

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

WEB BASED ON INSTRUCTIONAL
THE PROGRAM AND MOTOR CONTROL

ยuthana สุวรรณลักษณ์
YUTHANA SUWANNALUK

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

ISBN 974-648-898-3

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

WEB BASED ON INSTRUCTIONAL
THE PROGRAM AND MOTOR CONTROL

ยุทธนา สุวรรณลักษณ์
YUTTHANA SUWANNALUK

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 43307
วัน, เดือน, ปี 26 ส.ค. 2545

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2545

ISBN 947-648-898-8

**WEB BASED ON INSTRUCTIONAL
THE PROGRAM AND MOTOR CONTROL**

YUTTHANA SUWANNALUK

**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 947-648-898-8

COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
นักศึกษา	บุษนา สุวรรณลักษณ์
รหัสประจำตัว	41064555
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา
พ.ศ.	2545
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคการเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา เครื่องกลไฟฟ้า แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคอุตสาหกรรม โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อีเทค) จังหวัดชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (31042007) จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหาให้มีการครอบคลุม จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 9 หน่วย 16 สัปดาห์ ในการสร้างเนื้อหาบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยนำบทเรียนเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ได้ตรวจสอบบทเรียน เพื่อหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงก่อนการนำบทเรียนมาทดลองครั้งที่ 2 กับนักศึกษา จำนวน 6 คน และนำผลการทดลองทั้ง 2 ครั้ง มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีความสมบูรณ์ โดยนำมาทดลองหาประสิทธิภาพกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. คุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน อยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.5 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.4

COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

Thesis	Web based on Instructional the program and motor control
Student	Yutthana suwannaluk
Student ID	41064555
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology In Vocational And Technical Education
Year	2002
Thesis Advisor	Associate.Professor Dr.Supit Karnjanapun
Thesis Co-Advisor	Assistant. Professor Dr.Lertlak Klinhom

ABSTRACT

The pupose of this research was create and finding the effectiveness of Web based on Instructional the program and motor control

The sample groups used for this research were thirty diploma students of Eastern College of Technology (E.Tech) , Chonburi. These students were studying in the second semester of 2002 AD. In the field of Industrial Electrical Power. These sample groups were derived from sample test groups.

The development of Web based on general and behavioral objectives that were divided into nine units of sixteen weeks studying. The Web based Lesson was pre-tested and Post-tested for measuring the effectiveness also evaluated by specialists and Thesis advisor the content and production The content and production

Thesis Advisor and Thesis Co-Advisors had checked the lessons for finding the defect and improving before taking the lesson to be tested with three students

The second test was used with six students. Thesis Advisor and Thesis Co-Advisors would correct experimentation results to get the complete lesson befor testing to find the effectiveness by thirty sample students

The research results were;

1. Quality of Web based Instructional the program and motor control about Contents was done by 3 professionals who evaluate the content. It was in the good level. The whole average value was 4.5 and the standard value was 0.4

2. Quality of Education Media of Web based on Instructional the program and motor control. 3 professionals who evaluate the production did this quality. It was in the good level. The whole average value was 4.22 and the standard value was 0.43

3. Web based on Instructional the program and motor control that were created and developed were high efficiency. Pretest and posttest results found after Lesson achievement. as on hypothesis Set.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดีจาก รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมร่วม โดยได้รับความกรุณาจากท่านคณาจารย์ที่ได้เสียสละเวลาให้คำแนะนำให้คำปรึกษาด้วยดีตลอดมา จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ. มนตรี เข้มกสิกร อาจารย์ณัฐพล จินุพงษ์ และอาจารย์อรรณย์ อัจฉรา นินวัฒน์ ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำในการผลิตสื่อจนสำเร็จสมบูรณ์ดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สำรวย มหาพราหมณ์ อาจารย์จิรพงษ์ จันทร์ประเสริฐ และอาจารย์ทรงชัย จันทร์ประเสริฐ ให้คำปรึกษาและแนะนำในการวิเคราะห์เนื้อหาจนสามารถนำมาผลิตสื่อจนเป็นผลสำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ใช้สถานที่และกลุ่มนักศึกษา เพื่อเก็บผลการทดลองในงานวิจัยนี้ และอาจารย์แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคอุตสาหกรรม โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรีที่อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ แนะนำเป็นอย่างดี จนสามารถประสบความสำเร็จในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจและให้คำแนะนำตลอดจนช่วยหาข้อมูล ในการทำวิจัยครั้งนี้ ให้ประสบความสำเร็จในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ นายจรวัย สุวรรณลักษณ์ นางทองทรัพย์ สุวรรณลักษณ์ พี่ น้อง และบุคคลในครอบครัวที่รักยิ่งทุกคน ที่ท่านคอยอยู่เป็นขวัญและกำลังใจที่ดีตลอดมา รวมทั้งให้การสนับสนุนในการศึกษาจนประสบความสำเร็จดังที่ได้ตั้งใจไว้ทุกประการ คุณค่า และประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ยุทธนา สุวรรณลักษณ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญภาพ.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักสูตรวิชาการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า.....	8
2.2 หลักการวิจัยและพัฒนาและพัฒนาทางการศึกษา.....	11
2.3 การศึกษาทางไกล.....	13
2.4 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	17
2.5 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา.....	24
2.6 การสร้างเว็บเพจ.....	27
2.7 รูปแบบการสอน PSI (Personalized System of Instruction).....	31
2.8 อินเทอร์เน็ตในโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค).....	33
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	37
3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	43
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินการสอนด้านเนื้อหา.....	47
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ.....	49
4.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	50
บทที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ.....	52
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	52
5.2 สมมุติฐานของการวิจัย.....	52
5.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	52
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	53
5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
5.7 สรุปผลการวิจัย.....	55
5.8 อภิปรายผลการวิจัย.....	55
5.9 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	57
5.10 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	57
บรรณานุกรม.....	59
ภาคผนวก.....	62
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	63
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิต.....	67
ภาคผนวก ค แบบประเมินสื่อด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน.....	69

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ง รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	72
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และเรียนและหลังเรียน.....	79
ภาคผนวก ฉ สคริปต์บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	
เรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า.....	100
ภาคผนวก ช คู่มือการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	111
ประวัติผู้เขียน.....	129

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

2.1	โครงการสอนวิชาการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า รหัสวิชา 3104-2007.....	11
3.1	แสดงเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น.....	42
4.1	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน.....	48
4.2	แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพด้านสื่อของบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อ จำนวน 3 คน.....	49
4.3	แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 คนด้วยการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน.....	51

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่

2.1 การแสดงรหัสสีบคั่นยูอาร์แอลของระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ.....	27
2.2 แสดงโครงสร้างคำสั่งของโปรแกรมHTML.....	29
2.3 ผังแสดงการคอมไพล์โปรแกรมจาวาเพื่อสร้างจาวาแอปเพล็ต.....	30
3.1 การแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	38
3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ.....	40

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

คนในปัจจุบันมีโอกาสเท่าเทียมกันในด้านการศึกษาลักษณะของการศึกษาตลอดชีวิตได้ โดยการศึกษาจากระบบโรงเรียนรูปแบบหนึ่งของการศึกษาได้แก่ การศึกษาทางไกลที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนไม่ว่าอยู่ห่างไกลเพียงใดก็สามารถเรียนรู้ได้เสมือนเรียนอยู่ในสถาบันการศึกษาด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อต่างๆและด้วยประสิทธิภาพของระบบโทรคมนาคมในการถ่ายทอดการเรียนการสอนในลักษณะของการสื่อสารสองทางก็ยิ่งให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับผู้สอนได้เป็นการเพิ่มประสิทธิผลของการเรียนให้ดียิ่งขึ้น

การศึกษาทางไกล (Distance Education) หมายถึงระบบที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ไกลกันแต่สามารถเรียนรู้ได้โดยอาศัยสื่อในลักษณะสื่อประสมโดยใช้สื่อต่างๆร่วมกัน เช่น ตำราเรียน เทปเสียง แผนภูมิ หรืออุปกรณ์โทรคมนาคมและสื่อมวลชนประเภทวิทยุและโทรทัศน์เข้ามาช่วยในการแพร่กระจายการศึกษาไปยังผู้ปรารถนาได้อย่างกว้างขวางทั่วท้องถิ่นการศึกษามีทั้งในระดับต้นจนถึงระดับสูงขั้นปริญญา การศึกษาทางไกลเป็นการศึกษาวิธีหนึ่งในการศึกษจากระบบโรงเรียนที่อาศัย สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อบุคคล รวมทั้งระบบโทรคมนาคมรูปแบบต่างๆ เป็นหลักการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองจากสื่อเหล่านี้และอาจมีการสอนเสริมควบคู่ไปด้วยเพื่อให้ผู้เรียนสามารถซักถามปัญหาจากผู้สอนเองหรือผู้สอนเสริม โดยการศึกษาอยู่ในรูปการศึกษาอิสระ การศึกษารายบุคคล (กิดานันท์ มลิทอง. 2540 : 167)

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าระบบการศึกษาทางไกลเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ไกลกัน ซึ่งต่างไปจากการศึกษาในโรงเรียนจึงทำให้การสอนระบบนี้จำเป็นต้องอาศัยระบบโทรคมนาคมประเภทต่าง ๆ มาช่วยเพื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ข้อมูล จากผู้สอน ไปยังผู้เรียน ระบบโทรคมนาคมที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมานานแล้วในการสอนทางไกลแบ่งได้ 2 ระบบ

ระบบแรกโทรคมนาคมเพื่อการสื่อสารทางเดียวเป็นรายการใช้วิทยุและโทรทัศน์ซึ่งเป็นสื่อมวลชนที่มีข้อจำกัดในการเรียนการสอนเนื่องจากเป็นสื่อในรูปแบบสื่อทางเดียวทำให้ผู้สอนและผู้เรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันได้เป็นผลให้ผู้สอนไม่สามารถทราบได้ว่าผู้เรียนเข้าใจบทเรียนและการตอบสนองต่อบทเรียนนั้นอย่างถูกต้องหรือไม่

ระบบที่สองโทรคมนาคมเพื่อการสื่อสารสองทางเป็นการใช้โทรศัพท์เพื่อการศึกษากการประชุมทางไกลเพื่อการศึกษาคาวมเทียมเพื่อการศึกษาเพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนโต้ตอบได้โดย

ทันทีที่เป็นการเพิ่มพูนประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนการสอนให้มีบทบาทมากยิ่งขึ้น (กิดานันท์ มลิทอง. 2540 : 173)

ระบบโทรคมนาคมทั้งสองระบบที่กล่าวมานี้ยังมีปัญหาหลายอย่างเช่น การผลิตลงทุนสูง การผลิตใช้เวลานาน ต้องใช้อุปกรณ์ต่างและเทคนิคการผลิตมากต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญการผลิตหลายฝ่าย ปัญหาเรื่องการดำเนินการถ่ายทอดแพร่กระจายความรู้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการถ่ายทอด มีข้อจำกัดเรื่องเวลาในการถ่ายทอดแพร่กระจายความรู้ ผู้เรียนไม่สามารถเรียนได้ตลอดเวลาตามที่ต้องการตามโอกาสที่ตนเองสะดวกถ้าเลยเวลาที่กำหนดในการถ่ายทอดความรู้ไปแล้วนั้น ผู้เรียนไม่สามารถศึกษาได้ทำให้พลาดโอกาสในเนื้อหานั้นไปจากข้อจำกัดนี้ยังมีสื่ออีกอย่างหนึ่งที่สามารถจัดปัญหาต่างๆเหล่านี้ได้นั้นคือ อินเทอร์เน็ต ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีโทรคมนาคมสามารถนำไปสู่การเชื่อมโยงระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจัดเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในขณะนี้มีการพัฒนาการทางเทคโนโลยีอย่างก้าวหน้ารวดเร็วมากการบริการสารสนเทศในอินเทอร์เน็ตมีหลายรูปแบบ เช่น WWW, Usenet, E-Mail, Gopher, Telnet เป็นต้นแต่เป็นที่นิยมมากที่สุดคือ การเรียกข้อมูลจาก เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web หรือ WWW) ซึ่งในปัจจุบันข้อมูลข่าวสารในรูปเอกสารหลายมิติ (Hypertext) เครือข่าย WWW ได้สร้างมิติใหม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง วิธีการดำเนินงานต่างโดยเฉพาะในด้านธุรกิจและการศึกษา มีการประยุกต์ใช้หลายรูปแบบ ที่สำคัญคือเป็นแหล่งทรัพยากรสารสนเทศ มีจุดเด่นคือใช้งานง่าย และรูปแบบแสดงผลสีสันสวยงาม สามารถสร้างข้อมูลได้ทั้งข้อความและข้อมูลแบบมัลติมีเดียมีประกอบด้วย เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว การนำเสนอข้อมูลต่างๆบนเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บนี้ ใช้การกำหนดรูปแบบเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ซึ่งเอกสารที่สามารถเชื่อมโยงไปยังเพิ่มอื่นๆได้ ไม่ว่าจะเป็นเอกสารภายในชุดเดียวกัน หรือเอกสารภายนอกที่มีรูปภาพ ข้อมูลเสียง ข้อมูลหรือวีดิทัศน์เป็นต้น (รังสิมา เพ็ชรเม็ดใหญ่. 2542 : 63)

ดังที่ได้กล่าวมาอินเทอร์เน็ตสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี สร้างง่ายต้นทุนการผลิตไม่สูงเป็นสื่อในการสอนทางไกลหรือให้ผู้เรียนศึกษาได้เป็นรายบุคคล และสามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้ยังนำเสนอบทเรียนในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ผู้เรียนที่อ่านบทเรียนแล้วเกิดข้อสงสัยสามารถสอบถามหรือทำงานที่กำหนดส่งมาให้ผู้สอนได้และผู้สอนสามารถตอบข้อสงสัยที่สนทนาได้ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้หลายมิติ (กิดานันท์ มลิทอง. 2540 : 330)

ด้วยความสามารถของการติดต่อข่ายงานและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีราคาลดลงในปัจจุบัน ทำให้โรงเรียนและสถาบันการศึกษาอุดมศึกษาบางแห่งในประเทศไทยสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนได้ทั้งในระบบเปิดและการศึกษาทางไกลโดยใช้ในรูปแบบที่นิยมกันในต่างประเทศเช่น

การใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ในการส่งบทเรียนไปยังผู้เรียนเมื่อผู้เรียนอ่านบทเรียนนั้นแล้วก็สามารถถามคำถามที่ตนสงสัยหรือทำงานที่มอบหมายส่งกลับไปยังผู้สอนและยังสามารถใช้ในลักษณะการอภิปรายและการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ด้วย

ผู้สอนสามารถสั่งงานให้ทำการค้นคว้าในหัวข้อบทเรียนได้จากการสืบค้นหาสารสนเทศจากเว็บไซต์ห้องสมุดแบบเชื่อมต่อตรง (On - Line) หรือการสั่งให้ทำการสั่งให้ทำเว็บที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมานำเสนอในชั้นเรียนเพื่อประกอบการเรียนได้ การสร้างเว็บไซต์ของโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาเพื่อให้สารสนเทศเกี่ยวกับสถาบันนั้นๆและเพื่อเป็นที่สำหรับผู้สอนสามารถเสนอความรู้ต่างๆเพื่อประโยชน์ผู้เรียนได้

การสนทนาในเวลาจริงโดยการพิมพ์ข้อความหรือใช้เสียงโต้ตอบกันได้โดยผู้เรียนผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางมานั่งรวมกันในห้องเรียน

การให้ผู้เรียนร่วมในกลุ่มอภิปรายเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์และขยายวิสัยทัศน์ในหัวข้อที่สนใจและสามารถนำสิ่งที่อภิปรายกันนั้นมาใช้ในการเรียนได้ การจัดทำโครงการกิจกรรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนในสถาบันการศึกษาต่างๆ ร่วมกันสร้างบทเรียนเพื่อสามารถใช้เรียนร่วมกันได้รวมถึงการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการศึกษาระหว่างผู้เรียนและสถาบันด้วยกัน (กิดานันท์ มลิทอง. 2540 : 344)

จากที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นสรุปได้ว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาโดยการสร้างบทเรียนไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองในเวลาใดก็ได้ตามความสปรารถนาของผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ข้อมูลการแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์รวมทั้งการทำกิจกรรมการวิจัย การเขียนตำราการประชุมร่วมกันได้แม้จะอยู่คนละเมืองคนละซีกโลกได้ ปัจจัยเหล่านี้จะทำให้มาตรฐานการศึกษา กระบวนการคิด การรับรู้ เป็นไปอย่างรวดเร็วซึ่งจะมีความเป็นสากลมากขึ้น (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2538 : 33)

โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) ได้เปิดทำการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพและประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคปกติ ภาคสมทบในระดับวิชาชีพชั้นสูงมีวิชาการโปแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 4 ห้อง แต่ละห้องมีจำนวน 50 คน รวมทั้งหมดประมาณ 200 คนในการเรียนผู้สอนมีเพียง 1 คนที่รับผิดชอบในการสอนวิชานี้ดังนั้นจำนวนปริมาณนักเรียนนักศึกษาจำนวนมากย่อมเกิดปัญหาในการถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียนอาจไม่ทั่วถึงทุกคน และผู้เรียนที่เข้าห้องเรียนช้าหรือไม่มาเรียนด้วยเหตุจำเป็นไม่สามารถที่จะศึกษาเนื้อได้ทันผู้สอนไม่สามารถที่จะติดตามสอนเสริมให้ได้ทั่วทุกคนติดเรื่องของภาระหน้าที่ในการสอนตามปกติจึงไม่มีเวลาในการสอนเสริมให้ได้ และปัญหาที่พบอยู่เสมอก็คือผู้เรียนไม่กล้าที่จะถามหรือตอบคำถามเมื่อเกิดการผิดพลาดจะทำให้เสียหน้ากับเพื่อน กลัวผู้สอนว่ากล่าววิพากษ์วิจารณ์ทำให้ไม่อิสระขาดความเชื่อมั่นในการเรียนรู้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ดีเท่าที่ควร

วิชาการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้านับว่าเป็นวิชาที่สำคัญมากวิชาหนึ่งในการที่จะนำไปทำงานในงานอุตสาหกรรม ในการออกแบบควบคุมเครื่องจักรและระบบควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม ซึ่งในปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมจะใช้ระบบควบคุมเครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ในด้านออกแบบ โปรแกรมควบคุมเป็นอย่างมากดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องเรียนรู้ภาคทฤษฎีเพื่อให้เกิดหลักการในการออกแบบควบคุมเครื่องจักรและมีความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่ดี

สรุปที่กล่าวมาแล้วนั้นผู้วิจัยเห็นว่าในการนำเอาอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยการสร้างบทเรียนเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) ไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ไม่มีโอกาสเข้าเรียนในชั้นเรียนได้ตามปกติ ด้วยเหตุจำเป็นต่าง ๆ ได้มีโอกาสเรียนด้วยตนเองตามความปรารถนาของผู้เรียนเอง เป็นการเสริมให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลของการเรียนที่ดี ช่วยในการแก้ไขปัญหาในกระบวนการเรียนการสอนจากที่ได้กล่าวมาแล้วได้ดีทั้งนี้การสร้างไม่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการผลิตที่สูง เป็นสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปเรียนรู้ได้ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในชั้นเรียนหรือพบผู้สอนโดยตรงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็ว และถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ไกลกันสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)
2. หากคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) มีประสิทธิภาพ
2. คุณภาพของบทเรียนอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) อยู่ในระดับดี

1.4 กรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ได้ยึดกรอบทฤษฎีของ Keller. (อ้างใน วิชัย ดิสสระ. 2535 : 104) เกี่ยวกับระบบการสอนส่วนบุคคล (PersonliZed System of Instruction) เป็นกลวิธีการสอนที่ได้พัฒนาขึ้นในปี 1966 การเรียนการสอนส่วนบุคคลนี้เป็นการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามเนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมายที่ได้วิเคราะห์แบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ แล้ว พร้อมทั้งมีคู่มือสำหรับการเรียนในหน่วยย่อยนั้น ๆ และมีครูหรือผู้ควบคุมซึ่งอาจเป็นเพื่อนนักเรียนเป็นผู้ช่วยเหลือตลอดทั้งการประเมินผลการเรียนก็เน้นผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนของตนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1. สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) พัฒนาขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรชั้นสูง พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
2. เนื้อหาวิชาการสร้างบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือวิชาการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) ตามข้อกำหนดของหลักสูตรประกาศนียบัตรพุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาเครื่องกลไฟฟ้า แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคอุตสาหกรรม ที่ได้ลงทะเบียนในรายวิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)
4. กลุ่มตัวอย่าง เป็นศึกษาที่คัดเลือกจากประชากร โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 30 คน ใช้เป็นกลุ่มทดลองในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 5.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)
 - 5.2 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) ที่สร้างขึ้นมาในการวิจัยเพื่อเสริมสร้างความรู้และเตรียมความพร้อมและเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนเป็นรายบุคคลตามความต้องการความปรารถนาของตนเอง
2. การใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) ต้องศึกษาคู่มือการใช้เสียก่อน
3. นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) จะต้องผ่านการเรียนคอมพิวเตอร์เบื้องต้นมาก่อน
4. โปรแกรมในการสร้าง HTML (Hyper Text Markup Language) และโปรแกรมอื่นที่เกี่ยวข้อง
5. ใช้ในโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์โปรแกรม Netscape Navigator และ Internet Explorer
6. การใช้โปรแกรมนักศึกษาเข้าไปที่เว็บไซต์ www.e-tech.ac.th/~cbst
7. นักศึกษาเรียนจากอินเทอร์เน็ต
8. ในการทดสอบให้นักศึกษามาทดสอบในชั้นเรียนตามตารางที่กำหนดไว้

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การสร้างบทเรียนไว้บนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยนำเอาเนื้อหาวิชาการโปรแกรมการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 มาสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคอุตสาหกรรม ที่ได้ลงทะเบียนในรายวิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ (3104-2007)
3. กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) เป็นกลุ่มทดลองที่จะนำไปหาค่าประสิทธิภาพ ของสื่อ
4. ประสิทธิภาพ หมายถึง การเปรียบเทียบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

5. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-207) หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ

5. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำหรับไว้ใช้ประเมินผล เมื่อนักศึกษาได้เรียนเสร็จแล้วจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

6. แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) โดยมีแบบประเมิน 2 ชนิดคือ

6.1 แบบประเมินด้านเนื้อหา

6.2 แบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการการศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง แผนกไฟฟ้ากำลัง ภาควิศวกรรม โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อการวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้เป็นดังนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)
- 2.2 การวิจัยและการพัฒนาการศึกษา
- 2.3 การศึกษาทางไกล
- 2.4 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การใช้งานในอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา
- 2.6 การสร้างเว็บเพจ
- 2.7 ระบบการสอน PSI (Personalized System of Instruction)
- 2.8 อินเทอร์เน็ตในโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) จากหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง (ปวส) พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง อยู่ในหมวดวิชาชีพ เป็นวิชาชีพเฉพาะ เวลาเรียนทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ รวม 5 คาบ ต่อสัปดาห์จำนวนคาบรวมต่อ 1 ภาคเรียน แบ่งเป็นทฤษฎี 36 คาบ ปฏิบัติ 54 คาบ รวมจำนวนคาบทั้งหมด 90 คาบ ต่อภาคเรียน จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต

2.1.1 จุดมุ่งหมายรายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์แบบต่าง ๆ สามารถนำเอาอุปกรณ์ต่าง ๆ มาใช้ในการออกแบบและควบคุมการเริ่มต้น หยุดหมุน และควบคุมความเร็วมอเตอร์

มีทักษะในการควบคุมมอเตอร์ด้วยคอนแทกเตอร์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องควบคุมโปรแกรมได้

2.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาวิธีการควบคุมมอเตอร์ อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม ชนิดของการเริ่มต้นและหยุดหมุน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับการออกแบบวงจรควบคุมไฟฟ้า โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PC) วงจรอินพุท ศึกษาโครงสร้างทางภาษาของ PC วงจรอินพุทและเอาต์พุท ศึกษาโครงสร้างทางภาษาของ PC การเขียนโปรแกรมคำสั่งการเขียนโปรแกรมคำสั่งการป้อนข้อมูลด้วยควบคุมระบบไฟฟ้า

จากข้อกำหนดของหลักสูตรได้จัดทำแผนการสอนทฤษฎี 2 คาบ เป็นเวลา 18 สัปดาห์ใน 1 ภาคเรียน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.3 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้

การแบ่งหน่วยการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 9 หน่วยการเรียนรู้

- หน่วยที่ 1 บทที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม
- หน่วยที่ 2 บทที่ 2 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- หน่วยที่ 3 บทที่ 3 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
- หน่วยที่ 4 บทที่ 4 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
- หน่วยที่ 5 บทที่ 5 โครงสร้างทางภาษาที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
- หน่วยที่ 6 บทที่ 6 การป้อนโปรแกรมในการควบคุม
- หน่วยที่ 7 บทที่ 7 การเขียนโปรแกรมและคำสั่งในการควบคุม
- หน่วยที่ 8 บทที่ 8 การใช้คำสั่งพื้นฐานและคำสั่งพิเศษ
- หน่วยที่ 9 บทที่ 9 การใช้งานและการบำรุงรักษา

จากการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ 9 หน่วย ได้มาจากจากการวิเคราะห์หลักสูตรได้นำเนื้อหาในแต่ละหน่วยมาแบ่งออกเป็นโครงการสอนในแต่ละสัปดาห์โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 16 สัปดาห์ที่ใช้สอนทฤษฎี ส่วนอีก 2 สัปดาห์เป็นการทดสอบกลางภาคและปลายภาครวมเป็น 18 สัปดาห์

ตารางที่ 2.1 โครงการสอนวิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

สัปดาห์	รายการสอน	จำนวนคาบ
1	หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม 1.1 เรื่องแมคนตีกส์คอนแทคเตอร์ 1.2 เรื่องสวิตช์ปุ่มกด	2
2	หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม 1.3 เรื่อง โอเวอร์โวลติลรีเลย์ 1.4 เรื่อง อุปกรณ์ตั้งเวลา	2
3	หน่วยที่ 2 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 2.1 เรื่องการควบคุมสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 2.2 เรื่องการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	2
4	หน่วยที่ 3 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3.1 เรื่อง การควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์โดยตรง 3.2 การควบคุมการทำงานเรียงตามลำดับ	2
5	หน่วยที่ 3 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3.3 เรื่องการควบคุมกลับทางหมุนมอเตอร์ 1 เฟส 3.4 เรื่องการควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส	2
6	หน่วยที่ 3 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3.5 เรื่องการควบคุมการลดแรงดันแบบสตาร์ – เดลต้า 3.6 เรื่องการควบคุมความเร็วมอเตอร์	2
7	หน่วยที่ 4 บทที่ 4 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ 4.1 เรื่องโครงสร้างที่สำคัญของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ เรื่องขนาดและคุณสมบัติของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	2
8	หน่วยที่ 5 โครงสร้างทางภาษาที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ 5.1 เรื่องภาษาที่ในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ 5.2 การเลือกใช้ภาษาที่ใช้งานในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	2
9	ทดสอบกลางภาค	2

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

สัปดาห์	รายการสอน	จำนวนคาบ
10	หน่วยที่ 6 บทที่ 6 การป้อน โปรแกรมในการควบคุม 6.1 เรื่องโครงสร้างและลักษณะของโปรแกรมมิ่งคอนโซล 6.2 เรื่องการใช้งานโปรแกรมมิ่งคอนโซล	2
11	หน่วยที่ 7 บทที่ 7 การเขียนโปรแกรมและคำสั่งควบคุม 7.1 เรื่องหลักการเขียนโปรแกรม 7.2 เรื่องสัญลักษณ์คำสั่งพื้นฐาน	2
12	หน่วยที่ 8 การใช้งานคำสั่งพื้นฐานและคำสั่งพิเศษ 8.1 เรื่องการใช้งานคำสั่งพื้นฐานคำสั่ง LOAD, LOAD NOT, AND , AND NOT, OR, OUT, OUT NOT	2
13	หน่วยที่ 8 การใช้งานคำสั่งพื้นฐานและคำสั่งพิเศษ 8.1 เรื่องการใช้งานคำสั่งพื้นฐานคำสั่ง AND LOAD, ORLOAD NOT, TIME, CONTER	2
14	หน่วยที่ 8 การใช้งานคำสั่งพื้นฐานและคำสั่งพิเศษ 8.2 เรื่องการใช้งานคำสั่งพื้นฐานพิเศษฟังก์ชัน 02 ,03, 10, 11, 12	2
15	หน่วยที่ 8 การใช้งานคำสั่งพื้นฐานและคำสั่งพิเศษ 8.2 เรื่องการใช้งานคำสั่งพื้นฐานพิเศษฟังก์ชัน 13 ,14, 15, 21	2
16	หน่วยที่ 9 การใช้งานและการบำรุงรักษา 9.1 เรื่องขั้นตอนการออกแบบควบคุม 8.1 เรื่องการติดตั้งและบำรุงรักษา	2
17	หน่วยที่ 9 การใช้งานและการบำรุงรักษา 9.3 ระบบการติดต่อสื่อสาร	2
18	ทดสอบปลายภาค	2
	รวมคาบ	18

2.2 การวิจัยและการพัฒนา

การวิจัยและการพัฒนาการศึกษาเป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์และการพัฒนาการศึกษาเป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาซึ่ง Borgand Gall. (อ้างอิงใน พลฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531 : 21 -24) ได้กล่าวถึง

หลักการวิจัยพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยพัฒนาการศึกษา (Education Research and Development) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐาน (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่ง ที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักการเหตุผลและตรรกวิทยาเป้าหมายหลัก คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบ คุณภาพและผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Education product) อันหมายถึง วัสดุ ครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟิล์ม สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

การวิจัยและพัฒนาการศึกษาแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษา 2 ประการ คือ

1. เป้าหมาย (Goal) การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาการศึกษา มุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาแม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการมีผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาเช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอน หรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบ แต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ใช้สำหรับการทดลองสมมติฐานทางการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

2. การนำไปใช้งาน การวิจัยการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลวิจัยการนำไปใช้อย่างกว้าง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากถูกเก็บไว้ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณาไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและการพัฒนา” อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามิใช่สิ่งทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีการที่เพิ่มศักยภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการศึกษา กล่าวคือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อเปลี่ยนแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไปขั้นตอนที่สำคัญในการวิจัยและพัฒนา มี 11 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา สิ่งที่ต้องการกำหนด คือ

1. ลักษณะทั่วไป
2. รายละเอียดของการใช้งาน
3. วัตถุประสงค์ของการใช้

เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์การศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา มี 4 ข้อ คือ

1. ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่
2. ความก้าวหน้าทางวิชาการมีเพียงพอในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
3. บุคลากรที่มีอยู่ มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็น ต่อการพัฒนาวิจัยหรือไม่

