่มเขียนภาพคลี่ต้องเขียนภาพฉายของปิรามิดเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบก่อน

การคลี่ปิรามิดเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบ



ภาพคลี่ของปิรามิดเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบเฉียง

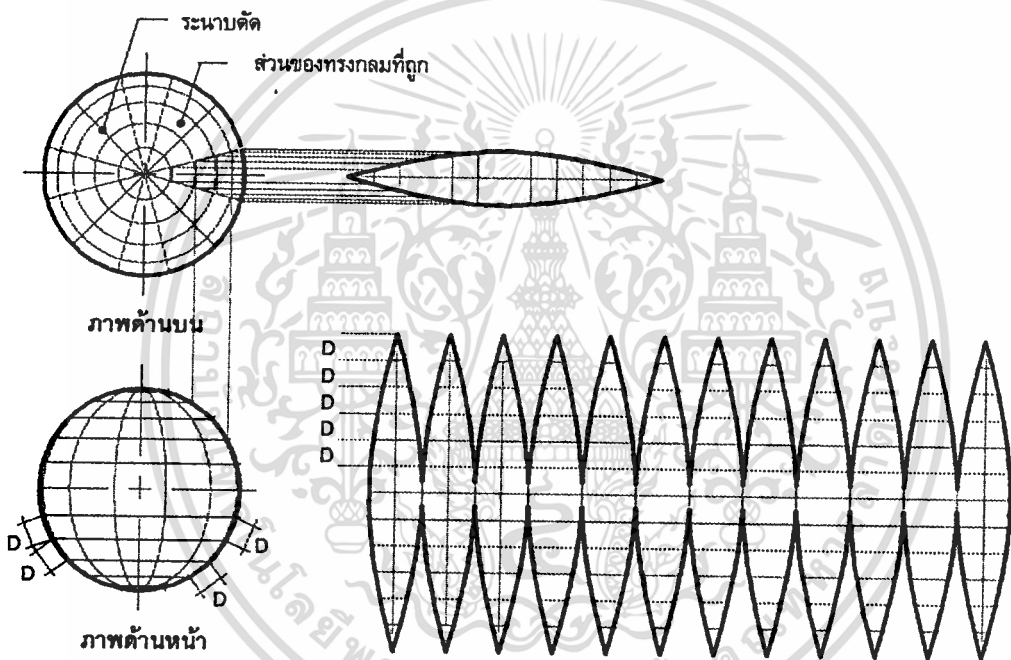
เนื่องจากเป็นปิรามิดที่ไม่มียอด ก่อนอื่นต้องเติมรูปให้เป็นปิรามิดเต็มก่อน ซึ่งจะให้เห็นว่าปิรามิดเต็มประกอบด้วยผิวทรงสามเหลี่ยมสี่ด้าน เนื่องจากผิวทั้งสี่ของปิรามิดไม่แสดงขนาดจริงเลยจะต้องใช้การหมุนช่วยในการหาระยะจริงของด้าน 0-1, 0-2, 0-3, 0-4 และ 0-5, 0-6, 0-7, 0-8 ซึ่งแสดงที่ภาพด้านหน้าและภาพด้านบน

การคลี่ใช้วงเวียนถ่ายระยะ 0-1', 0-2' จากการหมุนที่ภาพด้านหน้า และถ่ายระยะ 1-2 ในภาพด้านบนมาที่ภาพคลี่ จากนั้นถ่ายระยะ 0-5', 0-6' จากภาพด้านหน้ามาที่แผ่นคลี่ จะทำให้ได้ผิว 1-2, 5-6 เป็นแผ่นคลี่ที่มีขนาดและรูปทรงจริง สำหรับด้านอื่นๆ ก็ทำเช่นเดียวกัน

ภาพคลีของทรงกลมโดยวิธี Polycylindric

การเขียนภาพคลีของทรงกลมนั้นเราไม่สามารถเขียนภาพคลีของทรงกลมได้เท่ากับของจริง เนื่องจากเส้นทุกเส้นบนผิวของทรงกลมเป็นเส้นโค้งทั้งหมด แต่เราสามารถหาเขียนภาพคลีของทรงกลมได้โดยการแทนที่ผิวของทรงกลมด้วยชิ้นส่วนของรูปทรงต่างๆ การเขียนภาพคลีของทรงกลมโดยวิธี Polycylindric เป็นวิธีการที่เขียนภาพคลีโดยการแทนที่ผิวของทรงกลมด้วยชิ้นส่วนของทรงกระบอกที่เหมือนกันหลายๆ ชิ้น หากจะเปรียบเทียบลักษณะของการคลีโดยวิธีนี้ให้มองเห็นภาพได้เข้าใจง่ายขึ้น อาจเปรียบเทียบลักษณะของการคลีโดยวิธี Polycylindric ว่าคล้ายกับการปกกกล้วย และก่อนที่จะเริ่มเขียนภาพคลีต้องเขียนภาพฉายของทรงกลมก่อน