4. ผลลัพธ์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรหรือไม่

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 3 วางแผนวิจัยพัฒนา ประกอบด้วย

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของใช้ผลิตภัณฑ์
2. ประมาณค่าใช้จ่ายและระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้
3. พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

ขั้นที่ 4 พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์ ขั้นนี้เป็นขั้นตอนในการออกแบบและจำกัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษาตามที่วางไว้

ขั้นตอนที่ 5 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ขั้นที่ 1 โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบไว้หรือที่เตรียมไว้ในขั้นตอนที่ 4 ไปทดสอบคุณภาพ ขั้นตอนการผลิตในโรงเรียน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6-12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

ขั้นที่ 7 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 2 ขั้นนี้ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพตามวัตถุประสงค์ ตามโรงเรียน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pretest กับ Posttest นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ อาจมีกลุ่มการทดลองถ้าจำเป็น

ขั้นที่ 8 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 2 นำข้อมูลและผลการทดลองใช้จากขั้นตอนที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 9 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 3 นำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงทดลองเพื่อทดสอบการใช้งานผลิตภัณฑ์โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 10 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 3 นำข้อมูลและผลการทดลองใช้ขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

ขั้นที่ 11 เผยแพร่ เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ ส่งผลเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการและติดต่อหน่วยงานทางการศึกษาเผยแพร่ไปใช้งานในโรงเรียนต่าง ๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตและจำหน่ายต่อไป

2.3 การศึกษาทางไกล

Holmberg (1989 : 127) ได้ให้ความหมายของการศึกษาทางไกลว่า หมายถึง การศึกษาที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่ได้มาเรียนหรือสอนกันซึ่งๆ หน้า แต่เป็นการจัดโดยใช้ระบบการสื่อสาร

แบบสองทาง ถึงแม้ว่าผู้เรียนและผู้สอนจะไม่อยู่ในห้องเดียวกันก็ตาม การเรียนการสอนทางไกล เป็นวิธีการสอนอันเนื่องมาจากการแยกอยู่ห่างกันของผู้เรียนและผู้สอน การปฏิสัมพันธ์ดำเนินการผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ คอมพิวเตอร์ และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ

Burge and Frewin (1985 : 4515) ให้ความหมายการเรียนการสอนทางไกลว่า หมายถึง กิจกรรมการเรียนที่สถาบันศึกษาได้จัดทำเพื่อให้ผู้เรียน ซึ่งไม่ได้เลือกเข้าเรียนหรือไม่สามารถเข้าเรียนในชั้นเรียนที่มีการสอนตามปกติได้ กิจกรรมการเรียนที่จัดให้มีนี้จะมีการผสมผสานวิธีการที่สัมพันธ์กับทรัพยากรการกำหนดให้มีระบบการจัดส่งสื่อการสอนและมีการวางแผนการดำเนินการ รูปแบบของทรัพยากรประกอบด้วย เอกสารสิ่งพิมพ์โสตทัศนอุปกรณ์ สื่อคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เรียนอาจเลือกใช้สื่อเฉพาะตนหรือเฉพาะกลุ่มได้ ส่วนระบบการจัดส่งสื่อนั้นก็มีการใช้เทคโนโลยีนานาชนิด สำหรับระบบบริหารก็มีการจัดตั้งสถาบันการศึกษาทางไกลขึ้น เพื่อรับผิดชอบจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

วิจิตร ศรีสอาน และคณะ (2534 : 7-8) ได้แบ่งการศึกษาทางไกลตามลักษณะเฉพาะที่สำคัญ ไว้ดังนี้

1. การเรียนการสอนทางไกล เป็นรูปแบบการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ห่างไกลกันมี โอกาสพบปะหรือได้รับความรู้จากผู้สอนโดยตรงน้อยกว่าการศึกษาตามระบบปกติ การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนนอกจากจะกระทำโดยผ่านสื่อต่างๆ แล้ว การติดต่อสื่อสารโดยตรงจะเป็นไปในรูปของกาเขียนจดหมายโต้ตอบกัน มากกว่าการพบกันแบบเผชิญหน้า
2. การเรียนการสอนทางไกล เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกวิชาเรียนและเวลาเรียนได้อย่างอิสระตามที่ตนเองเห็นสมควร สามารถกำหนดสถานที่เรียนของตนเอง ควบคุมการเรียนด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อที่สถาบันการศึกษาจัดบริการ รวมทั้งสื่อเสริมในลักษณะอื่นๆ ที่ผู้เรียนจะหาได้เอง
3. การเรียนการสอนทางไกล จะใช้สื่อทางเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการบริหาร และบริการ ส่วนใหญ่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก โดยจัดส่งให้ผู้เรียนทางไปรษณีย์ สื่อเสริมจัดไว้ในหลายรูปแบบมีทั้งรายการวิทยุกระจายเสียง และรายการวิทยุโทรทัศน์ เทปเสียงประกอบชุดวิชา และวีดิทัศน์ประกอบชุดวิชา สิ่งใดที่มีได้จัดส่งแก่ผู้เรียนโดยตรง สถาบันการศึกษาจะจัดไว้ตามศูนย์การศึกษาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสรับฟัง หรือรับชม โดยอาจให้บริการยืมได้ นอกจากนี้สื่อดังกล่าวแล้ว สถาบันศึกษาที่เปิดสอนทางไกลยังมีสื่อเสริมที่สำคัญอีก เช่น สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สื่อคอมพิวเตอร์ และสื่อการสอนทางโทรทัศน์ เป็นต้น
4. การเรียนการสอนทางไกล ดำเนินงานและควบคุมคุณภาพในรูปองค์กรคณะบุคคล โดยได้รับการยอมรับว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบและวิธีการจัดการศึกษาในประเทศต่างๆ มากยิ่งขึ้น เพราะการจัดการเรียนการสอนตลอดจนการให้บริการการศึกษาแก่ผู้เรียน ได้มากกว่าและประหยัดกว่าโดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องสัดส่วนของครูต่อนักเรียนและอาคารสถานที่ ในส่วนคุณภาพนั้น

ผู้รับผิดชอบจัดการศึกษาทุกคนมุ่งหวังให้การศึกษาที่ตนจัดบรรจุจุดมุ่งหมาย และมาตรฐานที่รัฐตั้งไว้ การศึกษาทางไกลได้มีการสร้างระบบและองค์กรขึ้นมารับผิดชอบในการพัฒนาหลักสูตรและผลิตเอกสารการสอน ตลอดจนสื่อการสอนต่างๆ รวมทั้งการออกข้อสอบ มีองค์กรหลายองค์กรเข้ามารับผิดชอบ จึงเป็นการดำเนินงานและการควบคุมคุณภาพในรูปองค์กรคณะบุคคลที่สามารถควบคุมและตรวจสอบได้ทุกชั้นตอน

5. การเรียนการสอนทางไกล ได้จัดการศึกษาอย่างมีระบบเริ่มจากการพัฒนาหลักสูตรและผลิตเอกสาร ตลอดจนสื่อการสอนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งในด้านเนื้อหาและด้านสื่อมีการวัด และประเมินผล มีการดำเนินงานและการผลิตผลงานที่เป็นระบบ โดยควบคุมมาตรฐานและคุณค่าชัดเจน ก่อนส่งให้ผู้เรียน ผู้เรียนสามารถส่งกิจกรรมมายังสถานศึกษา ซึ่งสถาบันการศึกษาจะจัดส่งกิจกรรมของผู้เรียนไปตามระบบถึงผู้สอน เพื่อทำการตรวจตามมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาที่ได้กำหนดไว้ และจะมีการส่งผลการตรวจไปตามระบบและชั้นตอนจนถึงผู้เรียน

6. การเรียนการสอนทางไกล ใช้กระบวนการทางอุตสาหกรรมในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระไปสู่ผู้เรียนจำนวนมาก เป็นการศึกษาที่ใช้สื่อประเภทต่างๆ แทนสื่อบุคคล สื่อที่ใช้มีหลากหลายแตกต่างกันในการเสนอเนื้อหา การสอนและการจัดการสอนเป็นการจัดบริการให้แก่ผู้เรียนจำนวนมากในเวลาเดียวกัน ดังนั้นการดำเนินงานในด้านการเตรียมและจัดส่งสื่อการศึกษา จึงต้องจัดทำในรูปของกิจกรรมทางอุตสาหกรรม มีการผลิตเป็นจำนวนมาก มีการนำเอาเทคนิคและวิธีการผลิตที่จัดเป็นระบบ และมีการดำเนินงานเป็นขั้นตอน

7. การเรียนการสอนทางไกล เน้นด้านการผลิตและจัดส่งสื่อการสอนมากกว่าการทำการสอนโดยตรง บทบาทของสถาบันการสอนในระบบทางไกลจะแตกต่างจากสถาบันที่สอนในระบบปิดซึ่งจะสอนเป็นรายบุคคล แต่การเรียนทางไกลจะสอนคนจำนวนมาก สถาบันรับผิดชอบด้านการผลิตและจัดส่งเอกสารและสื่อการศึกษา การประเมินผลการเรียนของผู้เรียน และการจัดสอนเสริมในศูนย์ภูมิภาค

8. การเรียนการสอนทางไกล จัดตั้งหน่วยงานและโครงสร้างขึ้นเพื่อสนับสนุนการสอนและบริการผู้เรียน แม้ผู้เรียนและผู้สอนจะอยู่ห่างกัน ผู้เรียนก็จะได้รับการสนับสนุนจากผู้สอนในลักษณะต่างๆ ในบางกรณีมีการจัดตั้งศูนย์การศึกษาประจำท้องถิ่นหรือประจำภาคเพื่อสนับสนุนให้บริการการศึกษาด้วยการเชิญบุคคลากรท้องถิ่น หรือใช้ทรัพยากรท้องถิ่นเป็นส่วนเสริมของการจัดการศึกษา หน่วยสนับสนุนเหล่านี้จะช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคน

9. การเรียนการสอนทางไกล จะใช้สื่อติดต่อแบบสองทางในการจัดการศึกษาทางไกล แม้การจัดการสอนจะเป็นไปโดยใช้สื่อการสอนประเภทต่างๆ แทนการสอนด้วยครูสอนโดยตรง แต่การติดต่อระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนก็มีไขจะเป็นไปในรูปของการติดต่อทางเดียว แต่จะมีการติดต่อกันได้แบบสองทางซึ่งสถาบันการศึกษาและผู้เรียนจะติดต่อกันโดยจดหมายและโทรศัพท์ ส่วนผู้เรียนก็อาจจะติดต่อกับผู้สอนและสถาบันการศึกษาด้วยวิธีเดียวกัน ในการเรียนการสอนผู้สอน

จะใช้เวลาไม่มากนักในการบรรยายเนื้อหาวิชา เพราะเนื้อหาวิชาต่างๆ ได้จัดสอนโดยใช้สื่อต่างๆ ตั้งแต่สื่อเอกสาร สื่อวิทยุกระจายเสียง สื่อวิทยุโทรทัศน์ รวมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ แต่การสอนเสริมส่วนใหญ่จะเป็นไปในรูปแบบของการอภิปราย การแก้ปัญหา การทำงานเสริม การทดลองหรือการฝึกปฏิบัติเป็นสำคัญ

ซึ่งการเรียนการสอนทางไกลมีความแตกต่างจากการเรียนการสอนแบบระบบปิดคือผู้เรียนสามารถเรียนอยู่กับบ้านได้ เป็นการเรียนการสอนที่ไม่มีชั้นเรียน แต่อาศัยสื่อประสม เช่น สื่อทางไปรษณีย์ รวมทั้งศูนย์บริการการศึกษาหลัก โดยมุ่งให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง แต่จะมีการใช้แรงจูงใจสูงกว่าการเรียนแบบระบบปิดมีการวางแผนการเรียนและกำหนดจุดประสงค์อย่างชัดเจน

การจัดการศึกษาทางไกลในประเทศไทย ทบวงมหาวิทยาลัยได้ให้มีการสร้างเครือข่ายสารสนเทศเชื่อมต่อมหาวิทยาลัยและวิทยาเขตที่อยู่ในสังกัดทุกแห่งเข้าด้วยกัน โดยเครือข่ายสารสนเทศจะออกแบบเป็นเครือข่ายเอนกประสงค์ สามารถรองรับการทำงานได้ทั้ง เดต้า ภาพ เสียง และอื่นๆ พร้อมกันได้ โดยจัดให้มีเครือข่ายในโครงการดังนี้

1. การเรียนการสอนทางไกล เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนอาจารย์ผู้สอน โดยผู้เรียน และผู้สอนสามารถโต้ตอบกันได้ 2 ทางทันที ทั้งภาพและเสียงซึ่งใช้เทคโนโลยี VOS (Video Conference System) เป็นหลัก

2 อินเทอร์เน็ต (Internet) เพื่อให้ นักศึกษาและอาจารย์ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการศึกษา และทำวิจัย

3. ห้องสมุด (ใช้เครือข่าย Internet) เป็นโครงการพัฒนาระบบห้องสมุดมหาวิทยาลัยส่วนกลาง และส่วนภูมิภาค

4. ระบบโทรศัพท์ โดยระบบโทรศัพท์ที่ใช้ในโครงการนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ระบบโทรศัพท์ที่จะใช้เพื่อทำงานของโครงการ (Operational Telephone System) และ ระบบโทรศัพท์ภายในมหาวิทยาลัย (PBX)

1. Office เป็นการเชื่อมเครือข่ายระหว่างสำนักงานในระบบ LAN โดยแต่ละสำนักงาน จะมี Server ของตนเอง

2. EOD (Education On Demand) เป็นการสอนโดยใช้สื่อประสม (Multimedia) จะมีการบันทึกภาพการสอนจริงในห้องเรียนลงในคอมพิวเตอร์ที่เป็นวีดิโอเซิร์ฟเวอร์ และนักเรียนสามารถเรียนซ้ำได้เมื่อพลาดโอกาสหรือเรียนไม่ทัน

3. Video Conferencing System & Desktop Video Conferencing System เป็นระบบประชุมทางไกลสามารถติดต่อข้อมูลภาพ เสียงได้พร้อมกันในเวลาเดียวกันได้มากกว่าหนึ่งจุด

ประเทศอังกฤษ มีมหาวิทยาลัยเปิด (Open University) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1969 โดยได้ทำการสอนในระดับปริญญาตรีและโท โดยมีการแพร่ภาพและเสียงทางโทรทัศน์และวิทยุ นอกจากนี้ยังมีเอกสารและเทปบันทึกภาพต่าง ๆ

ประเทศสหรัฐอเมริกา มีการจัดการศึกษาทางไกลหลากหลายรูปแบบ ภาควิชาพัฒนาวิชาชีพวิศวกรรม (Department of Engineering Professional Development) ของมหาวิทยาลัยวิสคอนซินที่เมืองเมดิสันมีการสอนภาษาญี่ปุ่นทางไกลแก่นักศึกษาวิศวรรคศาสตร์ มาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1968 และยังมีการประชุมทางไกลด้วยเสียงและภาพนิ่งตลอดจนการสอนทางไกลผ่านดาวเทียมแบบโต้ตอบได้

ประเทศญี่ปุ่น มีการศึกษาทางไกลเริ่มจากมหาวิทยาลัยทางอากาศ (University of the Air) ซึ่งมีลักษณะเป็นมหาวิทยาลัยเปิด เริ่มทำการสอนเมื่อ ค.ศ. 1983 มีทั้งผู้ที่เรียนแบบต้องการปริญญาและไม่ต้องการปริญญา ส่วนที่สถาบันเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งฮอกไกโด เป็นมหาวิทยาลัยปิดทำหน้าที่บริหารเครือข่ายศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมชื่อเครือข่ายไพน์ (PINE-NET : Satellite-Aided Education Network) โดยเป็นศูนย์กลางแพร่ภาพสดจากสถาบันไปยังห้องเรียนทั่วประเทศญี่ปุ่น 21 แห่ง ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่อง มีระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Aided Instruction) ทำหน้าที่ (1) แสดงเนื้อหาที่สอน (2) ตอบคำถามของนักเรียน (3) วิเคราะห์การตอบคำถามของนักเรียน และ (4) แสดงภาพนิ่ง

ทวีปแอฟริกา ได้ให้ความสำคัญแก่เทคโนโลยีดาวเทียม เส้นใยนำแสง โดยเน้นโครงการตั้งแต่ ค.ศ. 1994 ระหว่างมหาวิทยาลัยซิมบับเวประเทศซิมบับเว มหาวิทยาลัยไนโรบี ประเทศเคนยา และมหาวิทยาลัยเทกซัสเอแอนด์เอ็ม ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้ดาวเทียมอินเทลแซท 603 ทดลองสอนด้านเกษตรกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ และสัมมนาด้านควบคุมแมลงทำลายพืช การเพิ่มผลผลิตทางเกษตรกรรม เป็นต้น (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2540 : 28-29)

2.4 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

2.4.1 อินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต เกิดขึ้นมาประมาณ 40 ปีที่ผ่านมา ในช่วงคริสต์ทศวรรษ 1960 หรือในราวพุทธศักราช 2503 โดยนักวิจัยชาวอเมริกันได้ทดลองเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ ผ่านทางเครือข่ายของระบบโทรศัพท์จากการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เพียง 2 เครื่อง ในห้องทดลองนั้นปัจจุบันมีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันมากถึง 25 ล้านเครื่อง และเครือข่ายนี้ก็เชื่อมต่อประเทศต่างๆ ทุกลมุมโลกมากกว่า 180ประเทศด้วย (www.udomsuksa.com)

กรภัทร์ สุทธิคารา และ ดนุพล กิ่งสุคนธ์ (2542 : 24) อินเทอร์เน็ตถูกสร้างขึ้นโดยกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาเมื่อปี พ.ศ. 2513 โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้เป็นเครือข่ายที่สามารถทนต่อความเสียหายได้ แม้ว่าคอมพิวเตอร์บางเครื่องในเครือข่ายจะถูกทำลายไป ที่เหลือก็ยังสามารถสื่อสารกันได้ หน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลระบบเครือข่ายในขณะนั้นมีชื่อว่า ARPA (Advanced Research Projects Agency) ดังนั้นชื่อเครือข่ายในขณะนั้นจึงถูกเรียกว่า ARPANET

ต่อมา ARPA ก็พบว่าเครือข่ายที่ตนสร้างไม่มีมาตรฐานที่เหมาะสมในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างชนิดกัน จึงได้ระดมความคิดจากนักวิจัย เพื่อสร้างมาตรฐานขึ้นมาใหม่ ผลที่ได้ก็คือมาตรฐานที่เรียกว่า “โพรโตคอล TCP/IP” TCP/IP ถูกนำมาใช้เครือข่ายต้นแบบที่มีชื่อว่า “Internetwork” ซึ่งนิยมเรียกว่า “Internet” และเครือข่ายนี้ก็ได้ออกองค์กรและมหาวิทยาลัยต่าง ๆ นำเครือข่ายที่ตนมีอยู่แล้วมาเชื่อมต่อเข้าไป ทำให้เครือข่าย Internet เติบโตอย่างรวดเร็ว

อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยเริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2530 โดยการเชื่อมต่อมินิคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ไปยังมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2535 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้ทำการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของสถาบันการศึกษาและมหาวิทยาลัย 6 แห่งเข้าด้วยกันเรียกว่าเครือข่าย “ไทยสาร” (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2540 : 8-12)

อินเทอร์เน็ตเป็นข่ายงานที่ถือกำเนิดมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1969 ซึ่งเป็นช่วงของสงครามเย็นเมื่อกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา มีโครงการที่จะเชื่อมโยงศูนย์คอมพิวเตอร์ทั่วประเทศเข้าด้วยกัน โดยต้องการให้มีข่ายงานที่มั่นคงแข็งแรงถึงแม้จะถูกทำงานด้วยระเบิดหรือการรบกวนอื่น ๆ แล้วแต่ยังคงสามารถทำงานได้ ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการจัดตั้งระบบข่ายงานชื่อ “อาร์พานีต” (ARPANet) ภายใต้อำนาจรับผิดชอบของหน่วยงาน โครงการวิจัยก้าวหน้าหรือ เรียกย่อ ๆ ว่า “อาร์พา” (Advanced Research Project Agency : ARPA) ขึ้นมา อาร์พานีตนี้ใช้รูปแบบการทำงานของข่ายใยแมงมุม โดยที่คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ได้หลาย ๆ เส้นทางถึงแม้ว่าจะมีคอมพิวเตอร์บางเครื่องในข่ายงานถูกทำลายหรือขัดข้องก็ตามแต่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ก็ยังสามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยผ่านเส้นทางอื่นที่ยังใช้งานได้ดี

2.4.2 บริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 326-328) ได้กล่าวถึงประเภทการให้บริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ ดังนี้

1. ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail : e-mail) หรือที่เรียกว่า “อี-เมลล์” เป็นการรับส่งข้อความผ่านข่ายงานคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สามารถส่งข้อความจากข่ายงานที่ตนใช้อยู่ไปยังผู้รับอื่นๆ ในข่ายงานเดียวกันหรือข้ามข่ายงานอื่นในอินเทอร์เน็ตได้ทั่วโลกในทันที นอกจากข้อความที่เป็นตัวอักษรแล้ว ยังสามารถส่งแฟ้มภาพและเสียงรวมไปด้วยได้เพื่อให้ผู้รับได้อ่านทั้งตัวอักษร รูปภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงพูดหรือเสียงเพลงประกอบด้วย

2. การถ่ายโอนแฟ้ม (เอฟทีพี) (File Transfer Protocol : FTP) เป็นการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น แฟ้มข่าว แฟ้มภาพ แฟ้มเสียง ฯลฯ จากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นบรรจุลง (Download) ไว้ในคอมพิวเตอร์ของเรา หรือจะเป็นการบรรจุขึ้น (Upload) ข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ของเราส่งไปที่เครื่องบริการแฟ้มเพื่อให้ผู้อื่นนำไปใช้ได้เช่นกัน

3. การขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล โปรแกรมที่ใช้ในอินเทอร์เน็ตเพื่อการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกลโปรแกรมหนึ่งที่รู้จักกันดี คือ เทลเน็ต (Telnet) การใช้เทลเน็ตจะเป็นการให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปใช้ทรัพยากรหรือขอใช้บริการจากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น และให้คอมพิวเตอร์เครื่องนั้นทำหน้าที่ประมวลผลโดยผู้ป้อนคำสั่งผ่านคอมพิวเตอร์ของตน แล้วจัดส่งผลลัพธ์กลับมาแสดงบนหน้าจอภาพ นอกจากนี้ ถ้าเราเดินทางไปต่างจังหวัดหรือต่างประเทศก็ยังสามารถใช้เทลเน็ตติดต่อมายังคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตที่เราเป็นสมาชิกอยู่เพื่อตรวจว่ามีอี-เมลล์ส่งมาถึงเราหรือไม่ หรือถ้าต้องการส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ก็ยังสามารถส่งไปได้เช่นกัน

4. การค้นหาแฟ้ม เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นระบบขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมกว้างขวางทั่วโลก โดยมีแฟ้มข้อมูลต่างๆ มากมายหลายล้านแฟ้มบรรจุอยู่ในระบบเพื่อให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นใช้งาน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีระบบหรือโปรแกรมเพื่อช่วยในการค้นหาแฟ้มได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โปรแกรมที่นิยมใช้กัน โปรแกรมหนึ่ง ได้แก่ อาร์คี (Archie) ที่ช่วยในการค้นหาแฟ้มที่เราทราบชื่อแต่ไม่ทราบว่าแฟ้มนั้นอยู่ในเครื่องบริการใดในอินเทอร์เน็ต อาร์คีจะตรวจค้นฐานข้อมูลและแสดงชื่อแฟ้มพร้อมรายชื่อเครื่องบริการให้ทราบ เมื่อทราบชื่อเครื่องบริการแล้วก็สามารถใช้FTPเพื่อถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลมาบรรจุในคอมพิวเตอร์ของเราได้

5. การค้นหาข้อมูลด้วยระบบเมนู เป็นการใช้ระบบยูนิกซ์โดยใช้โปรแกรมโกเฟอร์ (Gopher) เพื่อเปิดค้นหาข้อมูลและขอใช้บริการด้วยระบบเมนู โกเฟอร์เป็นโปรแกรมที่มีรายการเลือกเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ในการค้นหาแฟ้มข้อมูล ความหมาย และทรัพยากรอื่นๆ เกี่ยวกับหัวข้อที่ระบุไว้ การใช้โกเฟอร์จะเป็นสิ่งที่ไม่เหมือนกับกฎเกณฑ์การถ่ายโอนแฟ้ม (FTP) และ อาร์คี (Archie)

6. กลุ่มอภิปรายหรือกลุ่มข่าว (Newsgroup) เป็นการรวมกลุ่มของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกันเพื่อส่งข่าวหรืออภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องที่สนใจนั้น เช่น เรื่องของดาวอังคาร เพลงของเอลวิส ฯลฯ การร่วมกลุ่มอภิปรายมีประโยชน์มากเนื่องจากสามารถได้ข้อมูลจากบุคคลหลากหลายความคิดเห็น สามารถนำมาใช้ในการค้นคว้า วิจัย หรือเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลินได้ กลุ่มอภิปรายนี้จะอยู่ในกระดานข่าว (Bulletin Board) หรือในยูสเน็ต (UseNet) ก็ได้

7. บริการสารสนเทศบริการกว้าง (เวส) (Wide Area Information Server : WAIS) เนื่องจากอินเทอร์เน็ตมีฐานข้อมูลกระจัดกระจายอยู่หลายแห่งทั่วโลก จึงทำให้ไม่สะดวกในการค้นหาแยกตามฐานข้อมูล จึงต้องมีการใช้เวสเพื่อเชื่อมโยงศูนย์กลางข้อมูลที่อยู่ในข่ายงานอินเทอร์เน็ตเข้าด้วยกัน เมื่อมีการใช้เวสในการค้นหาข้อมูลจะทำให้ผู้ใช้เห็นเสมือนว่ามีฐานข้อมูลอยู่เพียงฐานเดียวจึงทำให้สะดวกในการค้นหา

8. การสนทนาในข่ายงาน (Internet Relay Chat : IRC) เป็นการผู้ใช้ฝ่ายหนึ่งสนทนากับผู้ใช้อีกฝ่ายหนึ่งโดยมีการโต้ตอบกันทันที โดยการพิมพ์ข้อความหรือใช้เสียง โดยอาจสนทนาเป็น

กลุ่มหรือระหว่างบุคคลเพียง 2 คนก็ได้ การสนทนาในรูปแบบนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากสามารถเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นพูดคุยกันได้ทันที จึงไม่ต้องรอคำตอบเหมือนการส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

9. สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Publisher) หนังสือพิมพ์ วารสาร และนิตยสาร จะมีการบรรจุเนื้อหาและภาพที่ลงพิมพ์ในสิ่งพิมพ์เหล่านั้นลงในเว็บไซต์ของตน เพื่อให้ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตได้อ่านเรื่องราวต่างๆ เช่นเดียวกับการอ่านสิ่งพิมพ์ที่เป็นเล่ม ยังมีเอกสารและตำราวิชาการที่พิมพ์เป็นเล่มไว้แล้วบรรจุลงในอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วย สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์เหล่านั้นเรียกว่า “e-magazine”, “e-journal”, และ “e-text” เป็นต้น

10. สมุดรายชื่อ เป็นการตรวจหาชื่อและที่อยู่ของผู้ที่เราต้องการจะติดต่อกับในอินเทอร์เน็ต โปรแกรมในการค้นหาที่นิยมใช้ ได้แก่ Finger และ Whois การใช้ Finger จะช่วยในการค้นหาชื่อบัญชีผู้ใช้หรือชื่อจริง รวมถึงข้อมูลเบื้องต้นหรือสถานะของผู้ใช้นั้น และยังใช้ในการตรวจสอบว่าผู้นั้นกำลังใช้งานอยู่ในระบบหรือไม่ ส่วน Whois เป็นสมุดรายชื่อผู้ใช้เพื่อใช้ในการหาที่ตั้งของเลขที่อยู่ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และหมายเลขโทรศัพท์ รวมถึงสารสนเทศอื่นๆ ของบุคคลผู้นั้นด้วย

11. เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web : WWW) หรือที่เรียกกันว่า “เว็บ” เป็นการสืบค้นสารสนเทศที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตในระบบข้อความหลายมิติ (Hyperlext) โดยคลิกที่จุดเชื่อมโยง เพื่อเสนอหน้าเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกัน สารสนเทศที่เสนอมจะมีทุกรูปแบบทั้งในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง นอกจากนี้ เวิลด์ไวด์เว็บยังรวมการใช้งานอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นไว้ด้วยกัน การเข้าสู่เวิลด์ไวด์เว็บจะต้องใช้โปรแกรมการทำงานซึ่งโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน ได้แก่ Netscape Navigator, Internet Explorer, Mosaic

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2540 : 173-175) กล่าวถึง บริการในระบบอินเทอร์เน็ตที่ผู้เป็นสมาชิกจะได้มีหลายอย่าง อาทิ

1. e-mail หรือ Electronic Mail หรือ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นบริการที่ช่วยให้เราสามารถส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปให้ผู้เป็นสมาชิกระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งอาจจะอยู่ในประเทศใดก็ได้ที่มีช่องทางเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตอยู่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์หนึ่งฉบับอาจจะส่งได้หลายทีในเวลาเดียวกัน

2. การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP หรือ File Transfer Protocol) เป็นบริการที่ช่วยให้เราสามารถถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นมายังของเราได้ แฟ้มข้อมูลที่ถ่ายโอนมานั้นอาจเป็นแฟ้มที่บรรจุข้อมูล โปรแกรม หรือรูปภาพใดๆ ก็ได้ แต่ก็ต้องเป็นแฟ้มที่เจ้าของอนุญาตให้ถ่ายโอนมาได้ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลนี้ ช่วยทำให้เรานำโปรแกรมใดๆ จากต่างประเทศมาใช้งานได้อย่างรวดเร็ว และไม่ต้องเสียเวลา บันทึกคำสั่งโปรแกรมเหล่านั้นเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์อีก เพราะแฟ้มที่ได้รับนั้นอยู่ในรูปแบบที่นำไปใช้งานได้อยู่แล้ว

3. การค้นหาข่าวสารข้อมูล (Information Retrieval) การค้นหาข่าวสารข้อมูลเป็นประโยชน์ที่สำคัญอย่างยิ่งของระบบอินเทอร์เน็ต ระบบอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย และหน่วยงานสำคัญอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมาก หน่วยงานเหล่านี้ได้เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตสามารถค้นหาข้อมูลข่าวสารของตนได้

4. WWW เป็นวิธีการจัดเก็บและนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงต่างๆ ข้อมูลเหล่านี้มีวิธีการเก็บในลักษณะพิเศษ นั่นคือจากแฟ้มข้อมูลหนึ่ง ผู้ใช้ WWW สามารถเรียกดูข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ทันที โดยที่ข้อมูลนั้นอาจจะอยู่ในแฟ้มเดียวกันนี้ หรืออาจจะอยู่ในแฟ้มอื่นๆ ที่อยู่ห่างไกลถึงประเทศอื่นก็ได้ หากข้อมูลที่กล่าวมานี้เป็นข้อความที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข เรานิยมเรียกว่าเป็นข้อความหลายมิติ หรือ Hypertext และหากข้อมูลนั้นรวมถึงเสียงและภาพเคลื่อนไหวด้วย นิยมเรียกว่า Hypermedia

ปัจจุบันมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจากทั่วโลกทุกวัย และทุกอาชีพสามารถสื่อสารกันโดยไม่มีข้อจำกัดใดๆ ทั้งศาสนา เชื้อชาติ ระบบการปกครอง หรือแม้กระทั่งกฎหมายของแต่ละประเทศ อินเทอร์เน็ตกลายเป็นสังคมใหม่ขนาดใหญ่ซึ่งไม่มีสถานที่จริงๆ ในโลกสังคมอินเทอร์เน็ตจึงได้รับการขนานนามว่าไซเบอร์สเปซ (Cyberspace) หรือพื้นที่จำลองขึ้นมา จากการที่มีคนรวมกันอยู่เป็นจำนวนมาก จึงเกิดความต้องการบริการที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละคน บริการบนอินเทอร์เน็ตสามารถแบ่งตามความแตกต่างได้ ดังนี้

1. การบริการทางธุรกิจ อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางใหม่ทางการค้า เพราะผู้ขายสามารถประกอบธุรกิจทางการค้าผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ลูกค้านำสามารถชมภาพและรายละเอียดของสินค้าเพื่อใช้ในการตัดสินใจได้ทันที ณ เครื่องของลูกค้าเอง ผู้ขายเพียงแค่อัดเตรียมข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ของตนเองก็สามารถซื้อสินค้าได้ทั่วโลกพร้อมๆ กัน โดยไม่ต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการประชาสัมพันธ์มากเท่าวิธีอื่น อินเทอร์เน็ตได้กลายเป็นตลาดแห่งใหม่ เพราะสามารถซื้อสินค้าและชำระเงินผ่านอินเทอร์เน็ตได้โดยตรง เพียงลูกค้าจะต้องมีบัตรเครดิต โดยการสั่งซื้อสินค้าต่างๆ ได้โดยกรอกหมายเลขบัตรเครดิตแล้วระบุ สินค้าที่ต้องการและสินค้าจะถูกส่งมาทางไปรษณีย์และเงินจะถูกหักจากบัญชีบัตรเครดิต

2. การบริการข้อมูลข่าวสาร สื่อทางอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าถึงผู้บริโภคที่มีกำลังซื้อค่อนข้างสูงได้เป็นจำนวนมาก ผู้ผลิตเผยแพร่ผ่านทางอินเทอร์เน็ต จึงสามารถทำกำไรจำนวนมากจากการขายโฆษณาบนสื่อของตน ทำให้มีผู้สนใจผลิตสื่อรูปแบบต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นทุกๆ วัน

3. การพบปะและสนทนากับผู้คน นอกจากข้อมูลที่เป็นภาพและตัวอักษรบนอินเทอร์เน็ตยังสามารถส่งจดหมายที่เรียกว่า "อีเมล (Electronic Mail : e-mail)" หรือพิมพ์ประโยคโต้ตอบกับผู้อื่นแม้จะอยู่คนละซีกโลก ยิ่งไปกว่านั้นก็ยังสามารถคุยโต้ตอบผ่านอินเทอร์เน็ตในลักษณะโทรศัพท์ไปทั่วโลกโดยไม่ต้องเสียค่าโทรศัพท์อีกด้วย

4. การบริการซอฟต์แวร์ ในอินเทอร์เน็ตมีบริการซอฟต์แวร์ที่ทันสมัยให้ใช้ได้ใช้และสามารถโอนย้ายซอฟต์แวร์จากอินเทอร์เน็ตมาใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5. ความบันเทิง อินเทอร์เน็ตสามารถใช้สื่อต่างๆ ได้มากมาย เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพสามมิติ จึงมีความสามารถในการนำเสนอความบันเทิงรูปแบบต่างๆ เช่น เพลง รายการวิทยุ เกมส์ ได้เป็นอย่างดี (พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียรและกรภัทร์ สุทธิคารา. 2540 : 1-4)

6. การศึกษา ในระบบการศึกษาได้นำอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้มากขึ้น ทั้งในการสืบค้นข้อมูล และในการเรียนการสอน

7. การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการประชาสัมพันธ์ทางการศึกษา เนื่องจากสื่ออินเทอร์เน็ตมีจุดเด่นในด้านของการเข้าถึงได้ตลอดเวลา และไม่จำกัดระยะทาง นอกจากนี้ยังมีปฏิสัมพันธ์ได้อย่างรวดเร็ว จึงนำมาใช้ในการประชาสัมพันธ์หน่วยงาน และสถาบันการศึกษา (เสกสรร สายสีเสด. 2542 : 4-6)

กรภัทร์ สุทธิคารา และ ดนุพล กิ่งสุคนธ์ (2542 : 22-24) กล่าวถึงการให้บริการต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตไว้ 9 กลุ่ม ดังนี้

1. หาความรู้ ความบันเทิง ข่าวสาร และสิ่งที่สนใจ เหมือนกับการอ่านหนังสือ นิตยสาร และหนังสือพิมพ์ซึ่งมีมากมายกว่ารายหนังสือหรือห้องสมุดใดๆ ในโลก ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่เสียค่าใช้จ่าย

2. ส่งและรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics mail : e-mail) ซึ่งเป็นจดหมายที่สามารถหาผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตคนอื่นได้อย่างรวดเร็ว ข้ามโลกได้ในเวลาไม่กี่วินาที

3. แลกเปลี่ยนไฟล์ (File Transfer Protocol : FTP) ไม่ว่าจะเป็ไฟล์โปรแกรม ไฟล์ภาพ หรือเกมส์

4. ซื้อและขายสินค้าที่ต้องการ (Electronic Commerce : E-Commerce) ไว้ในอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้ซื้อได้มาเลือกชมและสั่งซื้อสินค้าได้ทันที และผู้ขายยังสามารถรับชำระเงิน ผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย

5. พูดคุยพบปะสังสรรค์กับเพื่อน ๆ (Chat และ Newsgroup) ทั้งเพื่อนเก่าและเพื่อนใหม่ที่ คุณสามารถหาได้งานในอินเทอร์เน็ต

6. ใช้ฟังวิทยุ และดูโทรทัศน์

7. โทรศัพทผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งอาจมีภาพของคู่สนทนาด้วย

8. ส่งการ์ดอวยพร และส่งข้อความให้ผู้ใช้อีเมลหรือโทรศัพท์มือถือและเพจเจอร์ ค้นหาข้อมูล ซึ่งมีมากมายในอินเทอร์เน็ต

9. นอกจากประโยชน์มากมายของอินเทอร์เน็ตที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทุกวันนี้อินเทอร์เน็ตก็มิได้หยุดพัฒนา ยังมีการพัฒนารูปแบบการให้บริการต่างๆ เพิ่มขึ้นมามากมาย

2.4.3 การติดต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ต

หากมองในด้านของเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้น อินเทอร์เน็ตจัดเป็นเครือข่าย WAN แบบสาธารณะ (Public Data Network) เครือข่ายหนึ่ง เป็นเครือข่ายที่ไม่มีเจ้าของโดยตรงการใช้งานจะติดต่อผ่านหน่วยงานไอเอสพี การใช้เครือข่ายสาธารณะอื่นๆ จะเป็นการใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกัน เช่น บริษัทกับสาขา หรือบริษัทลูกค้า เป็นต้น ขณะที่อินเทอร์เน็ตจะเป็นการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันของผู้สนใจในชุมชนอินเทอร์เน็ตทั่วโลก

การเชื่อมต่อโดยตรง ในการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตโดยตรง ผู้ใช้จะต้องมีเครือข่ายที่ต้องการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ใช้บริการต่างได้ตลอดเวลา การเชื่อมต่ออาจใช้อุปกรณ์เราเตอร์ (Router) ทำหน้าที่เป็นประตูเชื่อมโยงเครือข่าย โดยใช้ช่องทางการสื่อสาร เช่น สายเช่า (Leaser Line) ไมโครเวฟ สายใยแก้ว ดาวเทียม เป็นต้น

การเชื่อมต่อผ่านการหมุนโทรศัพท์ จะเป็นการติดต่อผ่านสายโทรศัพท์ โดยใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ติดต่อผ่านโมเด็ม เพื่อติดต่อกับคอมพิวเตอร์ที่มีการติดต่อกับอินเทอร์เน็ตโดยตรง (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540 : 14-16)

ปัจจุบันเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นเครือข่ายความเร็วสูงเส้นทางข้อมูลของปรับจาก 10 เมกะบิต เป็น 100 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็น 1,000 เมกะบิต

ระบบโทรศัพท์ IP-phone ทุกองค์กรต้องมีโทรศัพท์ใช้เพื่อการติดต่อสื่อสารและระบบที่นิยมใช้คือ PABX หรือระบบโทรศัพท์ภายใน เมื่ออินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีความเร็วสูงขึ้นจึงพัฒนาโทรศัพท์บนเครือข่ายให้เหมือนโทรศัพท์ทั่วไป โดยมีส่วนอินเทอร์เน็ตเฟสเข้าสู่เครือข่ายมีลักษณะเป็น reinventing อย่างหนึ่ง

ระบบ SAN (Storage Area Network) เป็นลักษณะการใช้ข้อมูลจำนวนมากจึงจำเป็นต้องมีการจัดระบบแบบแควร์เฮ้าท์ เพื่อการเรียกค้นหรือใช้งานที่สะดวกรวดเร็วขึ้น

ระบบ VPN (Virtual Private Network) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมักเจอปัญหาความห่างไกลขององค์กร ทำให้การจัดทำและดูแลเครือข่ายยากจึงได้มีการสร้างเครือข่ายสาธารณะเป็นเครือข่ายย่อย หรือสร้างเป็นอุโมงค์ข้อมูลระหว่างกันเพื่อการดูแลอินเทอร์เน็ตของตนเองง่ายขึ้น

ซอฟต์แวร์จัดการเอกสารสมจริง เป็นการใช้браเซอร์ในการเรียกดูข้อมูล เพื่อให้เกิดความสวยงามเหมือนกันบนหน้าจอ

ระบบอีคอมเมิร์ซและการรักษาความปลอดภัย เพื่อให้ระบบอินเทอร์เน็ต มีความน่าเชื่อถือ การรักษาข้อมูลจึงเป็นเรื่องสำคัญเทคโนโลยีไฟร์วอลล์และการเข้ารหัส การสร้างลายเซ็นดิจิทัลทรอนิกส์เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อรองรับการใช้งานด้านธุรกิจโดยเฉพาะอีคอมเมิร์ซ

(ยีน ภู่วรรณ. 2542 : 117)

2.5 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

อินเทอร์เน็ตได้ขยายตัวอย่างรวดเร็วเข้าไปในทุกวงการจากการใช้ประโยชน์ในวงการทหาร แล้วเข้ามาสู่ประโยชน์ทางการศึกษา ในยุคสังคมข้อมูลข่าวสารนี้ สื่อและวิธีการที่ใช้จะต้องมีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ด้วยคุณสมบัติที่น่าสนใจ รวดเร็วและความแม่นยำของอินเทอร์เน็ตทำให้สถาบันการศึกษาหลายแห่งให้ความสนใจและสนับสนุนให้มีการนำระบบเครือข่ายเข้ามาใช้ในระบบการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และเว็ลด์ไวด์เว็บเพื่อเป็นการแก้ปัญหาการห่างไกลของสถาบัน การขาดปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนนักศึกษาด้วยกันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จึงสร้างประโยชน์อย่างมหาศาลให้แก่การศึกษาทำให้สถาบันการศึกษาหลายแห่งตื่นตัวและค้ำจุนระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์มาใช้

มหาวิทยาลัยเปิดแห่งอังกฤษได้เสนอรายงานการใช้การสื่อสารทางคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนทางไกลเป็นครั้งแรก ในการประชุมเกี่ยวกับ Computer Mediated Communication จัดขึ้นที่ มหาวิทยาลัยเปิดของอังกฤษ (The British Open University) เมื่อ 1988 การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัย ได้จัดแบบ Computer Conferencing Electronic Mail และจัดบริการค้นหาข้อมูลแบบ Remote Data-Base (Bates, 1988:224) การประชุมทางคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing) นับเป็นจุดเริ่มต้นของความสนใจในการนำไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เข้ามาใช้กับการเรียนการสอนทางไกล Romiszowski (1989: 7) กล่าวว่าระบบการประชุมทางคอมพิวเตอร์ ได้หยิบยื่นโอกาสอันยิ่งใหญ่ให้แก่การศึกษาทางไกล

สถาบันวิจัยกองทัพบกของสหรัฐอเมริกา (The U.S. Army Research Institute) ทำการทดลองเพื่อสนับสนุนการฝึกอบรมนายทหาร โครงการนี้เชื่อมโยงผู้เรียนที่อยู่ต่างสถานที่ เพื่อให้อภิปรายในชั้นเรียนอิเล็กทรอนิกส์ และติดต่อกับภายในกลุ่มทำงาน ผู้เรียนจะประชุมและติดต่อกับผู้สอนและเพื่อนเรียนทางคอมพิวเตอร์ แนวคิดนี้ได้ประโยชน์และได้รับการสนับสนุนอย่างมาก (Richards, 2000:1305)

การเรียนการสอนทางไกลโดยการนำระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์นี้ ได้แพร่หลายไปอย่างรวดเร็วในกลุ่มสถาบันการศึกษาทั้งในอเมริกา แคนาดา ยุโรป และออสเตรเลีย เพื่อเปิดโอกาสทางการศึกษาให้เท่าเทียมกัน ไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ ณ สถานที่ใด เวลาใด สภาพทางภูมิศาสตร์จะแตกต่างกันอย่างไร ก็จะสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่กันได้อย่างทัดเทียมกัน ดังนั้นจากบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ได้มีผู้เขียนถึงและวิจัยเรื่องนี้กันอย่างต่อเนื่องมากมาย เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาจึงตกย้ำให้เห็นถึงคุณค่าและประโยชน์ให้นำมาใช้ในการเรียนการสอนทางไกลให้คุ้มค่า

เสกสรร สายสีต (2542 : 12) กล่าวถึงการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการประชาสัมพันธ์ทางการศึกษาว่า เป็นการนำหลักการของการประชาสัมพันธ์มาใช้ในการประชาสัมพันธ์หน่วยงานการศึกษา เพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับประชาชนเป้าหมาย นอกจากนี้ยังเป็นการเผยแพร่ข่าวสารความรู้ไปให้กับประชาชนทั่วไปได้รับทราบอย่างรวดเร็วอีกด้วย

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 330-331) ได้กล่าวถึงความสามารถของอินเทอร์เน็ตในการศึกษาไว้หลายรูปแบบ ดังนี้

1. การค้นคว้า เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นข่ายงานที่รวมข่ายงานต่างๆ มากมายเข้าไว้ด้วยกัน จึงทำให้สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ทั่วโลกได้ เพื่อการค้นคว้าวิจัยในเรื่องที่สนใจทุกสาขาวิชาเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย

2. การเรียนและการติดต่อสื่อสาร ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียน การติดต่อสื่อสารกันได้โดยที่ผู้สอนจะเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยใช้โปรแกรมยี่อเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนเปิดอ่านเรื่องราวและภาพประกอบที่เสนอในแต่ละบทเรียน หรือการเสนอบทเรียนในลักษณะของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (CAI) ไว้ในเวปไซด์เวปเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้การเชื่อมโยงในการเรียนรู้ในลักษณะหลายมิติได้ เมื่ออ่านบทเรียนแล้วผู้เรียนจะถามคำถามที่ตนยังสงสัย และทำงานตามที่กำหนดไว้แล้วส่งกลับมายังผู้สอนได้ทางโปรแกรมยี่อเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนหรืออภิปรายเนื้อหาเรื่องราวที่เรียนไปแล้วได้โดยผ่านกลุ่มสนทนา กลุ่มอภิปราย และโปรแกรมยี่อเล็กทรอนิกส์ หรือการติดต่อกับผู้เรียนในสถาบันอื่นได้โดยผ่านทางกระดานข่าวและยูสเน็ต

3. การศึกษาทางไกล การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาทางไกลอาจจะใช้ในรูปแบบของการสื่อสารด้วยสื่อต่างๆ โดยต้องมีอุปกรณ์และวัสดุอื่นๆ ประกอบ ได้แก่ กล้องวิดีโอ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์ โปรแกรมในการรับส่งสัญญาณเพื่อส่งภาพและเสียงของผู้สอนจากสถาบันการศึกษา ผู้เรียนจะสามารถรับภาพและเสียงของผู้สอนได้จากจอมอนิเตอร์ของคอมพิวเตอร์

4. การเรียนการสอนอินเทอร์เน็ต เป็นการฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถใช้โปรแกรมต่างๆ เพื่อทำงานในอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้เทลเน็ตเพื่อการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล การค้นหาเพิ่มโดยใช้อาร์คี และการใช้โปรแกรมยี่อเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

5. การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัย เช่น การจัดตั้งโครงการร่วมระหว่างสถาบันการศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือการสอนในวิชาต่างๆ ร่วมกัน หรือการให้โรงเรียนต่างๆ สร้างเว็บไซต์ของตนขึ้นมาเพื่อเสนอสารสนเทศแก่ผู้สอนและผู้เรียนในโรงเรียนนั้น และเชื่อมต่อเข้ากับข่ายงานทั่วโลกด้วย โดยเรียกว่า “โรงเรียนบนเวป” (School on the Web)

การใช้อินเทอร์เน็ตในรูปแบบต่างๆ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาพอสรุปได้ดังนี้

1. ด้านการติดต่อสื่อสาร เป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างครู-อาจารย์และนักศึกษา เพื่อการนัดหมาย อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ส่งการบ้าน หรือสอบถามข้อสงสัย โดยส่งผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือที่อยู่บนwww โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางมาพบผู้สอน

2. เพื่อการค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งปัจจุบันบนอินเทอร์เน็ตมีข้อมูลทางวิชาการ และข้อมูลต่างๆ มากมายและหลากหลายให้ได้เลือกศึกษาค้นคว้าตามความสนใจของผู้เรียนมากมาย โดยไม่จำเป็นต้องจำกัดอยู่แต่ในตำราเพียงอย่างเดียว อีกทั้งยังค้นหาได้รวดเร็วประหยัดเวลาด้วย

3. การนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการสอนเสริม ในสหรัฐอเมริกา มีโครงการร่วมมือระหว่างโรงเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลในวิชาวิทยาศาสตร์ โครงการเหล่านี้ได้รวมเอากิจกรรมการเรียนอื่นๆ เอาไว้ด้วย เช่น การเก็บรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าวิจัย การสอบถาม การปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น โครงการบนเครือข่ายที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดคือ โครงการการสำรวจพระอาทิตย์เที่ยงวัน (Noon Observation Project) นอกจากนี้ยังมีการใช้อินเทอร์เน็ตแนะนำสถานที่ต่างๆ ที่นักเรียนไม่สามารถไปได้ ได้เรียนรู้และศึกษาเพื่อความเข้าใจที่ดีขึ้น

4. การนำอินเทอร์เน็ตมาพัฒนาใช้ในด้านการศึกษาทางไกลโดยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ ลักษณะแรกเป็นแบบการประชุมทางไกล มีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการส่งสัญญาณ ภาพ เสียง ในสถานที่ที่ได้จัดเตรียมไว้สำหรับผู้เรียนและผู้สอนที่อยู่คนละที่กัน โดยจะสอนผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ หรือจอโทรทัศน์ หากมีข้อสงสัยก็สามารถถามได้ทันทีโดยจะมีการติดตั้งไมค์ไว้ให้ ลักษณะที่สองเป็นแบบที่ผู้สอนได้เตรียมบทเรียนไว้บนเครือข่ายล่วงหน้า และให้ผู้เรียนได้เข้ามาศึกษาโดยไม่จำกัดเวลาหากมีข้อสงสัยสามารถส่งคำถามกลับมาได้โดยผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

5. เป็นแหล่งรวบรวมความคิดและแนวทางการศึกษาที่มากที่สุด และประหยัดที่สุดในด้านเวลา ค่าใช้จ่าย โดยไม่จำกัดกลุ่มผู้เข้ามาศึกษาค้นคว้า

6. เป็นแหล่งที่ให้การสนับสนุนและเสริมสร้างการเรียนรู้ เป็นแหล่งแบ่งปันทรัพยากรในการเรียนรู้

7. กิจกรรมหลากหลายมีอยู่บนอินเทอร์เน็ต เนื่องจากไม่ได้เป็นของคนใดคนหนึ่งจึงทำให้เป็นแหล่งรวมผู้ร่วมกิจกรรมมากมาย เป็นเครือข่ายที่สามารถเชื่อมความคิดของมนุษย์และนำมาพัฒนาส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่กันได้ โดยไม่จำกัดอายุ เพศ อาชีพ สถานที่ (กอบกุล สรรพกิจจำนง. 2539: 89)

2.6 การสร้างเว็บเพจ

2.6.1 ความหมายของเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web)

เวิลด์ไวด์เว็บ เป็นระบบสืบค้นข้อมูลที่ได้รับการประดิษฐ์คิดค้นเมื่อปี พ.ศ. 2533 โดย Tim Berners-Lee และ Robert Cailliau นักวิทยาศาสตร์ของสถาบัน CERN ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการฟิสิกส์แห่งยุโรป (European Particle Physics Laboratory) ตั้งอยู่ที่นครเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อการสื่อสารข้อมูลบนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสามารถสื่อสารข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น ข้อมูลกราฟฟิกซึ่งเป็นทั้งรูปและข้อความ ไฟล์ข้อมูลเสียง และไฟล์ข้อมูลวิดีโอ เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบสืบค้นข้อมูลข่าวสารแบบไฮแมงมุม (Web) เป็นทั้งข้อมูลประเภทข้อความ รูปภาพ เสียง และวิดีโอ เชื่อมโยงและโอนย้ายจากแหล่งข้อมูลที่เรียกว่า “เวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์” (WWW server) และถูกกำหนดโดยรหัสสืบค้นข้อมูลหรือรหัสสืบค้นแหล่งข้อมูลที่เรียกว่า “รหัสสืบค้นยูอาร์แอล” โดยกำหนดให้ขึ้นต้นด้วย “http://” ซึ่งหมายถึงการเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลเวิลด์ไวด์เว็บ โดยมีระบบการโต้ตอบของการสื่อสารเป็นแบบ “เอชทีทีพี” (HTTP : HyperText Transfer Protocol) เป็นการข้อมูลแบบ “ไฮเปอร์เท็กซ์” (hypertext) เป็นการกำหนดการเชื่อมโยงข้อมูลที่เป็นไฟล์ข้อมูล หรือไฟล์เอกสารชนิด “เอชทีเอ็มแอล” (HTML)



รูปที่ 2.1 การแสดงรหัสสืบค้นยูอาร์แอลของระบบเวิลด์ไวด์เว็บ

เว็บเพจ (web page) หรือ โฮมเพจ (home page) มีความเช่นเดียวกับเวิลด์ไวด์เว็บ แต่โฮมเพจเน้นถึงการเป็นข้อมูลประจำเวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์ หรือเป็นข้อมูลหน้าแรกของเวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ จึงเป็นข้อมูลที่ปรากฏบนโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ หรือเป็นไฟล์เอชทีเอ็มแอลที่ได้จากการเชื่อมโยงและโอนย้ายมาจากเว็บเซิร์ฟเวอร์แหล่งอื่นๆ โดยกำหนดให้เป็นไฟล์ชื่อ *.HTML หรือ *.HTM โดยกำหนดไฟล์รูปภาพกราฟิกเป็นไฟล์ชื่อ *.GIF และหรือ *.JPG (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540 : 39-40)

กรภัทร์ สุทธิคารา และ ดนุพล กิ่งสุคนธ์ (2542 : 26-27) กล่าวถึง World Wide Web ว่าเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้อินเทอร์เน็ตโด่งดังไปทั่วโลกอย่างรวดเร็ว เนื่องจากใช้งานง่าย มีข้อความ ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ทำให้สวยงามน่าสนใจและเรียนรู้การใช้งานได้ง่ายแม้แต่กับผู้ที่ไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 335) ได้กล่าวถึง เวิลด์ไวด์เว็บว่า เว็บเป็นแนวคิดที่บรรจุเทคโนโลยีต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อทำให้อินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่น่าสนใช้งานมากขึ้น การค้นผ่านในเว็บจะเต็มไปด้วยข้อได้เปรียบของเทคโนโลยีเหล่านี้เพื่อช่วยให้อินเทอร์เน็ตง่ายและสะดวกในการใช้งาน ซึ่งรวมถึงความสามารถของการเชื่อมโยงหลายมิติของเว็บและความสามารถทางด้านสื่อประสม จำทำให้การค้นผ่านในเว็บในลักษณะกราฟฟิกเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย

2.6.2 ภาษาคอมพิวเตอร์

2.5.2.1 ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML)

เนื่องจากหัวใจของการส่งข้อมูลข่าวสารในเวิลด์ไวด์เว็บที่เรียกว่าเว็บเพจ หรือโฮมเพจเป็นข้อมูลที่เกิดจากไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล (HTML) ดังนั้นการเรียนรู้ภาษา HTML จึงมีความจำเป็นในการสร้างโฮมเพจ ถึงแม้ในปัจจุบันจะมีโปรแกรมมากมาย เช่น โปรแกรมไมโครซอฟต์ฟรอนต์เพจ (MS-FrontPage) หรือ โปรแกรมแบ็กสเตจ-ดีไซเนอร์ (Backstage Designer) เป็นต้น ที่สามารถใช้สร้างโฮมเพจได้แต่โปรแกรมเหล่านี้ก็มีข้อจำกัดอยู่หลายประการในการใช้สร้างโฮมเพจ

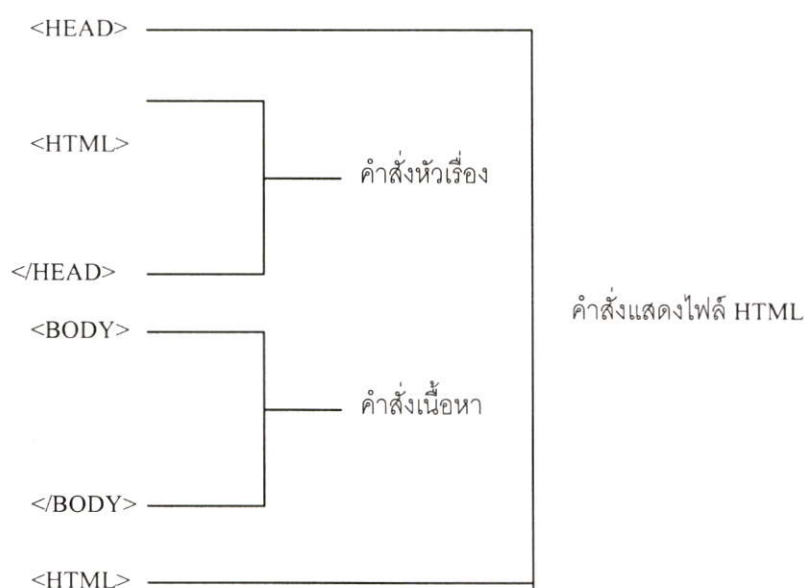
ภาษา HTML (HTML : HyperText Markup Language) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างจากภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ คือ เป็นภาษากำกับข้อความโดยใช้คำสั่งคู่ เป็นภาษาที่ค่อนข้างง่าย ไม่ต้องการคอมไพล์ใดๆ แต่เป็นการแสดงผลผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ โปรแกรมเน็ตสเคป และโปรแกรมอินเทอร์เน็ต-เอ็กซ์พลอเรอร์ ภาษา HTML ดัดแปลงมาจากภาษาเอสจีเอ็มแอล (SGML : Standard Generalized Markup Language) เป็นภาษาคำสั่งตามมาตรฐานขององค์กรระหว่างประเทศ (ISO : International Standard Organization) ทะเบียนมาตรฐาน ISO8879 : 1986 ไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอลแสดงข้อมูลแบบกราฟิกระบบเวิลด์ไวด์เว็บกำหนดชื่อไฟล์เป็น * HTML ในระบบยูนิกซ์ (Unix) ภายใต้ระบบจัดการของไมโครคอมพิวเตอร์ เมื่อปี พ.ศ. 2533 ภาษา HTML เริ่มพัฒนาจนมาถึงวันที่ 23 มกราคม 2539 ภาษา HTML3.0 ได้ใช้กันอย่างกว้างขวางมากขึ้น เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันในการใช้ภาษา HTML จึงได้มีการจัดตั้ง “เวิลด์ไวด์เว็บ-คอนซอร์เทียม” หรือ W³C (WWW : World Wide Web Consortium) ประกอบด้วยบริษัทซันไมโครซิสเต็ม (Sun Microsystems) บริษัทไอบีเอ็ม (IBM) บริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft) บริษัทเน็ตสเคป (Netscape Corporation) บริษัทโนเวลล์ (Novell) บริษัทซอฟต์แวร์ควอด (SoftQuad) และบริษัทสไปกกลาส (Spyglass) ร่วมกันสร้างภาษา HTML ให้มีมาตรฐานเดียวกัน เรียกว่า HTML 3.2 รุ่น Wilbur เมื่อวันที่ 21 สิงหาคม 2539 สำหรับฉบับต่อไปเรียกว่า HTML 3.2 รุ่น Cougar รูปที่ปัจจุบันมีโปรแกรมพิมพ์ HTML หลายโปรแกรมด้วยกัน คือ โปรแกรม

HTML editor หรือ โปรแกรม hyper editor ซึ่งเป็นโปรแกรมอำนวยความสะดวกในการสร้างไฟล์ HTML ในระดับหนึ่ง โปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ โปรแกรม HTML-Assistant โปรแกรม HTML Ed โปรแกรม HTML-HyperEdit และ โปรแกรม The HotMetal editor โปรแกรม HotDog และ โปรแกรม Netscape's Navigator Gold 2.02 Editor เป็นต้น ซึ่งทำงานอยู่ภายใต้ระบบวินโดวส์ (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540 : 57)

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2540 : 175) ได้กล่าวถึงคำสั่งของภาษา HTML ว่าสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. คำสั่งหัวเรื่อง (head) โดยคำสั่งหัวเรื่องเป็นคำสั่งแสดงชื่อโฮมเพจและข้อความอธิบายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นเจ้าของ โดยชื่อโปรแกรมดังกล่าวจะไปปรากฏบนเมนูของโปรแกรมเว็ลด์ไวด์เว็บเบราว์เซอร์ในขณะที่โปรแกรมได้รับการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์เท็กซ์ หัวเรื่องจึงหมายถึง “เอกลักษณ์ประจำโฮมเพจ”