การคลีทรงกลมโดยวิธี Polycylindric

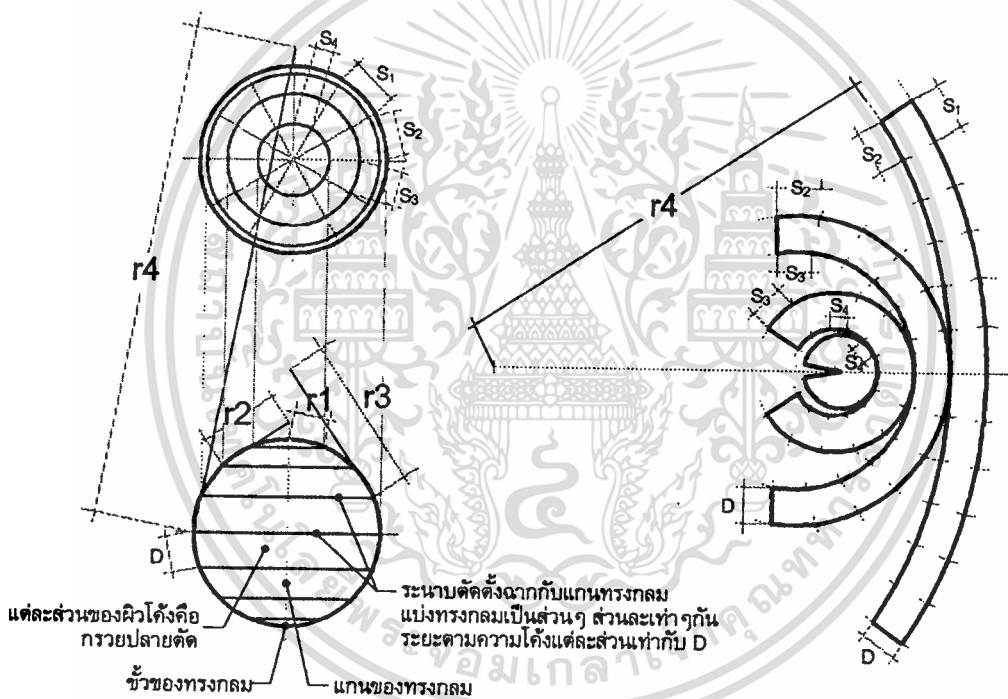


เป็นการคลีโดยการแบ่งทรงกลมออกเป็นส่วนๆ ตามรูป ส่วนของทรงกลมจะถูกคลีออกดังภาพ

ภาพคลีของทรงกลมโดยวิธี Polyconic

การเขียนภาพคลีของทรงกลมนั้นเราไม่สามารถเขียนภาพคลีของทรงกลมได้เท่ากับของจริง เนื่องจากเส้นทุกเส้นบนผิวของทรงกลมเป็นเส้นโค้งทั้งหมด แต่เราสามารถหาเขียนภาพคลีของทรงกลมได้โดยการแทนที่ผิวของทรงกลมด้วยชิ้นส่วนของรูปทรงต่างๆ การเขียนภาพคลีของทรงกลมโดยวิธี Polyconic เป็นวิธีการที่เขียนภาพคลีโดยการแทนที่ผิวของทรงกลมด้วยชิ้นส่วนของกรวยกลมตรงหลายๆ ชิ้นต่อกัน หากจะเปรียบเทียบลักษณะของการคลีโดยวิธีนี้ให้มองเห็นภาพได้เข้าใจง่ายขึ้นอาจเปรียบเทียบลักษณะของการคลีโดยวิธี Polyconic ว่าคล้ายกับการหั่นหอมหรือการปอกแอปเปิ้ล และก่อนที่จะเริ่มเขียนภาพคลีต้องเขียนภาพฉายของทรงกลมก่อน

การคลีทรงกลมโดยวิธี Polyconic



เป็นการคลีโดยมีระนาบตัดในแนวตั้งฉากกับแกนของทรงกลม โดยให้แบ่งส่วนของผิวโค้งนี้ออกเป็นส่วนเท่าๆ กัน(เท่ากับ D) ส่วนของผิวโค้งนี้คือกรวยปลายตัด ดังนั้นให้คลีกรวยปลายตัดนี้ แผ่นคลีที่ได้จะมีขนาดใกล้เคียงกับทรงกลม ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับการแบ่งส่วนทรงกลมด้วย ยิ่งแบ่งส่วนมากก็จะได้ทรงกลมที่มีขนาดใกล้เคียงกับทรงกลมมากขึ้นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาพศิลป์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