2. คำสั่งเนื้อหา (body) เป็นคำสั่งเพื่อการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์ลิงก์และคำสั่งเชื่อมโยงรูปภาพ เป็นต้น

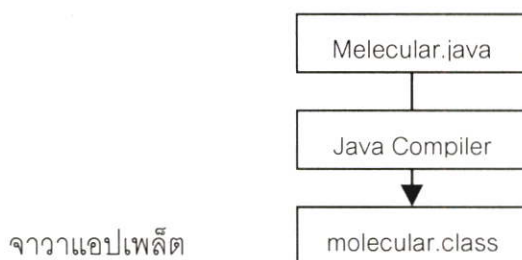


รูปที่ 2.2 แสดงโครงสร้างคำสั่งของโปรแกรมHTML

2.6.2.2 ภาษาจาวา (Java)

วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ (2540 : 137-139) ให้ความหมายของภาษา Java ว่าเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ชนิดออบเจกต์-โอเรียนเตด (OO : Object Orented) มีลักษณะคล้ายภาษา C/C++ โดยมีตัวแปรภาษาเรียกว่า “จาวาคอมไพเลอร์” (Java compiler) ให้ผลลัพธ์เป็นไฟล์ออบเจกต์ บรรจุอยู่ในไฟล์เอกสาร HTML นั้นขึ้นกับความสามารถของโปรแกรมเว็ลด์ไวด์เว็บเบราว์เซอร์เรียกว่า

“โปรแกรมจาวาเบราเซอร์” โปรแกรมเว็ลด์ไวด์เว็บเบราว์เซอร์ที่สามารถแสดงจาวา ได้แก่ โปรแกรมฮอตจาวา และโปรแกรมเน็ตสเคป-เนวิเกเตอร์รุ่น 2.0 ขึ้นไป โปรแกรมสำหรับสร้างจาวาแอปเพล็ตมีชื่อขยายว่า “*JAVA” ภายหลังจากการคอมไพล์จาวาซอร์สโค้ดโดยจาวาคอมไพเลอร์แล้วทำให้ได้โปรแกรมไบนารีที่เรียกว่า “*.class”



รูปที่ 2.3 ผังแสดงการคอมไพล์โปรแกรมจาวาแอปเพล็ต

จาวาแอปเพล็ตที่ได้จากการคอมไพล์สามารถทำงานบนเว็บเพจได้ โดยการแทรกจาวาแอปเพล็ต หรือ molecular.class ลงในไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอลภายใต้คำสั่ง <APPLET>...</APPLET>

โปรแกรมที่เกี่ยวกับจาวา สำหรับสร้างจาวาแอปเพล็ต และสร้างซอฟต์แวร์งานประยุกต์ของจาวาได้แก่โปรแกรมโฮร์บ (HORB)

- โปรแกรมคาเฟ่ (Symantec Café)
- โปรแกรมจาวาเมเกอร์ (JavaMaker)
- โปรแกรมอะนาเวบ-อีเกอร์ (Anawave Egor)
- โปรแกรมจัสต์-อิน-ไทม์ (Symantec Just-in-Time)
- โปรแกรมจาวาเวิร์กช็อป (JavaSoft Java WorkShop)
- โปรแกรมคาเฟ่-เบบี้ (Open Solution CaféBabe 32.2.0)
- โปรแกรมลิกวิด-โมชัน (Dimension X Liquid Motion)
- โปรแกรมรัคจา (Application Software Industries RadJa)
- โปรแกรมเจแพค-โปร (ModelWorks Software Jpad Pro)
- โปรแกรมจาวาซอฟต์แวร์ (JavaSoft Java Developer Kit 1.0.2)

```

<HTML>

<HEAD>

<TITLE>          A JAVA applet </TITLE>

</HEAD>

<BODY>

<H2>Molecular Dvnamics</H2>

<HR>

<APPLET CODE="molecular.class" Width=200 Height=200>

</APPLET>

<HR>

</BODY>

</HTML>

```

รูปที่ 2.4 แสดงตัวอย่างการแทรกจาวาแอปเล็ตลงในไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล

2.7 รูปแบบการสอน PSI (Personalized System of Instrution)

Keller. (อ้างใน วิชัย ดิศสระ. 2535 : 104) กล่าวถึงรูปแบบการสอน PSI ที่ใช้ใน ประเทศสหรัฐอเมริกา รูปแบบการสอน PSI มีหลักการดังต่อไปนี้

1. แบ่งวิชาที่จะต้องสอนออกเป็นหน่วยเรียน ส่วนมากมักจะแบ่งตามจำนวนครั้งในการสอนของแต่ละเทอมการศึกษา แต่ละหน่วยเรียนจะมีคำถามให้นักเรียนตอบหลังจากได้เรียนจบคำถามสร้างจากวัตถุประสงค์เฉพาะของหน่วยเรียน
2. ใช้ตำรา หนังสืออ่านประกอบ และการทดลองเหมือนกับการสอนโดยวิธีปาฐกถา แต่เป็นหน้าที่ของผู้เรียนที่จะต้องเป็นผู้อ่านทำความเข้าใจด้วยตนเอง ผู้เรียนจัดเวลาที่ใช้ในการศึกษาด้วยตนเอง ตามความสามารถของแต่ละบุคคล

3. เมื่อผู้เรียนคิดว่าตนได้เรียนรู้พร้อมที่จะตอบคำถามได้หรือคิดว่าได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เฉพาะของหน่วยเรียนแล้ว ผู้เรียนจะขอรับการทดสอบ ผู้คุมสอบจะตรวจข้อสอบทันที และแจ้งผลสอบไม่น้อยกว่า 4 ข้อ ผู้คุมสอบจะซักถามให้ผู้เรียนอธิบายเหตุผล หรือให้เวลาไปอ่านตอนที่ตอบผิด แม้อีกกลับมาตอบคำถามใหม่ แต่ถ้าผู้เรียนตอบผิดมากกว่า 4 ข้อ จะต้องศึกษาหน่วยเรียนนั้นซ้ำ โดยใช้เวลามากกว่าที่ต้องการตอบคำถามใหม่ แต่ถ้าผู้เรียนตอบผิดมากกว่า 4 ข้อ จะต้องศึกษาหน่วยเรียนนั้นซ้ำ โดยใช้เวลามากกว่าที่ต้องการก่อนจะมาทดสอบใหม่

4. ให้โอกาสผู้เรียนเข้าฟังปาฐกถาและดูการแสดงการทดลองเป็นครั้งคราว โดยกำหนดว่า จะต้องศึกษาจบที่หน่วยเรียน เคลเลอร์ ใช้การเข้าฟังปาฐกถาเป็นแรงเสริมอย่างหนึ่ง

5. หลังจากจบหน่วยเรียนทั้งหมดแล้วจะมีการสอบไล่ คำถามต่าง ๆ ในข้อสอบไล่จะประกอบด้วยคำถามที่นักเรียนเคยทำหลังจากเรียนจบแต่ละหน่วยเรียน

6. คะแนนสอบไล่ของนักศึกษาที่ใช้วิธีเรียนรู้แบบ PSI จะสูงกว่าคะแนนของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบปาฐกถาถึง 8 แต้ม

7. ความแตกต่างของคะแนนจะมากขึ้นถึง 14 แต้ม ถ้าทำการทดสอบหลังจากเรียนจบเป็นเวลาหลายเดือน

8. นักศึกษาที่มีความสามารถสูงและความสามารถต่ำจะเป็นผู้ที่ได้รับประโยชน์จากการใช้วิธีสอนรูปแบบ PSI มากที่สุด

9. เวลาที่นักศึกษาใช้ในการเรียนรู้ โดยการสอนแบบใช้วิธีปาฐกถา และ PSI ไม่แตกต่างกัน

10. นักศึกษาที่เรียนรู้แบบ PSI บ่งว่า การศึกษาแบบ PSI ทำให้นักการศึกษาต้องใช้ความตั้งใจที่จะศึกษามากขึ้น เพราะใช้การทดสอบเป็นเครื่องชี้ว่านักศึกษาได้เรียนรู้แต่ละหน่วยเรียนหรือไม่

11. นักการศึกษาให้ความเห็นว่า การเรียนรู้แบบ PSI เป็นการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ นักศึกษาไม่เบื่อ แม้ว่าจะต้องทำงานหนักก็เพิลิดเพิลินดี

โดยสรุปรูปแบบการสอน PSI หรือเคลเลอร์แพลน รูปแบบการสอนผู้เรียนเป็นรายบุคคล ที่เน้นความสำคัญว่าทุกครั้งที่ได้เรียนจบหน่วยเรียนแต่ละหน่วย ผู้เรียนจะต้องแสดงว่าได้เรียนรู้จนเกิดความรอบรู้ โดยตอบคำถามได้ทุกข้อ ถ้าตอบไม่ได้ก็ต้องใช้เวลาศึกษาจนกระทั่งตอบได้หมดจึงจะได้รับบทเรียนใหม่ การใช้ผู้คุมสอบซึ่งเป็นนักศึกษาเหมือนกันช่วยให้นักศึกษาไม่กลัวว่าจะถูกลงโทษและกล้าที่จะซักถาม นอกจากนี้การสอบตกหรือไม่ผ่านแต่ละครั้ง ก็ไม่มีผลต่อคะแนนรวม ทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจที่จะพยายามและตั้งใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น หลักการของ “เคลเลอร์แพลน” ง่ายต่อการนำไปปฏิบัติจึงได้รับความนิยมใช้จนถึงปัจจุบันนี้

2.8 อินเทอร์เน็ตในโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค)

ปัจจุบัน โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก(อี.เทค) มีศูนย์อินเทอร์เน็ต อยู่ที่อาคาร 9 ชั้น 2 ห้อง928 มีอาจารย์ที่รับผิดชอบอยู่ประจำ ให้คำปรึกษา สอบถามความรู้ได้ตลอดเวลา

ศูนย์อินเทอร์เน็ตของโรงเรียน ได้เชื่อมโยงต่อกับบริษัท A – NET ชลบุรี โดยเช่าสายแบบ Leased Line ซึ่งในปัจจุบันได้เพิ่มความเร็วจาก 128 Kbps. มาเป็นความเร็วสูง 264 Kbps. มีคู่สายที่สามารถหมุนเข้ามาหาใช้บริการได้ถึง 20 คู่สาย ตั้งแต่เบอร์ 2063541 – 206370 สามารถรองรับความต้องการใช้งานของอาจารย์และนักเรียน ได้อย่างเพียงพอ

โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) เปิดให้บริการอินเทอร์เน็ตแก่นักเรียน อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ทั้งโรงเรียนแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. การบริการภายในการบริการภายในส่วนที่ให้บริการแก่นักเรียน-อาจารย์จำนวนมากกว่า 400 เครื่อง ดังนี้

- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อาคาร 9 ห้อง 924
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อาคาร 9 ห้อง 925
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อาคาร 9 ห้อง 929
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อาคาร 9 ห้อง 938
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อาคาร 9 ห้อง 939
- ห้องสมุด
- ศูนย์ภาษาต่างประเทศ
- ห้องนวัตกรรมและเทคโนโลยี
- ห้องเรียนรู้ด้วยตนเอง
- ห้องพักอาจารย์ทุกแผนก

2. การบริการภายนอก ให้บริการสำหรับนักเรียน และอาจารย์ เจ้าหน้าที่ ที่เป็นสมาชิก โดยมีอัตราค่าบริการในอัตราค่า สำหรับผู้ที่เป็นสมาชิก ได้ อีเมลล์ แอดเดรส มีพื้นที่ในการเก็บข้อมูล สามารถมีโฮมเพจเป็นของตนเองได้

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับประเทศไทยได้มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในสถานศึกษาบ้างแล้ว แต่ยังไม่มีการศึกษาอย่างจริงจัง มีเพียงการศึกษาแนวโน้มนำทางเทคโนโลยีทางการศึกษา เช่น

เสรี เพิ่มชาติ (2530 : 65-81) ได้ศึกษาแนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีผลต่อการดำเนินการทางการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ว่านวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาจะช่วยให้การดำเนินการทางการศึกษาเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็ว ทำให้การจัดการศึกษาสามารถแพร่กระจายไปยังภูมิภาคที่ห่างไกลได้โดยง่ายด้วยการใช้ระบบการสื่อสารทางไกล รูปแบบของการจัดการศึกษาจะเปลี่ยนเป็นการจัดการศึกษาแบบเปิด และเน้นในลักษณะรายบุคคลมากขึ้น นอกจากนี้จะเกิดความเปลี่ยนแปลงทางหลักสูตร เพื่อให้สอดคล้องกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ การนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในการดำเนินการศึกษา ควรคำนึงถึงความพร้อมของสถานที่ ทรัพยากร และบุคลากร ความเหมาะสมของสื่อการเรียนการสอนที่สามารถปรับใช้ได้หลายรูปแบบ ความร่วมมือของหน่วยงานและบุคลากรตลอดจนงบประมาณก็ควรคำนึงถึง เพราะเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้การประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้น

ชาญชัย พิพัฒน์สันติกุล (2530 : 56-61) ได้ศึกษาแนวโน้มของสภาพเทคโนโลยีการศึกษาไทย ในปีพ.ศ. 2540 และ 2550 พบว่าแนวโน้มที่จะส่งเสริมการศึกษาที่เน้นใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาที่เหมาะสม เน้นการศึกษารายบุคคล โดยมีระบบศูนย์สารสนเทศเป็นแหล่งวิทยาการศึกษาที่สำคัญ

ทิพวรรณ รัตนวงศ์ (2538 : 115 -123) ศึกษาแนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในปี พ.ศ. 2545 พบว่าการศึกษาในการศึกษาในอนาคตเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นการเรียนการสอนไม่จำกัดอยู่เฉพาะห้องเรียนและภายในสถาบันการศึกษาเท่านั้น

เรวดี ควสุภาพกุล (2538 : 124-132) ศึกษาเรื่องการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าสาขาวิชาที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับความบ่อยในการใช้ นักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ใช้ระบบมากกว่านักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ และเป็นการใช้ตามสาขาวิชาที่ศึกษาคือ นักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน จึงใช้ระบบในการคุยกับเพื่อน ในขณะที่นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ จะใช้งานบริการค้นคว้างานวิจัย ค้นคว้าข้อมูลวิชาการ

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539; 5-16) วิจัยเกี่ยวกับ สภาพความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่า อาจารย์และนักศึกษานำบริการค้นหาข้อมูลแบบเว็ลด์ไวด์เว็บมากที่สุด และรองลงมาคือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนเพิ่มข้อมูล การใช้เครื่องระยะไกล ตามลำดับ โดยผู้บริหารเห็นด้วยให้มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน และวางแผนระยะยาวในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ โดยจะมีการปรับปรุงให้ความรู้และทักษะบุคลากร เพิ่มงบประมาณการติดตั้งและขยายช่องสัญญาณให้ทำงานคล่องตัวมากขึ้น

James Ambach., Corrin Perrone and Alexander Repening. (1995 : 102-105)

ทำการศึกษาในเรื่องของ Remote Exploratoriums : Combining Network media and Desing Enviroments โดยได้พัฒนาระบบการเรียนรู้ทางไกลจากแนวของเว็ลด์ ไซด์เว็บ ที่สร้างเครือข่าย ลักษณะที่เป็นข้อมูลข่าวสาร ผู้เรียนเป็นผู้รับข้อมูล ซึ่งอาจจะดูหรืออ่านผ่านไปโดยไม่มีกิจกรรม ร่วมกับบทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากยิ่งขึ้น

Laroe R. john (1995 : 70-85) แห่งASCUE (Association of Small Computer User in Eucation) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติโดยศึกษากับนักศึกษามหาวิทยาลัย มิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้สอนได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรายวิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง โดยกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ นักศึกษาโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาเครื่องกลไฟฟ้า แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคอุตสาหกรรม ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) จำนวน 200 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาที่คัดเลือกจากประชากร โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 30 คน ใช้เป็นกลุ่มทดลองในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

2. แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเองการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

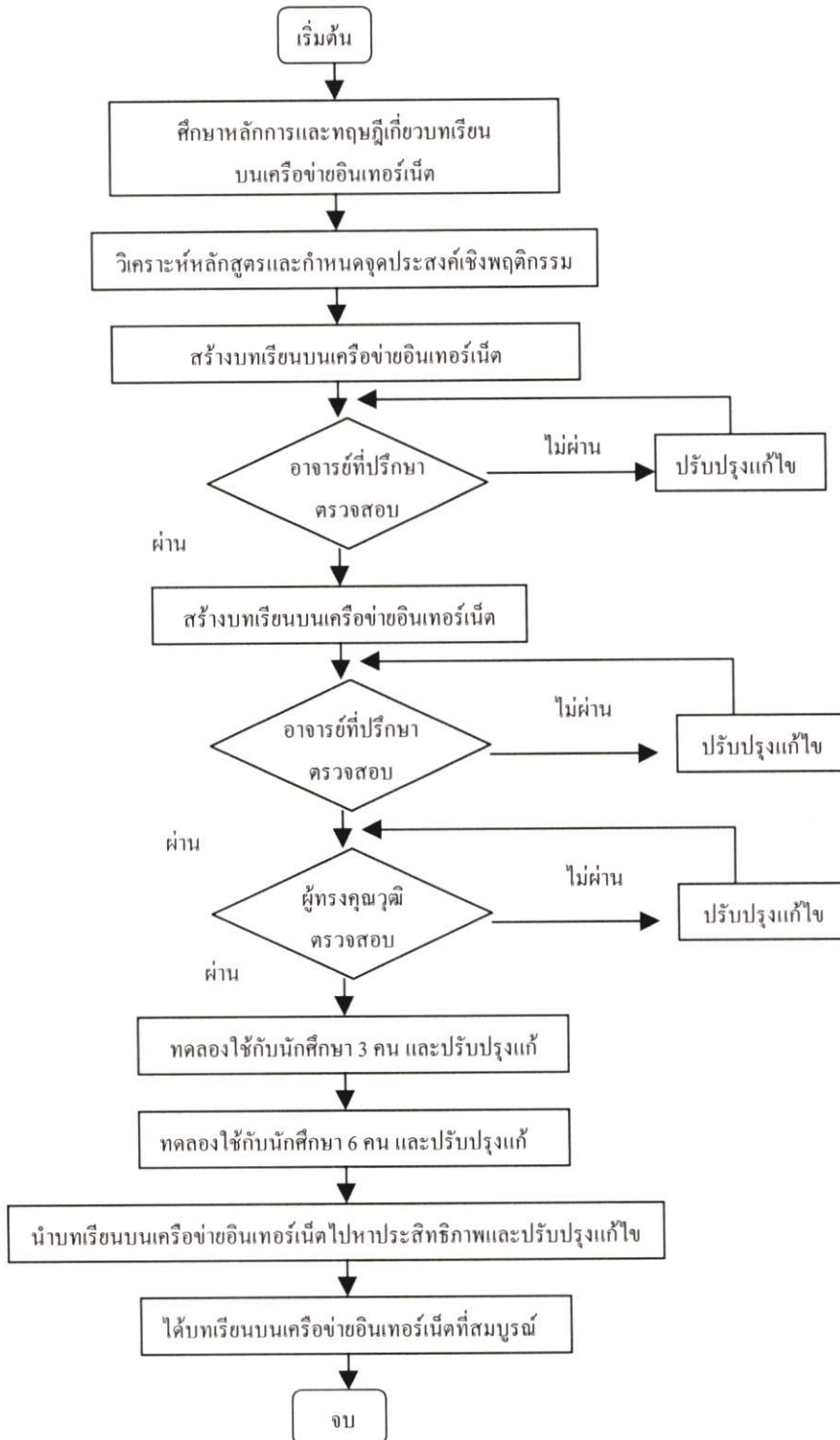
3. แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการ โปรแกรมและการควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) สำหรับทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

มีขั้นตอนในการสร้างตามลำดับดังนี้ คือ

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. วิเคราะห์หลักสูตร และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เขียน Lesson Flowchart และออกแบบส่วนแสดงผล
4. สร้างตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. นำตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ
6. ถ้าผลการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาไม่ผ่าน ดังนั้นต้องนำตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปแก้ไขแล้วกลับไปขั้นตอนที่ 5 อีกครั้ง
7. สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
8. นำตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ
9. ถ้าผลการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาไม่ผ่าน ดังนั้นต้องนำตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปแก้ไขแล้วกลับไปขั้นตอนที่ 8 อีกครั้ง
10. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ
11. ถ้าผลการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ผ่าน ดังนั้นต้องนำตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปแก้ไข กลับไปขั้นตอนที่ 10 อีกครั้ง
12. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน
13. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นกลับมาปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดอีกครั้ง
14. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน
15. ได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สมบูรณ์ สามารถนำไปใช้งานได้



รูปที่ 3.1 การแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ตั้งไว้ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 100 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 100 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ มีดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และเนื้อหาแบ่งเป็นหัวข้อย่อยตามความสำคัญของเนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์
2. สร้างแบบทดสอบระก่อนเรียน จำนวน 100 ข้อและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 100ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นนำมาหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
3. นำแบบทดสอบให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ที่ตั้งไว้โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

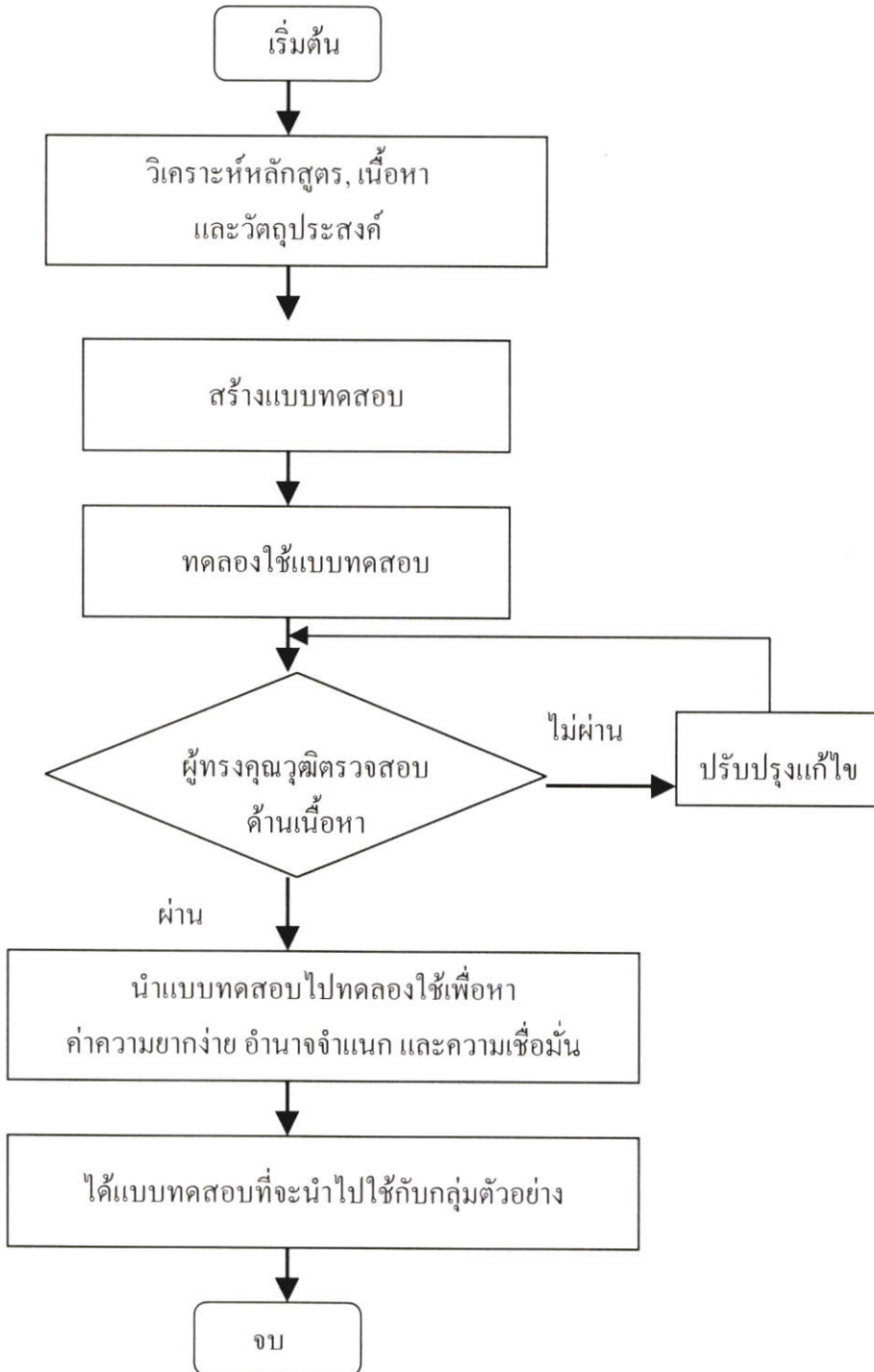
คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

แล้วบันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 6 ท่าน โดยวิเคราะห์ผลของความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงจะเป็นข้อสอบที่ใช้ได้

4. ถ้าผลการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ผ่าน ต้องนำแบบทดสอบไปแก้ไขแล้วกลับไปขั้นตอนที่ 3 อีกครั้ง แล้วจึงคัดเลือกข้อที่ใช้ได้ จำนวน 100 ข้อ

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเครื่องกลไฟฟ้า แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ภาควิชาอุตสาหกรรม ที่ผ่านการเรียนวิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) มาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

6. หลังจากการวิเคราะห์แล้วนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง



รูปที่ 3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

3.3.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ ตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน เลือกออกแบบการประเมินสื่อ ทางด้านเนื้อหาได้แบ่งเรื่อง
 - ที่ประเมินออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้
 1. ด้านเนื้อหา
 2. แบบฝึกหัด
 - 2. กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน เลือกออกแบบการประเมินสื่อ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แบ่งเรื่องที่ประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้
 1. ภาพและภาษา
 2. ตัวอักษรและสี
 3. การจัดการบทเรียน

แบบประเมินจะมีลักษณะแบ่งมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อยู่ในระดับ ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดี

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อยู่ในระดับ ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

เกณฑ์ (\bar{X})	ระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4.50 - 5.00	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก
3.50 - 4.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี
2.50 - 3.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 - 2.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้
1.00 - 1.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

1. นำแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข
2. ได้แบบประเมินสื่อการสอนที่ปรับปรุงแล้ว เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ ใช้แสดงความคิดเห็นเพื่อการประเมินสื่อการสอน

3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการวิจัยไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี
2. นำหนังสือเรื่องขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลการวิจัย
3. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักศึกษา สาขาเครื่องกลไฟฟ้า แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ซึ่งเป็นนักศึกษาที่ยังไม่เคยเรียนวิชาการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) โดยทำการทดลองดังนี้
 - การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน ใช้เวลาประมาณ 2 คาบเรียน (คัดเลือกโดยดูจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1) โดยอธิบายการใช้บทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อนเรียนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน

และหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น และจะมีแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปทำการปรับปรุงแก้ไข

- การทดลองแบบกลุ่มย่อย นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 2 คน (คัดเลือกโดยดูจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1) โดยอธิบายการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อนเรียน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น จะมีแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปปรับปรุงแก้ไข

- การทดลองภาคสนาม นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยอธิบายการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อนเรียน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ

4. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียน 1 คน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

5. นำผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2538 : 88-90)

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

เมื่อ	IOC	=	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบภาคทฤษฎี กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
	$\sum R$	=	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา
	N	=	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

2. หาความยากและค่าอำนาจจำแนก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

หาความยากง่าย

$$\text{สูตร ความยากง่าย} \quad P = \frac{R}{N} \quad (3.2)$$

เมื่อ	P	=	ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	R	=	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	=	จำนวนผู้ทำข้อนั้นทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P มีความหมาย ดังนี้

0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

หาอำนาจการจำแนก

$$\text{สูตร อำนาจจำแนก} \quad r = \frac{R_u - R_l}{\frac{N}{2}} \quad (3.3)$$

เมื่อ	r	=	ค่าอำนาจจำแนก
	R_u	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	R_l	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	N	=	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตของค่า r มีความหมาย ดังนี้

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้ได้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_1^2} \right\} \quad (3.4)$$

เมื่อ	r_{tt}	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	=	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	p	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก
	q	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด
	S_1^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

4. การประเมินสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตร การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (กานดา พูนลาภทวี. 2539 : 44)

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

เมื่อ	\bar{X}	=	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	$\sum fX$	=	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
	n	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ขอบเขตในการแปลผลของค่าเฉลี่ยเลขคณิต มีดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533: 138)

คะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสื่ออยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง

คะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสื่ออยู่ในระดับพอใช้

คะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสื่ออยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสื่ออยู่ในระดับดี

คะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสื่ออยู่ในระดับดีมาก

สูตร การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (กานดา พูนลาภทวี. 2530 : 76)

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

เมื่อ	$S.D.$	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	=	ผลรวมของคะแนน
	X^2	=	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

5. หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test แบบ dependent group (กานดา พูลลาภทวี. 2539 : 168)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\bar{d}}{\frac{S.d.}{\sqrt{n}}} \quad (3.7)$$

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

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

$$df = n - 1$$

d	=	ผลต่างระหว่างข้อมูลของแต่ละคู่
n	=	จำนวนคู่
$S.d.$	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง
\bar{d}	=	ค่าเฉลี่ยของผลต่าง
df	=	ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

นำค่า t ที่คำนวณมาเปรียบเทียบกับค่า t ในตาราง ถ้ามากกว่า แสดงว่าคะแนนทดสอบหลังการทดลอง แตกต่างจากคะแนนทดสอบก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามระดับที่กำหนด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคอุตสาหกรรม โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี โดยการแบ่งหน่วยการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 9 หน่วยการเรียนรู้

- หน่วยที่ 1 บทที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม
- หน่วยที่ 2 บทที่ 2 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- หน่วยที่ 3 บทที่ 3 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
- หน่วยที่ 4 บทที่ 4 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
- หน่วยที่ 5 บทที่ 5 ภาษาที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
- หน่วยที่ 6 บทที่ 6 การป้อนโปรแกรมในการควบคุม
- หน่วยที่ 7 บทที่ 7 การเขียนโปรแกรมและคำสั่งในการควบคุม
- หน่วยที่ 8 บทที่ 8 การใช้งานคำสั่งพื้นฐานและคำสั่งพิเศษ
- หน่วยที่ 9 บทที่ 9 การใช้งานและการบำรุงรักษา

จากการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ 9 หน่วย ที่ได้มาจากการวิเคราะห์หลักสูตรได้นำเนื้อหาในแต่ละหน่วยมาแบ่งออกเป็น โครงการสอนในแต่ละสัปดาห์โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 16 สัปดาห์ที่ใช้สอนทฤษฎี ส่วนอีก 2 สัปดาห์เป็นการทดสอบกลางภาคและปลายภาครวมเป็น 18 สัปดาห์ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์โดยใช้ระเบียบวิธีทางสถิติ และนำเสนอผลการวิเคราะห์ดังนี้

- 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินการสอนด้านเนื้อหา
- 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ
- 4.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา จากการใช้ค่าทางสถิติค่าทางสถิติหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยประเมินจากคะแนนแต่ละข้อ

ในแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน

โดยให้ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน และให้ S แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้าโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์	4.33	0.47	ดี
1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33	0.47	ดี
1.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.33	0.47	ดี
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	0.47	ดี
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 1	4.55	0.31	ดี
2. แบบฝึกหัด			
2.1 ความชัดเจนของคำสั่งแบบฝึกหัด	4.67	0.47	ดีมาก
2.2 เงื่อนไขที่กำหนดของแบบฝึกหัด	4.33	0.47	ดี
2.3 แบบฝึกหัดแต่ละข้อสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.47	ดี
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 2	4.45	0.47	ดี
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.5	0.4	ดี

จากตารางที่ 4.1 เมื่อนำข้อมูลจากแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหามาวิเคราะห์ สรุปโดยรวม แสดงว่าผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน มีความคิดเห็นว่าคุณภาพของเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.5 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.4

โดยพิจารณาตามหัวข้อที่ประเมินดังนี้

ในส่วนที่ 1 เนื้อหาและการดำเนินเรื่องมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31

ในส่วนที่ 2 ภาพและภาษามีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ

โดยประเมินจากคะแนนแต่ละข้อในแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อจำนวน 3 คน โดยการใช้ค่าทางสถิติหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพสื่อการสอนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 คน

รายการประเมิน	X	S.D	ระดับคุณภาพ
1. ภาพ และภาษา			
1.1 ภาพสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.47	ดี
1.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.33	0.47	ดี
1.3 ความชัดเจนของรูปภาพ	4.33	0.47	ดี
1.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	3.67	0.47	ดี
1.5 ภาพเคลื่อนไหวที่ประกอบบทเรียน	3.67	0.47	ดี
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 1	4.07	0.47	ดีมาก
2. ตัวอักษรและสี			
2.1 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ	4.33	0.47	ดี
2.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.33	0.47	ดี
2.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม	4.67	0.47	ดีมาก
2.4 สีของภาพและกราฟิกโดยรวม	4.67	0.47	ดีมาก
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 2	4.5	0.47	ดีมาก

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D	ระดับคุณภาพ
3. การจัดการบทเรียน			
3.1 ความสนใจการนำเสนอชื่อเรื่องของบทเรียน	4.33	0.47	ดี
3.2 ความสะดวกและความคล่องตัวในการใช้	3.67	0.47	ดี
3.3 ความชัดเจนของคำสั่งการใช้งานบทเรียน	4.33	0.47	ดี
3.4 ความน่าสนใจชวนติดตามบทเรียน	4.00	0.00	ดี
เฉลี่ยรวมในส่วนที่ 3	4.08	0.35	ดี
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.22	0.43	ดี

จากตารางที่ 4.2 เมื่อนำข้อมูลจากแบบประเมินสี่ด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาวิเคราะห์สรุปโดยรวมแสดงว่าผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อจำนวน 3 คน มีความคิดเห็นว่าคุณภาพของการผลิตสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าอยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.22 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43

โดยพิจารณาตามหัวข้อที่ประเมินดังนี้

ในส่วนที่ 1 ภาพและภาษา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47

ในส่วนที่ 2 ตัวอักษรและสี มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47

ในส่วนที่ 3 การจัดการบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.35

4.3 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนสูงปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน (คัดเลือกโดยดูจากผลการเรียน) โดยจัดให้ผู้ทดลอง 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เป็นการทดลองที่มีจุดประสงค์เพื่อตรวจหาข้อบกพร่องของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าข้อความไม่ชัดเจน สีพื้นหลังเข้มเกินไปมากเกินไป

ล่าช้า ข้อมความในบางหัวข้อเรื่องมีข้อผิดพลาด บางข้อความขาดหายไปทำให้ประโยคไม่สมบูรณ์ ภาพที่แสดงและคำบรรยายไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขเพื่อนำไปทดลองในครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 การทดลองแบบกลุ่มย่อย ไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 2 คน (คัดเลือกโดยดูจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1)

จากการแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ได้นำมาทดลองกับ นักศึกษา 6 คน ผลในการใช้ จำนวนนักศึกษาที่มากกว่า 6 คน ในเวลาพร้อมกันทำให้เกิดความซ้ำในการเชื่อมโยงเว็บเพจหนึ่ง ไปยังอีกเว็บเพจหนึ่ง ผู้วิจัยจึงได้ไปดำเนินการแก้ไขเพื่อนำไปทดลองภาคสนาม

การทดลองภาคสนาม นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองกับนักเรียนกลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยอธิบายการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อนเรียน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน การเรียนด้วยบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพซึ่งได้ผลการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน ด้วยการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	\bar{X}	SD	df	t
ก่อนเรียน	30	45.33	12.78	29	-6.71*
หลังเรียน	30	65.67	13.38		

*($P < .05$)

จากตารางที่ 4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบนเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.05 นั้นแสดงว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการ โปรแกรมและการควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้ามีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาเครื่องกลไฟฟ้าแผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ภาควิชาอุตสาหกรรม โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)
2. หาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

5.2 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) มีประสิทธิภาพ
2. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) อยู่ในระดับดี

5.3 ขอบเขตการวิจัย

1. สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) พัฒนาขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรชั้นสูงพุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ
2. เนื้อหาวิชาการสร้างบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือวิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) ตามข้อกำหนดของหลักสูตรประกาศนียบัตรพุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
3. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาเครื่องกลไฟฟ้า แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคอุตสาหกรรมที่ได้ลงทะเบียนในรายวิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

4. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่คัดเลือกจากประชากร โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 30 คน ใช้เป็นกลุ่มทดลองในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

5.2 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
2. แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และ หลังเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
3. แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการวิจัยไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี
2. นำหนังสือเรื่องขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค) จังหวัดชลบุรี เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลการวิจัย
3. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาเครื่องกลไฟฟ้าแผนกช่างไฟฟ้ากำลังภาคอุตสาหกรรม

ระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ซึ่งเป็นนักศึกษาที่ยังไม่เคยเรียนวิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ามาก่อน

การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นำบทเรียนช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน (คัดเลือกโดยดูจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1) โดยอธิบายการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อนเรียน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น จะมีแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองแบบกลุ่มย่อย นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 2 คน (คัดเลือกโดยดูจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1) โดยอธิบายการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อย่างละเอียดก่อนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น จะมีแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองภาคสนาม นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยอธิบายการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ

4. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียน 1 คน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

5. นำผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS for Windows

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา
2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ
3. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ
4. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.7 สรุปผลการวิจัย

5.7.1 คุณภาพการประเมินสื่อด้านเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ที่สร้างขึ้น อยู่ในระดับดี มาก ได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.4

5.7.2 คุณภาพการประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตรวม โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับดี ได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43

5.7.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบนเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

5.8 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

5.8.1 ประสิทธิภาพของบทเรียน

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) ผลการวิจัยเพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพผลของการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพปรากฏว่ามีประสิทธิภาพการทดลองครั้งที่ 1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง จำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนสูงปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน โดยจัดให้ผู้ทดลอง 1 คนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 พบว่าข้อความไม่ชัดเจน สีพื้นหลังเข้มมากเกินไปจนทำให้ล้าสายตา ข้อความในบางหัวเรื่องพิมพ์ผิด บางข้อความขาดหายไปทำให้ประโยคไม่สมบูรณ์ ภาพที่แสดงไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขเพื่อนำไปทดลองในครั้งที่ 2 ปรับแก้ไขแล้วจึงให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจดูก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 การทดลองแบบกลุ่มย่อย ไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 2 คน จากการแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้วได้นำมาทดลองกับนักศึกษา 6 คนผลในการใช้จำนวนนักศึกษาที่มากกว่า 6 คนในเวลาพร้อมกันทำให้เกิดความซ้ำในการเชื่อมโยงเว็บเพจหนึ่งไปยังอีกเว็บเพจหนึ่งผู้วิจัยจึงได้ไปดำเนินการแก้ไขเพื่อนำไปทดลองภาคสนามเนื่องจากบทเรียนได้ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาอย่างมีระบบและขั้นตอนก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและให้ทำแบบทดสอบลงบนเอกสารที่เตรียมไว้ จำนวน 30 ชุด เหตุที่ต้องให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบลงในเอกสารเนื่องจากพบว่าหากทำแบบทดสอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีปัญหาของความล่าช้าซึ่งเกิดจากช่องทางเดินของสัญญาณ

เครือข่ายที่มีผู้เข้ามาใช้บริการกันเป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกัน จึงทำให้การประมวลผลของข้อมูล และการส่งสัญญาณภาพของบทเรียนเกิดความล่าช้า ผู้เรียนสามารถไปคู่มือหาระหว่างในการทำแบบทดสอบได้อาจทำให้ผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการทดสอบไม่ตรงความจริงเมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการ โปรแกรม และการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) เมื่อเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนบนเอกสารที่เตรียมไว้ จำนวน 30 ชุด จากการทดลองความแตกต่างจากการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนผลปรากฏคะแนนเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นั้นแสดงว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ามีประสิทธิภาพ การนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ามาเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนนั้น ได้สร้างเนื้อหาวิชาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ มีข้อเสนอแนะการเรียน คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบฝึกหัด การประเมินผล ตารางเรียน และมีอีเมลล์ส่งถึงผู้สอนโดยตรงเมื่อเกิดข้อสงสัยในบทเรียน เป็นการสร้างเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาของผู้เรียน ที่ศึกษาได้ด้วยตนเองเช่นเดียวกับงานวิจัยของ พจนารถ ทองคำเจริญ (2539 : 5-16) วิจัยเกี่ยวกับ สภาพความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่า อาจารย์และนักศึกษาใช้บริการค้นหาข้อมูลแบบเว็ลด์ไวด์เว็บมากที่สุด และรองลงมาคือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนเพิ่มข้อมูล การใช้เครื่องระยะไกล ตามลำดับ โดยผู้บริหารเห็นด้วยให้มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน และวางแผนระยะยาวในการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ โดยจะมีการปรับปรุงให้ความรู้และทักษะบุคลากร เพิ่มงบประมาณการติดตั้งและขยายช่องสัญญาณให้ทำงานคล่องตัวมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 330) กล่าวถึงการเรียนและการติดต่อสื่อสาร ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการติดต่อสื่อสารกันได้โดยที่ผู้สอนจะเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนเปิดอ่านเรื่องราวและภาพประกอบที่เสนอในแต่ละบทเรียน หรือการเสนอบทเรียนในลักษณะของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (CAI) ไว้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เชื่อมโยงในการเรียนรู้ได้หลายมิติได้ เมื่ออ่านบทเรียนแล้วผู้เรียนจะถามคำถามที่ยังไม่เข้าใจและทำงานตามที่กำหนดไว้แล้วส่งกลับมายังผู้สอนได้ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และ Laroe R. john (1995 : 70-85) แห่งASCUE (Association of Small Computer User in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษากับนักศึกษามหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการกิจกรรมการเรียนช่วยให้ผู้สอนได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.8.2 คุณภาพสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา จากการประเมินคุณภาพของสื่อด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ได้ผลของการประเมินคุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดีมาก ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.4

2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากการประเมินคุณภาพของสื่อด้านเทคนิคการผลิตโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ได้ผลของการประเมินคุณภาพของสื่ออยู่ในระดับดี ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.4

5.9 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ต้องวางแผนพัฒนาการผลิตพร้อมกันไปหลายๆ ด้าน เริ่มตั้งแต่ การวิเคราะห์หลักสูตร การวางแผนและออกแบบบทเรียน การจัดการและการดำเนินการสร้างบทเรียน การประเมินผลบทเรียนที่สร้าง การปรับปรุงการทำงานของโปรแกรมและบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ

2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตควรมีความเหมาะสมกับระดับสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการของผู้เรียน และต้องมีความสะดวกรวดเร็ว และดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของบทเรียน จึงต้องสร้างบทเรียนที่มีภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่สอดคล้องกับเนื้อหา มีสีสันที่น่าดูและน่าสนใจ ไม่มีผลต่อความล่าช้าของสายตา ผู้เรียน บทเรียนต้องสามารถทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้โดยการใช้โปรแกรมมัลติมีเดีย และการใช้การใช้อินเทอร์เน็ต

3. สถาบันการศึกษาต้องมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์และระบบของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากอุปกรณ์และระบบเครือข่ายไม่มีประสิทธิภาพผลต่อระบบทำให้เกิดความช้าในการเข้าสู่บทเรียน และมีปัญหาเรื่องภาพและการเชื่อมโยงข้อมูลจากเว็บเพจหนึ่งไปยังอีกเว็บเพจหนึ่งช้า

5.10 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ที่สร้างด้วยโปรแกรม Dreamweaver Version 4 ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window 98 Thai Edition สามารถเป็นแนวทางในการผลิตบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันได้ โดยใช้เป็นตัวอย่างในด้านการดำเนินการ ตามลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ เพื่อก่อให้เกิด

ความเหมาะสมกับเนื้อหา และการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ควรนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าไปทดลองกับสถาบันการศึกษาที่มีความพร้อมของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้ผลการทดลองดำเนินไปด้วยดี

3. ควรนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไปทำการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะกลุ่มสนใจ เพื่อเป็นการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้เป็นสื่อที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กรภัทร์ สุทธิคารา, และ ดนุพล กิ่งสุคนธ์. 2542. Internet Explorer 5 & ICQ. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธ
ชาการพิมพ์ จำกัด.
- กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2540. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง พุทธศักราช
2540**. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กอบกุล สรรพกิจจานง. 2539. Internet for Education. กรุงเทพฯ : สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร
ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (อัดสำเนา)
- กิดานันท์ มลิทอง. 2535 **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัทเอดิ
สัน เพรสโปรดักส์ จำกัด.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลง
กรณ์มหาวิทยาลัย.
- กาดดา พูลลาภทวี. 2533. **สถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ : เซนเตอร์การพิมพ์.
- เกษม เขมมพุดเรืองศรี. 2543. **ความรู้เรื่องอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น**. [Online]. Available :
http://www.udomsuksa.com/knowledges/internet/index_internet.html.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. 2540. **ทักษะไอที**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ชาญชัย พิพัฒน์สันติกุล. 2530. “สภาพของเทคโนโลยีทางการศึกษาไทย ในปี พ.ศ. 2550 ตามความ
คาดการณ์ของนักเทคโนโลยีการศึกษา”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสต
ทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. **เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย**. โอเดียนสโตร์
ทบวงมหาวิทยาลัย. 2540. “รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาสำรวจ ออกแบบ และจัดทำราย
ละเอียดโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา”. กรุงเทพฯ : ทบวงมหา
วิทยาลัย.
- ทิพวรรณ รัตนวงศ์. 2533. “แนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในปีพุทธศักราช 2545”.
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาอุดมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2528. “การประเมินผลการศึกษา”. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการ
ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2541. “เอกสารประกอบการเรียนวิชาการวิจัยทางการศึกษา.” กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2540. **World Wide Web เครื่องมือใช้ Internet สำหรับทุกคน.** กรุงเทพฯ : อูษาการพิมพ์.
- พจนารถ ทองคำเจริญ. 2539. “สภาพความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. **วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. และสังคมศาสตร์.**
กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร, และกรภัทร์ สุทธิคารา. 2540. **Internet & Intranc.** กรุงเทพฯ : ส.เอเชียเพรส จำกัด.
- พิพัฒน์ หิรัญย์วัฒน์ชากร. 2542. **ระบบการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531. “การวิจัยและพัฒนา.” รวบรวมความที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทางการศึกษา. เล่ม2.
- รังสิมา เพ็ชรเม็ดใหญ่. 2542. “การสืบค้นสารสนเทศบน.” สารเนคเทค. กรกฎาคม – สิงหาคม. 11 (2) : 63 – 71
- เรวดี คงสุภาพ. 2539 “การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการประชาสัมพันธ์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยีน ภู่วรรณ. 2542. “แนวทางการปรับเปลี่ยนองค์กรสู่ยุคเครือข่าย”. ไมโครคอมพิวเตอร์. 17 (168) : 114-116
- ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วันชัย ดิสสระ. 25335. **การพัฒนาหลักสูตรและการสอน.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. 2538. “กระบวนทัศน์นวัตกรรม หลักสูตร.” สาระวิชาการ. มิถุนายน – กรกฎาคม. 10 (2) : 33
- วิจิตร ศรีสอ้าน. 2534. “เอกสารประกอบการสอนวิชาปรัชญาและการพัฒนาการของการศึกษาทางไกล”. นนทบุรี. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมชราช.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540. **HTML กับการเขียนโฮมเพจ.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540. **เรียนรู้ภาษาHTMLกับการเขียนโฮมเพจสำหรับผู้เริ่มต้น.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.

- เสรี เพิ่มชาติ. 2530. “แนวโน้มของนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีผลต่อการดำเนินการทางการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ของรัฐสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เสกสรร สายสีเสด. 2542. **หลักการโฆษณาและการประชาสัมพันธ์**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- Burge, E.V. and Freein, C.C. 1985. **Self-Directed inDistance Learning**. In Husen, Torstion. The International Encyclopedia of Education. New York : Pergamon Press Inc.
- Holmber, Borge. 1989. “The Concept, Basic Character and Development Potentials of Distance Education ; Journal of Distance Education”. Vol.10, No.1.
- James Ambach, Perrine and Alexander Pепенning. 1995. “Remote Exploratoriums : Combining Network media and Design Environments” Center for Life long Learning and Desing. Department of Computer Science, Unversity of Colorodo.
- LaRoe, R John. 1995. Moving to a Virtual Curriculum. [CD-ROM]. Silver Platter File : Eric Hem :
- Richard, L Akins. 2000. Network Connectivity. [Online]. Available: http://www.panduitncg.com/whatsnew/network_connectivity.asp
- Romiszowski, Alexander and de Hass, John A.1989, October. “Computer Mediated communieation for Instruction : Using E-Mail as a Deminar. Educational Technology”.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2543

1. นายยุทธนา สุวรรณลักษณ์ ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า" โดยมี รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ เป็น อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลั่นหอม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ ๒7 มิถุนายน พ.ศ.2543

(รศ.ดร.มนัส สัจวรศิลป์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 1504/ 1355

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ มีนาคม ๒๕๔๔

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)

ด้วย นายยุทธนา สุวรรณลักษณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า " คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์ ให้นักศึกษาได้ทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการวิจัยในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 3271199,7373000 ต่อ 3692

โทรสาร 3269040



ที่ ทม 1504 / 4501

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ ตุลาคม 2544

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค)

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. คำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 เล่ม
 2. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นายบุษนา สุวรรณลักษณ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและคำโครงการวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2543 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้แบบสอบถาม แบบทดสอบ และการทดลองสอน ภายในสถานศึกษาของท่าน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3269040

ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิต
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

รายนามทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา-ด้านผลิตสื่อ

ในการตรวจสอบการสอน แบ่งประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหาดังมีรายนามดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. นายสำรวย มหาพราหมณ์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (อี.เทค)
2. นายจิรพงษ์ จันทร์ประเสริฐ รองผู้อำนวยการเทคนิคสัตหีบ
3. นายทรงชัย จันทร์ประเสริฐ อาจารย์ประจำแผนกไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อ

1. ผศ. มนต์รี เข้มกสิกร อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. นายณัฐพล จินุพงศ์ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
3. นายอรรถชัย อัจฉรานิวัฒน์ ศึกษานิเทศกรมสามัญศึกษาเขตการศึกษา 12

ภาคผนวก ค

แบบประเมินสื่อด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อการสอน
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)
เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

คำชี้แจงโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์					
1.2 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.3 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
2. แบบฝึกหัด					
2.1 ความชัดเจนของคำสั่งแบบฝึกหัด					
2.2 เงื่อนไขที่กำหนดของแบบฝึกหัด					
2.3 แบบฝึกหัดแต่ละข้อสอดคล้องกับเนื้อหา					

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านการผลิตสื่อ)
เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

คำชี้แจงโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ภาพ และภาษา					
1.1 ภาพสอดคล้องกับเนื้อหา					
1.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1.3 ความชัดเจนของรูปภาพ					
1.4 ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน					
1.5 ภาพเคลื่อนไหวที่ประกอบบทเรียน					
1.6 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
2. ตัวอักษรและสี					
2.1 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้นำเสนอ					
2.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
2.3 สีของตัวอักษร โดยภาพรวม					
2.4 สีของภาพและกราฟิกโดยรวม					
3. การจัดการบทเรียน					
3.1 ความสนใจการนำเสนอชื่อเรื่องของบทเรียน					
3.2 ความสะดวกและความคล่องตัวในการใช้					
3.3 ความชัดเจนของคำสั่งการใช้งานบทเรียน					
3.4 ความน่าสนใจชวนติดตามบทเรียน					

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ภาคผนวก ง

รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

ตารางที่ 6.1 แสดงค่าดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (p.q) และดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC)

ข้อที่	R _u (15คน) จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มเก่ง	R _i (15คน) จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มอ่อน	P (ดัชนีความ ยาก)	r (อำนาจจำแนก)	q	p.q (ค่าความ เชื่อมั่น)	IOC
1	13	3	0.53	0.67	0.47	0.25	1
2	13	4	0.57	0.60	43	0.25	1
3	12	2	0.47	0.60	0.43	0.25	1
4	14	5	0.63	0.60	0.37	0.23	1
5	11	1	0.33	0.53	0.67	0.22	1
6	9	1	0.33	0.53	0.67	0.22	1
7	12	3	0.50	0.60	0.50	0.25	0.67
8	11	8	0.63	0.20	0.37	0.23	1
9	8	1	0.30	0.47	0.70	0.21	0.67
10	9	6	0.50	0.20	0.50	0.25	1
11	11	6	0.57	0.33	0.47	0.25	0.67
12	9	2	0.37	0.47	0.63	0.23	0.67
13	13	2	0.50	0.73	0.50	0.25	1
14	9	3	0.40	0.40	0.60	0.24	1
15	13	3	0.53	0.67	0.47	0.25	0.67
16	14	2	0.53	0.80	0.47	0.25	1
17	12	8	0.67	0.27	0.33	0.22	1
18	14	8	0.73	0.40	0.27	0.20	1
19	13	4	0.57	0.60	0.43	0.25	1
20	13	2	0.50	0.73	0.50	0.25	0.67
21	8	2	0.33	0.40	0.67	0.22	0.67
22	12	5	0.57	0.47	0.43	0.25	1
23	7	1	0.27	0.40	0.73	0.20	1
24	13	3	0.53	0.67	0.43	0.25	0.67
25	10	1	0.37	0.60	0.63	0.23	0.67
26	9	1	0.33	0.53	0.67	0.22	1
27	7	1	0.27	0.40	0.73	0.20	1
28	8	0	0.27	0.53	0.73	0.20	1

ตารางที่ 6.1 (ต่อ)

ข้อที่	Ru (15คน) จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มเก่ง	R _i (15คน) จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มอ่อน	P (ดัชนีความ ยาก)	r (อำนาจจำแนก)	q	p.q (ค่าความ เชื่อมั่น)	IOC
29	13	2	0.50	0.81	0.50	0.25	1
30	14	3	0.57	0.73	0.43	0.25	1
31	14	4	0.60	0.67	0.40	0.24	1
32	10	1	0.37	0.60	0.63	0.23	1
33	13	4	0.57	0.60	0.43	0.25	1
34	13	3	0.53	0.67	0.47	0.25	1
35	7	0	0.23	0.47	0.77	0.18	1
36	8	1	0.30	0.47	0.70	0.21	1
37	12	4	0.53	0.53	0.47	0.25	1
38	14	8	0.73	0.40	0.27	0.20	1
39	15	4	0.63	0.73	0.37	0.23	0.67
40	9	1	0.33	0.53	0.67	0.22	0.67
41	8	1	0.30	0.47	0.70	0.21	1
42	11	4	0.50	0.47	0.50	0.25	1
43	15	6	0.70	0.60	0.30	0.21	1
44	8	2	0.33	0.40	0.67	0.22	1
45	12	2	0.47	0.67	0.53	0.25	1
46	13	4	0.57	0.60	0.43	0.25	1
47	8	0	0.27	0.53	0.73	0.20	1
48	14	2	0.53	0.80	0.47	0.25	1
49	13	8	0.70	0.33	0.30	0.21	1
50	9	0	0.30	0.60	0.70	0.21	0.67
51	13	2	0.50	0.73	0.50	0.25	1
52	10	4	0.47	0.40	0.53	0.25	0.67
53	14	3	0.57	0.73	0.43	0.25	1
54	13	6	0.63	0.47	0.37	0.23	1
55	12	4	0.53	0.53	0.47	0.25	1
56	15	6	0.70	0.60	0.30	0.21	1
57	14	2	0.53	0.80	0.47	0.25	1
58	12	5	0.57	0.47	0.43	0.25	1

ตาราง 6.1 (ต่อ)

ข้อที่	Ru (15คน) จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มเก่ง	R ₁ (15คน) จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มอ่อน	P (ดัชนีความ ยาก)	r (อำนาจจำแนก)	q	p.q (ค่าความ เชื่อมั่น)	IOC
59	9	3	0.40	0.40	0.60	0.24	1
60	10	4	0.47	0.40	0.53	0.25	1
61	15	6	0.70	0.60	0.30	0.21	1
62	13	5	0.60	0.53	0.40	0.24	1
63	13	3	0.53	0.67	0.47	0.25	0.67
64	15	7	0.73	0.53	0.27	0.20	1
65	15	2	0.57	0.87	0.43	0.25	1
66	8	1	0.30	0.47	0.70	0.21	1
67	14	2	0.53	0.80	0.47	0.25	1
68	15	7	0.73	0.53	0.27	0.20	1
69	12	2	0.47	0.67	0.53	0.25	1
70	15	7	0.73	0.53	0.27	0.28	1
71	13	7	0.67	0.40	0.33	0.22	0.67
72	8	1	0.30	0.47	0.70	0.21	1
73	9	2	0.37	0.47	0.63	0.23	1
74	11	2	0.43	0.60	0.57	0.25	1
75	12	3	0.50	0.60	0.50	0.25	0.67
76	13	7	0.67	0.40	0.33	0.18	1
77	13	2	0.50	0.73	0.50	0.22	1
78	14	2	0.53	0.80	0.47	0.25	1
79	11	2	0.57	0.47	0.43	0.25	0.67
80	12	5	0.57	0.47	0.43	0.25	1
81	13	3	0.53	0.67	0.47	0.25	1
82	14	3	0.57	0.73	0.43	0.25	1
83	13	2	0.50	0.73	0.50	0.25	1
84	14	3	0.57	0.73	0.43	0.25	0.67
85	12	4	0.53	0.53	0.47	0.25	1
86	11	2	0.43	0.60	0.57	0.25	1
87	12	3	0.50	0.60	0.50	0.25	1
88	7	1	0.27	0.40	0.73	0.20	0.67

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	Ru (15คน) จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มเก่ง	R ₁ (15คน) จำนวนผู้ตอบ ถูกในกลุ่มอ่อน	P (ดัชนีความ ยาก)	r (อำนาจจำแนก)	q	p.q (ค่าความ เชื่อมั่น)	IOC
89	10	1	0.37	0.60	0.63	0.23	0.67
90	12	2	0.47	0.67	0.53	0.25	1
91	12	3	0.50	0.60	0.50	0.25	1
92	11	2	0.43	0.60	0.57	0.25	1
93	8	2	0.33	0.40	0.67	0.22	1
94	15	4	0.63	0.73	0.37	0.23	1
95	11	3	0.47	0.53	0.53	0.25	1
96	14	5	0.63	0.60	0.37	0.23	0.67
97	12	4	0.53	0.53	0.47	0.25	0.67
98	14	5	0.63	0.60	0.37	0.23	1
99	13	5	0.60	0.53	0.40	0.24	1
100	13	1	0.47	0.80	0.53	0.25	1
รวม			P=0.23-0.73	R=0.20-0.80		$\Sigma=23.37$	

ตารางที่ 6.2 แสดงคะแนนที่ใช้ในการหาค่าความแปรปรวน

คนที่	คะแนนที่ได้ (X)	X^2
1	71	5,041
2	70	4,900
3	70	4,900
4	67	4,489
5	66	4,356
6	66	4,356
7	66	4,356
8	65	4,225
9	64	4,096
10	64	4,096
11	63	3,969
12	62	3,844
13	59	3,481
14	57	3,249
15	56	3,136
16	35	1,225
17	29	841
18	28	784
19	28	784
20	26	676
21	24	576
22	23	529
23	21	441
24	21	441
25	21	441
26	20	400
27	16	256
28	14	196
29	14	196
30	13	169
ผลรวม	1,299	70,449

ตารางที่ 6.3 แสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คนที่	Pre-test	Post-test
1	20	50
2	30	70
3	50	50
4	40	60
5	35	65
6	42	82
7	32	54
8	40	38
9	42	75
10	37	72
11	42	38
12	20	85
13	25	56
14	55	68
15	45	65
16	38	59
17	60	57
18	62	73
19	44	65
20	56	52
21	58	87
22	58	82
23	34	73
24	58	88
26	54	52
27	47	60
28	60	60
29	59	78
30	58	80

ภาคผนวก จ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทเรียนบนเครือข่าย

เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

คำชี้แจง

- ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 100 ข้อ
- เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวโดยทำเครื่องหมาย X ให้ตรงตัวเลือก
- ก,ข,ค,ง, ในกระดาษคำตอบที่กำหนดมาให้
- ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้ขีดฆ่าคำตอบเดิมที่ไม่ต้องการออกแล้วจึงทำเครื่องหมาย X ใหม่ลงในช่องที่ต้องการ
- กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งในข้อเดียวกันให้เป็น 0 คะแนน

1. แมคเนติกคอนแทคเตอร์ หมายถึงอะไร

- ก. อุปกรณ์ที่อาศัยการทำงานด้วยอำนาจแม่เหล็ก
- ข. อุปกรณ์ที่อาศัยการทำงานด้วยพลังงานกล
- ค. อุปกรณ์ที่อาศัยการทำงานด้วยอุณหภูมิจ
- ง. อุปกรณ์ที่อาศัยการทำงานด้วยแสง

2. ส่วนประกอบของแมคเนติกคอนแทคเตอร์ที่สร้างอำนาจแม่เหล็กคืออะไร

- ก. แกนเหล็กเคลื่อนที่
- ข. แกนเหล็กอยู่กับที่
- ค. คอนแทค
- ง. ขดลวด

3. หน้าสัมผัสของแมคเนติกคอนแทคเตอร์ที่ใช้ในการตัดต่อวงจรกำลังคือหน้าสัมผัสอะไร

- ก. หน้าสัมผัสหลัก
- ข. หน้าสัมผัสช่วย
- ค. หน้าสัมผัสปกติเปิด
- ง. หน้าสัมผัสปกติปิด