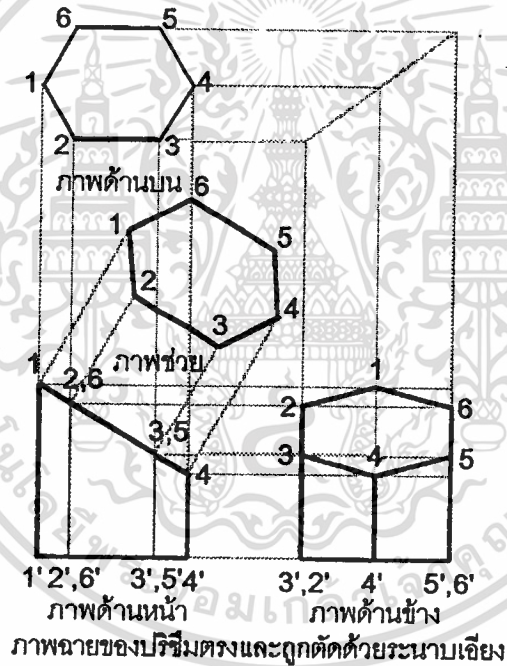
แบบทดสอบ เรื่อง ภาพคลี่

คำชี้แจง แบบทดสอบ เรื่อง ภาพคลี่ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
ให้เลือกตอบข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

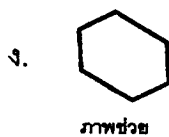
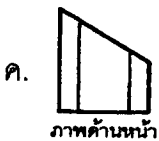
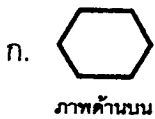
1. ภาพคลี่คืออะไร

- ก. ภาพที่แสดงชิ้นส่วนต่อเนื่องของพื้นผิวที่ปกคลุมวัตถุบนระนาบ
- ข. ภาพที่แสดงขนาดจริงของวัตถุ
- ค. ภาพที่แสดงรูปร่างของวัตถุ
- ง. ภาพทัศนียภาพ

ภาพที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 2

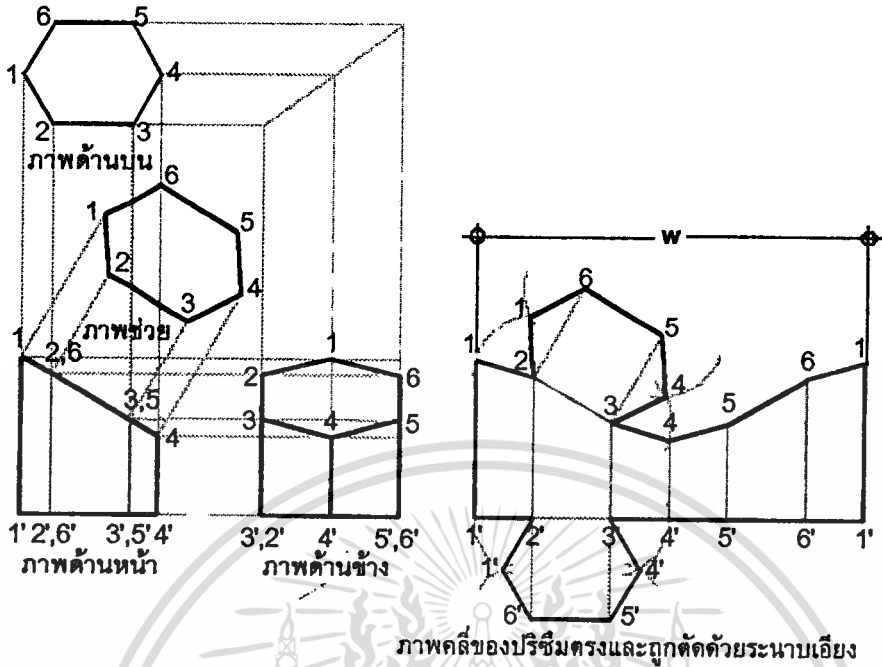


2. จากรูปทรงที่กำหนดให้ ภาพด้านใดต่อไปนี้จะแสดงขนาดจริงทั้งหมด

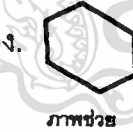


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

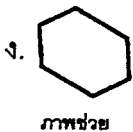
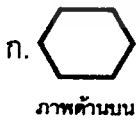
ภาพที่กำหนดให้ให้ตอบคำถามข้อ 3 - 5



3. สามารถหาขนาดของแผ่นปิดล่างได้จากภาพใด

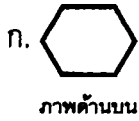


4. ความกว้างของภาพคลี่ (ระยะ w) หาความยาวได้จากภาพใด



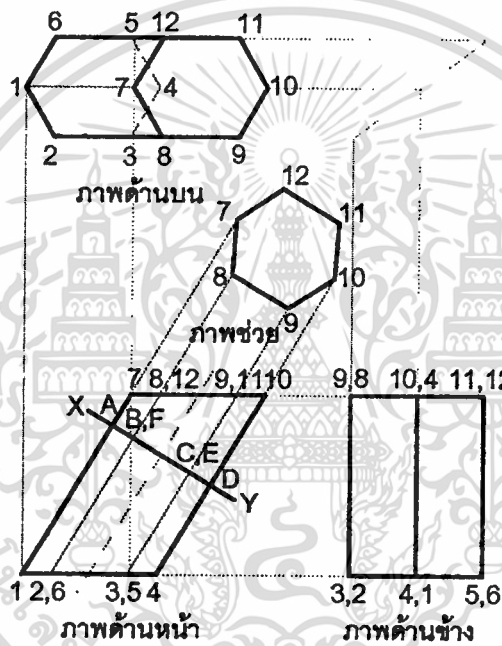
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ภาพใดใช้ในการหาความสูงของภาพคลี่