4. ลวดวงแหวนทองแดงที่ฝังรอบผิวหนังทั้งสองข้างของแกนเหล็กตัวอ้อยอยู่กับที่เรียกว่าอะไร
- คอนแทค
 - ฟิลต์คอยล์
 - เซ็คเต็คริ่ง
 - เซ็คเต็คโปล
5. หน้าสัมผัสของแมกเนติกคอนแทคเตอร์แบ่งออกเป็นกี่ส่วนอะไรบ้าง
- 2 ส่วนหน้าหลัก และหน้าสัมผัสหลัก
 - 2 ส่วน หน้าสัมผัสช่วย และหน้าสัมผัสหลัก
 - 3 ส่วน หน้าสัมผัสช่วย หน้าสัมผัสหลัก และหน้าสัมผัสปกติเปิด
 - 3 ส่วน หน้าสัมผัสหลัก หน้าสัมผัสช่วย และหน้าสัมผัสปกติปิด
6. การทำงานแมกเนติกคอนแทคเตอร์อาศัยหลักการใด
- หลักการเปลี่ยนแปลงหน้าสัมผัสด้วยความร้อน
 - หลักการเปลี่ยนแปลงหน้าสัมผัสด้วยแรงกล
 - หลักการเปลี่ยนแปลงหน้าสัมผัสด้วยอำนาจแม่เหล็ก
 - หลักการเปลี่ยนแปลงหน้าสัมผัสด้วยพลังงานจลน์
7. สวิตช์ปุ่มกด หมายถึงอะไร
- อุปกรณ์ที่ตัดต่อวงจรด้วยแม่เหล็ก
 - อุปกรณ์ใช้ในการตัดต่อวงจรกำลัง
 - อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมด้วยการกด
 - อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันมอเตอร์ทำงานเกินกำลัง
8. สวิตช์ปุ่มกดมีหลักการทำงานอย่างไร
- ใช้แรงจากภายนอกมากระทำแก่ที่ปุ่มกด
 - ใช้นิ้วกดที่ปุ่มกดให้หน้าสัมผัสเปลี่ยนแปลงสถานะ
 - ใช้อุณหภูมิในการควบคุมปุ่มกดให้หน้าสัมผัสเปลี่ยนแปลง
 - ใช้การเคลื่อนที่ของวัตถุมากระทำที่ปุ่มกดให้หน้าสัมผัสเปลี่ยนแปลง
9. สวิตช์ปุ่มกดที่มีหน้าสัมผัสเป็นปกติเปิดและปกติปิดอยู่ในตัวเดียวกันเวลาทำงานหน้าสัมผัสของสวิตช์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- หน้าสัมผัสปกติเปิดจะปิด ส่วนสัมผัสปกติปิดอยู่สถานะเดิม
 - หน้าสัมผัสปกติปิดจะเปิดและหน้าสัมผัสปกติเปิดจะอยู่สถานะเดิม
 - หน้าสัมผัสปกติเปิดจะปิดหน้าสัมผัสปกติปิดจะเปิด
 - หน้าสัมผัสไม่มีการเปลี่ยนแปลงสถานะ

10. โอเวอร์โวลติจ์คืออะไร

- ก. อุปกรณ์ป้องกันความร้อนของมอเตอร์
- ข. อุปกรณ์ป้องกันกระแสไหลเกินเมื่อมอเตอร์ทำงานเกินกำลัง
- ค. อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ทำงานเกิดกำลังด้วยอำนาจแม่เหล็ก
- ง. อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ไหม้ด้วยการระบายความร้อน

11. ส่วนประกอบใดของโอเวอร์โวลติจ์ที่ทำหน้าที่ให้หน้าสัมผัสกลับสู่สภาวะเดิม

- ก. ปุ่มรีเซ็ต
- ข. ฮีตเตอร์(Heater)
- ค. ปุ่มปรับกระแส
- ง. ไบมีทอล

12. ส่วนประกอบใดของโอเวอร์โวลติจ์เมื่อมีกระแสไหลเกินจะเกิดการงอตัว

- ก. ฮีตเตอร์
- ข. ไบมีทอล
- ค. คอนแทค
- ง. ก้านดันหน้าสัมผัส

13. โอเวอร์โวลติจ์อาศัยหลักการใดในการทำงาน

- ก. อาศัยผลของสนามแม่เหล็ก
- ข. อาศัยผลของความร้อน
- ค. อาศัยผลของพลังงานกล
- ง. อาศัยผลของแรงดันไฟฟ้า

14. หน้าสัมผัสของโอเวอร์โวลติจ์จะเปลี่ยนแปลงสภาวะได้อย่างไร

- ก. เมื่อมอเตอร์เริ่มหมุนหน้าสัมผัสจะเปลี่ยนแปลง
- ข. เมื่อทำการหยุดหมุนมอเตอร์หน้าสัมผัสจะเปลี่ยนแปลง
- ค. มอเตอร์ทำงานเกินกำลังเกิดอำนาจแม่เหล็กดึงให้หน้าสัมผัสเปลี่ยนแปลง
- ง. มีกระแสไหลเกินอัตราทำให้ไบมีทอลโก่งงอตัวไปดันคันส่งให้หน้าสัมผัสเปลี่ยนแปลง

15. โอเวอร์โวลติจ์แบบไม่มีรีเซ็ตหน้าสัมผัสจะกลับสู่สภาวะเดิมได้อย่างไร

- ก. ปรับปุ่มควบคุมการตัดกระแสให้พอดีกับมอเตอร์
- ข. ตรวจสอบความถูกต้องของวงจรแล้วกดปุ่มรีเซ็ต
- ค. ตรวจสอบข้อบกพร่องของมอเตอร์แล้วกดปุ่มทริพ
- ง. ปลดปล่อยไบมีทอลเป็นตัว

16. รีเลย์ตั้งเวลา (Timer) หมายถึงอะไร
- อุปกรณ์หน่วยเวลาไม่ให้ออเตอร์เกิดการเสียหาย
 - อุปกรณ์ที่อาศัยการทำงานด้วยอำนาจแม่เหล็ก
 - อุปกรณ์ใช้ในการหน่วยเวลาตามที่กำหนด
 - อุปกรณ์หน่วยเวลาเมื่อกระแสไหลเกิน
17. ส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของรีเลย์ตั้งเวลาแบบอิเล็กทรอนิกส์คืออะไร
- หม้อแปลงไฟฟ้า
 - หน้าสัมผัส
 - รีเลย์
 - ไอซี
18. ส่วนประกอบที่แปลงแรงดันไฟฟ้าเข้าสู่ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ของตัวตั้งเวลาคืออะไร
- หม้อแปลงไฟฟ้า
 - ตัวเก็บประจุ
 - ไดโอด
 - ไอซี
19. ไฟ ON ติดสว่างที่ตัวตั้งเวลาเป็นการแสดงสถานะใด
- สถานะของการนับเวลาเสร็จแล้ว
 - สถานะเมื่อน้ำสัมผัสเปลี่ยนแปลงแล้ว
 - สถานะของการรักษาระดับแรงดันที่ตั้งไว้
 - สถานะขณะกำลังทำงานควบคุมกำหนดเวลาที่ตั้งไว้
20. ความต้านทานของอามเพอร์ของมอเตอร์ขณะยังไม่หมุนจะมีค่าความต้านทานเท่าไร
- 0.005 โอห์ม ถึง 0.05 โอห์ม
 - 0.05 โอห์มถึง 0.5 โอห์ม
 - 0.5 โอห์มถึง 0.15 โอห์ม
 - 0.15 โอห์มถึง 0.25 โอห์ม
21. การสตาร์ทมอเตอร์ใช้ความต้านทานต่ออนุกรมกับอามเพอร์เพื่ออะไร
- จำกัดแรงดันที่ตกคร่อมอาร์มาเจอร์ให้ปลอดภัยในการเริ่มหมุน
 - จำกัดกระแสไฟฟ้าของอามเพอร์ให้ปลอดภัยในการเริ่มหมุน
 - เพื่อเพิ่มแรงบิดขณะสตาร์ทให้สูงขึ้น
 - ลดแรงดันไฟฟ้าขณะสตาร์ท

22. การเลือกฟิลดรีโอสตาร์ท (Field Rheostat) ด้วยมือตัวต้านทานจะต่ออย่างไร

ก. ต่อขนานกับชั้นฟิลด์

ข. ต่อขนานกับอาร์มาเจอร์

ค. ต่ออนุกรมกับชั้นฟิลด์

ง. ต่ออนุกรมกับชั้นฟิลด์

23. การควบคุมฟิลดรีโอสตาร์ทถ้าแกนของสวิตช์หมุนไปทิศทาง “ LOWER ” ความต้านทานจะเป็นอย่างไร

ก. ความต้านทานเพิ่มขึ้นทำให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้วเพิ่มขึ้น

ข. ความต้านทานเพิ่มขึ้นทำให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้วลดลง

ค. ความต้านทานลดลงทำให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้วเพิ่มขึ้น

ง. ความต้านทานลดลงทำให้แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้วลดลง

24. ฟิลดรีโอสตาร์ทที่ใช้กับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาดปานกลางลักษณะตัวต้านทานเป็นอย่างไร

ก. เป็นลวดโลหะผสมมีความต้านทานจำเพาะสูง และสัมประสิทธิ์อุณหภูมิต่ำ

ข. เป็นลวดโลหะที่มีความต้านทานจำเพาะสูง และสัมประสิทธิ์อุณหภูมิสูง

ค. เป็นลวดโลหะที่มีความต้านทานจำเพาะต่ำและสัมประสิทธิ์อุณหภูมิสูง

ง. เป็นลวดความต้านทานที่มีความต้านทานจำเพาะต่ำและสัมประสิทธิ์อุณหภูมิต่ำ

25. ในการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงความเร็วจะเพิ่มขึ้นได้เพราะอะไร

ก. เมื่อความเข้มของสนามแม่เหล็กมากเกินไป

ข. เมื่อความเข้มของสนามแม่เหล็กลดลง

ค. เมื่อแรงดันที่จ่ายให้ลดลง

ง. เมื่อปรับค่าความต้านทานให้สูงขึ้น

26. ในการเปลี่ยนความเร็วโดยใช้ฟิลดรีโอสตาร์ท จะต้องต่อฟิลดรีโอสตาร์ทอย่างไรกับวงจร

ก. ฟิลดรีโอสตาร์ทต่อขนานกับวงจรฟิลด์

ข. ฟิลดรีโอสตาร์ทต่อผสมกับวงจรฟิลด์

ค. ฟิลดรีโอสตาร์ทต่ออนุกรมกับวงจรฟิลด์

ง. ฟิลดรีโอสตาร์ทต่อคร่อมกับวงจรฟิลด์

27. การควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงโดยการปรับความเข้มของสนามแม่เหล็กมีหลักการอย่างไร

- ก. ปรับแรงดันไฟฟ้าของอาร์มาเจอร์
- ข. ปรับกระแสไฟฟ้าของอาร์มาเจอร์
- ค. ปรับกระแสไฟฟ้าของฟิลด์
- ง. ปรับแรงดันไฟฟ้าของฟิลด์

28. วงจรการควบคุมของเครื่องควบคุมความเร็วให้สูงกว่าปกติจะมีผลต่อการควบคุมอย่างไร

- ก. เมื่อมอเตอร์เริ่มเดิน
- ข. เมื่ออาร์มาเจอร์มีแรงดันตกคร่อมสูง
- ค. เมื่อมอเตอร์หมุนไปได้ความเร็วปกติ
- ง. มอเตอร์หมุนจนอาร์มาเจอร์มีกระแสสูงสุด

29.. ในการที่จะทำให้มอเตอร์เริ่มหมุนในวงจรควบคุมการสตาร์ทมอเตอร์โดยตรงต้องเลือกใช้อุปกรณ์ใดในการควบคุม

- ก. สวิตช์ปุ่มกดปกติปิด
- ข. สวิตช์ปุ่มกดปกติเปิด
- ค. หน้าสัมผัสปกติปิดของแมคเนติกคอนแทคเตอร์
- ง. หน้าสัมผัสปกติเปิดของแมคเนติกคอนแทคเตอร์

30. อุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันมอเตอร์ทำงานเกินกำลังในวงจรการสตาร์ทมอเตอร์โดยตรงคืออะไร

- ก. ฟิวส์กำลัง
- ข. ฟิวส์ควบคุม
- ค. คอนแทคเตอร์
- ง. โอเวอร์โวลต์รีเลย์

31. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดต่อระบบไฟฟ้าเข้าสู่ตัวของมอเตอร์ในวงจรกำลังของการสตาร์ทมอเตอร์โดยตรงคืออะไร

- ก. รีเลย์
- ข. สวิตช์ปุ่มกดปกติเปิด
- ค. โอเวอร์โวลต์รีเลย์
- ง. แมคเนติกคอนแทคเตอร์

32. การสแตร์ทมอเตอร์โดยตรงเมื่อกดนิวที่สวิตช์สแตร์ท S2 แล้วปล่อยการทำงานของวงจรถจะเป็นอย่างไร

- ก. เมื่อกดคอนแทคเตอร์ K1 จะทำงาน เมื่อปล่อย K1 จะหยุดทำงาน
- ข. เมื่อกดคอนแทคเตอร์ K1 จะไม่ทำงาน เมื่อปล่อย K1 จะทำงาน
- ค. เมื่อกดคอนแทคเตอร์ K1 จะทำงาน เมื่อปล่อย K1 ก็ยังคงทำงานต่อไป
- ง. เมื่อกดแล้วปล่อยจะไม่ทำงานเพราะไม่ใช่สวิตช์ที่ใช้ในการควบคุม K1

33. ในวงจรการสแตร์ทมอเตอร์โดยตรงเมื่อสแตร์ทมอเตอร์หมุนไปแล้วต้องการหยุดหมุนมอเตอร์ต้องทำอย่างไร

- ก. กดสวิตช์ปุ่มกด S1
- ข. กดที่สวิตช์ปุ่มกด S2
- ค. กดปุ่มรีเซ็ตของโอเวอร์โหลด
- ง. กดสวิตช์ปุ่มกด S1 และ S2 พร้อมกัน

34. วงจรควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงตามลำดับใช้โอเวอร์โหลดกี่ตัว

- ก. ใช้โอเวอร์โหลดครีเลย์ 1 ตัว
- ข. ใช้โอเวอร์โหลดครีเลย์ 2 ตัว
- ค. ใช้โอเวอร์โหลดครีเลย์ 3 ตัว
- ง. ใช้โอเวอร์โหลดครีเลย์ 4 ตัว

35. หลักการทำงานของวงจรมอเตอร์ทำงานเรียงตามลำดับมีหลักในการควบคุมอย่างไร

- ก. กดสวิตช์ S2 ให้คอนแทคเตอร์ K1 ทำงานก่อน แล้วกดสวิตช์ S3 ให้คอนแทคเตอร์ K2 ทำงาน
- ข. กดสวิตช์ S3 ให้คอนแทคเตอร์ K2 ทำงานก่อน แล้วกด S2 ให้คอนแทคเตอร์ K1 ทำงาน
- ค. กดสวิตช์ S2 คอนแทคเตอร์ K1 ทำงาน พร้อมกับคอนแทคเตอร์ K2
- ง. กดสวิตช์ S2 หรือ S3 ตัวใดตัวหนึ่งก่อนก็ได้

36. ในวงจรควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงตามลำดับขณะที่มอเตอร์หมุนอยู่เมื่อเกิดสภาวะ โอเวอร์โหลดที่มอเตอร์ตัวที่ 1 การทำงานของวงจรถเป็นอย่างไร

- ก. คอนแทคเตอร์ K1 หยุดทำงาน คอนแทคเตอร์ K2 ยังคงทำงานอยู่
- ข. คอนแทคเตอร์ K1 ทำงานอยู่ คอนแทคเตอร์ K2 ไม่ทำงาน
- ค. คอนแทคเตอร์ K1 และ คอนแทคเตอร์ K2 ยังทำงานอยู่
- ง. คอนแทคเตอร์ K1 และ คอนแทคเตอร์ K2 หยุดทำงาน

37. จากวงจรการควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงตามลำดับเมื่อกด S1 ผลการทำงานวงจรเป็นอย่างไร

- ก. มอเตอร์ตัวที่ 1 จะหยุดทำงาน
- ข. มอเตอร์ตัวที่ 2 จะหยุดทำงาน
- ค. มอเตอร์ตัวที่ 1 และตัวที่ 2 ทำงานพร้อมกัน
- ง. มอเตอร์ตัวที่ 1 และตัวที่ 2 หยุดทำงานพร้อมกัน

38. อุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้ในการกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟสคืออะไร

- ก. ฟิวส์กำลัง
- ข. ฟิวส์ควบคุม
- ค. รีเลย์หน่วงเวลา
- ง. โอเวอร์โวลต์ครีเลย์

39. คอนแทคเตอร์ K1 ในวงจรกำลังของวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ทำหน้าที่อะไร

- ก. ป้องกันมอเตอร์ทำงานเกินกำลัง
- ข. ป้องกันการลัดวงจร
- ค. ต่อให้ มอเตอร์หมุนขวา
- ง. ต่อให้มอเตอร์ หมุนซ้าย

40. ในวงจรการกลับทางหมุนมอเตอร์จะทำการป้องกันไม่ให้คอนแทคเตอร์ K1 และ K2 ในวงจรกำลังทำงานพร้อมกันได้อย่างไร

- ก. ทำการต่อคอนแทคปกติเปิดของคอนแทคเตอร์ไว้ก่อนเข้าขดลวดสลับกัน
- ข. ทำการต่อคอนแทคปกติปิดของคอนแทคเตอร์ไว้ก่อนเข้าขดลวดสลับกัน
- ค. ทำการต่อหน้าสัมผัสปกติเปิดของคอนแทคเตอร์ K2 ไว้ก่อนเข้าขดลวด K1
- ง. ทำการต่อหน้าสัมผัสปกติปิดของคอนแทคเตอร์ K1 ไว้ก่อนเข้าขดลวด K2

41. วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์แบบ INTERLOCKING เมื่อกดสวิตช์ปุ่มกด S2 และ S3 พร้อมกันจะเป็นอย่างไร

- ก. ทำให้มอเตอร์หยุดการทำงานทันที
- ข. เกิดการลัดวงจรที่วงจรกำลัง
- ค. คอนแทคเตอร์ทำงานพร้อมกันทั้งสองตัว
- ง. คอนแทคเตอร์ตัวใดทำงานเร็วกว่าก็จะทำงานต่อไป

42. ถ้าคอนแทคเตอร์ K1 และ K2 ทำงานพร้อมกันวงจรกำลังของการกลับทางหมุนมอเตอร์ 1 เฟสจะเป็นอย่างไร
- ทำให้มอเตอร์หยุดทำงาน
 - ทำให้เกิดการลัดวงจร
 - ทำให้มอเตอร์ทำงานเกินกำลัง
 - ทำให้มอเตอร์หมุนช้ากว่าปกติ
43. อุปกรณ์ใดไม่ใช่ส่วนประกอบของวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส
- ฟิวส์ควบคุม
 - ฟิวส์กำลัง
 - โอเวอร์โวลต์ 3 เฟส
 - แมกเนติกคอนแทคเตอร์
44. คอนแทคเตอร์ K 2 ในวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสทำหน้าที่อะไร
- ทำให้มอเตอร์หมุนซ้าย
 - ทำให้มอเตอร์หมุนขวา
 - ป้องกันไม่ให้มอเตอร์หมุนซ้าย
 - ป้องกันไม่ให้มอเตอร์หมุนขวา
45. ส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ป้องกันมอเตอร์ทำงานเกินกำลังในวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ 1 เฟสคืออะไร
- แมกเนติกคอนแทคเตอร์ K1
 - แมกเนติกคอนแทคเตอร์ K2
 - โอเวอร์โวลต์รีเลย์
 - รีเลย์หน่วงเวลา
46. วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ 1 เฟสขณะที่มอเตอร์หมุนซ้ายอยู่ถ้าต้องการให้มอเตอร์หยุดหมุนต้องทำอย่างไร
- กดสวิตช์ปุ่มกด S 1
 - กดสวิตช์ปุ่มกด S2
 - กดสวิตช์ปุ่มกด S3
 - กดสวิตช์ปุ่มกด S1 ก่อน แล้วกดสวิตช์ปุ่มกด S3

47. วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ 1 เฟส เมื่อมอเตอร์หมุนขวายู่เกิดสภาวะโอเวอร์โหลด ต้องการสตาร์ททำให้มอเตอร์หมุนขวาใหม่ต้องทำอะไร

- ก. กดสวิตช์ปุ่มกด S1 แล้วกดสวิตช์ปุ่มกด S2
- ข. กดสวิตช์ปุ่มกด S1 แล้วกดสวิตช์ปุ่มกด S3
- ค. กดปุ่มรีเซ็ตของโอเวอร์โหลดแล้วกด S2
- ง. กดปุ่มรีเซ็ตของโอเวอร์โหลดแล้วกด S3

48. ส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ต่อขลวดมอเตอร์แบบเคลด้าของวงจรสตาร์ทแบบสตาร์ – เคลด้าคืออะไร

- ก. แมกเนติกคอนแทคเตอร์ K1
- ข. แมกเนติกคอนแทคเตอร์ K2
- ค. แมกเนติกคอนแทคเตอร์ K3
- ง. รีเลย์หน่วงเวลา K4T

49. แมกเนติกคอนแทคเตอร์ K2 ในวงจรการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์-เคลด้าทำหน้าที่อะไร

- ก. ต่อระบบไฟฟ้าหลักเข้าสู่มอเตอร์
- ข. ต่อขลวดมอเตอร์แบบสตาร์
- ค. ต่อขลวดมอเตอร์แบบเคลด้า
- ง. ป้องกันมอเตอร์ลัดวงจร

50. ในการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ – เคลด้าแมกเนติกคอนแทคเตอร์จะทำงานอย่างไร

- ก. คอนแทคเตอร์ K1 ทำงานพร้อมคอนแทคเตอร์ K2 ได้เวลาคอนแทคเตอร์ K2 จะหยุดทำงาน คอนแทคเตอร์ K3 ทำงานแทน
- ข. คอนแทคเตอร์ K1 ทำงานพร้อมกับคอนแทคเตอร์ K2 ได้เวลาคอนแทคเตอร์ K1 จะหยุดทำงาน คอนแทคเตอร์ K3 จะทำงานแทน
- ค. คอนแทคเตอร์ K1 ทำงานพร้อมกับคอนแทคเตอร์ K3 ได้เวลาคอนแทคเตอร์ K3 จะหยุดทำงาน คอนแทคเตอร์ K2 จะทำงานแทน
- ง. คอนแทคเตอร์ K1 ทำงานพร้อมกับคอนแทคเตอร์ K3 ได้เวลาคอนแทคเตอร์ K1 จะหยุดทำงาน คอนแทคเตอร์ K2 จะทำงานแทน

51. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตั้งเวลาในวงจรสตาร์-เคลด้าคืออะไร

- ก. คอนแทคเตอร์ K1
- ข. คอนแทคเตอร์ K2
- ค. โอเวอร์โหลดรีเลย์
- ง. รีเลย์หน่วงเวลา

52. ในวงจรการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์-เดลต้า คอนแทคเตอร์ K1 ทำหน้าที่อะไร

- ก. ต่อขดลวดแบบสตาร์
- ข. ต่อขดลวดแบบเดลต้า
- ค. ต่อระบบไฟฟ้าเข้าขั้วมอเตอร์
- ง. ต่อขดลวดเป็นแบบวงจรปิด

53. การควบคุมความเร็วมอเตอร์ที่มีขดลวดสเตเตอร์ 2 ชุด ถ้าต่อสายเมนเข้าที่ขั้ว 1U, 1V, 1W มอเตอร์นี้เป็นแบบใด

- ก. แบบ 6 ขั้ว หมุน 750 รอบ/นาที
- ข. แบบ 8 ขั้ว หมุน 750 รอบ/นาที
- ค. แบบ 6 ขั้ว หมุน 3000 รอบ/นาที
- ง. แบบ 8 ขั้ว หมุน 3000 รอบ/นาที

54. การควบคุมมอเตอร์เรียงลำดับความเร็วมีหลักการอย่างไร

- ก. ให้มอเตอร์เปลี่ยนจากความเร็วสูงมาเป็นความเร็วต่ำโดยใช้รีเลย์ช่วย KA3
- ข. ให้มอเตอร์ทำงานที่ความเร็วต่ำก่อนเสมอแล้วจึงเปลี่ยนเป็นความเร็วสูง
- ค. ให้มอเตอร์ทำงานที่ความเร็วสูงก่อนเสมอแล้วเปลี่ยนมาเป็นความเร็วต่ำ
- ง. มอเตอร์ทำงานที่ความเร็วต่ำหรือความเร็วสูงก่อนก็ได้

55. ส่วนประกอบใดต่อไปนี้ไม่ใช่โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

- ก. หน่วยความจำ
- ข. หน่วยประมวลผลกลาง
- ค. อุปกรณ์อินพุท
- ง. หน่วยเอาต์พุท

56. โครงสร้างส่วนประกอบใดของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (PLC) ที่ทำหน้าที่เก็บ โปรแกรม หรือคำสั่ง

- ก. หน่วยความจำ
- ข. หน่วยอินพุท
- ค. หน่วยเอาต์พุท
- ง. หน่วยประเมินผล

57. หน่วยประเมินผลกลาง(CPU)ทำหน้าที่อะไร

- ก. รับข้อมูลจากหน่วยอินพุทมาประเมินผล
- ข. รับข้อมูลจากหน่วยเอาต์พุทมาประเมินผล
- ค. เก็บข้อมูลและโปรแกรมจากหน่วยอินพุท
- ง. ขยายสัญญาณจากอินพุทส่งไปยังเอาต์พุท

หน้า 91 - 98 ไม่มีในต้นฉบับ

**เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์**

1.ก	2.ง	3.ก	4.ค	5.ข	6.ค	7.ค	8.ข	9.ค	10.ค
11.ก	12.ข	13.ข	14.ง	15.ง	16.ค	17.ง	18.ก	19.ก	20.ข
21.ข	22.3ค	23.ง	24.ก	25.ข	26.ค	27.ข	28.ค	29.ข	30.ง
31.ง	32.ค	33.ก	34.ข	35.ก	36.ง	37.ง	38.ค	39.ค	40.ข
41.ง	42.ข	43.ค	44.ก	45.ค	46.ก	47.ค	48.ข	49.ข	50.ก
51.ง	52.ค	53.ข	54.ค	55.ค	56.ก	57.ก	58.ข	59.ก	60.ก
61.ก	62.ง	63.ค	64.ง	65.ก	66.ข	67.ค	68.ก	69.ง	70.ค
71.ค	72.ง	73.ข	74.ค	75.ข	76.ก	77.ค	78.ก	79.ก	80.ค
81..ข	82.ข	83.ง	84.ก	85.ข	86.ก	87.ง	88.ค	89.ค	90.ก
91.ง	92.ง	93.ข	94.ก	95.ง	96.ง	97.ก	98.ก	99.ก	100.ง

ภาคผนวก ฉ

สคริปต์บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/index1.html

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์
รหัสวิชา 3104-2007

รายการเรียน

- ลักษณะรายวิชา
- หน่วยการเรียน
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- รายการเรียน
- การประเมินผล
- กิจกรรมเสริม
- ตารางเรียน
- ปฏิทินการศึกษา
- ระบบ Online
- ระบบ SIS
- กระดานสนทนาความคิดเห็น
- E-Mail

1. รหัสและชื่อวิชา 3104-2007 การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์
2. สาขาพรายวิชา วิชาเฉพาะ
3. ระดับวิชา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
4. พื้นฐาน -
5. เวลาเรียน ทฤษฎี 2 คาบ ต่อสัปดาห์
6. หน่วยกิต 2 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา

Open by page http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/Ready04.html?main=Index1&order=Ascending&Submit=1&M...

Start | วิชาการโปรแกรมและการ... | Microsoft Word - เลกเชอร์3 | 14:16

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/index1.html

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์
รหัสวิชา 3104-2007

รายการเรียน

- ลักษณะรายวิชา
- หน่วยการเรียน
- จุดประสงค์การเรียนรู้
- รายการเรียน
- การประเมินผล
- กิจกรรมเสริม
- ตารางเรียน
- ปฏิทินการศึกษา
- ระบบ Online
- ระบบ SIS
- กระดานสนทนาความคิดเห็น
- E-Mail

การประเมินผล

1. การเก็บข้อมูลเพื่อการประเมินผลแยกออกเป็น 3 ส่วนโดยแบ่งคะแนน
 - แต่ละส่วนจาก 100 คะแนน
 - 1.1 พิจารณาจากงานที่มอบหมาย 20 คะแนน หรือ ร้อยละ 20
 - 1.2 พิจารณาจากกิจนิสัย ความสนใจ การเข้าร่วมกิจกรรม 10 คะแนน หรือ 10 เปอร์เซ็นต์
 - 1.3 ทดสอบภาคทฤษฎีแต่ละหน่วยการเรียน 70 เปอร์เซ็นต์
2. เกณฑ์การผ่าน ผู้ที่จะผ่านรายวิชานี้จะต้อง

Done

Start | วิชาการโปรแกรมและการ... | Microsoft Word - เลกเชอร์3 | 14:17

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/index1.html

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์
รหัสวิชา 3104-2007

หน่วยการเรียนรู้

รายการเรียน

หน่วยที่	เรื่อง	จำนวนคาบ
1	เรื่อง อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม	4
2	เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	2
3	เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	6
4	เรื่อง โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	2
5	เรื่อง ภาษาที่ใช้ในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	2
6	เรื่อง การป้อนโปรแกรมในการควบคุม	2
7	เรื่อง การเขียนโปรแกรมและคำสั่งควบคุม	2
8	เรื่อง การใช้งานคำสั่งพื้นฐานและคำสั่งพิเศษ	8

Done Internet

Start | วิชาการโปรแกรมและการ... | Microsoft Word - เลกเชอร์3 | 14:18

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/index1.html

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์
รหัสวิชา 3104-2007

รายการเรียน

กรุณาเลือกรายการเรียนโดยใช้เมาส์คลิกรายการเรียนในสัปดาห์ที่ท่านต้องการ

สัปดาห์ที่	รายการเรียน
1	<ul style="list-style-type: none"> หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม 1.1 แมคเนติกคอนแทคเตอร์ 1.2 สวิตช์ปุ่มกด
2	<ul style="list-style-type: none"> หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม 1.3 ไอร์เวอร์โพลอดีเลย์

Done Internet

Start | วิชาการโปรแกรมและการ... | Microsoft Word - สัปดาห์... | 14:20

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

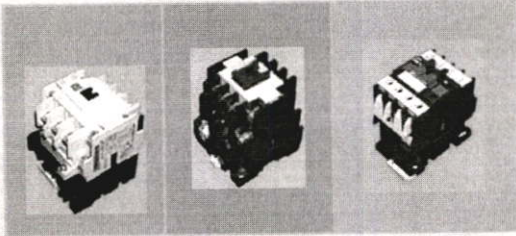
Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/week01.html

สัปดาห์ที่ 1 วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ (3104-2007)
 หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม
 หัวเรื่องที่ 1.1 โอเวอร์โวลติลลิม 1.2 อุปกรณ์ตั้งเวลา

1.1.2 โครงสร้างและส่วนประกอบของแมคเนติกคอนแทคเตอร์

รายการเรียน
 ตารางเรียน
 แบบฝึกหัด
 E-Mail
 สัปดาห์ต่อไป
 กลับมาบทหลัก



ไม่ว่าจะเป็นคอนแทคเตอร์ยี่ห้อใดรุ่นใดจะต้องมีโครงสร้างเหมือนกัน

1. แกนหลัก

สัปดาห์ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Start | วิชาการโปรแกรมและการ... | Microsoft Word - สกริปต์... | 14:27

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help


Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/week01.html

สัปดาห์ที่ 1 วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ (3104-2007)
 หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม
 หัวเรื่องที่ 1.1 โอเวอร์โวลติลลิม 1.2 อุปกรณ์ตั้งเวลา

รายละเอียดของส่วนประกอบภายในแมคเนติกคอนแทคเตอร์

รายการเรียน
 ตารางเรียน
 แบบฝึกหัด
 E-Mail
 สัปดาห์ต่อไป
 กลับมาบทหลัก



- แกนหลักที่เคลื่อนที่
- ทำด้วยแผ่นเหล็กบางอัดขึ้นเป็นแกน จะมี คอนแทคยึดติดอยู่
- แกนหลักที่อยู่กับที่

สัปดาห์ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Start | วิชาการโปรแกรมและการ... | Microsoft Word - สกริปต์... | 14:28

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/week01.html

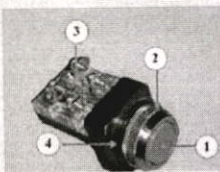
สัปดาห์ที่ 1 วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ (3104-2007)
หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม
หัวเรื่องที่ 1.1 โอเวอร์โวลติลลิม 1.2 อุปกรณ์ตั้งเวลา

รายการเรียน

- ตารางเรียน
- แบบฝึกหัด
- E-Mail
- สัปดาห์ต่อไป
- กลับเมนูหลัก

สวิตช์ปุ่มกด (Push Button switch) หมายถึง อุปกรณ์ที่มีหน้าสัมผัสอยู่ภายในการเปิดปิดหน้าสัมผัส ได้โดยใช้มือกดใช้ควบคุมการทำงานของมอเตอร์

1.2.2 โครงสร้างของสวิตช์ปุ่มกด



1. ปุ่มกด ทำด้วยพลาสติก อาจเป็นสี เขียวแดง หรือเหลือง ขึ้นอยู่กับการใช้งาน
2. แหวน ล็อก
3. ยางรอง
4. ขูดกลไกหน้าสัมผัส

สัปดาห์ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Start | วิชาการโปรแกรมการ... | Microsoft Word - สกริปต์... | 14:31

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/week01.html

สัปดาห์ที่ 1 วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ (3104-2007)
หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม
หัวเรื่องที่ 1.1 โอเวอร์โวลติลลิม 1.2 อุปกรณ์ตั้งเวลา

แบบฝึกหัดสัปดาห์ที่ 1

ข้อแนะนำ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว โดยใช้เมาส์คลิกสไลด์ให้ตรงตัวเลือก ก, ข, ค, ง, ที่กำหนดมาให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนใหม่ให้คลิกสไลด์ใหม่ตามที่ต้องการ
4. กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าหนึ่งข้อเดียวกัน ให้เป็น 0 คะแนน

ทำแบบฝึกหัด

สัปดาห์ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Done | วิชาการโปรแกรมการ... | Microsoft Word - สกริปต์... | 14:32

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/week01.html

สัปดาห์ที่ 1 วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ (3104-2007)
หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม
หัวเรื่องที่ 1.1 โวลเทจโพลลีย์ 1.2 อุปกรณ์ตีเวลา

ทำแบบฝึกหัด

รายการเรียน

- ตารางเรียน
- แบบฝึกหัด
- E-Mail
- สัปดาห์ต่อไป
- กลับเมนูหลัก

1. แมคเนติกคอนแทรกเตอร์ (Magnetic Contractor) หมายถึงอะไร

- ก. อุปกรณ์ที่อาศัยการทำงานด้วยแสง
- ข. สวิตซ์ที่ทำงานแสง
- ค. อุปกรณ์ที่ทำงานด้วยพลังงานกล
- ง. อุปกรณ์ที่ทำงานด้วยอำนาจแม่เหล็ก

2. หน้าสัมผัสของแมคเนติกคอนแทรกเตอร์แบ่งออกเป็นส่วนใหญ่กี่ส่วนอะไรบ้าง

- ก. 2 ส่วน หน้าสัมผัสปกติปิด และหน้าสัมผัสปกติเปิด
- ข. 2 ส่วน หน้าสัมผัสปกติเปิด และ หน้าสัมผัสหลัก
- ค. 3 หน้าสัมผัสหลัก หน้าสัมผัสปกติเปิด และหน้าสัมผัสปกติเปิด

สัปดาห์ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Start | วิชาการโปรแกรมและกา... | Microsoft Word - สกริปต์บ... | 14:33

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search

Address http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/week01.html

สัปดาห์ที่ 1 วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ (3104-2007)
หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม
หัวเรื่องที่ 1.1 โวลเทจโพลลีย์ 1.2 อุปกรณ์ตีเวลา

ผลการทำแบบฝึกหัด

คะแนนที่ได้ : 3

หมายเหตุ : คุณยังไม่เข้าใจเรื่องนี้เลย กรุณา
กลับไปศึกษาใหม่อีกที และลองกลับมาทำแบบ
ทำแบบฝึกหัดอีกครั้ง

CLOSE

แสดงผลการทำแบบฝึกหัด | ทำแบบฝึกหัดใหม่

สัปดาห์ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Start | วิชาการโปรแกรมและกา... | Microsoft Word - สก... | วิชาการแบบ - Micro... | 14:35

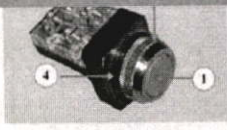
วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/week01.html

สัปดาห์ที่ 1 วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ (3104-2007)
หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม
หัวเรื่องที่ 1.1 โวลเทจโพลีเมอร์ 1.2 อุปกรณ์ตั้งเวลา



รายการเรียน

- ตารางเรียน
- แบบฝึกหัด
- E-Mail
- สัปดาห์ต่อไป
- กลับเมนูหลัก

ก. ผาดครอบ
 ข. ปุ่มกด
 ค. แผ่นเปิดด้านหน้า
 ง. แผ่นเปิดด้านหลัง

แสดงผลการทำแบบฝึกหัด ทำแบบฝึกหัดใหม่

สัปดาห์ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Start | วิชาการโปรแกรมและการ... | Microsoft Word - สกริปต์... | 14:34

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/index1.html

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์
รหัสวิชา 3104-2007

E-MAIL

รายการเรียน

- ศึกษาประวัติวิชา
- ทฤษฎีการเรียน
- จุดประสงค์การเรียน
- รายการเรียน
- การประเมินผล
- ค้นหาเว็บไซต์
- ตารางเรียน
- ปฏิทินการศึกษา
- ระบบ Online
- ระบบ SIS
- กระดานแสดงความรู้ที่เก็บ
- E-Mail

From: _____

From: yuthana@e-tech.ac.th

CC: _____

BCC: _____

Attachment: _____ Browse...

Subject: _____

Message: _____

Done | วิชาการโปรแกรมและการ... | Microsoft Word - สกริปต์... | 14:52

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/index1.html

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์
รหัสวิชา 3104-2007

เทคโนโลยีภาคตะวันออก จ.เทค. E-TECH

Eastern College Of Technology

รายการอื่น

- ลักษณะรายวิชา
- หน่วยการเรียน
- จุดประสงค์การเรียน
- รายการเรียน
- การประเมินผล
- ลักษณะนิเทศ
- ตารางเรียน
- ปฏิทินการศึกษา
- ระบบ Online
- ระบบ SIS**
- กระดานแสดงความรู้ศึกษา
- E-Mail

ระบบข้อมูลส่วนตัว S.I.S (Student Information Service)

รหัสประจำตัว

ชื่อ

นามสกุล

รหัสผ่าน

Start Microsoft Word - pp2 วิชาการโปรแกรมและการ... 14:55

Score Online - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://www.e-tech.ac.th/score/indexstu.html

สำหรับนักเรียนนักศึกษา
ตรวจสอบข้อมูลส่วนตัว จะรู้ผลค่าต่างๆ ดังนี้

Score Online

ยินดีต้อนรับนักเรียนนักศึกษาทุกคน ในการตรวจสอบเช็คคะแนนเก็บระหว่างภาคของรายวิชาที่
นักเรียนนักศึกษาเรียนในภาคเรียนนี้ จากวิชาใดที่นักศึกษาไม่มีความมั่นใจจะแนบให้นักศึกษาติดต่อ
กับอาจารย์ประจำวิชานั้น ๆ เพื่ออาจารย์จะได้แนะนำให้นักศึกษา

User ID: login

Password:

ขั้นตอนใช้งาน

User ID : ได้จากรหัสตามบัตรประจำตัว ของนักศึกษา
Password : ได้จากรันเดือนปีเกิดของนักศึกษา (ใส่ไม่ปี เดือน วัน ปีที่เกิดใส่เลขแค่ 2 ตัวท้าย)
ตัวอย่างเช่น : เกิด 9 มกราคม 2525 ใส่ไว้ว่า 250109

©2001 Eastern College of Technology. All Rights Reserved. Mailto:

Done Internet

Start วิชาการโปรแกรมและการค... Score Online - Micros... 13:56

ปฏิทินการศึกษา (ภาคเช้า) - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://www.e-tech.ac.th/information/calendar/c2-2544.html

ปฏิทินการศึกษา
ภาคเรียนที่ 2 **ปีการศึกษา (ภาคเช้า)** **ปีการศึกษา 2544**

เดือน	สัปดาห์	อ	จ	อ	พ	พ	ศ	ส	กิจกรรมวันสำคัญ
ค.ค.			1	2	3	4	5	6	
		7	8	9	10	11	12	13	
	1	14	15	16	17	18	19	20	22 ประกาศผลการสอบและชื่อผู้สำเร็จเรียน
	2	21	22	23	24	25	26	27	23 ทศวันประเพณีทหารเรือ 24 วันแรกของการเปิดภาคเรียน 2/2544
	3	28	29	30	31				29 สอบซ่อมระดับ ปวช.
	4					1	2	3	
พ.ย.	4	11	12	13	14	15	16	17	13-17 สอบเก็บคะแนนครั้งที่ 1 15 ครูประชุม
	5	18	19	20	21	22	23	24	30 นักเรียนประชุม 22 บริษัทใจดี
	6	25	26	27	28	29	30		27 ครูประชุม 29 นักเรียนประชุม
ธ.ค.	7	2	3	4	5	6	7	8	5 ทศวันเฉลิมพระชนมพรรษา 7 ครูประชุม
	8	9	10	11	12	13	14	15	9 กีฬาสีภาคเช้า 10 ทศวันรัฐธรรมนูญ 11 นักเรียนประชุม
	9	16	17	18	19	20	21	22	18-22 สอบกลางภาค 26 ครูประชุม
								1	

Done

Start Microsoft Word - ส... | วิชาการโปรแกรมแ... | ปฏิทินการศึกษา (ก... | 15.02

ปฏิทินการศึกษา (ภาคเช้า) - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Print Edit FlashGet

Address http://www.e-tech.ac.th/information/calendar/c2-2544.html

ม.ค.	12	6	7	8	9	10	11	12	7-11 กีฬาสี เทก เกมส์ ครั้งที่ 18 12 ทศ
	13	13	14	15	16	17	18	19	16 ทศวันทศ 22-27 สอบเก็บคะแนนครั้งที่ 3
	14	20	21	22	23	24	25	26	22-26 สอบเก็บคะแนนครั้งที่ 3 25-26 แข่งขันกีฬาระหว่าง
	15	27	28	29	30	31			
								1	2
ก.พ.	16	3	4	5	6	7	8	9	5 งานนัดพบแรงงาน
	17	10	11	12	13	14	15	16	
	18	17	18	19	20	21	22	23	19-23 สอบปลายภาค 23 งาน กีฬา ฟุตบอล
		24	25	26	27	28			
มี.ค.								1	2
									2 สอบทุนเรียนฟรี
		3	4	5	6	7	8	9	6 ประกาศผลการสอบ 7 สอบซ่อมระดับ ปวช.
		10	11	12	13	14	15	16	10 งานวันครู พิธีตรัสรู้การศึกษา
		17	18	19	20	21	22	23	18 รับสมัครนักศึกษาใหม่
	24	25	26	27	28	29	30		
								31	

หมายเหตุ สีเขียว หมายถึง วันสำคัญ หมายถึง วันสำคัญ หมายถึง วันหยุด หมายถึง วันปกติสอบ หมายถึง วันกิจกรรม

ภาคผนวก ช

คู่มือการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรื่องการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

คู่มือ

การใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007)

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address Links

วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์
รหัสวิชา 3104-2007

ลงทะเบียน

ชื่อ นามสกุล

รหัสประจำตัว เลขที่ ชั้น

*** กรุณากรอกรายละเอียดในการลงทะเบียนให้ครบ เพื่อประโยชน์ของ
นักศึกษาในการเรียนด้วยบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการเรียน

- ลักษณะงานวิชา
- หน่วยการเรียน
- วัตถุประสงค์การเรียน
- รายการเรียน
- การประเมินผล
- ค้นคว้าเพิ่มเติม
- ตารางเรียน
- ปฏิทินการศึกษา
- คะแนน Online
- ระบบ SIS
- การติดต่อทางเว็บไซต์
- E-Mail

Done My Computer

Microsoft Word - เลขที่ 31... วิชาการโปรแกรมและการ... 0:16

โดยนายยุทธนา สุวรรณลักษณ์

คำนำ

คู่มือการเข้าสู่ระบบเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้เรียบเรียงมาเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาคุณแนวทางในการเข้าสู่การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้บทเรียนบนเครือข่าย

ทั้งนี้ได้แบ่งออกเป็น หลักใหญ่ในการแนะนำคือ การเข้าสู่บทเรียนตั้งแต่เริ่มต้น การเข้าสู่เนื้อหาการเรียนในแต่ละสัปดาห์ และส่วนที่สามเป็นส่วนที่บริการข้อมูลข่าวสารในการประกอบการเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คู่มือเล่มนี้ทำให้เกิดความสะดวกในการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ หากมีสิ่งใดผิดพลาดผู้เรียบเรียงขออภัยไว้ ณ. ที่นี้ด้วย

ยุทธนา สุวรรณลักษณ์

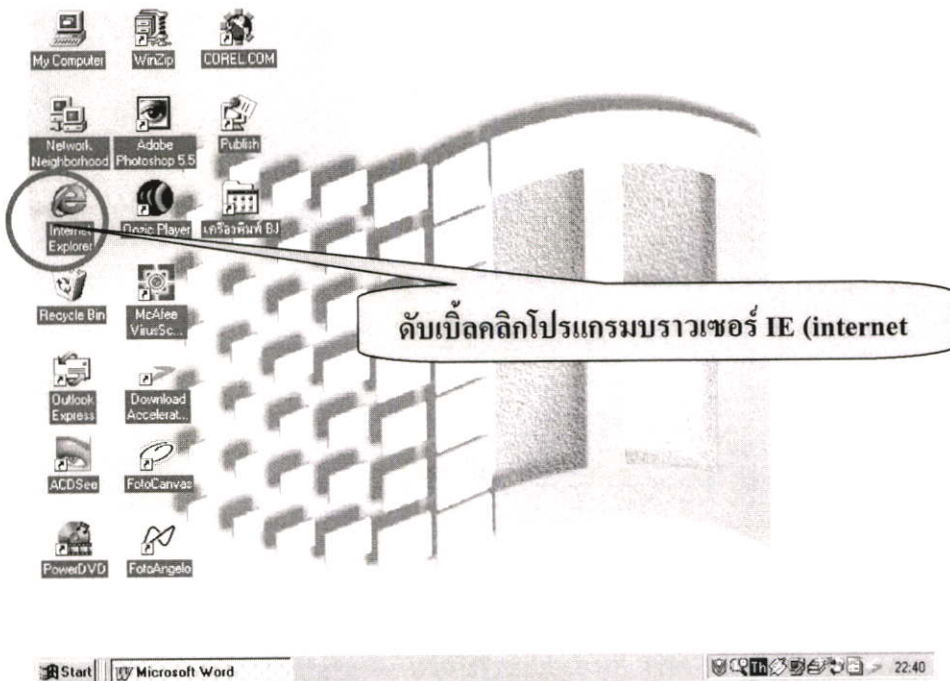
สารบัญ

	หน้า
การแนะนำการเข้าสู่บทเรียน.....	1
วิธีการเรียน.....	4
บริการข้อมูลข่าวสาร.....	10

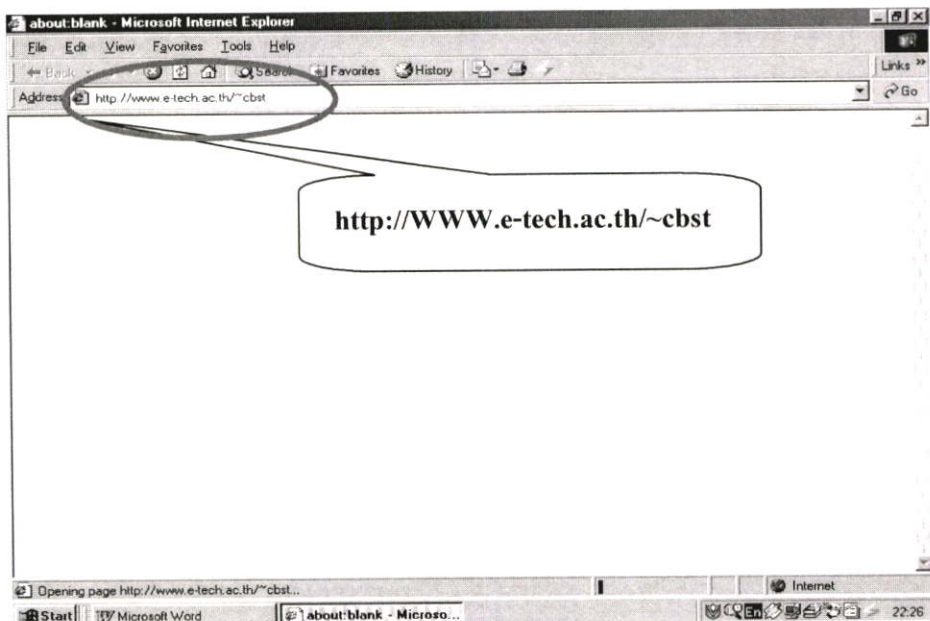
แนะนำการเข้าสู่บทเรียน

ในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) เพื่อให้สะดวกต่อการใช้บทเรียนให้ใช้โปรแกรมบราวเซอร์ IE(internet Explorer) โดยมีขั้นตอนดังนี้

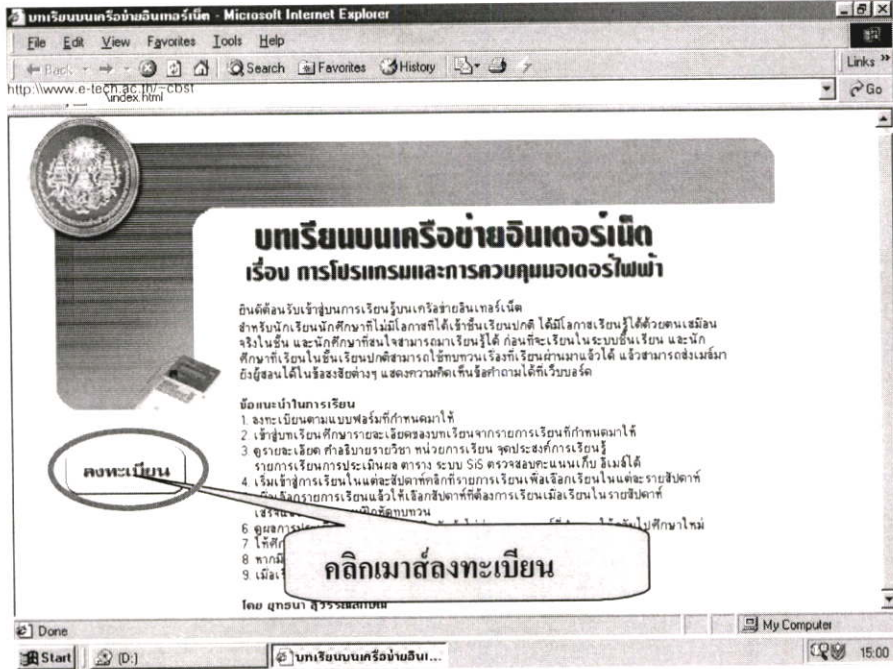
1. เปิดโปรแกรม Internet Explorer หน้าจอแสดงผล



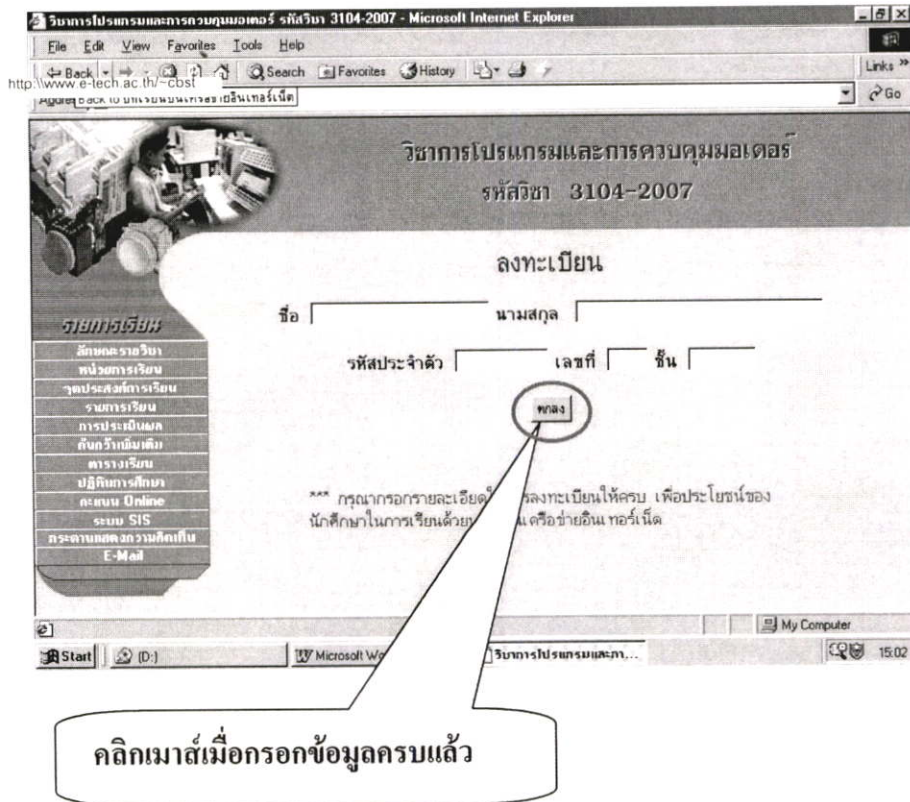
2. พิมพ์ WWW.e-tech.ac.th/~cbst ที่ช่อง Address



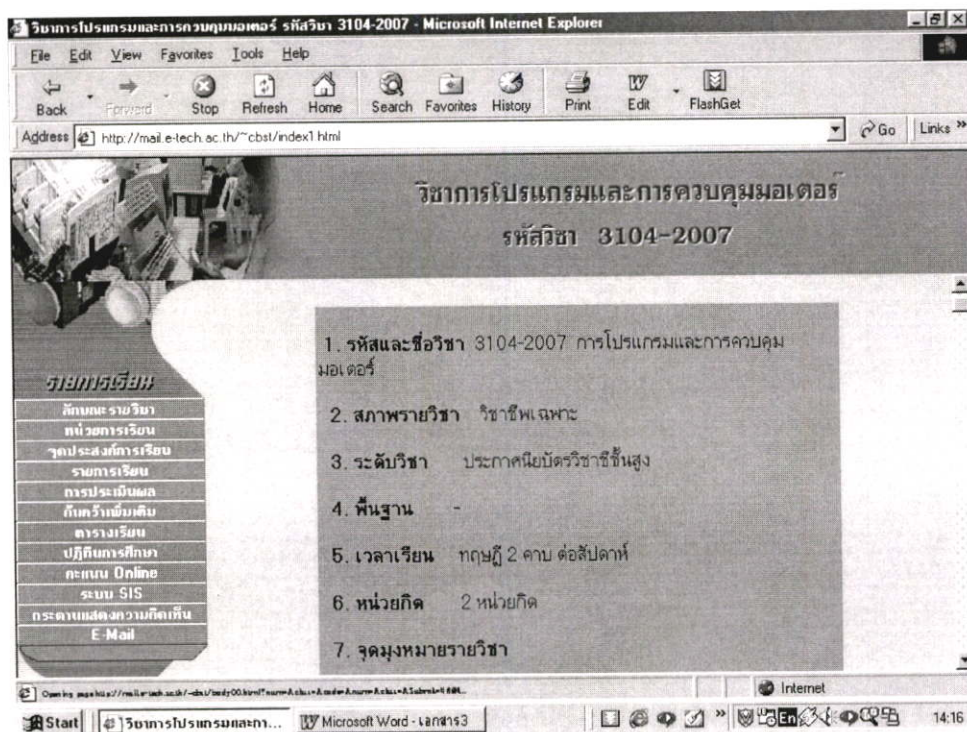
2. หน้าจอแสดงผลหน้าแรกของการเรียนด้วยบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้จะเป็นข้อมูลแนะนำการเรียน



3. เมื่อคลิกลงทะเบียนหน้าจอจะแสดงหน้าลงทะเบียนขึ้นมาทำการลงทะเบียนพิมพ์ชื่อนามสกุล รหัสประจำตัว เลขที่ ชั้น ให้ครบทุกช่องแล้วคลิกเมาส์ที่ปุ่มตกลง



3. เมื่อคลิกปุ่มต้องลงจะเข้าสู่หน้ารายการเรียนจะบอกรายละเอียดของวิชาการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ดังนี้ ลักษณะรายวิชา หน่วยการเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ รายการเรียน การประเมินผล การค้นคว้าเพิ่มเติม ตารางเรียน ปฏิทินการศึกษา คะแนนonline ระบบ sis กระดานแสดงความคิดเห็น และอีเมล์ เป็นการเข้าสู่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรียบร้อยแล้ว



การดำเนินการเรียนด้วยบทเรียนจะแนะนำรายละเอียดในการแนะนำวิธีการเรียนต่อไป

วิธีการเรียน

1. เมื่อหน้ารายการเรียนขึ้นมาให้ศึกษารายละเอียดข้อกำหนดต่างๆ ในในการเรียนที่อยู่ในหน้าเดียวกัน โดยมีรายละเอียดที่ต้องในวิชาการ โปรแกรมเมเบิลคอนโทรเลอร์ดังนี้ ดังนี้ ลักษณะรายวิชา หน่วยการเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ รายการเรียนการประเมินผล การค้นคว้าเพิ่มเติม ตารางเรียน

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://mail.e-tech.ac.th/~cbst/index1.html'. The page title is 'วิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007'. The main content area contains a list of course details:

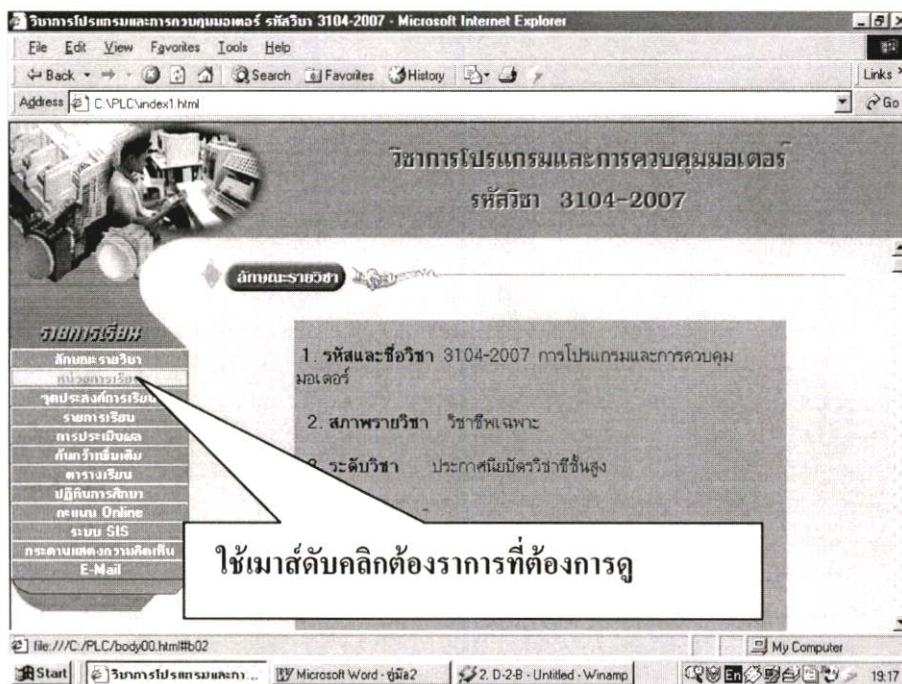
1. รหัสและชื่อวิชา 3104-2007 การโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์
2. สภาพรายวิชา วิชาชั้นเฉพาะ
3. ระดับวิชา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
4. พื้นฐาน -
5. เวลาเรียน ทฤษฎี 2 คาบ ต่อสัปดาห์
6. หน่วยกิต 2 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา

Annotations on the image include:

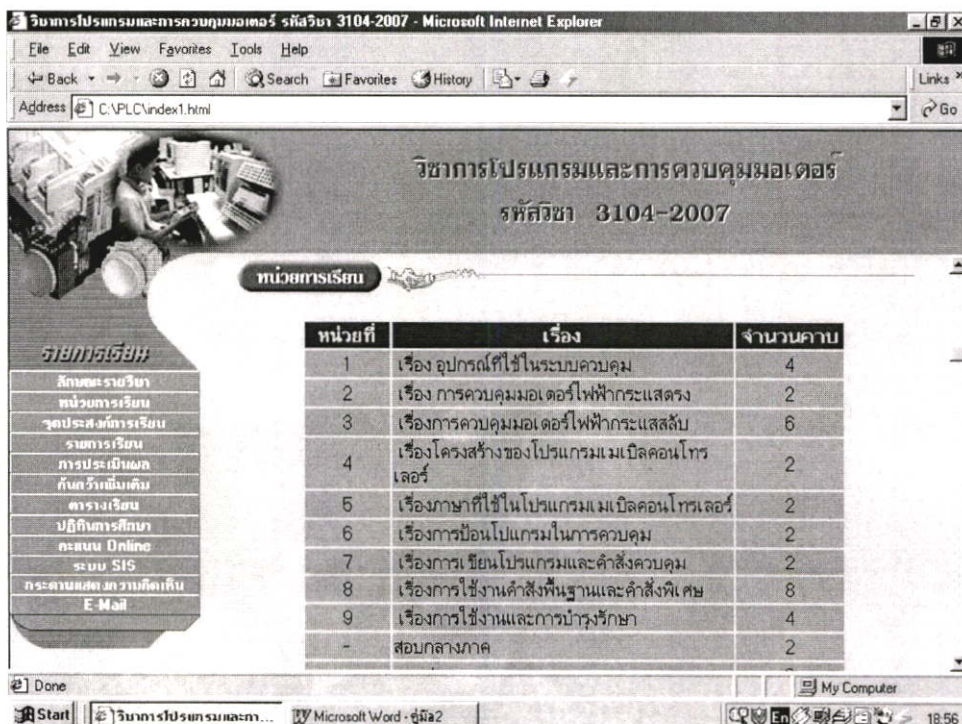
- A callout box pointing to the sidebar menu with the text 'ส่วนที่เป็นรายการLinkในหน้าเดียว'.
- A callout box pointing to a small bar at the bottom of the main content area with the text 'เมาส์เลื่อนScore bar'.