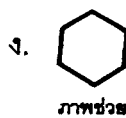


ง. ถูกทุกข้อ

6. ภาพที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 6

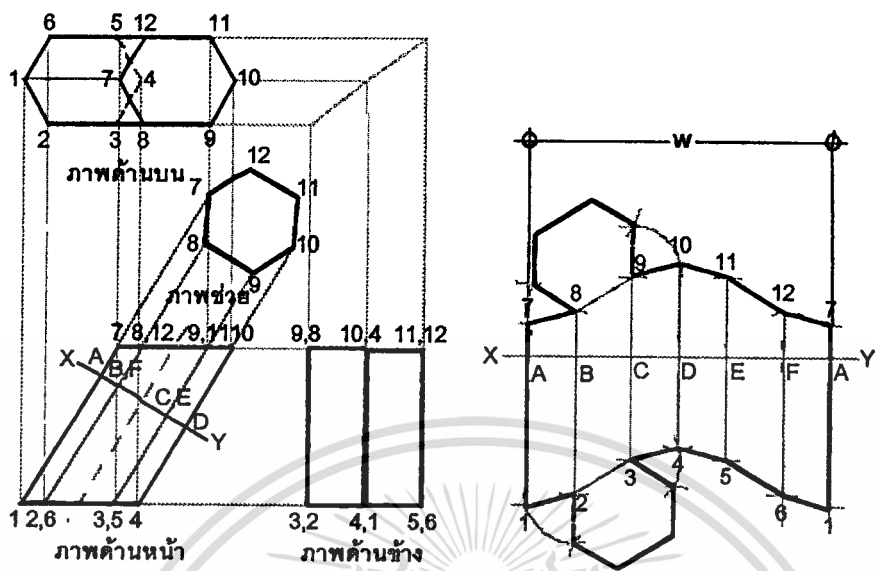


6. ภาพใดแสดงความยาวจริงทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 7 - 9

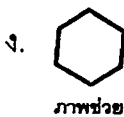
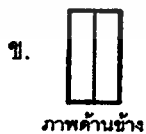


ภาพคลี่ของปริซึมเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบ

7. สามารถหาขนาดของแผ่นปิดบนและล่างได้จากภาพใด



8. ความกว้างของภาพคลี่ (ระยะ w) หาความยาวได้จากภาพใด

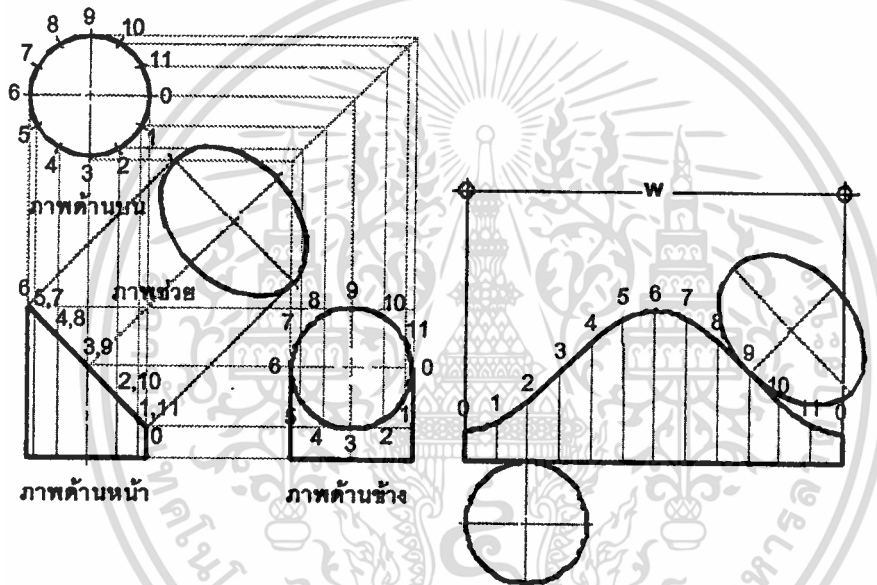


9. สามารถหาความสูงของภาพคลี่ได้จากภาพใด



ง. ถูกทุกข้อ

ภาพที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 10 - 13



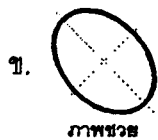
ภาพคลี่ของทรงกระบอกตรงและถูกตัดด้วยระนาบเอียง

10. สามารถหาขนาดของแผ่นปิดบนได้จากภาพใด



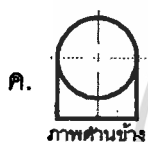
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. สามารถหาขนาดของแผ่นปิดล่างได้จากภาพใด



ง. ข้อ ก. และ ข. ถูกต้อง

12. ความกว้างของภาพคลี่ (ระยะ w) หาความยาวได้จากภาพใด



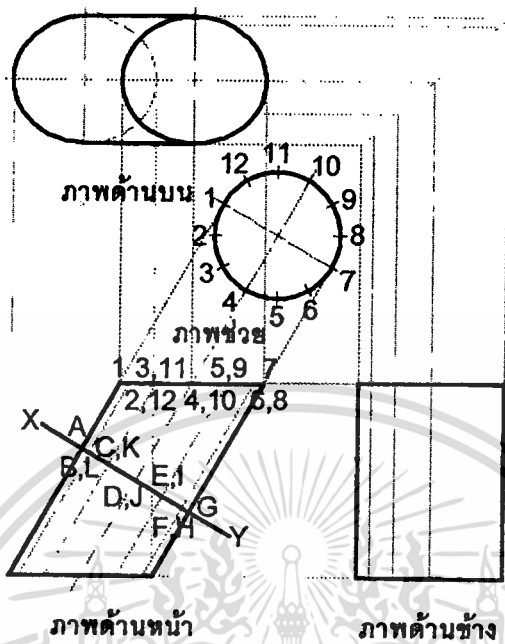
ง. ข้อ ก. และ ข. ถูกต้อง

13. สามารถหาความสูงของภาพคลี่ได้จากภาพใด



ง. ข้อ ข. และ ค. ถูกต้อง

ภาพที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 14

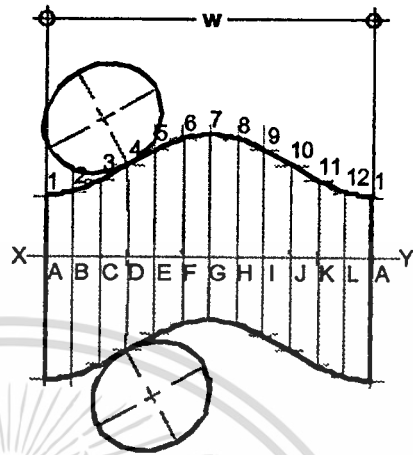
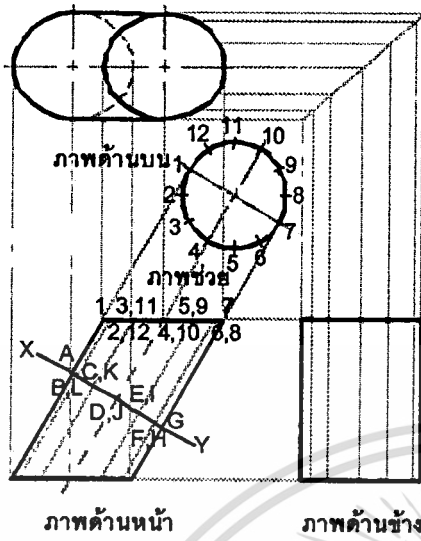


14. ภาพใดที่แสดงให้เห็นความยาวจริงทั้งหมด



ง. ถูกทุกข้อ

ภาพที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 15 - 17

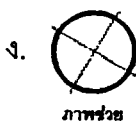


ภาพคลี่ของทรงกระบอกเฉียงและถูกตัดด้วยระนาบ

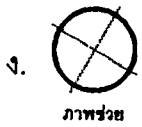
15. สามารถหาขนาดของแผ่นปิดบนและล่างได้จากภาพใด



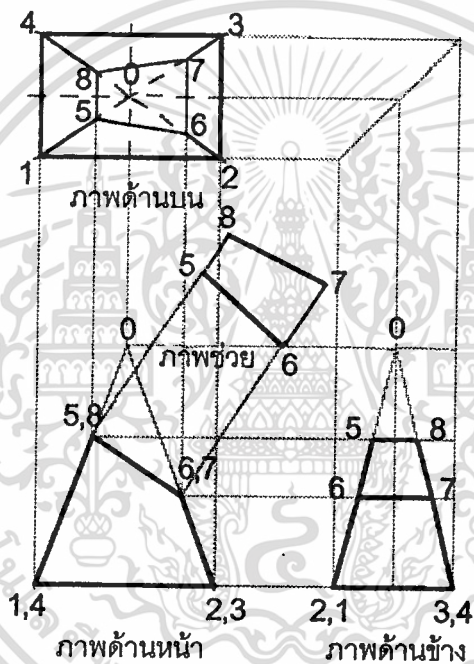
16. ความกว้างของภาพคลี่ (ระยะ w) หาความยาวได้จากภาพใด



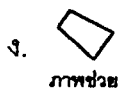
17. สามารถหาความสูงของภาพคลี่ได้จากภาพใด



ภาพที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 18

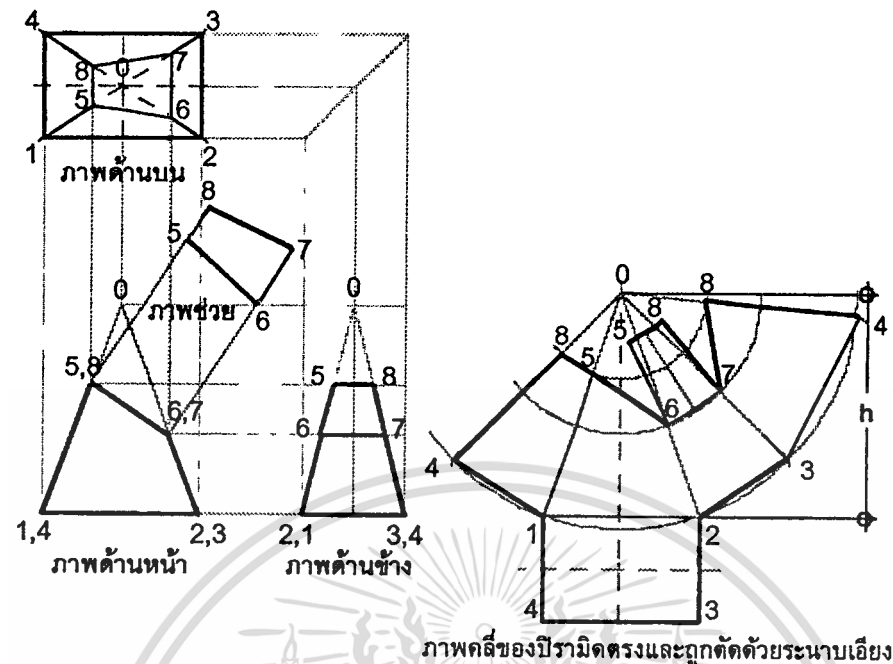


18. ภาพใดแสดงความยาวจริงทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

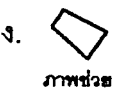
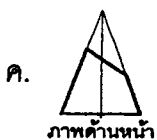
ภาพที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 19 – 21



19. สามารถหาขนาดของแผ่นปิดบนได้จากภาพใด

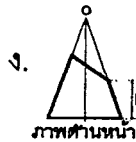
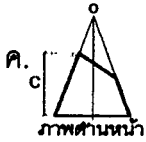
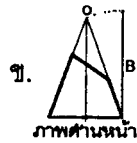
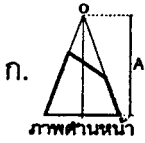


20. สามารถหาขนาดของแผ่นปิดล่างได้จากภาพใด

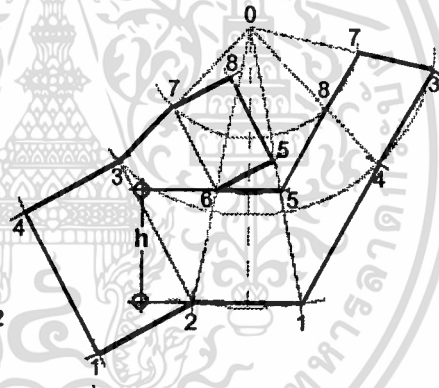
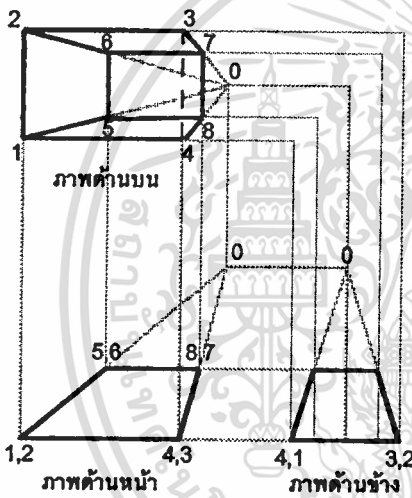


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

21. ข้อใดคือความสูงของจุดยอดปิรามิดที่ภาพคลี่

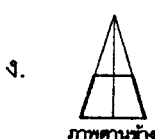
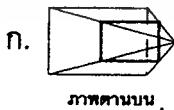


ภาพที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 22-24



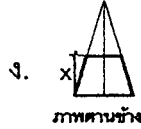
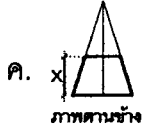
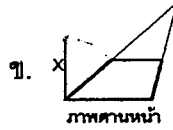
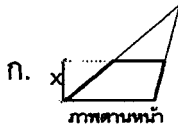
ภาพคลี่ของปิรามิดเจียงและถูกตัดด้วยระนาบ

22. ข้อใดคือขนาดของแผ่นปิดบน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23. ข้อใดคือความสูงจริงของด้าน 2156



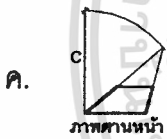
24. ข้อใดถูกต้อง



ระยะ A เป็นความสูงจริงของยอดปิรามิด



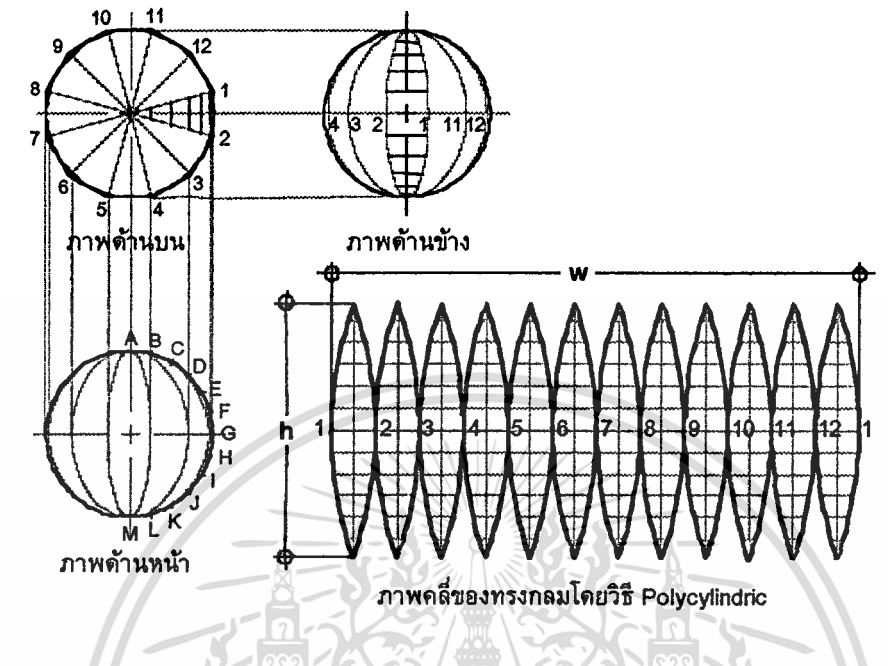
ระยะ B เป็นความสูงจริงของยอดปิรามิด



ระยะ C เป็นความสูงจริงของยอดปิรามิด

ง. ข้อ ก. และ ข. ถูกต้อง

ภาพที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 25 - 27

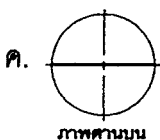
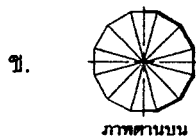


25. ระยะ h ที่ภาพคลี่มีความยาวเท่ากับข้อใด



ง. ถูกทุกข้อ

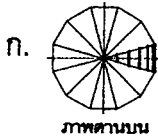
26. ความกว้างของภาพคลี่ (ระยะ w) มีความยาวเท่ากับข้อใด



ง. ถูกทุกข้อ

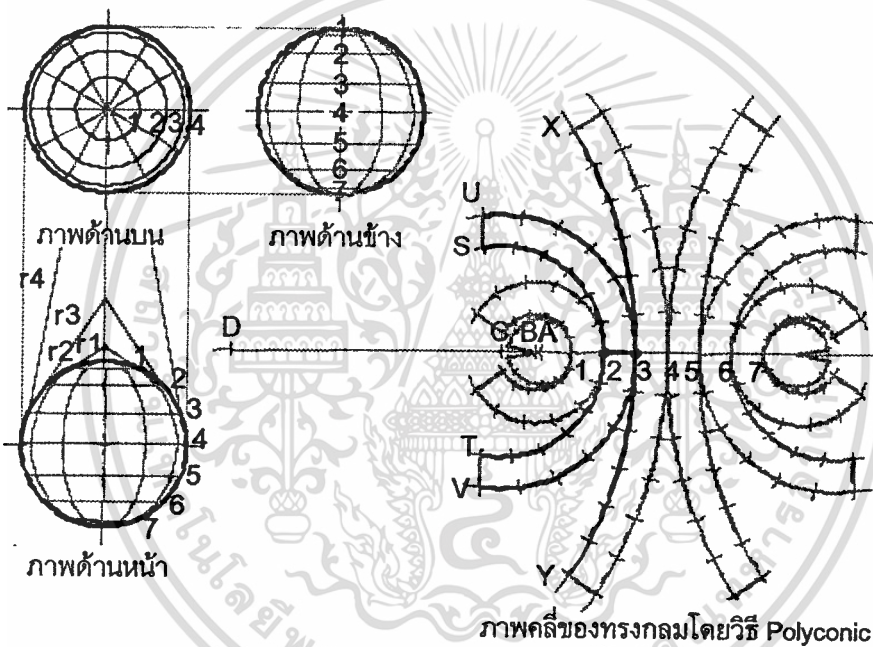
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

27. ระยะในข้อใดคือความกว้างของส่วนโค้งของชั้นส่วนชั้นที่ 1



ง. ข้อ ข. และ ค. ถูกต้อง

ภาพที่กำหนดให้ให้ตอบคำถามข้อ 28 - 30



28. ระยะ 2 - 3 ที่ภาพคลื่น มีความยาวเท่าใด



ง. ถูกทุกข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29. ความยาวของส่วนโค้ง ST ที่ภาพคลี่มีความยาวเท่าใด



30. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ส่วนโค้ง UV ยาวเท่ากับส่วนโค้ง XY
- ข. ส่วนโค้ง UV ยาวสั้นกว่าส่วนโค้ง XY
- ค. ส่วนโค้ง ST ยาวเท่ากับส่วนโค้ง UV
- ง. ถูกทุกข้อ





ภาคผนวก จ

ค่าสถิติต่างๆ

- ค่าความยากง่าย
- ค่าอำนาจจำแนก
- ค่าความเชื่อมั่น
- ผลการทดสอบสมมติฐานด้วยโปรแกรม SPSS

ตารางที่ ข-1 แสดงค่าความยากง่าย(P) ของแบบทดสอบ

ข้อที่	จำนวนผู้ที่ตอบถูก ในกลุ่มเก่ง	จำนวนผู้ที่ตอบถูก ในกลุ่มอ่อน	จำนวนผู้ที่ตอบถูก ทั้งหมด	P
1	10	4	14	0.47
2	12	5	17	0.57
3	12	6	18	0.60
4	11	6	17	0.57
5	12	6	18	0.60
6	12	6	18	0.60
7	13	6	19	0.63
8	9	6	15	0.50
9	10	5	15	0.50
10	13	4	17	0.57
11	9	3	12	0.40
12	13	6	19	0.63
13	11	7	18	0.60
14	12	9	21	0.70
15	11	7	18	0.60
16	10	5	15	0.50
17	12	6	18	0.60
18	9	6	15	0.50
19	9	6	15	0.50
20	11	7	18	0.60
21	13	5	18	0.60
22	12	7	19	0.63
23	11	6	17	0.57
24	10	7	17	0.57
25	10	3	13	0.43
26	11	6	17	0.57
27	8	4	12	0.40
28	11	8	19	0.63
29	8	3	11	0.37
30	10	3	13	0.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ช-2 แสดงค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบทดสอบ

ข้อที่	R_u	R_l	$R_u - R_l$	r
1	10	4	6	0.40
2	12	5	7	0.47
3	12	6	6	0.40
4	11	6	5	0.33
5	12	6	6	0.40
6	12	6	6	0.40
7	13	6	7	0.47
8	9	6	3	0.20
9	10	5	5	0.33
10	13	4	9	0.60
11	9	3	6	0.40
12	13	6	7	0.47
13	11	7	4	0.27
14	12	9	3	0.20
15	11	7	4	0.27
16	10	5	5	0.33
17	12	6	6	0.40
18	9	6	3	0.20
19	9	6	3	0.20
20	11	7	4	0.27
21	13	5	8	0.53
22	12	7	5	0.33
23	11	6	5	0.33
24	10	7	3	0.20
25	10	3	7	0.47
26	11	6	5	0.33
27	8	4	4	0.27
28	11	8	3	0.20
29	8	3	5	0.33
30	10	3	7	0.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข-3 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	p	q = 1-p	pq
1	0.47	0.53	0.25
2	0.57	0.43	0.25
3	0.60	0.40	0.24
4	0.57	0.43	0.25
5	0.60	0.40	0.24
6	0.60	0.40	0.25
7	0.63	0.37	0.23
8	0.50	0.50	0.25
9	0.50	0.50	0.25
10	0.57	0.43	0.25
11	0.40	0.60	0.24
12	0.63	0.37	0.23
13	0.60	0.40	0.24
14	0.70	0.30	0.21
15	0.60	0.40	0.24
16	0.50	0.50	0.25
17	0.60	0.40	0.24
18	0.50	0.50	0.25
19	0.50	0.50	0.25
20	0.60	0.40	0.24
21	0.60	0.40	0.24
22	0.63	0.37	0.23
23	0.57	0.43	0.25
24	0.57	0.43	0.25
25	0.43	0.57	0.25
26	0.57	0.43	0.25
27	0.40	0.60	0.24
28	0.63	0.37	0.23
29	0.37	0.63	0.23
30	0.43	0.57	0.25
ผลรวม			7.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

- เมื่อ r_{tt} หมายถึง ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n หมายถึง จำนวนข้อสอบ
 p หมายถึง สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q หมายถึง สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ = $1 - P$
 S_t^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

แทนค่าสูตร

$$r_{tt} = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{7.26}{35.15} \right\}$$

$$r_{tt} = 0.81$$

จากการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 หมายความว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์สูง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือได้สูง

ตารางที่ ข-4 แสดงคะแนนของนักศึกษา 20 คน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่
จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 30 คะแนน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	17	28
2	19	29
3	15	23
4	16	25
5	16	26
6	17	25
7	13	21
8	14	24
9	13	24
10	20	28
11	16	22
12	15	23
13	14	21
14	13	20
15	14	21
16	12	19
17	12	20
18	14	20
19	15	21
20	13	22
รวม	298	462
เฉลี่ย	14.9	23.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ หลังเรียนและก่อนเรียนที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

$$\text{สมมติฐาน } H_0 : \mu_d = 0$$

$$H_1 : \mu_d < 0$$

ผลจากการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้โปรแกรม SPSS 10.0 for Windows

t-test Dependent

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation
Posttest	23.10	20	2.95
Pretest	14.90	20	2.17

Paired Samples Test

	Paired Differences		t	df	Sig.*
	Mean	Std. Deviation			
Posttest - Pretest	8.20	1.58	23.267	19	.000

* Sig.<0.05

การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ค่า Sig < 0.05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพคลี่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาวนิรันดร์พร ชำนาญกุล
วันเดือนปีเกิด	22 สิงหาคม พ.ศ. 2516
ที่อยู่ปัจจุบัน	4/23 หมู่ 3 ตำบลป่าตาล อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี 15000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2540 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต วิชาเอกออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้