ทำการเลื่อน Score bar เพื่อดูรายละเอียดแต่ละรายการ เลื่อนจะพบกับ หน่วยการเรียน ก่อน ตามด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ รายการเรียนการประเมินผลรายวิชา ค้นคว้าเพิ่มเติม ตารางเรียน ส่วนรายการอื่นอยู่คนละหน้า ในการเลือกรายการที่ต้องการดูที่อยู่ในหน้าเดียวกันมีอีกวิธีคือ การใช้คลิกตรงรายการที่ต้องการดู

ตัวอย่างเช่น ต้องการดูหน่วยการเรียนใช้เมาส์คลิกที่หน่วยการเรียน

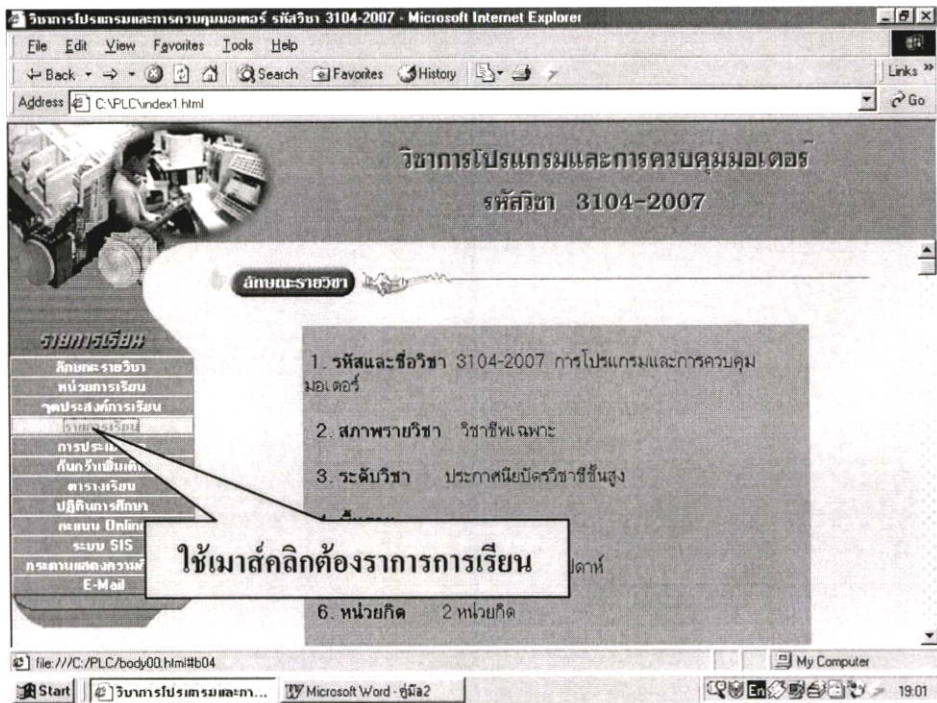


รายละเอียดหน่วยการเรียนก็จะปรากฏมาให้ดู

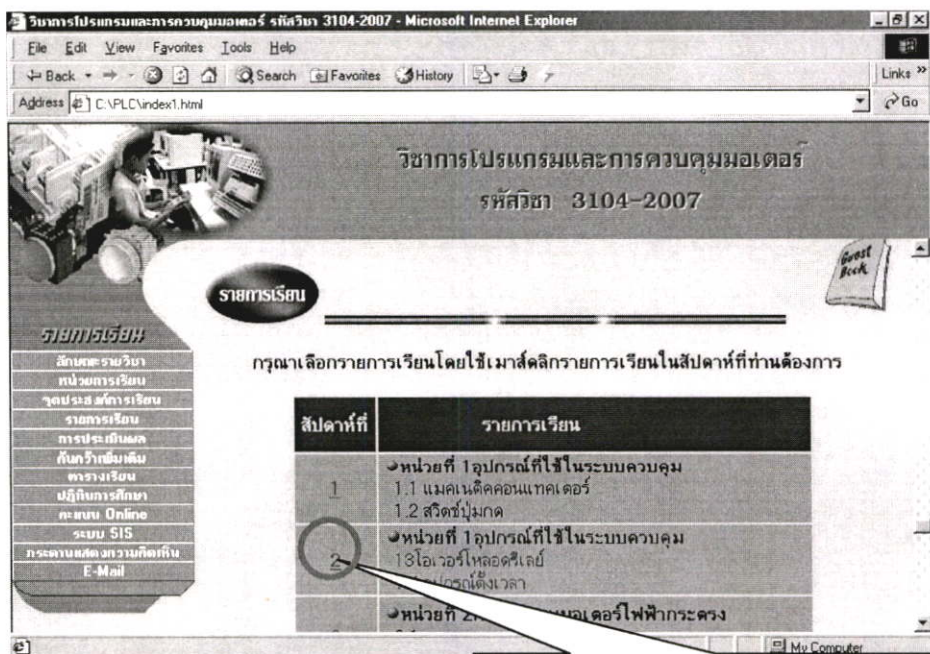


ถ้าต้องการดูรายการอื่นปฏิบัติเช่นเดียวกันกับแบบนี้(นั่นคือดับคลิกรายการที่ต้องการดู)

3. การเข้ากระบวนการเรียนในแต่ละรายสัปดาห์ไปเลือกที่รายการเรียน โดยการใช้เมาส์คลิกที่รายการเรียนจะปรากฏรายการเรียนขึ้นมาดังนี้



เมื่อดับเบิ้ลคลิกแล้วรายการเรียนก็จะปรากฏขึ้นมาเพื่อให้เลือกสัปดาห์ที่ต้องการเรียน



สัปดาห์เรียนที่เลือกจะปรากฏขึ้นมาให้ทำการเรียนดังนี้

วิชาสารโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address C:\PLCweek02.html

สัปดาห์ที่ 2 วิชาสารโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ (3104-2007)
หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม
หัวเรื่องที่ 1.3 โอเวอร์โหลดรีเลย์ 1.4 อุปกรณ์ตั้งเวลา

เนื้อหาสาระ:

รายการเรียน

ตารางเรียนแบบฝึกหัด

Mail

สืบหาข้อมูลกับแบบฝึกหัด

1.3 โอเวอร์โหลดรีเลย์

1.3.1 ความหมายของโอเวอร์โหลดรีเลย์

โอเวอร์โหลด เป็นอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ทำงานเกินกำลังหรือป้องกันมอเตอร์ไม่ให้เกิดการเสียหายเมื่อมีกระแสไหลเกินปกติในมอเตอร์

สัปดาห์ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Done My Computer

Start Microsoft Word - คู่มือ2 วิชาสารโปรแกรมและการ...

21:22

เมื่อศึกษาเสร็จเรียบร้อยแล้วให้คลิกทำแบบฝึกหัด

วิชาสารโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ รหัสวิชา 3104-2007 - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address C:\PLCweek02.html

สัปดาห์ที่ 2 วิชาสารโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ (3104-2007)
หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม
หัวเรื่องที่ 1.3 โอเวอร์โหลดรีเลย์ 1.4 อุปกรณ์ตั้งเวลา

4. กำหนดให้คะแนนข้อถูกเป็น 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือมากกว่าทางหนึ่งข้อเดียวกัน เหนือ 0 คะแนน

ทำแบบฝึกหัด

รายการเรียน

ตารางเรียนแบบฝึกหัด

E-Mail

สืบหาข้อมูลกับแบบฝึกหัด

1. โอเวอร์โหลดรีเลย์ (Overload Relay) หมายถึงอะไร

ก. อุปกรณ์ระบายความร้อนของมอเตอร์

ข. อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินเมื่อมอเตอร์ทำงานเกินกำลัง

ค. สวิตช์ที่ตัดต่อหน้าสัมผัสด้วยอุณหภูมิ

ง. อุปกรณ์จำกัดกระแสในการสตาร์ทมอเตอร์

2. ส่วนประกอบของโอเวอร์โหลดที่ได้รับความร้อนเกินที่อัตราที่กำหนด จะเกิดการงอตัวคืออะไร

ก. โบรมิทอล (Bimetal)

ข. ปุ่มปรับกระแส (RCA)

ค. คอนแทค (Contac)

ง. ฮีตเตอร์ (Heater)

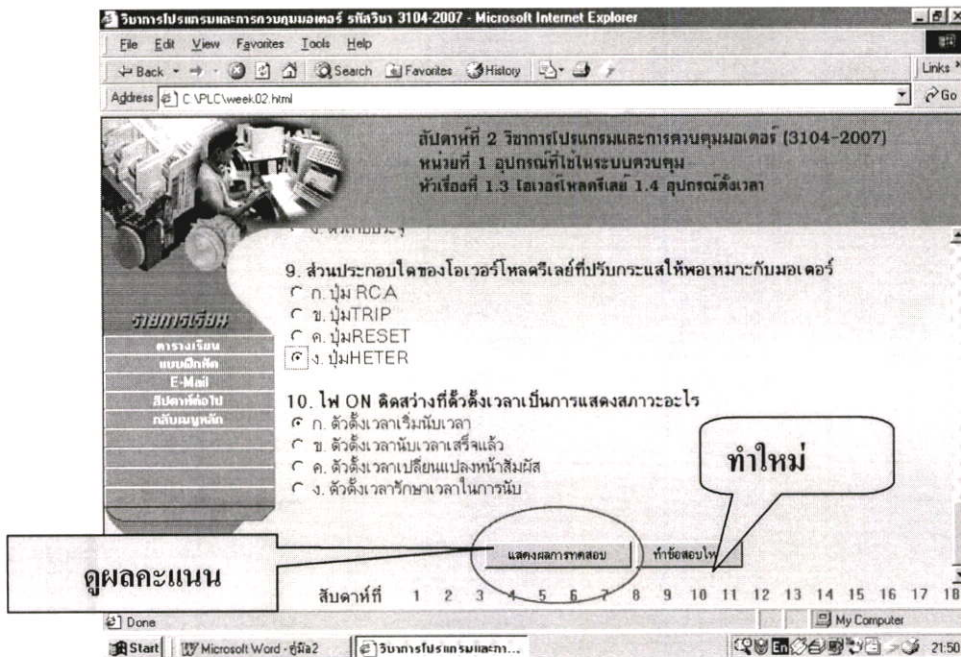
สัปดาห์ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Done My Computer

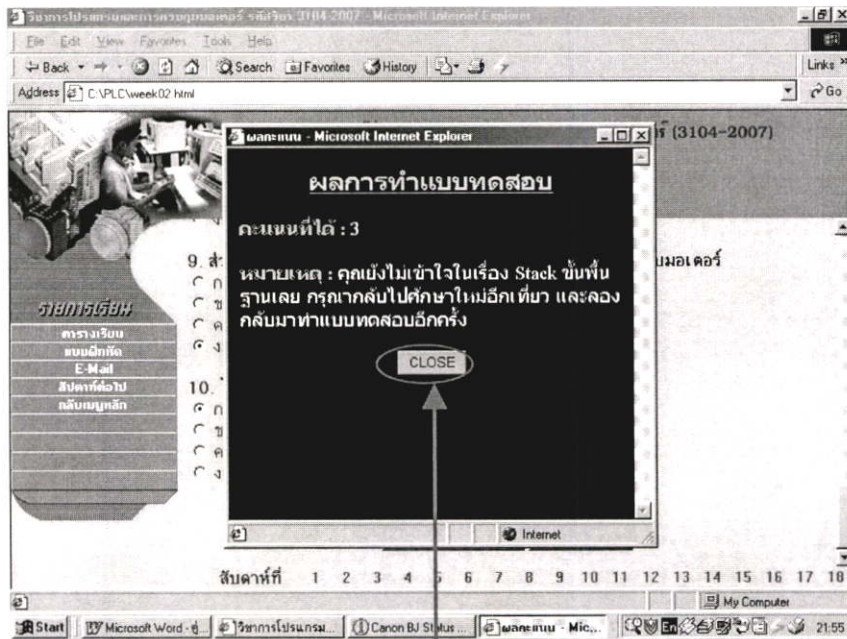
Start Microsoft Word - คู่มือ2 วิชาสารโปรแกรมและการ...

21:41

ทำแบบฝึกหัดให้ครบทุกข้อแล้วกดเลือกแสดงผลการทำแบบฝึกหัดขึ้นมาตรวจสอบคะแนนคลิกที่ปุ่มแสดงผลการทดสอบ



ผลของคะแนนจะปรากฏขึ้นมาเมื่อดูเสร็จให้เมาส์คลิกที่ปุ่ม Colse



ดูผลเสร็จใช้เมาส์คลิกปิดที่ปุ่ม CLODE

ถ้าต้องการทำใหม่ให้กดที่ปุ่มทำใหม่

จากนั้นเลือกสัปดาห์เรียนใหม่ได้ที่สัปดาห์ต่อไปหรือหมายเลขสัปดาห์จากด้านล่าง

สัปดาห์ที่ 2 วิชาโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ (3104-2007)
หน่วยที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบควบคุม
หัวเรื่องที่ 1.3 โมเวอร์โพลต์ใหม่ 1.4 อุปกรณ์ตั้งเวลา

รายการเรียน
ตารางเรียน
แบบฝึกหัด
E-Mail
สัปดาห์ต่อไป
กลับมาฝึก

9. ส่วนประกอบใดของโอเวอร์โพลต์เลย์ที่ปรับกระแสให้พอเหมาะกับมอเตอร์
ก. ปุ่ม RCA
ข. ปุ่มTRIP
ค. ปุ่มRESET
ง. ปุ่มHETER

10. โพล ON ติดสว่างที่ตัวตั้งเวลาเป็นการแสดงสภาวะอะไร
ก. ตัวตั้งเวลาเริ่มนับเวลา
ข. ตัวตั้งเวลานับเวลาเสร็จแล้ว
ค. ตัวตั้งเวลาเปลี่ยนแปลงหน้าสัมผัส
ง. ตัวตั้งเวลารักษาเวลาในการนับ

แสดงผลการสอบ ทำข้อสอบใหม่

สัปดาห์ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

file:///C:/PLC/week03.html My Computer

Start Microsoft Word - 6582 วิชาโปรแกรมการ... Canon BJ Status Monitor ... 22:08

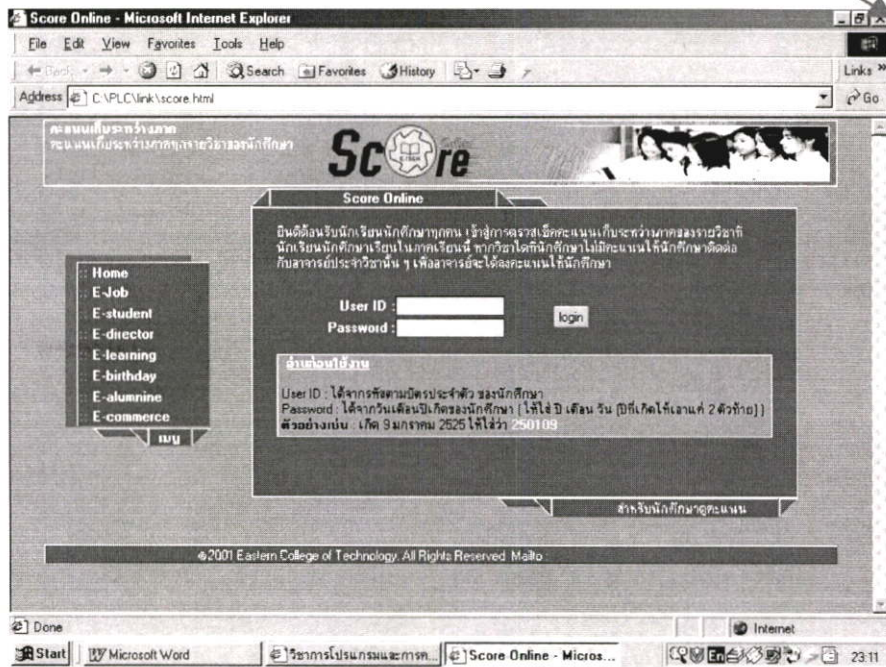
คลิกสัปดาห์ที่จะเรียนต่อไป

คลิกเมาส์ที่หมายเลขสัปดาห์ที่จะเรียน

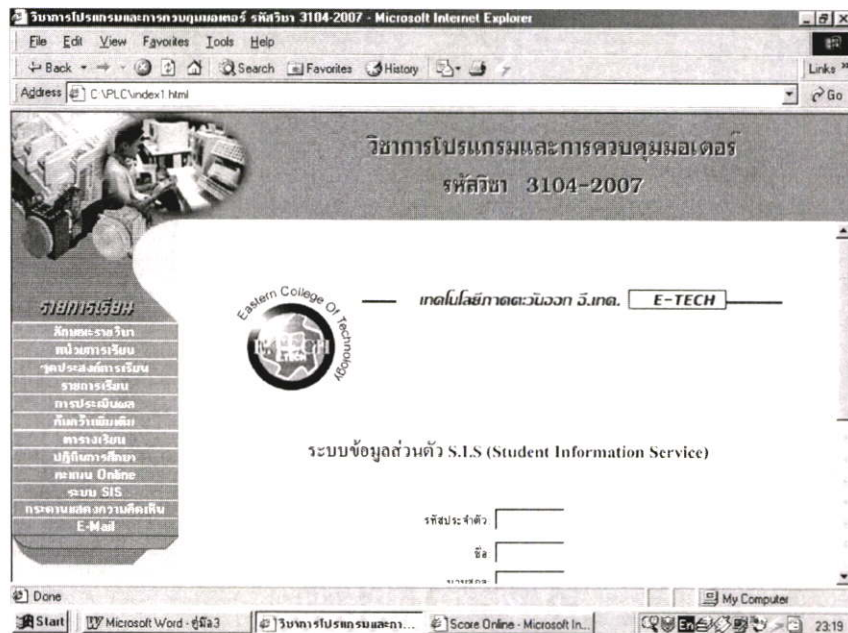
ในการเรียนทำแบบนี้ไปทุกสัปดาห์ที่ต้องการหรือจะส่งเมลถึงผู้สอนให้คลิกE-MAIL และสามารถกลับไปเมนูหลัก เพื่อไปตรวจสอบ คะแนนเก็บ และระบบข้อมูลส่วนตัวได้ที่หน้าเมนูหลัก ดังจะกล่าวต่อไป

2. ต้องการตรวจสอบสภาพคะแนนแต่ละวิชาให้คลิกที่คะแนนOnlineทำตามขั้นตอนที่อยู่ในเว็บที่กำหนดมาให้เมื่อเสร็จแล้วปิดหน้าต่างจะกลับมาเมนูหลักเหมือนเดิม

ปิด

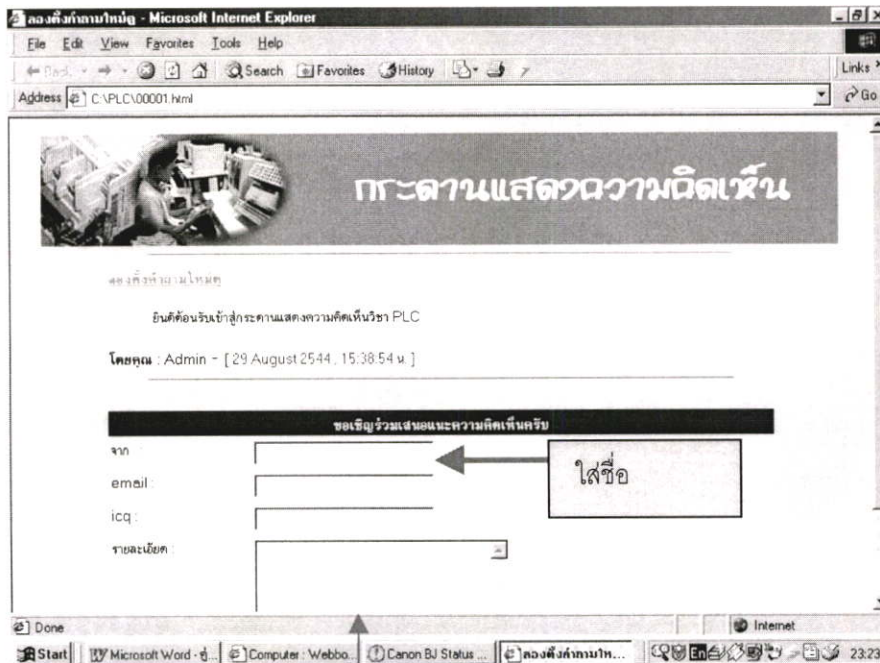


3. ตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวที่ระบบ SIS คลิกเมาส์ที่ระบบSIS

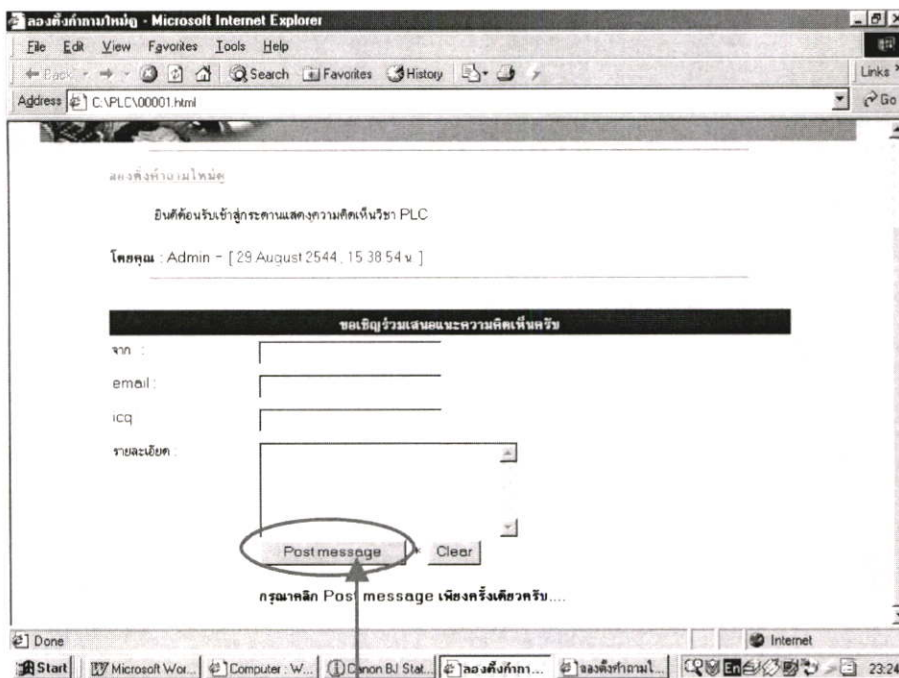


กรอกข้อมูลทุกช่องที่กำหนดมาเข้าไปตรวจสอบข้อมูลส่วนตัว

4. หากมีข้อสงสัยจะถามผู้สอนหรือแสดงความคิดเห็นให้คลิกที่กระดานความคิดเห็น

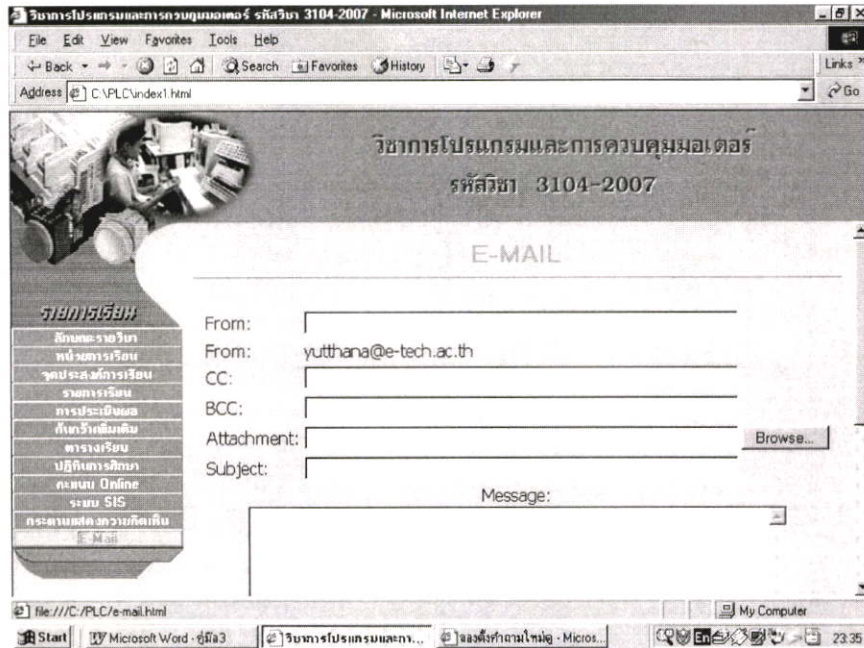


พิมพ์รายละเอียดที่ต้องการถามหรือแสดงความคิดเห็นที่รูปภาพ



กรอกรายละเอียดเสร็จให้คลิก 1 ครั้งเท่านั้น

5. ส่งอีเมลถึงผู้สอนให้คลิกที่ E-MAIL แล้วส่งข้อความหรือเอกสารต่างๆหรือข้อสงสัยมายังผู้สอนได้



5. ต้องการค้นคว้าเพิ่มเติมให้คลิกเมสที่การค้นคว้าเพิ่มเติมจะมีการค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาการโปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าให้ไปหาอ่านเพิ่มเติมความรู้ได้และอีกส่วนหนึ่งมีเว็บที่ให้ไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้โดยใช้เมาส์คลิกเว็บที่ต้องการเว็บนั้นจะปรากฏขึ้นมาเมื่อจบแล้วให้ปิดหน้าต่างเว็บที่ดูอยู่จะกลับเข้าสู่เมนูหลักเหมือนเดิม

ตัวอย่างการค้นคว้าเว็บอื่น

ค้นคว้าเพิ่มเติม

Website ค้นคว้าเพิ่มเติม

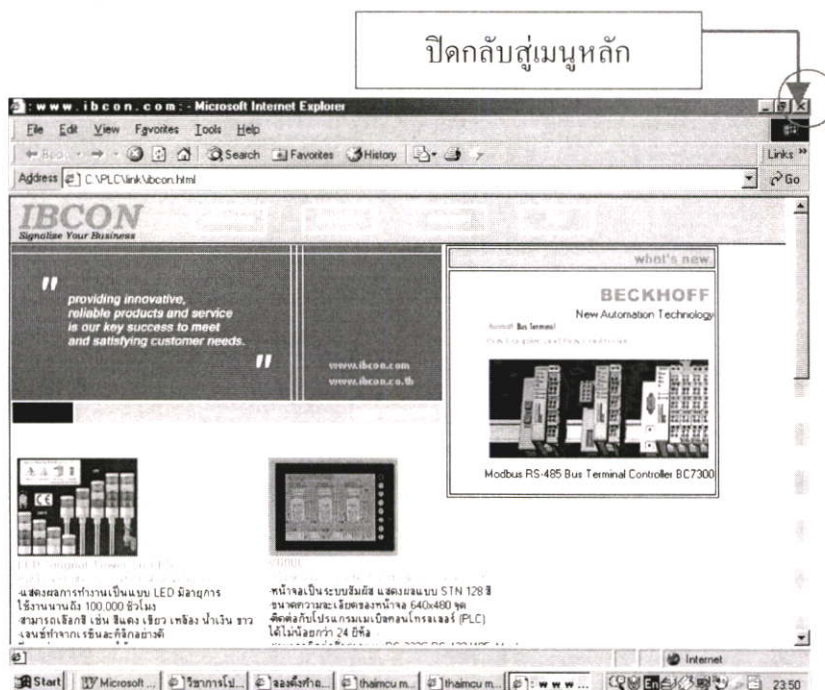
หน่วยงาน	URL://
IBCON	http://www.ibcon.com
OMRON	http://www.omron-ap.co.th
JOINT BOX	http://www.jointbox.com
ELECTHAI	http://www.electhai.com
THAIMCU	http://www.thaimcu.com
Digital Library	http://www.school.net.th/library/index-01.html

เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

หนังสือ	ผู้แต่ง
Programmable Controller การใช้งานสำหรับยี่ห้อเริ่มต้น เล่ม 1	ชัยยุทธ ราษฎร์สภา

คลิกเว็บที่ต้องการ

ตัวอย่างเว็บที่ค้นคว้าเพิ่มเติม



จากการแนะนำเป็นการแนะนำการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 ในรายวิชาการ โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (3104-2007) เพื่อให้สะดวกและง่าย
 ต่อการเรียนรู้สามารถศึกษาได้หลาย ๆ ครั้งตามเวลาที่ต้องการและทำแบบฝึกหัดสม่ำเสมอจะทำให้
 เกิดการเรียนรู้ผ่านตามวัตถุประสงค์ได้ หากมีข้อสงสัยส่งเมลล์มาที่ผู้สอนได้หรือแสดงความคิดเห็น
 ที่กระดานความคิดเห็นได้ ให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ยุทธนา สุวรรณลักษณ์
วัน/เดือน/ปี	10 มิถุนายน 2510
สถานที่เกิด	ราชบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	97 หมู่ 1 ตำบลห้วยกะปิ อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
สถานที่ทำงาน	แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง ภาคอุตสาหกรรม โรงเรียนเทคโนโลยีภาค ตะวันออก (อี.เทค) อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี
ตำแหน่ง	อาจารย์
ประวัติการศึกษา	- มัธยมศึกษาตอนต้น สาขาเกษตรศาสตร์ โรงเรียนประสาทรัฐประชากิจ ตำบลประสาธสิทธิ์ อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี - ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ช่างไฟฟ้ากำลัง โรงเรียนเทคโนโลยีราชบุรี ตำบลน้ำพุ อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี - อนุปริญญา สาขาไฟฟ้ากำลัง มหาวิทยาลัยเทคนิคสยาม ถนนเพชรเกษม เขตภาษีเจริญ จังหวัดกรุงเทพมหานคร - ปริญญาตรี สาขาวิชาการศึกษาระดับบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี