

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

WEB-BASED COURSE ON MATERIAL AND PROCESS

อัญชลี ชนะคำ
ANCHALEE CHANAKA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

ISBN 974-648-643-8

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

WEB - BASED COURSE ON MATERIAL AND PROCESS

อัญชลี ชนะกำ

ANCHALEE CHANAKA

เลขหนังสือ.....
เลขทะเบียน..... 43224
วัน, เดือน, ปี..... 26 ก.ค. 2545

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2545

ISBN 974-648-643-8

WEB-BASED COURSE ON MATERIAL AND PROCESS

ANCHALEE CHANAKA

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

2002

ISBN 974-648-643-8

COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต
นักศึกษา	นางสาว อัญชลี ชนะคำ
รหัสประจำตัว	41064542
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา
พ.ศ.	2545
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ดร.สุรสิทธิ์ รัตริ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ จำนวน 30 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต แล้วเปรียบเทียบผลการเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตมีประสิทธิภาพตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ระดับความคิดเห็นคือ ดีมาก
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างนักศึกษา ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยที่ผลเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 39 และ 75.3 คะแนนตามลำดับ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมีค่าใกล้เคียงกันคือประมาณ 6.2

Thesis Title	Web-based course on Material and Process
Student	Miss Anchalee Chanaka
Student ID	41064542
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 Atchara Suabsinsakulchai Dr.Surasit Ratee

ABSTRACT

The purposes of this research were to construct and to find out efficiencies of web-based course on "Material and Process" .

Research samples were selected from 30 first year undergrad students majoring in Industrial Product Design at Rajabhat Institute Rajanagarindra.

The samples were pretested before studying with the web-based course and were posttested after studying in this research web. The learning achievement means of both tests were compared by using t-test. Another of web-based course efficiency was found out through various opinions of subject matter specialists and web-based course specialists.

The research results were as follow:

1. The efficiencies of web-based course in opinions of specialists were highly averaged at very good level
2. The samples learning achievements means after studying with web-based course were higher than before the lesson studying significantly at 0.01 level

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จด้วยได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ อาจารย์ที่ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย และดร.สุรสิทธิ์ ราตรี อาจารย์ที่ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบ แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้างในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด และดร.ฉันทนา โหมคมณี คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดเห็นต่างๆอันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณดร.วิชัย แหวนเพชร รศ.ดร.สมพร ไชยะ อ.เอนก ป้อมประภา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา รศ.ดร.ฉลอง ทับศรี ผศ.วาทิต อุดอามาตร ผศ.อุทิศ อนุรักษ์เกียรติยศ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขเพื่อปรับปรุงให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณ ท่านอธิการบดี สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ ที่อำนวยความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนนักศึกษาโปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเรียน และทำแบบทดสอบในการทำวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ผู้ที่เป็นเคารพรักยิ่ง รวมทั้ง พี่-น้อง ทุกคน ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือทุกด้านตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่า และประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอบอบแต่ คุณพ่อ คุณแม่ และครู - อาจารย์ ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

อัญชลี ชนะคำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
1.3 สมมุติฐานการวิจัย.....	8
1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	8
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	8
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	9
1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 หลักสูตรวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต.....	10
2.2 อินเทอร์เน็ต.....	15
2.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	21
2.4 อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา.....	23
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	37
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	43
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
3.5 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ.....	48

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	52
4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	57
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	60
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	60
5.2 สมมุติฐานของการวิจัย.....	60
5.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	60
5.4 สรุปผลการวิจัย.....	61
5.5 การอภิปรายผลการวิจัย.....	61
5.6 ข้อเสนอแนะ	62
บรรณานุกรม	64
ภาคผนวก	66
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ	67
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	74
ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต.....	76
ภาคผนวก ง ตารางแสดงค่าความยาก (P) และตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ	85
ภาคผนวก จ แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	96
ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตพร้อมเฉลยข้อสอบ.....	101
ประวัติผู้เขียน.....	122

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางแสดงการสอนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	12
3.1 ตารางแสดงเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น	44
4.1 ตารางแสดงผลการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ทางด้านเนื้อหา).....	53
4.2 ตารางแสดงผลการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (ทางด้านเทคนิคการผลิต).....	55
4.3 ตารางแสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต	58
4.4 ตารางแสดงผลการทดสอบอย่างมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน	59
ง.1 ผลการหาค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบจำนวน 100 ข้อ โดยมีผู้เข้าสอบจำนวน (N) 30 คน...	86
ง.2 ผลการหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบจำนวน 100 ข้อ มีผู้เข้าสอบจำนวน (N) 30 คน ...	90
ง.3 การคำนวณหาค่าความแปรปรวนเพื่อนำมาหาค่าความเชื่อมั่น.....	94
ง.4 การคำนวณหาค่า t โดยใช้โปรแกรม SPSS.....	95
ฉ.1 เกลยแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต...111	
ฉ.2 เกลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต...111	

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	41
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	43
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต.....	46
ค.1 แสดงการเข้าสู่บทเรียน.....	77
ค.2 แสดงหน้าจอหลัก.....	77
ค.3 เกี่ยวกับบทเรียน.....	78
ค.4 คำแนะนำก่อนเรียน.....	78
ค.5 แผนการเรียนรู้วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต.....	79
ค.6 บทนำ.....	79
ค.7 หน่วยที่ 1 การเลือกวัสดุ.....	80
ค.8 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 1.....	80
ค.9 วัสดุโลหะ.....	81
ค.10 หน่วยที่ 11 โลหะจำพวกเหล็ก.....	81
ค.11 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 11.....	82
ค.12 เว็บไซต์สถาบันการศึกษา.....	82
ค.13 เว็บไซต์เกี่ยวกับวัสดุ.....	83
ค.14 เว็บไซต์สำหรับส่งแม่เหล็ก.....	83
ค.15 หน้าแสดงความคิดเห็น.....	84
ค.16 ห้องสนทนา.....	84

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสังคมยุคข่าวสารดังเช่นทุกวันนี้ การสื่อสารรูปแบบต่างๆ ถูกพัฒนาขึ้นให้คนเราสื่อสารถึงกันง่ายที่สุด สะดวกที่สุด การสื่อสารกันด้วยคำพูดผ่านทางโทรศัพท์ ย่อมไม่เพียงพอ คนเรามีความต้องการมากกว่านั้น เช่น ภาพ, เสียง และข้อความที่เป็นตัวอักษร รวมทั้งข้อมูลคอมพิวเตอร์ ฯลฯ ซึ่งอินเทอร์เน็ตได้เข้ามาสนองเราได้ในปัจจุบันนี้ (ต้น ต้นซ์สุทริวงษ์ และคณะ. 2539 : 16)

โลกทั้งโลกสามารถย่อลงมาอยู่แค่ปลายนิ้ว เราสามารถจะค้นหาเกือบทุกอย่างที่เราสามารถนึกถึง หรือจินตนาการถึงมันได้ โดยอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ เราสามารถที่จะติดต่อกับผู้คนอีกฟากหนึ่งของโลก จัดการประชุมทางไกล หรือเจาะเข้าไปใช้แหล่งข้อมูลของคอมพิวเตอร์ที่ไหนก็ได้ในโลก ตลอดจนเข้าไปค้นหาในห้องสมุด หรือเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ที่น่าตื่นตาตื่นใจที่สุดในโลก หรือจะดูวิดีโอ ฟังเพลง หรืออ่านนิตยสารแบบมัลติมีเดีย ก็ยังได้ เราสามารถทำทุกอย่างทั้งหมดนี้โดยเพียงแค่เข้าไปยังเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกนั่นคือ อินเทอร์เน็ต (Preston Gralla. 2539 : 8)

อินเทอร์เน็ต เป็นความสำเร็จของการพัฒนาเทคโนโลยีในการสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์ โดยได้รับความร่วมมือจากเครือข่ายสมาชิกจำนวนมาก ซึ่งกระจายอยู่ทั่วโลก ดังนั้นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงกลายเป็นระบบการสื่อสารที่สำคัญ และได้รับความนิยมอย่างมาก คอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นอุปกรณ์หรือเครื่องมือของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถรับและส่งข้อมูลได้ทุกรูปแบบอันได้แก่ การสื่อสารโดยข้อมูลที่เป็นข้อความหรือตัวหนังสือ ข้อมูลที่เป็นรูปภาพหรือกราฟิก ข้อมูลที่เป็นภาพเคลื่อนไหว หรือภาพวิดีโอ และข้อมูลที่เป็นเสียง ดังนั้นการสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงเป็นระบบการสื่อสารของโลกที่แสดงความโดดเด่นอย่างเห็นได้ชัด และในปัจจุบันเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เติบโตอย่างรวดเร็ว โดยสังเกตได้จากการเพิ่มขึ้นของเครือข่ายสมาชิก จำนวนผู้ใช้บริการ และจำนวนการเพิ่มขึ้นของซอฟต์แวร์ สื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต (ดร. วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2539 : 3-4)

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกิดจากการเชื่อมต่อเครือข่ายย่อย จำนวนมาก โดยเชื่อมโยงการสื่อสารระหว่างกันด้วยระบบ โพรโทคอลทีซีพี / ไอพี ดังนั้นอินเทอร์เน็ต จึงเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของโลก ประกอบด้วยเครือข่ายย่อย จำนวนมาก ซึ่งกระจายอยู่ทุกมุมโลก เครือข่ายย่อยเหล่านี้อยู่ในประเทศสหรัฐอเมริกามากที่สุด ส่วนสถิติที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตเมื่อกลางปี พ.ศ. 2540 พบว่า ขนาดของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถประมาณเป็นตัวเลข

ได้ ดังนี้ คือ อินเทอร์เน็ตประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมากกว่า 30,000 เครือข่าย ซึ่งเป็นเครือข่ายที่มีสมาชิกกระจายอยู่มากกว่า 170 ประเทศทั่วโลก โดยมีคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจำนวนมากกว่า 5 ล้านเครื่อง และประมาณได้ว่ามีผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประมาณ 100 ล้านคนทั่วโลก (ดร. วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2542 : 14)

อินเทอร์เน็ต (internet) เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดยักษ์ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก โดยมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลระหว่างกันเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวอักษร ภาพ และเสียงได้ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลจากที่ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว อินเทอร์เน็ตประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน หนึ่ง คือ เครือข่ายที่เชื่อมคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน และส่วนที่สอง คือ ข้อมูลที่คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องเก็บเอาไว้ อินเทอร์เน็ตมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลที่ชัดเจนและเป็นหนึ่งเดียว ทำให้การเชื่อมคอมพิวเตอร์คนละชนิด คนละแบบ เป็นไปได้อย่างง่ายดาย ไม่ว่าจะเป็นเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นพีซี แมคอินทอช หรือเครื่องแบบใดๆ ก็ตาม ซึ่งโดยทั่วไปแล้วคอมพิวเตอร์ที่ประกอบกันเข้าเป็นเครือข่ายหลักของอินเทอร์เน็ต มักจะเป็นเครือข่ายของมินิคอมพิวเตอร์ หรือระบบเครือข่ายท้องถิ่น(Local Area Network หรือ LAN) และเครือข่ายของเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ บางคนจึงเรียกอินเทอร์เน็ตว่าเป็น “เครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network of Network)” ส่วนคอมพิวเตอร์บุคคลทั้งหลายนี้ มักจะไม่ได้ต่อกับอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา เพียงแต่เชื่อมต่อเข้าไปเป็นครั้งคราวตามความต้องการใช้งานเท่านั้น ในด้านการศึกษา สามารถต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตเพื่อค้นคว้าหาข้อมูลได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวิชาการจากที่ต่างๆ ซึ่งในกรณีนี้อินเทอร์เน็ต จะทำหน้าที่เหมือนห้องสมุดขนาดยักษ์ (ตัน ตัณฑ์สุทธีวงศ์ และคณะ. 2539 : 15-19)

เหตุผลส่วนหนึ่งในการสร้างอินเทอร์เน็ตขึ้นมาใช้ในตอนแรก ก็เพื่อให้นักวิจัยของมหาวิทยาลัยใช้ในการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน ดังนั้นอินเทอร์เน็ตจึงถูกใช้ในมหาวิทยาลัยมานาน โดยนักวิจัย คณาจารย์ และนักศึกษา มหาวิทยาลัยหลายแห่ง ได้ให้บัญชีผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (internet account) แก่นักศึกษาแต่ละคน นักศึกษาและกลุ่มคนที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัย จึงนับเป็นผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่มีเปอร์เซ็นต์สูง นอกจากนี้นักศึกษายังสามารถใช้อินเทอร์เน็ต ในการเรียนและรวมไปถึงการสอบวิชาต่างๆ โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนเลยก็ได้

Newsgroup ทำให้ครูอาจารย์ และนักศึกษา ถามและตอบคำถาม ขอคำแนะนำและแบ่งปันข้อมูลระหว่างกันได้ เทคโนโลยีการประชุมทางวิดีโอ ทำให้ชั้นเรียนหลายชั้นทำโครงการรวมกันได้ และเทคโนโลยีด้านความจริงเสมือน (virtual reality) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้หลายอย่าง เช่น ให้นักศึกษามีประสบการณ์ เสมือนได้ขยับยานกระสวยอวกาศ หรือให้นักชีวเคมีสร้างแบบจำลองโมเลกุลแบบสามมิติ แล้วให้นักทั่วไปคลิกเข้าไปใน website เพื่อดูสิ่งที่พวกเขาได้สร้างไว้

ไม่เพียงแต่มหาวิทยาลัยเท่านั้นที่ใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับการศึกษา แต่โรงเรียนทุกระดับ ประถม และมัธยมศึกษาก็ใช้อินเทอร์เน็ต ในการศึกษาค้นคว้า รวบรวมผลงานเพื่อทำโครงการและ นำเสนอผลงานของพวกเขาไว้บน อินเทอร์เน็ต เพื่อให้คนทั่วโลกเข้าไปดูผ่านทาง world wide web (Preston Gralla. 2539 : 145)

อินเทอร์เน็ต ถือ กำเนิดที่สหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2512 กระทรวงกลาโหมสหรัฐอเมริกา โดยองค์การโครงการวิจัยขั้นสูง (Advanced Research Projects Agency) ได้จัดตั้งระบบการสื่อสาร แบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขึ้นเรียกว่า (ARPAnet) ในขั้นต้นทำการเชื่อมคอมพิวเตอร์เพียง 4 ระบบ คือ 3 ระบบเป็นมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยในรัฐแคลิฟอร์เนีย และอีกระบบในมหาวิทยาลัยในรัฐ ยูทาห์ จากนั้นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังคงเติบโตขึ้นเรื่อยๆ จนถึง พ.ศ. 2535 ได้มีการร่วมมือจากผู้ใช้ และผู้พัฒนาเครือข่าย ที่มีความเชี่ยวชาญก่อตั้งสมาคมอินเทอร์เน็ต หรือ ISOC (Internet Society) ขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่ในการกำหนดมาตรฐานและการจัดระเบียบของอินเทอร์เน็ต

ในปี พ.ศ. 2535 นี้เองที่ระบบ 3 W หรือ เวิลด์ วย เว็ (world wide web) อันเป็นระบบ ไฮเปอร์เท็กซ์ ที่สามารถใช้ในการสืบค้นข้อมูลต่อเนื่องที่เก็บในลักษณะเป็นชั้นย่อยๆ หลายๆ ชั้น world wide web มีความสามารถในการสื่อสารข้อมูลบน อินเทอร์เน็ตแบบกราฟฟิก ซึ่งทำการสืบ ค้นข้อมูลข่าวสารในลักษณะไฮแมงมุมเว็บ (web) โดยการเชื่อมโยงและโอนย้ายข้อมูลจากแหล่งข้อมูล (world wide web server) ที่มีทั้งข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว

เวิลด์ วย เว็ นี้ห้องแลปเซิร์น (CERN) เมือง เจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ เป็นผู้ค้นพบ และพัฒนารูปแบบการติดต่อใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ง่ายขึ้น (เกษมสุข โชติกุล. 2539 : 44) world wide web จะประกอบไปด้วยหน้าของข้อมูล หรือที่เรียกว่าเว็บเพจ (webpage) จำนวนหลายล้าน หน้ากระจายอยู่บนอินเทอร์เน็ตที่มีเครือข่ายครอบคลุมไปทั่วโลก โดยหน้าแรกของเว็บเพจ (web- page) แต่ละชุดจะเรียกว่า โฮมเพจ (homepage)

เว็บเพจ (webpage) แต่ละหน้าสามารถแสดงได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว (animation) วีดิ โอ และเสียงเพลง ในส่วนที่เป็นข้อความก็สามารถแสดงตัวอักษรได้ทั้งตัวธรรมดา ตัวหนา และตัว เอียง อีกทั้งสามารถเลือกใช้ตัวอักษรได้หลายรูปแบบและหลายขนาดอีกด้วย นอกจากนี้ยังกำหนด ให้ภาพหรือข้อความ เป็น ไฮเปอร์เท็กซ์ ลักษณะของ ไฮเปอร์เท็กซ์ นั้นจะคล้ายตัวอักษรธรรมดา แต่ ที่แตกต่างกันก็ คือ ภายในไฮเปอร์เท็กซ์ จะมีเส้นทางเชื่อมต่อไปยังเอกสารอื่นๆ ซึ่งอาจจะอยู่บน เวิลด์ วย เว็ เซิร์ฟเวอร์ (world wide web server) เดิม หรืออยู่บนเครื่องที่อยู่อีกประเทศหนึ่งก็ได้ โดยเพียงกดปุ่มเมาส์ลงไปเท่านั้น (ประดิษฐ์ ภิญญาภาสกุล. 2539 : 12)

สำหรับอินเทอร์เน็ตในประเทศไทยนั้น เข้ามาเผยแพร่ในสถาบันการศึกษาเป็นที่แรก และ อินเทอร์เน็ตเป็นตัวกลางระบบสื่อสารแบบหนึ่งซึ่งมีการสื่อสารได้สองทิศทาง และเป็นระบบที่ใช้ ร่วมกัน จึงทำให้ค่าใช้จ่ายโดยรวมถูกลง อินเทอร์เน็ตจึงเป็นที่นิยมใช้งานกันมากทั้งในระดับนัก เรียน นิสิตนักศึกษาครูอาจารย์ โดยเฉพาะในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา มีการใช้ประโยชน์

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกันอย่างกว้างขวางและสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ โดยสร้างโฮมเพจของตนเอง มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับระบบสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการสอนและสร้างโฮมเพจด้วยภาษา เอช ที เอ็ม แอล (HTML) (อำพล สงวนศิริธรรม. 2539 : 198) และในปี 2537 มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ มีวิชาบังคับให้นักศึกษาทุกคนเรียนรู้และใช้งานอินเทอร์เน็ต ทำให้มีผู้ใช้งานเฉพาะมหาวิทยาลัยนี้ 20,000 คน

นอกจากการใช้อินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาแล้ว กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ผู้ดูแลโรงเรียนมัธยมศึกษา ในสังกัดทั่วประเทศประมาณ 2,000 กว่าโรงเรียน ได้เห็นถึงความสำคัญของเครือข่ายของอินเทอร์เน็ตนี้ จึงได้ประกาศให้หน่วยงานและโรงเรียนในสังกัดเข้าร่วมโครงการอินเทอร์เน็ตมัธยมศึกษา เมื่อวันที่ 27 กันยายน 2538 รวม 29 แห่ง และสำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ยังได้จัดทำโครงการเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ SchoolNet มีจุดประสงค์เพื่อเชื่อมโยงระบบเครือข่ายข้อมูลของโรงเรียนในสังกัดต่างๆ เข้าด้วยกัน มีโรงเรียนสมัครเข้าร่วมโครงการในปีแรก จำนวน 50 โรงเรียน(อำพล สงวนศิริธรรม. 2539 : 199)

สถาบันอุดมศึกษา เป็นสถาบันการศึกษาชั้นสูง ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้แก่สังคม และประเทศชาติ เพราะมีหน้าที่สำคัญในการจัดการศึกษา หรือพัฒนากำลังคนระดับสูง เพื่อตอบสนองความต้องการทางเศรษฐกิจ สังคม และตลาดแรงงาน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จากสถานภาพสังคมไทยปัจจุบัน ที่การพัฒนาเศรษฐกิจมุ่งไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมใหม่ การมีบทบาทเพิ่มขึ้นในประชาคมโลก การขยายตัวของเทคโนโลยีการสื่อสารโทรคมนาคมตลอดจนการปรับตัวทางสังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม (สุภาพ ดวงไสว. 2537 : 15) ล้วนมีผลกระทบโดยตรงต่อการดำเนินการเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของมหาวิทยาลัย

กระบวนการเรียนการสอน ในระดับอุดมศึกษา จึงต้องมีการพัฒนาเนื่องจากองค์ความรู้ และแนวความคิดได้มีการเพิ่มขยายขึ้นอย่างมาก และเพิ่มไปอย่างรวดเร็วเกินกว่าจะใช้วิธีการเรียนการสอนแบบเดิมในลักษณะของการบรรยาย หรือทดลองปฏิบัติการทั้งในด้านความต้องการ การเพิ่มกำลังการผลิตบัณฑิตเพื่อให้ได้ปริมาณมากขึ้นและคุณภาพดีขึ้น ทั้งที่มีความจำกัดด้านบุคลากร อาจารย์ ทำให้จำเป็นต้องพึ่งพาสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (สุทธิพร จิตติมิตรภาพ. 2538 : 6) และจากการที่อินเทอร์เน็ตเป็นคลังความรู้ที่ทันสมัย อินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ทางการศึกษามากมายในวิทยาลัยต่างๆ ล้วนแล้วแต่เห็นความสำคัญของอินเทอร์เน็ตมีการต่อเชื่อมอินเทอร์เน็ตและสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงภายในเพื่อบริการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างกว้างขวาง การใช้ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต มีมากมายเช่นใช้เป็นระบบสื่อสาร เชื่อมต่อระหว่างบุคคลหรือระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับอาจารย์ หรือ เชื่อมต่อกับผู้อื่น เช่น ใช้อีเมลล์ ใช้ระบบพูดคุยบนเครือข่าย (talk) ใช้สนทนากลุ่ม (IRC) ใช้ประชุมปรึกษาหารือ ร่วมกัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในมหาวิทยาลัยเป็นเส้นทางของ ข้อมูลแบบหลายวัตถุประสงค์ สามารถประยุกต์

ใช้งานต่างๆ ได้มากมายและมีแนวโน้มที่จะทำได้มากในอนาคต (ยีน ภู่วรรณ. 2539 : 25) ตัวอย่างเช่น

1. โลกแห่งความจริงเสมือน (virtual reality)
2. ห้องสมุดเสมือน (virtual library)
3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (electronic book)
4. การศึกษาตามความประสงค์ (education on demand)
5. การศึกษาทางไกล (tele-education)
6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer assisted instruction)

(บุปผชาติ ทัพทิกรณ์. 2539 : 41-43)

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน มีลักษณะที่แตกต่างกันไปจากการเรียนการสอนในสมัยก่อนเป็นอย่างมาก กล่าวคือ ได้มีความพยายามทุกวิถีทางในอันที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนตามที่วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ระบุไว้ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันไปจากการเรียนการสอนในสมัยก่อนที่มีได้มุ่งเน้นที่ตรงจุดนี้

สำหรับการคิดหาวิธีใช้นวัตกรรมทางด้านการศึกษาใหม่ๆ เข้ามาประกอบการสอนเพื่อประหยัดแรงงานครู โดยส่งผลดีแก่เด็กจำนวนมากนั้นยังไม่เป็นที่แพร่หลายทั่วไปนัก (อมรา สวัสดิ์เสวี. 2521 : 13)

วิจิตร ศรีสอาน . 2517 : 120-121) ได้ให้ความหมายของเทคนิควิทยาทางการศึกษา (Educational Technology) ว่าหมายถึงการประยุกต์เอาเทคนิค วิธีการ แนวความคิด อุปกรณ์และเครื่องมือใหม่ๆ มาใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษา ทั้งในด้านการขยายงานและด้านการปรับปรุงคุณภาพ ของการเรียนการสอนตามนัยนี้ เทคนิควิทยาทางการศึกษาจึงครอบคลุมเรื่องสำคัญๆ 3 ด้านด้วยกัน คือ

1. การนำเอาเครื่องมือและอุปกรณ์ใหม่ มาใช้สำหรับการเรียนการสอน เช่น เครื่องฉาย ภาพยนต์ เครื่องบันทึกเสียง วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องช่วยสอนที่เรียกว่า Teaching Machine เป็นต้น

2. การผลิตวัสดุการสอนแนวใหม่ (instructional materials) ซึ่งรวมถึงการผลิตตำราแบบเรียน เอกสารหลักสูตร วัสดุและสิ่งพิมพ์อื่นๆ ในแนวใหม่ ตัวอย่างของวัสดุการสอนแนวใหม่ที่กำลังได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย ก็คือ Programmed Instruction หรือที่เรียกกันในภาษาไทยว่า บทเรียนสำเร็จรูป

3. การใช้เทคนิคและวิธีการใหม่ (innovations) นอกเหนือไปจากการพัฒนาการทางด้าน โสตทัศนูปกรณ์และการผลิตวัสดุการสอนแนวใหม่แล้ว เทคนิควิทยาทางการศึกษายังครอบคลุมถึงการใช้เทคนิคและวิธีการใหม่ๆ ที่ใช้กันแพร่หลายในต่างประเทศมีหลายอย่างด้วยกัน เช่นการจัดชั้นเรียนแบบไม่แบ่งระดับชั้น (non-graded plan) การสอนเป็นคณะ (team-teaching)

4. การจัดการการสอนแบบยืดหยุ่น (flexible or modular scheduling)

การศึกษารายบุคคล (individualized instruction) เป็นการสอนที่จัดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามความต้องการและบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน

การศึกษารายบุคคล หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การศึกษาตามเอกัตภาพ หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นถึงลักษณะความแตกต่างกันของผู้เรียน โดยเฉพาะในเรื่องทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจ แรงจูงใจ วินัยในตนเอง จุดมุ่งหมายความสามารถ ในการแก้ปัญหาและการคาดการณ์ของผู้เรียน โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียน เป็นผู้แนะนำ ที่ปรึกษา ผู้วิเคราะห์ และเป็นผู้กำหนดแหล่งการเรียนรู้ กิจกรรม การประเมินผล การรายงานผลการเรียนรู้ผู้เรียนแต่ละคน (Dunn and Dunn. 1972 : 254)

การศึกษารายบุคคล เป็นวิธีการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญ

ข้อดี

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้เร็ว หรือช้าตามอัตราความสามารถ และความสามารถของแต่ละบุคคล
2. สื่อที่ใช้ในการเรียนมีหลายชนิดให้เลือก และมักจะใช้รูปแบบของสื่อประสม สื่อบางรูปแบบจะเป็นสื่อที่มีปฏิสัมพันธ์กับ ผู้เรียนด้วย เช่น Interactive Video และการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
3. บทเรียนมักเรียนเป็นหน่วย (units) ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ด้วยชุดการเรียนที่จัดแต่ละเนื้อหาบทเรียนตามหน่วยนั้น

4. เป็นการเรียนที่ผู้ช่วยสอนเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน จึงทำให้ผู้สอนและผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ต่อกันมากกว่าการเรียนในวิธีอื่น (กิดานันท์ มลิทอง. 2535 : 166) จากการศึกษาสภาพการเรียนการสอนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตพบว่าการเรียนการสอนยังไม่บรรลุผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เท่าที่ควรดังจะเห็นได้จากผลการสอบวัดผลที่นักศึกษาทำคะแนนได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานซึ่งสาเหตุเกิดจาก

1. ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกัน เนื่องจากโปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ในการรับนักศึกษาเข้ามาเรียนจะใช้วิธีการสอบคัดเลือก และรับนักศึกษาที่จบมาจากหลากหลายสาขา เช่น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ป.ว.ช.) และจบจากการศึกษานอกโรงเรียน (ก.ศ.น.) ซึ่งนอกจากนักศึกษาจะมีความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกันแล้ว ความสามารถในการเรียนย่อมแตกต่างกันตามธรรมชาติของบุคคล (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525) จำแนกความแตกต่างในด้านความสามารถดังนี้

1. ความแตกต่างกันในด้านสติปัญญา
2. ความแตกต่างกันในด้านความสนใจ

3. ความแตกต่างกันในด้านความต้องการ
4. ความแตกต่างกันในด้านอารมณ์
5. ความแตกต่างกันในด้านร่างกาย
6. ความแตกต่างกันในด้านสังคม

ความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ทำให้เกิดปัญหาในกระบวนการเรียนการสอนความชอบไม่เหมือนกันก็จะทำให้เกิดความกดดันไม่เหมือนกันเช่นผู้เรียนที่ชอบในวิชาปฏิบัติก็จะเรียนได้ดีและเร็วกว่าผู้ที่ไม่ถนัดในวิชาที่มีการปฏิบัติ ผู้เรียนที่ไม่ถนัดในวิชาที่เป็นทฤษฎีก็จะเรียนได้ช้ากว่าผู้ที่ถนัดในวิชาที่เป็นทฤษฎี

2. เกิดจากอาจารย์ผู้สอน เนื่องจากการสอนของอาจารย์ผู้สอนแต่ละครั้งอาจจะสอนได้ไม่เหมือนกันทุกครั้ง หรือในรายวิชาเดียวกันมีอาจารย์ผู้สอนหลายคน ทำให้มาตรฐานการสอนต่างกัน เนื่องจากการเตรียมเนื้อหา ลำดับขั้นตอนการสอนไม่เหมือนกัน และอาจารย์มีเทคนิคการสอนที่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากหลายประการ เช่น ผู้สอนต้องสอนหลายวิชาใน 1 สัปดาห์ ทำให้ไม่มีเวลาในการเตรียมตัวสอนมากนัก ผู้สอนหลายคนนอกจากต้องสอนแล้ว ยังต้องปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ในหน่วยงานของสถานศึกษา และบางครั้งผู้สอนอาจมีปัญหาทางเศรษฐกิจ ครอบครัวยุบรวมทั้งหน้าที่การงาน และปัญหาอื่น ๆ ซึ่งสาเหตุเหล่านี้จะสร้างผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก

3. จำนวนผู้เรียน เนื่องจากวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตเป็นวิชาพื้นฐานที่ทุกโปรแกรมในคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจะต้องใช้เรียนซึ่งมีจำนวนผู้เรียนมากกว่าบุคลากรที่ใช้สอน

4. เวลาที่ใช้เรียนซึ่งวิธีการสอนแบบบรรยายให้นักเรียนฟังนั้นนักเรียนสามารถเรียนได้เฉพาะภายในห้องเรียนและเวลาที่จำกัดเท่านั้นถ้ามีสาเหตุที่ทำให้ไม่สามารถเข้าฟังการบรรยายก็จะไม่มีความเข้าใจ

ผู้วิจัยในฐานะนักเทคโนโลยีเห็นถึงประสิทธิภาพและประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตที่สามารถประยุกต์จัดทำเป็นสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนจึงมีความคิดที่จะสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตขึ้นเพื่อให้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และแก้ปัญหาข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1 ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตอยู่ในเกณฑ์ดี

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต โดยยึดหลักทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนตามหลักของกาเย่ (Gagne) ที่ว่าด้วยสื่อมีบทบาทในทุกขั้นตอนของสถานการณ์ หรือกระบวนการในการสอน สื่อต้องเป็นสิ่งเร้าที่ดึงความตั้งใจของผู้เรียนได้ กระตุ้นให้ระลึกถึงสิ่งที่เรียนมา การให้คำแนะนำช่วยเหลือในการเรียน และการให้ข้อมูลย้อนกลับ และหลักการของ (สุทธิพร จิตมิตรภาพ.2538:6) กล่าวไว้ว่า

กระบวนการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ต้องมีพัฒนาการเนื่องจากองค์ความรู้และแนวความคิดได้มีการขยายเพิ่มขึ้นอย่างมาก และเพิ่มไปอย่างรวดเร็วเกินกว่าจะใช้วิธีการเรียนการสอนแบบเดิมในลักษณะบรรยาย หรือทดลองปฏิบัติการทั้งนี้ในด้านความต้องการเพิ่มกำลังการผลิตบัณฑิตเพื่อให้ได้ปริมาณเพิ่มมากขึ้น และคุณภาพดีขึ้น ทั้งมีความจำกัดทางด้านจำนวนบุคลากรอาจารย์ ทำให้จำเป็นต้องพึ่งพาสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ สามารถสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน มาเป็นกรอบแนวความคิดในการวิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้สามารถสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนและสามารถเรียนผ่านบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

1.5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลักสูตรระดับปริญญาตรีโปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

1.5.2 ประชากร คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 43 คน

1.5.3 กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 30 คนที่ยังไม่เคยเรียนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต รหัส 5541105 ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก

1.5.4 ตัวแปรการวิจัย

1.5.4.1 ตัวแปรอิสระ คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต หลักสูตรระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏราชนครินทร์

1.5.4.2 ตัวแปรตาม คือผลสัมฤทธิ์ของการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

งานวิจัยนี้ได้กำหนดข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้

1.6.1 ผู้เรียนที่ใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ เป็นผู้มีความสามารถใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้และถือว่าผู้เรียนที่มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อการเรียนรู้

1.6.2 การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง เพศ วัย พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม และอารมณ์ของผู้เรียน

1.6.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตเป็นการสอนแบบเนื้อหา (tutorial)

1.7 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1.7.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนที่มีเนื้อหาวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ทำการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เน้นถึงลักษณะความแตกต่างกันของผู้เรียน เรียนไปตามความสามารถของผู้เรียน โดยที่ก่อนเรียนผู้เรียนจะต้องศึกษาข้อตกลงในการเรียนก่อน โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียนและเป็นผู้คอยให้คำแนะนำและคำปรึกษา

1.7.2 นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ สถาบันราชภัฏราชนครินทร์

1.7.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตแล้วนำมาเปรียบเทียบเพื่อหาประสิทธิภาพ

1.7.4 แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบก่อนเรียนที่ใช้เป็นเครื่องวัดความรู้ของผู้เรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนที่ใช้เป็นเครื่องวัดความรู้ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยเพื่อช่วยให้ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีต่างๆ ศึกษาวิเคราะห์ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ตามหลักสูตรระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์

ผู้วิจัยได้แบ่ง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชา วัสดุและกรรมวิธีการผลิต รหัส 5541105
- 2.2 อินเทอร์เน็ต
- 2.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชา วัสดุและกรรมวิธีการผลิต รหัสวิชา 5541105

จากหลักสูตรระดับปริญญาตรี วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต รหัสวิชา คือ 5541105 จำนวน 2 หน่วยกิต เรียนสัปดาห์ละ 2 คาบ ทฤษฎี 2 คาบ ใช้เวลาในการเรียนทั้งหมด 16 สัปดาห์ รวม 32 คาบ มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

เมื่อผู้เรียนเรียนวิชานี้แล้วสามารถ

1. อธิบายความสำคัญและความหมายของวัสดุแต่ละชนิดได้
2. บอกถึงประโยชน์ของวัสดุแต่ละประเภทได้
3. บอกกรรมวิธีการผลิตวัสดุแต่ละชนิดได้
4. สามารถเลือกใช้วัสดุได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับงาน

2.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาถึงคุณสมบัติและกระบวนการผลิตของวัสดุอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ เช่น ดิน ปูน พลาสติก ปูนซีเมนต์ ไม้ กระดาษ แก้ว ยาง โลหะ พลาสติก ฯลฯ เพื่อเป็นแนวทางพื้นฐานในการเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม

2.1.3 เนื้อหา วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

หน่วยที่ 1 การเลือกวัสดุ

หน่วยที่ 2 ดิน

หน่วยที่ 3 หิน

หน่วยที่ 4 ไม้

หน่วยที่ 5 ยาง

หน่วยที่ 6 พลาสติก

หน่วยที่ 7 แก้ว

หน่วยที่ 8 กระดาษ

หน่วยที่ 9 ปูนปาสเตอร์

หน่วยที่ 10 ปูนซีเมนต์

หน่วยที่ 11 โลหะจำพวกเหล็ก

หน่วยที่ 12 โลหะนอกจำพวกเหล็ก

2.1.4 แสดงการสอนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ตารางที่ 2.1 แสดงการสอนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

สัปดาห์ที่	รายการสอน	วัตถุประสงค์	จำนวนคาบ	คิดเป็น %	จำนวนข้อสอบ
1	แนะนำบทเรียน - ศึกษาระบบอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น - การสมัครเป็นสมาชิกอีเมลล์ - วิธีลงทะเบียนเข้าสู่บทเรียน	-	2	-	-
2	ทดสอบก่อนเรียน	-	-	-	-
3	หน่วยที่ 1 บทนำ 1.1 การเลือกวัสดุ 1.2 การจำแนกวัสดุตามคุณสมบัติ 1.3 การเลือกเครื่องจักรและกรรมวิธีการผลิต	1.เลือกวัสดุได้เหมาะสม 2.จำแนกวัสดุตามคุณสมบัติได้ 3.เลือกเครื่องจักรและกรรมวิธีการผลิตได้	2	6	6
4	หน่วยที่ 2 ดิน 2.1 การเกิดของดิน 2.2 ส่วนประกอบของดิน 2.3 แหล่งกำเนิดดิน 2.4 ชั้นของดิน 2.5 ชนิดของดินแลประโยชน์	1. อธิบายการเกิดของดิน 2. ระบุส่วนประกอบของดิน 3. จำแนกประเภทของดินตามที่มาหรือแหล่งกำเนิด 4. อธิบายโครงสร้างของชั้นดิน 5. ยกตัวอย่างดินที่ใช้ในงานเซรามิกส์	2	8	8
5	หน่วยที่ 3 หิน 3.1 ความหมายของหิน 3.2 การเกิดของหิน 3.3 ประเภทของหิน 3.4 การนำหินไปใช้งาน	1. บอกความหมายของหินได้ 2. อธิบายการเกิดของหินได้ 3. จำแนกประเภทของหินยก 4. ตัวอย่างการนำหินไปใช้งาน	2	8	8
6	หน่วยที่ 4 ไม้ 4.1 ลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ 4.2 ลักษณะลำต้นไม้ 4.3 การเกิดเนื้อไม้ 4.4 การปรับปรุงคุณภาพไม้ 4.5 ผลิตภัณฑ์จากไม้	1. อธิบายส่วนประกอบของโครงสร้างเนื้อไม้ 2. ระบุส่วนประกอบของลำต้น 3. อธิบายการเกิดของเนื้อไม้ 4. อธิบายวิธีการปรับปรุงคุณภาพไม้ 5. บอกผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้	2	10	10

ตารางที่ 2.1 แสดงการสอนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต (ต่อ)

สัปดาห์ที่	รายการสอน	วัตถุประสงค์	จำนวน คาบ	คิดเป็น %	จำนวน ข้อสอบ
7	หน่วยที่ 5 ยาง 5.1 ความหมายของยาง 5.2 ประเภทของยาง 5.3 ยางธรรมชาติ 5.4 ยางสังเคราะห์ 5.5 การเก็บรักษา	1. บอกความหมายของยาง 2. ระบุประเภทของยาง 3. อธิบายกรรมวิธีการผลิตยางธรรมชาติ 4. บอกกรรมวิธีการผลิตยางสังเคราะห์ 5. บอกวิธีการเก็บรักษายาง	2	10	10
8	หน่วยที่ 6 พลาสติก 6.1 ประวัติความเป็นมาของพลาสติก 6.2 คุณสมบัติของพลาสติก 6.3 ประเภทของพลาสติก 6.4 กรรมวิธีการผลิตพลาสติก 6.5 การตรวจสอบพลาสติก	1. อธิบายประวัติความเป็นมาของพลาสติก 2. ระบุคุณสมบัติของ 3. จำแนกประเภทของ 4. อธิบายกรรมวิธีการผลิต 5. บอกวิธีการตรวจสอบ	2	12	12
9	หน่วยที่ 7 แก้ว 7.1 ความหมายของแก้ว 7.2 ประวัติความเป็นมาของแก้ว 7.3 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแก้ว 7.4 กรรมวิธีการผลิตแก้ว 7.5 ชนิดคุณสมบัติและประโยชน์ของแก้ว	1. อธิบายความหมายแก้วได้ 2. บอกประวัติความเป็นมา 3. ระบุวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต 4. อธิบายกรรมวิธีการผลิต 5. จำแนกชนิดได้ตามลักษณะการใช้งาน	2	10	10
10	หน่วยที่ 8 กระจก 8.1 ความหมายของกระจก 8.2 ประวัติความเป็นมาของกระจก 8.3 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตกระจก 8.4 กรรมวิธีการผลิตกระจก 8.5 ชนิดคุณสมบัติและประโยชน์ของกระจก	1. อธิบายความหมายของกระจกได้ 2. บอกประวัติความเป็นมาได้ 3. ระบุวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต 4. อธิบายกรรมวิธีการผลิต 5. จำแนกชนิดได้ตามลักษณะการใช้งาน	2	8	8

ตารางที่ 2.1 แสดงการสอนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต (ต่อ)

สัปดาห์ที่	รายการสอน	วัตถุประสงค์	จำนวน คาบ	คิดเป็น %	จำนวน ข้อสอบ
11	หน่วยที่ 9 ปูนพลาสติก 9.1 ความหมายของปูน พลาสติก 9.2 ชนิดของปูนพลาสติก 9.3 กรรมวิธีการผลิตปูน พลาสติก 9.4 คุณสมบัติของปูน พลาสติก	1. อธิบายความหมายของปูนพาส เตอร์ได้ 2. จำแนกชนิดได้ 3. อธิบายกรรมวิธีการผลิตได้ 4. บอกคุณสมบัติได้	2	6	6
12	หน่วยที่ 10 ปูนซีเมนต์ 10.1 ความหมายของปูน ซีเมนต์ 10.2 ประวัติความเป็นมาของ ปูนซีเมนต์ 10.3 วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการผลิต ปูนซีเมนต์ 10.4 กรรมวิธีการผลิตปูน ซีเมนต์ 10.5 ชนิดของปูนซีเมนต์และ การนำไปใช้งาน	1. อธิบายความหมายของปูน ซีเมนต์ได้ 2. บอกประวัติความเป็นมาได้ 3. ระบ่วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต 4. อธิบายกรรมวิธีการผลิตได้ 5. จำแนกชนิดได้ตามลักษณะการ ใช้งาน	2	6	6
13	หน่วยที่ 11 โลหะจำพวกเหล็ก 11.1 ความหมายของโลหะ จำพวกเหล็ก 11.2 ประวัติความเป็นมาของ โลหะจำพวกเหล็ก 11.3 ชนิดของโลหะจำพวก เหล็ก 11.4 กรรมวิธีการผลิตโลหะ จำพวกเหล็ก 11.5 คุณสมบัติของโลหะ จำพวกเหล็กและการนำ ไปใช้	1. อธิบายความหมายของโลหะ จำพวกเหล็กได้ 2. บอกประวัติความเป็นมาและ วิวัฒนาการ 3. จำแนกชนิดได้ 4. อธิบายกรรมวิธีการผลิตได้ 5. อธิบายคุณสมบัติของเหล็ก ชนิดต่างๆได้และยกตัวอย่าง การนำไปใช้	2	8	8

ตารางที่ 2.1 แสดงการสอนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต (ต่อ)

สัปดาห์ที่	รายการสอน	วัตถุประสงค์	จำนวน คาบ	คิดเป็น %	จำนวน ข้อสอบ
14	หน่วยที่ 12 โลหะนอกจำพวกเหล็ก 12.1 ความหมายของโลหะนอกจำพวกเหล็ก 12.2 ชนิดของโลหะนอกจำพวกเหล็ก 12.3 ตัวอย่างของโลหะนอกจำพวกเหล็ก 12.4 คุณสมบัติและการนำไปใช้งานของโลหะนอกจำพวกเหล็ก	1. อธิบายความหมายของโลหะนอกพวกเหล็กได้ 2. จำแนกชนิดได้ 3. ยกตัวอย่างโลหะนอกพวกเหล็กได้ 4. บอกคุณสมบัติพื้นฐานและการนำไปใช้งาน	2	8	8
15	บทสรุป	-	2		
16	ทดสอบหลังเรียน	-	2		

2.2 อินเทอร์เน็ต

2.2.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตคือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ อาจกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ตคือ “ข่ายงานของข่ายงาน (network of network)” เนื่องจากเป็นข่ายงานขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงข่ายงานทั้งหมดทั่วโลกเข้าด้วยกัน โดยที่อินเทอร์เน็ต ตั้งอยู่ในไซเบอร์สเปซ (cyberspace) ซึ่งเป็นจักรวาลหรือที่ว่างเสมือน ที่สร้างขึ้นโดยระบบคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าไปอยู่ใน ไซเบอร์สเปซ โดยใช้โมเด็ม และติดต่อกับผู้ใช้คนอื่นๆ ได้ อินเทอร์เน็ตจึงเป็นระบบการถ่ายโอนข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์อื่นทั่วโลก โดยใช้เกณฑ์วิธีควบคุมการส่งผ่านตามมาตรฐานอินเทอร์เน็ต TCP/IP เพื่อเป็นมาตรฐานในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ต (กิดานันท์ มลิทอง. 2535 : 321-348)

2.2.1 ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต เป็นหน่วยงานที่ถือกำเนิดมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1969 ซึ่งเป็นช่วงสงครามเย็นเมื่อกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกามีโครงการจะเชื่อมโยงศูนย์คอมพิวเตอร์ทั่วประเทศเข้าด้วยกัน โดยต้องการให้มีหน่วยงานที่มั่นคงแข็งแรงที่ถึงแม้จะถูกทำลายด้วยระเบิดหรือการรบกวนอื่นๆ แล้ว แต่ยังคงสามารถทำงานได้ ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการจัดตั้ง หน่วยงานชื่อ “อาร์พานีต” (Advanced Research Projects Agency :ARPA) ขึ้นมา อาร์พานีตนี้ใช้รูปแบบการทำงานของข่ายใยแมงมุม โดยที่คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ได้หลายเส้นทางถึงแม้ว่าจะมีคอมพิวเตอร์บางเครื่องในข่ายงานถูกทำลายหรือขัดข้องก็ตามแต่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ก็ยังสามารถติดต่อสื่อสารกันโดยผ่านเส้นทางอื่นที่ยังใช้งานได้ดี นอกจากนี้อาร์พานีตยังถูกใช้ทดลองสำหรับพัฒนาการของเกณฑ์ควบคุมการส่งผ่านตามมาตรฐานอินเทอร์เน็ต (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol : TCP/IP) เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องสามารถติดต่อกันได้โดยใช้มาตรฐานเดียวกัน ซึ่งเป็นกฎเกณฑ์ที่ทำให้อินเทอร์เน็ตใช้ได้เป็นผลสำเร็จบรรลุจุดประสงค์ใหญ่ของอาร์พานีต คือการเพิ่มศักยภาพทางการทหารและความสำเร็จในการควบคุมด้วยสื่อต่างๆ รวมถึงการสื่อสารผ่านดาวเทียมด้วย

เมื่อการทดลองในข่ายงานอาร์พานีตได้ผลเป็นที่น่าพอใจและให้ประโยชน์ในการใช้งาน จึงทำให้หน่วยงานอื่นของรัฐบาลรวมถึงสถาบันการศึกษาและหน่วยงานวิจัยต่างๆ ในสหรัฐอเมริกา ต้องการที่จะเชื่อมโยงกับเครือข่ายงานนี้ ทั้งนี้เนื่องจากได้สังเกตเห็นว่าการสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์จะเป็นวิธทางที่มีประสิทธิภาพยิ่งสำหรับนักวิทยาศาสตร์ในการแบ่งปันข้อมูลซึ่งกันและกันเพื่อประโยชน์ในการค้นคว้าวิจัย ในขณะที่เดียวกับที่อาร์พานีตกำลังเติบโตขึ้นนั้น ก็กำลังมีการจัดตั้งข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ (LAN) อื่นๆ ขึ้นทั่วประเทศ ผู้บริหารข่ายงานเหล่านั้นก็ได้เริ่มเชื่อมโยงข่ายงานของตนเข้ากับข่ายงานต่างๆ เพื่อให้เป็นข่ายงานใหญ่ขึ้นและได้นำเกณฑ์วิธีการทำงานของอินเทอร์เน็ตที่อาร์พานีตได้คิดขึ้นมาใช้เป็นภาษาเดียวกันในการทำงานเพื่อให้เครือข่ายงานเหล่านี้สามารถติดต่อซึ่งกันและกันได้

ในค.ศ. 1980 หน่วยงานอาร์พานีตซึ่งดูแลอินเทอร์เน็ตอยู่ได้มีการปรับปรุงหน่วยงานและเรียกชื่อใหม่ว่า หน่วยงานโครงการวิจัยก้าวหน้าด้านการป้องกันหรือ “ดาร์พา” (Defense Advanced Research Project Agency : DARPA) ในขณะนั้นมีมหาวิทยาลัยเพียง 20 แห่งเชื่อมโยงด้วย แต่ต้องประสบกับอุปสรรคสำคัญเนื่องจากดาร์พามีความจำกัดทางด้านเงินทุนทำให้ไม่สามารถสนับสนุนหน่วยงานอื่นได้นอกจากหน่วยงานที่มีการวิจัยด้านการทหารกับดาร์พา จึงทำให้การจัดตั้งข่ายงานเพื่อการวิจัยขึ้นอีกหลายข่ายงาน เช่น บิตเน็ต (BITNET) ยูสเน็ต (UseNet) และฟิโดเน็ต (Fidonet)

ในปลายปีค.ศ. 1983 อาร์พานีตถูกแบ่งออกเป็น 2 ข่ายงาน คือ อาร์พานีตเดิมที่เป็นข่ายงานด้านค้นคว้าวิจัยและพัฒนา และ “มิลเน็ต” (MilNet) ซึ่งเป็นข่ายงานด้านการทหารที่มีระบบรักษาความปลอดภัยในระดับสูง

ในช่วงทศวรรษ 1980s มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Science Foundation : NFS) แห่งสหรัฐอเมริกา ได้จัดตั้งโครงข่ายแกนหลักที่ทำงานได้เร็วกว่าเดิมขึ้นมา ใหม่ซึ่งประกอบด้วย ศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ใหม่ 5 แห่งโดยใช้เทคนิควิศวกรรมส่งผ่านตามมาตรฐานอินเทอร์เน็ต เพื่อเชื่อมต่อมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยต่าง ๆ ทั่วประเทศและใช้ชื่อว่า “เอ็นเอสเอฟเน็ต” (NSFNet) เมื่อเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้ามากขึ้นอาร์พานีตจึงเป็นข่ายงานที่มีสมรรถนะไม่เพียงพอจะเป็นโครงข่ายหลักของอินเทอร์เน็ตอีกต่อไป คาร์พจึงได้เลิกใช้อาร์พานีตในเดือน มีนาคม 1990 และใช้เอ็นเอสเอฟเน็ตเป็นโครงข่ายหลักของอินเทอร์เน็ต ความเจริญเติบโตของอินเทอร์เน็ตได้ขยายตัวออกไปในระดับนานาชาติโดยการให้ประเทศต่างๆ ทั่วโลกเข้ามาเชื่อมกับข่ายงานนี้

อินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นอย่างมากในต้นทศวรรษ 1990s เหตุผลหนึ่งเนื่องจากการค้นคว้าเครื่องมือช่วยในการทำงาน เช่น โทเฟอร์ และอาร์คี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี ค.ศ. 1991 ที่ห้องปฏิบัติการทดลองแห่งยุโรปสำหรับฟิสิกส์อนุภาค (เซิร์น) (European Laboratory Particle Physics : Cem) ได้นำเว็ลด์ไวต์เวิร์ปออกมาใช้ และในปี ค.ศ. 1993 มีผู้คิดค้นโปรแกรมมอเซอิก (mosaic) ซึ่งเป็นโปรแกรมในเว็บในลักษณะกราฟฟิกรวมถึงโปรแกรมอื่น ๆ เช่นอินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์ (Internet explorer) และเน็ตสเคป นาวิเกเตอร์ (Netscape navigator) ก็ยังทำให้อินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีผู้นิยมใช้มากขึ้นหลายล้านคนทั่วโลก

2.2.3 การทำงานของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นข่ายงานที่ประกอบด้วยสายโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สลับสวิตซ์ การทำงานของอินเทอร์เน็ตจะอยู่ในลักษณะของข่ายงานสวิตซ์กลุ่มข้อมูล โดยคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องส่งจะแบ่งแยกข้อความออกเป็นหน่วยตามขนาดและจำนวนที่เหมาะสม เรียกว่า “กลุ่มข้อมูล” (packet) ซึ่งแต่ละกลุ่มข้อมูลจะบรรจุเลขที่อยู่ของคอมพิวเตอร์ปลายทางไว้ด้วยกลุ่มข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งเข้าไปในข่ายงานและจะถูกสกัดกั้นโดยอุปกรณ์ที่เรียกว่า “รูตเทอร์ส” (routers) ที่จะอ่านเลขที่อยู่ปลายทางของแต่ละกลุ่มข้อมูลเพื่อที่ส่งไปตามทิศทางได้อย่างถูกต้อง เมื่อกลุ่มข้อมูลเหล่านั้นเดินทางไปถึงจุดหมายปลายทางแล้ว คอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องรับก็จะรวมกลุ่มข้อมูลเหล่านั้นเรียงลำดับไว้ และส่งข้อความที่ได้รับนั้นไปยังโปรแกรมที่เหมาะสม ข่ายงานแบบสวิตซ์กลุ่มข้อมูลเป็นข่ายงานที่มีความเชื่อถือได้และมีประสิทธิภาพสูง

อินเทอร์เน็ตเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเชิงตัวเลข ส่วนของข้อมูลหนึ่งอาจเดินทางผ่านคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์ที่เป็นของผู้ใดผู้หนึ่งหรือที่เป็นของบริษัทต่าง ๆ มากมายหลายร้อยบริษัทก็ได้ จึงทำให้กล่าวได้ว่า “ไม่มีผู้ใดเป็นเจ้าของอินเทอร์เน็ต” พื้นฐานที่ทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตสามารถทำงานได้ ซึ่งเป็นเหตุผลทำให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องสามารถติดต่อกันและกันได้ คือ การให้คอมพิวเตอร์เหล่านั้นรู้จักภาษาเดียวกัน ตามปกติแล้วภายในคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ อาจใช้ระบบปฏิบัติการแตกต่างกันขึ้นอยู่กับโครงสร้างระบบของเครื่อง แต่ภายนอกแล้วคอมพิวเตอร์สามารถ

แปลสิ่งที่เรียกว่า “เกณฑ์วิธีควบคุมการส่งผ่านตามมาตรฐานอินเทอร์เน็ต (Transmission Control Protocol/Internet Protocol: TCP/IP)” ได้เหมือน ๆ กันมาตรฐานการสื่อสารเดียวกันนี้ช่วยให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องที่เชื่อมต่อกันได้ในอินเทอร์เน็ตสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้โดยปฏิบัติตามเกณฑ์หรือข้อตกลงที่กำหนดวิธีสื่อสารถึงกัน

2.2.4 การใช้งานในอินเทอร์เน็ต

เราสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการทำงานได้มากมายหลายประเภท ดังนี้

2.2.4.1 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (electronics mail:e - mail) หรือที่เรียกกันสั้น

ๆ ว่า “อี-เมลล์”เป็นการรับส่งข้อความผ่านข่ายงานคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สามารถส่งข้อความจากข่ายงานที่ตนใช้ไปยังผู้รับอื่น ๆ ในข่ายงานเดียวกันหรือข้ามข่ายงานอื่นในอินเทอร์เน็ตได้ทั่วโลกในทันที นอกจากนี้ข้อความที่เป็นตัวอักษรแล้ว ยังสามารถส่งแฟ้มภาพและเสียงรวมไปด้วยได้เพื่อให้ผู้รับได้อ่านทั้งตัวอักษร รูปภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงพูดหรือเสียงเพลงประกอบด้วย

2.2.4.2 การถ่ายโอนแฟ้ม (File Transfer Protocol : FTP) เป็นการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลประเภทต่าง ๆ เช่น แฟ้มภาพ แฟ้มเสียงเพลง ฯลฯ จากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นบรรจุลง (download) ไว้ในคอมพิวเตอร์ของเรา หรือจะเป็นการบรรจุขึ้น (upload) ข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ของเราส่งไปที่เครื่องบริการแฟ้มเพื่อให้ผู้อื่นนำไปใช้ได้เช่นกัน

2.2.4.3 การขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล โปรแกรมที่ใช้ในอินเทอร์เน็ตเพื่อการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกลโปรแกรมหนึ่งที่รู้จักกันดี คือ เทลเน็ต (telnet) การใช้เทลเน็ตจะเป็นการให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปใช้ทรัพยากรหรือขอใช้บริการจากคอมพิวเตอร์ของตนแล้วจึงส่งผลลัพธ์กลับมาแสดงบนหน้าจอภาพ นอกจากนี้ ถ้าเราเดินทางไปต่างจังหวัดหรือต่างประเทศก็ยังสามารถใช้เทลเน็ตติดต่อมายังคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์บริการอินเทอร์เน็ตที่เราเป็นสมาชิกอยู่เพื่อตรวจดูว่ามีอี-เมลล์ส่งมาถึงเราหรือไม่ หรือถ้าต้องการส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ก็ยังสามารถส่งไปได้เช่นกัน

2.2.4.4 การค้นหาแฟ้ม เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นระบบขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมกว้างขวางทั่วโลก โดยมีแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ มากมายหลายล้านแฟ้มบรรจุอยู่ในระบบเพื่อให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นใช้งาน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีระบบหรือโปรแกรมเพื่อช่วยในการค้นหาแฟ้มได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โปรแกรมที่นิยมใช้กันโปรแกรมหนึ่ง ได้แก่ อาร์คี (Archie) ที่ช่วยในการค้นหาแฟ้มที่เราทราบชื่อแต่ไม่ทราบว่าแฟ้มนั้นอยู่ในเครื่องบริการใดในอินเทอร์เน็ต โปรแกรมนี้จะสร้างบัตรรายการแฟ้มไว้ในฐานข้อมูล เมื่อต้องการค้นว่าแฟ้มนั้นอยู่ในเครื่องบริการใดก็เพียงแต่เรียกใช้อาร์คีแล้วพิมพ์ชื่อแฟ้มข้อมูลที่ต้องการนั้นลงไป อาร์คีจะตรวจค้นฐานข้อมูลและแสดงชื่อแฟ้มพร้อมรายชื่อเครื่องบริการที่เก็บแฟ้มนั้นให้ทราบ เมื่อทราบชื่อเครื่องบริการแล้วก็สามารถใช้เอพีทีพีเพื่อถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลมาบรรจุลงในคอมพิวเตอร์ของเราได้

2.2.4.5 การค้นหาข้อมูลด้วยระบบเมนู เป็นการใช้ในระบบยูนิกซ์โดยใช้โปรแกรม โกเฟอร์ (Gopher) เพื่อเปิดค้นหาข้อมูลและขอใช้บริการด้วยระบบเมนู โกเฟอร์เป็นโปรแกรมที่มีรายการเลือกเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ในการค้นหาเพิ่มข้อมูล ความหมาย และทรัพยากรอื่น ๆ เกี่ยวกับหัวข้อที่ระบุไว้ การใช้ โกเฟอร์จะเป็นสิ่งที่ไม่เหมือนกับกฎเกณฑ์การถ่ายโอนแฟ้ม (FTP) และ อาร์คี (Archie) ทั้งนี้เนื่องจากผู้ใช้โกเฟอร์ไม่จำเป็นต้องทราบและใช้รายละเอียดของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงอยู่กับอินเทอร์เน็ต สารระบบ หรือชื่อแฟ้มข้อมูลใด ๆ ทั้งสิ้น เราเพียงแค่เลือกอ่านในรายการเลือกและกดแป้น Enter เท่านั้นเมื่อพบสิ่งที่น่าสนใจ ในการใช้นี้เราจะเห็นรายการเลือกต่าง ๆ พร้อมด้วยสิ่งที่ให้เลือกมาใช้มากจนกระทั่งเราเลือกสิ่งที่ต้องการและมีข้อมูลแสดงขึ้นมาเราสามารถอ่านข้อมูลหรือเก็บบันทึกข้อมูลนั้นไว้ในคอมพิวเตอร์ของเราได้

2.2.4.6 กลุ่มอภิปรายหรือกลุ่มข่าว (newsgroup) เป็นการรวมกลุ่มของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกันเพื่อส่งข่าวหรืออภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องที่สนจอนั้นเช่น เรื่องของดาวอังคาร เพลงของเอลวิส ฯลฯ ผู้ที่ร่วมอยู่ในกลุ่มอภิปรายจะส่งข้อความไปยังกลุ่มและผู้อ่านภายในกลุ่มจะมีอภิปรายส่งข้อความกลับมายังผู้ส่งโดยตรงหรือส่งเข้าไปในกลุ่มเพื่อให้ผู้อื่นอ่านด้วยก็ได้ การร่วมอยู่ในกลุ่มอภิปรายจะมีประโยชน์มากเนื่องจากสามารถได้ข้อมูลในเรื่องนั้น ๆ จากบุคคลต่าง ๆ หลากหลายความคิดเห็น สามารถนำไปใช้ในการค้นคว้า วิจัยหรือเพื่อความสนุกเพลิดเพลินได้ กลุ่มอภิปรายนี้จะอยู่ในกระดานข่าว (Bulletin board) หรือในยูสเน็ต (UseNet) ก็ได้

2.2.4.7 บริการสารสนเทศบริเวณกว้าง (Wide Area Information Server :WAIS) เนื่องจากอินเทอร์เน็ตมีฐานข้อมูลกระจายอยู่หลายแห่งทั่วโลกจึงทำให้ไม่สะดวกในการค้นหาแยกตามฐานข้อมูล จึงต้องมีการใช้เวสเพื่อเชื่อมโยงศูนย์ข้อมูลที่อยู่ในข่ายงานอินเทอร์เน็ตเข้าด้วยกัน เมื่อมีการใช้เวสในการค้นหาข้อมูลจะทำให้ผู้ใช้เห็นเสมือนว่ามีฐานข้อมูลอยู่เพียงฐานเดียวจึงทำให้สะดวกในการค้นหา

2.2.4.7 การสนทนาในข่ายงาน (Internet Relay Chat : IRC) เป็นการที่ผู้ใช้ฝ่ายหนึ่งสนทนากับผู้ใช้อีกฝ่ายหนึ่งโดยมีการโต้ตอบกันทันทีโดยการพิมพ์ข้อความหรือใช้เสียง โดยอาจสนทนาเป็นกลุ่มหรือระหว่างบุคคลเพียง 2 คนก็ได้ การสนทนาในรูปแบบนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากสามารถเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นพูดคุยกันได้ทันทีในเวลาจริงทำให้ไม่ต้องรอคำตอบเหมือนกับการส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

2.2.4.8 สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Publisher) หนังสือพิมพ์ วารสารและนิตยสาร เช่น TIME, ELLE จะมีการบรรจุเนื้อหา และภาพที่ลงพิมพ์ในสิ่งพิมพ์เหล่านั้นลงในเว็บไซต์ของต้นเพื่อให้ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตได้อ่านเรื่องราวต่าง ๆ เช่นเดียวกับการอ่านสิ่งพิมพ์ที่เป็นเล่ม นอกจากนี้สิ่งพิมพ์ในเชิงการค้าแล้วยังมีเอกสารและตำราวิชาการที่พิมพ์เป็นเล่มไว้แล้วบรรจุลง

ในอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วย สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้จะเรียกกันสั้น ๆ ว่า “e-journal” และ “e-text” เป็นต้น

2.2.4.9 สมุดรายชื่อเป็นการตรวจหาชื่อและที่อยู่ของผู้ที่เราต้องการจะติดต่อกับ

ในอินเทอร์เน็ตโปรแกรมในการค้นหาที่นิยมใช้กัน ได้แก่ finger และ whois การใช้ finger จะช่วยในการค้นหาชื่อบัญชีผู้ใช้หรือชื่อจริง รวมถึงข้อมูลเบื้องต้นหรือสถานะของผู้นั้น และยังใช้ในการตรวจสอบว่าผู้นั้นกำลังใช้งานอยู่ในระบบหรือไม่ ส่วน whois เป็นสมุดรายชื่อผู้ใช้เพื่อใช้ในการหาที่ตั้งของเลขที่อยู่ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และหมายเลขโทรศัพท์ รวมถึงสารสนเทศอื่น ๆ ของบุคคลนั้น

2.2.4.10 เวิลด์ ไวด์ เว็บ (www) หรือที่เรียกกันสั้น ๆ ว่า “เว็บ” เป็นการสืบค้นสารสนเทศที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตในระบบข้อความหลายมิติ (hypertext) โดยคลิกที่จุดเชื่อมโยง เพื่อเสนอหน้าเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน สารสนเทศที่เสนอมจะมีทุกรูปแบบทั้งในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง นอกจากนี้ เวิลด์ไวด์เว็บยังรวมการใช้งานอื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นเอาไว้ด้วย เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้ม กลุ่มอภิปรายการค้นหาแฟ้ม ฯลฯ การเข้าสู่ระบบเวิลด์ไวด์เว็บจะต้องใช้โปรแกรมการทำงานซึ่งโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันได้แก่ เน็ตสเคป นาวีเกเตอร์ (Netscape navigator) อินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์ (Internet explorer) และมอเซอิก (mosaic) โปรแกรมเหล่านี้ช่วยให้การใช้เวิลด์ไวด์เว็บในอินเทอร์เน็ตเป็นไปได้อย่างสะดวกและสามารถใช้ในการค้นหาข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบในลักษณะสื่อหลายมิติ

2.2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีใหม่ในการสื่อสารสนเทศที่มีทั้งข้อดีซึ่งเป็นประโยชน์และข้อจำกัดบางประการ ดังนี้

ข้อดี

1. ค้นคว้าข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เช่น งานวิจัย บทความในหนังสือพิมพ์ ความก้าวหน้าทางการแพทย์ ฯลฯ ได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลก เช่น ห้องสมุด สถาบันการศึกษา และสถาบันวิจัย โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและเสียเวลาในการเดินทางและสามารถสืบค้นได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง
2. ติดตามความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ทั้งโลกได้อย่างรวดเร็วจากการรายงานข่าวของสำนักข่าวที่มีเว็บไซต์อยู่ รวมถึงการพยากรณ์อากาศของเมืองต่าง ๆ ทั่วโลกล่วงหน้าด้วย
3. รับส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องเสียเงินค่าไปรษณีย์กร ถึงแม้จะเป็นการส่งข้อความไปต่างประเทศก็ไม่ต้องเสียเงินเพิ่มขึ้นเหมือนกับส่งจดหมาย การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์นั้นนอกจากจะส่งข้อความตัวอักษรแบบจดหมายแล้ว ยังสามารถส่งเพิ่มภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว และเสียงพร้อมกันไปได้ด้วย

4. สนทนากับผู้อื่นที่อยู่ห่างไกลได้ทั้งในลักษณะการพิมพ์ข้อความและเสียง
5. ร่วมกลุ่มอภิปรายหรือกลุ่มข่าวเพื่อแสดงความคิดเห็นหรือพูดคุยยกปัญหากับผู้สนใจในเรื่องเดียวกัน เป็นการขยายวิสัยทัศน์ในเรื่องที่สนิใจนั้น ๆ
6. อ่านบทความเรื่องราวที่ลงในนิตยสารหรือวารสารต่าง ๆ ได้ฟรีโดยมีทั้งข้อความและภาพประกอบด้วย
7. ถ่ายโอนเพิ่มข้อความ ภาพ และเสียงจากที่อื่น ๆ รวมถึงและถ่ายโอนโปรแกรมต่าง ๆ ได้จากเว็บไซต์ที่ยอมให้ผู้ใช้งานบรรจุลงโปรแกรมได้โดยไม่คิดมูลค่า
8. ตรวจสอบราคาสินค้าและสั่งซื้อสินค้าได้โดยไม่ต้องเสียเวลาเดินทางไปห้างสรรพสินค้า
9. แข่งขันเกมกับผู้อื่นได้ทั่วโลก
10. ติดประกาศข้อความที่ต้องการให้ผู้อื่นทราบได้อย่างทั่วถึง
11. ให้เสรีภาพในการสื่อสารในทุกรูปแบบแก่บุคคลทุกคน

ข้อจำกัด

1. อินเทอร์เน็ตเป็นข่ายงานขนาดใหญ่ที่ไม่มีใครเป็นเจ้าของ ทุกคนจึงสามารถสร้างเว็บไซต์หรือติดประกาศข้อความได้ทุกเรื่อง บางครั้งข้อความนั้นอาจจะเป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ได้รับการรับรอง เช่น ข้อมูลด้านการแพทย์หรือผลการทดลองต่าง ๆ จึงเป็นวิจรรย์ญาณของผู้อ่านที่จะต้องไตร่ตรองข้อความที่อ่านนั้นด้วยว่าควรจะเชื่อถือได้หรือไม่
2. อินเทอร์เน็ตมีโปรแกรม และเครื่องมือในการทำงานมากมายหลายอย่าง เช่น การใช้เทลเน็ตเพื่อการติดต่อระยะไกล หรือการใช้โกลเฟอร์เพื่อสืบค้นข้อมูล ฯลฯ ดังนั้น ผู้ใช้จึงต้องศึกษาใช้งานเสียก่อนจึงจะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. นักเรียนและเยาวชนอาจติดต่อเข้าไปในเว็บไซต์ที่ไม่เป็นประโยชน์หรืออาจยั่วยวนอารมณ์ทำให้เป็นอันตรายต่อตัวเองและสังคม

2.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เวิลด์ ไวด์ เว็บ คือระบบการสื่อสารข้อมูลแบบตัวอักษรและรูปภาพบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต สามารถใช้ได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด บางส่วนสามารถนิยามการนำเสนอได้

กำหนดเป็นนิยามได้ ดังนี้ (http://www.soe.unc.edu/edci_111/8-9/syl.htm)

1. เป็นการเรียนการสอนที่ผ่าน web browseres
2. การเรียนการสอนเป็นแบบฝึกอบรม (web-based training)
3. เป็นการนำเสนอเนื้อหาสาระแบบ web ที่สามารถเรียนได้ตามความสนใจ
4. การเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต ขบวนการวิชาที่วางไว้บน web มีขนาดซับซ้อน

5. เป็นการศึกษาทางไกลรูปแบบหนึ่งที่ผ่านมา เวลด์ ไซด์ เว็บบ
6. บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นการสื่อสารข้อมูลผ่าน เวลด์ ไซด์ เว็บบ

2.3.1 ประโยชน์ของบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเป็นการเรียนการสอนใช้เทคโนโลยีทางอินเทอร์เน็ตหรือ อินทราเน็ตมีข้อดีคือ

1. สามารถส่งบทเรียนผ่านข้ามเวลาและสถานที่ได้
2. สามารถแบ่งเป็นข้อมูลที่ทันสมัยตามเหตุการณ์ที่เปลี่ยนไป
3. สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลเวลด์ ไซด์ เว็บบ
4. ทำการสื่อสารแบบตอบโต้กับได้และเป็นแบบเข้าไปคนละเวลาได้

2.3.2 สาเหตุที่ต้องสร้างบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

1. ผู้เรียนสามารถจัดปัญหาทางภูมิศาสตร์ได้
2. บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตไม่มีข้อจำกัดของวัยและเพศ
3. ผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับขั้นตอนของการเรียนได้

2.3.3 บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตแบ่งโมเดลบทเรียนเป็น

1. Library Model ห้องสมุด สามารถเชื่อมโยงไปสู่เว็บอื่นได้
2. Textbook Model เป็น Course Material Online
3. Interactive Instruction Model ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้โดยตรง เป็น CAI , CBT หรืออยู่ในสื่อประเภทอื่น เช่น CD
4. Computer-Mediated Communications Model ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการสื่อสาร ผู้เรียนสามารถสื่อสารกับผู้อ่าน ผู้สอน ผู้เรียนด้วยกันได้
5. Hybrid Model เป็นการใช้อุปกรณ์เป็นสื่อในการสื่อสาร
6. Virtual Classroom Model ห้องเรียนเสมือนจริง

2.3.4 ข้อเสียของบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

1. ใช้เวลาในการเรียนมาก
2. เปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ยาก
3. ในการเขียน html เป็นการเขียนที่ยาก
4. ผู้สอนไม่มีโอกาสควบคุมผู้เรียน
5. ไม่มีแบบแผนที่แน่นอน
6. ถามคำถามไม่ได้
7. ทำบางอย่างเหมือนห้องเรียนจริงไม่ได้ เช่น ถ่ายเอกสาร การทำแลป เป็นต้น
8. นักเรียนที่เก่งเท่านั้นที่เรียนบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ดี

9. Laboratory Course ทำบน Web ไม่ได้
10. ต้องสร้างแรงจูงใจที่สูงมากสำหรับผู้เรียน

2.4 อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

เราสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษาได้หลายรูปแบบ ได้แก่

1. การค้นคว้า เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นข่ายงานที่รวมข่ายงานต่าง ๆ มากมายเข้าไว้ด้วยกัน จึงทำให้สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลกได้เพื่อการค้นคว้าวิจัยในเรื่องที่สนใจทุกสาขาวิชาเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนและการวิจัย การสืบค้นแหล่งข้อมูลนี้สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรมในการช่วยค้นหา เช่น อาร์คี โทเฟอร์ และโปรแกรมในเวปไซด์ ไซด์ เว็บ เช่น ไลคอส โปรแกรมในเว็บครอเลอร์ เป็นต้น เพื่อค้นหาข้อมูลที่อยู่ในแม่ข่ายต่าง ๆ ทั่วโลกที่ต้องการได้ นอกจากนี้ ยังสามารถติดต่อเข้าสู่แม่ข่ายของห้องสมุดต่าง ๆ เพื่อค้นหารายชื่อและขอยืมหนังสือที่ต้องการได้เช่นกัน

2. การเรียนและการติดต่อสื่อสาร ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนและติดต่อสื่อสารกันได้โดยที่ผู้สอนจะเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยการใช้โปรแกรมยี่อเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ผู้เรียนเปิดอ่านเรื่องราวและภาพประกอบที่เสนอในแต่ละบทเรียน หรือการเสนอบทเรียนในลักษณะของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (CAI) ไว้ในเวปไซด์ไซด์เว็บเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ในการเชื่อมโยงในการเรียนรู้ในลักษณะสื่อหลายมิติได้ เมื่ออ่านบทเรียนแล้วผู้เรียนจะถามคำถามที่ตนยังข้องใจและทำงานตามที่กำหนดไว้แล้วส่งกลับไปยังผู้สอนได้ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้กลุ่มผู้เรียนด้วยกันเองยังสามารถติดต่อสื่อสารกันเพื่อทบทวนบทเรียนหรืออภิปรายเนื้อหาเรื่องราวที่เรียนไปแล้วได้โดยผ่านทางกลุ่มสนทนา กลุ่มอภิปราย และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือการติดต่อกับผู้เรียนในสถาบันอื่น โดยผ่านทางกระดานข่าวและยูสเน็ตก็ได้เช่นกัน

3. การศึกษาทางไกล การใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษาทางไกลอาจจะใช้ในรูปแบบของการสื่อสารตามที่กล่าวแล้วในเรื่องของเรียนและติดต่อสื่อสาร โดยการใช้บทเรียนที่อยู่ในไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์แทนหนังสือเรียน ผู้เรียนจะเปิดอ่านบทเรียนเมื่อใดก็ได้แล้วแต่เวลาว่างของตนและสามารถเก็บบทเรียนนั้นไว้ทบทวนได้ตามรูปแบบของการศึกษาทางไกล หรือจะมีการเรียนการสอนในลักษณะของการประชุมทางไกลโดยคอมพิวเตอร์และการประชุมทางไกลโดยวีดิทัศน์ การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตนี้จะต้องมีการนัดเวลาในการเรียนก่อนล่วงหน้า เพื่อให้ผู้เรียนมาอยู่พร้อมกันและเรียนจากผู้สอนที่ทำการสอนจากสถาบันการศึกษาในการเรียนระบบนี้นอกจากจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วยังต้องมีอุปกรณ์และวัสดุอื่น ๆ ประกอบด้วย ได้แก่ กล้องวีดิทัศน์ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์ โปรแกรมในการรับส่งสัญญาณเพื่อส่งภาพและเสียงของผู้สอน จากสถาบันการศึกษา ผู้เรียนจะสามารถรับภาพและเสียงของผู้สอนได้จากจอมอนิเตอร์ของ

คอมพิวเตอร์ ถ้าในกรณีที่ห้องเรียนมีกล้องวิดีโอติดตั้งอยู่ด้วยจะทำให้ผู้เรียนสามารถถามคำถามส่งกลับไปยังผู้สอนได้ทันทีผ่านทางไมโครโฟน โดยที่ผู้สอนสามารถเห็นภาพและได้ยินเสียงของผู้เรียนด้วย แต่ถ้าเป็นห้องเรียนที่ไม่มีกล้องวิดีโอติดตั้งอยู่ ผู้เรียนจะสามารถถามคำถามไปยังผู้สอนได้โดยการใช้โทรศัพท์หรือทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

4. การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัย เช่น การจัดตั้งโครงการร่วมระหว่างสถาบันการศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือการสอนในวิชาต่าง ๆ ร่วมกัน หรือการให้โรงเรียนต่าง ๆ สร้างเว็บไซต์ขึ้นมาเพื่อเสนอสารสนเทศแก่ผู้สอนและผู้เรียนในโรงเรียนนั้น และเชื่อมต่อเข้ากับข่ายงานทั่วโลกด้วย โดยเรียกว่า “โรงเรียนบนเว็บ” (schools on the web) ซึ่งในเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตในโรงเรียนด้วย ประธานาธิบดีคลินตันแห่งสหรัฐอเมริกาได้ประกาศให้โรงเรียนมัธยมทุกแห่งในสหรัฐอเมริกาต้องเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตภายในปี ค.ศ.2000 และในปีเดียวกันนี้เด็กตั้งแต่อายุ 12 ปีขึ้นไปจะต้องใช้อินเทอร์เน็ตเป็นทุกคน

จากลักษณะต่าง ๆ ของการใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษาที่กล่าวมาแล้ว จะขอกกล่าวถึงรายละเอียดของการทำงานในอินเทอร์เน็ตที่ใช้กันมากในการศึกษามากกล่าวถึงโดยละเอียด 2 รูปแบบคือ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และเว็ลด์ไวด์เว็บ โดยจะกล่าวถึงลักษณะการใช้ในการศึกษาพร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ

2.4.1 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic – Mail) หรือเรียกกันย่อ ๆ “อี-เมลล์” (E-Mail) เป็นการใช้ระบบข่ายงานคอมพิวเตอร์เพื่อการรับและส่งข้อมูลข่าวสารระหว่างกัน โดยที่ทั้งผู้ส่งและผู้รับจะต้องเป็นสมาชิกของศูนย์ข้อมูล อี-เมลล์ ที่ต้องการใช้และทั้งสองฝ่ายต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดโมเด็มเพื่อติดต่อเข้าศูนย์ข้อมูลนั้น เมื่อมีการส่งข่าวสาร ผู้ส่งจะส่งข้อความที่เป็นได้ทั้งตัวอักษรภาพกราฟฟิก และเสียง ผ่านทางโมเด็มส่งเข้าศูนย์คอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นศูนย์ข้อมูลระบบ อี-เมลล์ ที่ตนใช้อยู่เพื่อส่งต่อไปยังผู้รับที่ตนติดต่อทางฝ่ายผู้รับอาจจะเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนไว้ตลอดเวลาเพื่อรับข่าวสารโดยที่ไม่ต้องนั่งอยู่ในที่นั้น เมื่อมีข่าวสารส่งเข้ามาคอมพิวเตอร์ก็จะเก็บข่าวสารนั้นไว้ หรือหากมิได้เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ข่าวสารนั้นก็เก็บไว้ที่ศูนย์ข้อมูลเมื่อทางฝ่ายผู้รับต้องการทราบว่ามีผู้ใดส่งข่าวสารถึงตนบ้างก็สามารถดูได้โดยเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนแล้วใส่รหัสเพื่อเรียกดูจากศูนย์ข้อมูล หรือทั้งสองฝ่ายจะส่งข่าวสารโต้ตอบกันทันทีก็ได้ การรับส่งข่าวสารดังกล่าวจึงเป็นการสื่อสารที่ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ทำให้เป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางติดต่อกันได้เป็นอย่างมาก

ในประเทศสหรัฐอเมริกามีการนำระบบ อี-เมล มาใช้ในวงการศึกษากันอย่างกว้างขวาง โดยเริ่มในการใช้ส่งข่าวสารระหว่างอาจารย์ในมหาวิทยาลัยในข่ายงานบิตเน็ต (BITNET) ต่อมา มีการใช้ในการเรียนการสอนกับนักเรียนทั้งในโรงเรียน มหาวิทยาลัย และผู้เรียนที่อยู่ตามบ้าน

รูปแบบหนึ่งของการใช้ อี-เมล ในการเรียนการสอน คือ การอภิปรายกลุ่ม ปกติแล้วการ อภิปรายในชั้นเรียนจะเป็นการให้ผู้เรียนได้แสดงและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเพื่อ พัฒนาแนวคิดด้านวิชาการ การอภิปรายจึงเป็นส่วนสำคัญในการเรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถ แสดงออกถึงความคิดของตนอย่างชัดเจนในเรื่องที่เรียนนั้น และนับตั้งแต่คอมพิวเตอร์เข้ามา มีบทบาทสำคัญในการติดต่อสื่อสาร การใช้อี-เมล จึงกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการอภิปรายกลุ่ม ดัง จะเห็นได้ว่ามี การจัดตั้งกลุ่มอภิปรายขึ้นมากมายหลายชื่อต่าง ๆ จนทำให้นักการศึกษาเกิดความสนใจในการที่จะใช้ อี-เมล ในการอภิปรายเพื่อเปลี่ยนบรรยากาศเดิมในการเรียนในชั้นเรียน จึงมีการ ใช้ อี-เมล ในการเรียนการสอนโดยครอบคลุมในวิชาต่าง ๆ เช่น ธุรกิจศึกษา พยาบาล การฝึกเขียน เป็นต้น

การสนทนาโดยทาง อี-เมล ในระหว่างผู้เรียนด้วยกันจะคล้ายคลึงกับการอภิปรายในชั้นเรียน นอกจากนี้ การใช้ อี-เมล ยังช่วยจัดอุปสรรคบางอย่างของกิจกรรมที่ทำร่วมกันในชั้นเรียนที่ผู้เรียนจะมีการเผชิญหน้ากัน ตัวอย่าง เช่น การใช้ อี-เมล จะช่วยให้ผู้เรียนที่ไม่ชอบการพูด อภิปรายในขณะที่เรียนหรือผู้ที่ขี้อายในการแสดงออกในชั้นเรียนเกิดความรู้สึกสบายใจขึ้น ในการ อภิปรายทาง อี-เมล

ข้อดี

จากผลการวิจัยและการทดลองของนักศึกษาสหรัฐอเมริกาในการใช้ อี-เมล ในการเรียน การสอน พบว่าการใช้ อี-เมล มีทั้งข้อดีและสรุปได้ดังนี้

1. อี-เมล เป็นสื่อประเภทหนึ่งที่เหมาะสมในการเรียนการสอน ผู้เรียนที่ใช้ อี-เมล จะได้คะแนนดีกว่าผู้เรียนที่เรียนจากสื่อธรรมดา
2. อี-เมล ช่วยจัดปัญหาในเรื่องของเวลาและระยะทางในการเรียนแบบปกติ เพราะช่วยให้ผู้สอนสามารถติดต่อกับผู้เรียนแต่ละคนหรือกับผู้เรียนทั้งชั้นได้อย่างรวดเร็ว ผู้สอนอาจจะนั่งอยู่บ้านและตอบปัญหาของผู้เรียนเกี่ยวกับการบ้าน การทำรายงาน ฯลฯ ได้โดยสะดวก
3. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าการเรียนรวมกัน ทั้งนี้เพราะในชั้นเรียนปกตินั้นจะมีผู้เรียนเพียงไม่กี่คนที่ตอบคำถามและอภิปรายร่วมกัน แต่ถ้าใช้ อี-เมล แล้วจะช่วยให้ผู้เรียนที่ขี้อายหรือไม่ค่อยกระตือรือร้นในการเรียนสามารถเอาชนะความกลัวและกล้าตอบคำถาม ผู้เรียนจะรู้สึกอิสระและกล้าแสดงออกมากกว่าปกติ
4. อี-เมล ให้โอกาสแก่ผู้สอนในการให้ความสนใจแก่ผู้เรียนทั้งในการศึกษาแบบอิสระและการศึกษารายบุคคลตามความต้องการของแต่ละคน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผู้สอนได้เป็นราย

บุคคลและผู้สอนสามารถให้ผลป้อนกลับได้ทันทีในสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเฉพาะ โดยที่ไม่ต้องใช้เวลา มากกว่าปกติ

5. ผู้เรียนสามารถทำรายงานร่วมกันได้สำเร็จโดยใช้ อี-เมลล์ เพราะสามารถติดต่อกันได้ โดยสะดวกกว่าการนัดพบกันปกติ และสามารถติดต่อกับกลุ่มเพื่อแบ่งปันข้อมูลหรือปรึกษาหารือกันได้ดี

6. การใช้ อี-เมลล์ ในการอภิปรายจะอยู่ในรูปแบบของการบันทึกเป็นข้อความตัวอักษร โดย อัตโนมัตินี้ ทำให้ไม่เสียเวลาในการจดบันทึกการอภิปราย

7. อี-เมลล์ จะใช้ได้ดีที่สุดสำหรับบุคคลที่มีปัญหาด้านการพูดหรือผู้ที่ไม่กล้าแสดงออกในชั้นเรียน

ข้อจำกัด

1. ผู้เรียนบางคนอาจจะไม่ชอบวิธีการสื่อสารแบบนี้ เพราะทำให้คู่มือใหม่เป็นลักษณะของมนุษย์แต่ละคนจะเป็นลักษณะเครื่องจักรที่ไม่ชีวิตจิตใจ ทำให้ไม่สามารถแสดงความรู้สึกออกมาได้เช่น การสื่อสารแบบปกติ

2. เนื่องจากการใช้ อี-เมลล์ จะไม่มีการเผชิญหน้าระหว่างกัน การใช้ อี-เมลล์ จึงทำให้ขาดความสัมพันธ์ในด้านสังคมและการแสดงออกด้านอารมณ์ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการสนทนาระหว่างกันสิ่งสำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง คือ การขาดความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลอาจทำให้เกิดความเข้าใจผิดระหว่างกันได้ จนอาจถึงการใช้อ้อยคำที่ไม่สุภาพและรุนแรง

3. อาจเกิดความสับสนในการอภิปราย ทั้งนี้อาจเนื่องจากการอภิปรายตอบในเวลาที่แตกต่างกัน ทำให้เนื้อหาไม่ต่อเนื่องกันได้

4. ผู้อภิปรายต้องมีความชำนาญในการพิมพ์ และเรียบเรียงเนื้อหาจึงจะทำให้เรื่องราวที่อภิปรายเป็นไปอย่างราบรื่น

2.4.2 เวลต์ไวด์เว็บ

ในระยะเริ่มแรกของความนิยมใช้อินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตประกอบด้วยข่ายงานของมหาวิทยาลัยและสถาบันของรัฐบาลเพียงไม่กี่แห่ง จนกระทั่งในระหว่างทศวรรษ 1980s สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ต่างกระหน่ำถึงความสำคัญและคุณประโยชน์ในการเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ตและใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษา ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และกระดานข่าว (bulletin board) ทำให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อในการเรียนการสอนและการวิจัยกันได้โดยสะดวกและไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก โดยที่การใช้งานในอินเทอร์เน็ตจะต้องใช้คำสั่งและโปรแกรมการทำงานต่าง ๆ เช่น อาร์เอฟทีพี หรือแม้แต่ใน อี-เมลล์เอง ซึ่งนับว่าเป็นความยุ่งยากและไม่สะดวกในการทำงานเท่าที่ควร

2.4.2.1 การเริ่มต้นของเว็ลด์ไวด์เว็บ

การทำงานในอินเทอร์เน็ตดำเนินไปในลักษณะนี้จนกระทั่งเดือนมีนาคม 1989 ดร.ทิม เบอร์เนิร์ส-ลี แห่งห้องปฏิบัติการทดลองแห่งยุโรป สำหรับฟิสิกส์อนุภาค (เซิร์น) (European Laboratory for Particle Physics : CERN) ได้เสนอโครงการเพื่อพัฒนาระบบข้อความหลายมิติ (hypertext system) เพื่อวัตถุประสงค์ให้การแบ่งปันสารสนเทศเป็นไป ด้วยความง่ายดายและมีประสิทธิภาพระหว่างทีมนักวิจัยสถาบัน เขาได้สร้างโปรแกรมหนึ่งขึ้นมาเรียกว่า “เ็นไควร์” (Enquire) เพื่อบันทึกผลสรุปด้านการศึกษา โดยในโปรแกรมนี้เขาได้สร้างการอ้างอิงเชื่อมโยงไปยังเอกสารการวิจัยต่าง ๆ โดยการนำแถบสว่างที่ค่าในลักษณะการเชื่อมโยงหลายมิติที่รู้จักกันในชื่อ “ไฮเปอร์ลิงก์” (hyperlink) เพื่อเป็นประตูในการเชื่อมโยงเอกสารสำคัญที่ต้องการอ่านความสามารถในการเชื่อมโยงเอกสารนี้ได้รับความสนใจจากเซิร์นซึ่งเป็นหน่วยงานที่เขาทำงานอยู่ ในปีต่อมา ดร.เบอร์เนิร์ส-ลี และทีมงานในเซิร์นจึงได้ร่วมกันพัฒนา โครงการเว็ลด์ไวด์เว็บขึ้นจนกระทั่งมีการสร้างโปรแกรมค้นผ่าน (browser) เรียกว่า WWW ขึ้น มาเป็นครั้งแรกในปลายปี 1990 และได้มีการตั้งเว็บไซต์แห่งแรกขึ้นในปี 1991 โดยเว็บไซต์นี้มีเฉพาะข้อมูลตัวอักษรและมุ่งไปทางด้านให้ความรู้แก่นักการศึกษาเท่านั้นที่ใช้เว็ลด์ไวด์เว็บจึงเป็นเหตุให้เว็บมีความเจริญเติบโตอย่างค่อนข้างช้า ทรานกระทั่งในปี 1993 ที่มีผู้คิดค้นโปรแกรมมอเซอิก ซึ่งเป็นโปรแกรมค้นผ่านในเว็บในลักษณะกราฟฟิกขึ้นมาเป็นโปรแกรมแรก จึงทำให้เว็ลด์ไวด์เว็บเริ่มเป็นที่นิยมเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากโปรแกรมค้นผ่านในลักษณะกราฟฟิกนี้นอกจากจะมีข้อมูลตัวอักษรแล้วยังเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้วยการเสนอภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงในสารสนเทศด้วยประกอบกับในระยะต่อมามีผู้สร้างโปรแกรมค้นผ่านอื่น ๆ เพิ่มขึ้น เช่น เน็ตสเคป นาวิกเตอร์ และอินเทอร์เน็ต เอ็กซพลอเรอร์ ก็ยังทำให้การใช้เว็ลด์ไวด์เว็บได้รับความนิยมอย่างสูงสุดเพิ่มมากขึ้นจนทุกวันนี้

2.4.2.2 เหตุที่ได้รับความนิยม

เว็ลด์ไวด์เว็บ หรือที่เรียกกันอย่างสั้น ๆ ว่า “เว็บ” เป็นสิ่งที่เรียกว่าแนวคิดหรือมโนคติ โดยที่มิได้เป็นโปรแกรม หรือระบบ หรือเกณฑ์วิธีใด ๆ แต่อย่างใดทั้งสิ้น ในความจริงถ้าจะเรียกกันให้ถูกต้องแล้ว เว็บจะเป็นส่วนต่อประสานซึ่งร่วมกับส่วนต่อประสานอื่น ๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วกว่าการใช้คำสั่งหรือโปรแกรมที่เคยใช้กันมาแต่เดิมอาจกล่าวได้ว่าเว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นการบรรจบกันของแนวคิดทางด้านคอมพิวเตอร์สำหรับการเสนอและเชื่อมโยงสารสนเทศที่กระจัดกระจายอยู่ในอินเทอร์เน็ตเพื่อให้สามารถค้นหาและเข้าถึงสารสนเทศเหล่านั้นได้โดยง่าย

เว็บเป็นแนวคิดที่บรรจุเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อทำให้อินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่น่าใช้งานมากขึ้น การค้นผ่านในเว็บจะเต็มไปด้วยข้อได้เปรียบของเทคโนโลยีเหล่านี้ช่วยให้อินเทอร์เน็ตง่ายและสะดวกในการใช้งาน ซึ่งรวมถึงความสามารถของการเชื่อมโยงหลายมิติของเว็บและความ

สามารถทางด้านสื่อประสม จึงทำให้การค้นผ่านในเว็บในลักษณะกราฟฟิกเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย

ถึงแม้ว่าการเชื่อมโยงหลายมิติและเทคโนโลยีของซีดี-รอม ในการที่ให้มีเชื่อมโยงหลายมิติในซอฟต์แวร์โปรแกรมต่าง ๆ จะมามาก่อนที่ ดร.เบอร์เนอร์ส-ลี จะสร้างเว็บขึ้นมาก็ตาม แต่ด้วยความฉลาดหลักแหลมของ ดร.เบอร์เนอร์ส-ลี ทำให้เขานำเอาความสามารถของข้อความหลายมิติของเทคโนโลยีซีดี-รอม รวมเข้ากับการเข้าถึงของอินเทอร์เน็ตทั่วโลก ด้วยเหตุนี้จึงทำให้อเอกสารข้อความหลายมิติสามารถบรรจุการเชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลใด ๆ ก็ได้ในอินเทอร์เน็ต มิใช่เพียงเฉพาะภายในซีดี-รอม หรือแผ่นบันทึกแบบแข็งของผู้ใช้คนนั้นเท่านั้น

ด้วยความสามารถนี้เองจึงทำให้เว็บเป็นที่น่าสนใจของวงการต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น นักการศึกษาและนักวิทยาศาสตร์ให้ความสนใจกับเว็บอย่างจริงจัง ทั้งนี้เพราะทำให้สามารถค้นหาและแบ่งปันข้อมูลซึ่งกันและกันได้อย่างทั่วถึง สารสนเทศจากส่วนต่าง ๆ ของโลกสามารถนำมาปะติดปะต่อ และจัดการทดลองที่ซ้ำในเรื่องเดียวกันลงไปได้ และสามารถอภิปรายถกเถียงสมมุติฐานกันได้ก่อนที่จะพิมพ์ เป็นสิ่งพิมพ์ในขณะที่อินเทอร์เน็ตให้ความสามารถในการตีประกาศผลงานวิจัยและการทดลองในทันที เว็บก็ให้โอกาสในการที่จะเชื่อมสัมพันธ์สิ่งทีค้นพบนั้นกับรายงานที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ด้วย

เว็บยังทำให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ทั่วไปที่มี��นักวิชาการหลงเสน่ห์ได้เช่นกันด้วยความสามารถในการก้าวกระโดดจากสารสนเทศในเว็บไซด์หนึ่งไปยังเว็บไซด์อื่น ๆ ทั่วโลกทำให้ผู้ใช้มีประสบการณ์ในด้านเชิงโต้ตอบได้อย่างน่าทึ่งทีเดียว ทั้งนี้เนื่องจากการใช้งานในเว็บจะไม่เป็นไปอย่างเลื่อยช้าดังเช่นการอ่านหนังสือ ฟังการบรรยาย หรือดูภาพยนตร์อย่างที่เคยเป็นมา แต่เว็บจะเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ใช้ในลักษณะที่มีไช้เชิงเส้นตรงอีกต่อไป

นอกจากนี้ ความสามารถทางด้านสื่อประสมยังทำให้สิ่งที่อยู่บนจอมอนิเตอร์มิใช่เป็นหน้าของข้อความที่น่าเบื่อหน่ายดังที่เคยเป็นมา ทั้งนี้โดยการเพิ่มสีสันของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง ให้กับข้อมูลที่อยู่บนจอมอนิเตอร์นั้นเพื่อดึงดูดความสนใจและเพิ่มคุณค่าให้กับข้อมูลที่เสนอได้เป็นอย่างมากการเพิ่มสิ่งที่เป็นกราฟิกในลักษณะสื่อประสมนี้ทำให้เว็บสามารถนำมาใช้ทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างเช่น เว็บไซด์ที่จัดตั้งขึ้นเพื่อการศึกษาสามารถเพิ่มภาพถ่าย ภาพวาด แผนภูมิ และสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อความตื่นเต้นในการเรียนและเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์แก่ผู้เรียนได้

2.4.2.3 เวิลด์ไวด์เว็บในการศึกษา

จากคุณสมบัติต่าง ๆ และความนิยมใช้ที่กล่าวมาแล้วของเวิลด์ไวด์เว็บ จึงทำให้เราสามารถนำมาใช้ในวงการศึกษาดังตัวอย่างต่อไปนี้

กระตุ้นในการเรียนรู้ การใช้เว็บจะมีความแตกต่างจากการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิมที่ใช้ครูผู้สอนเพียงคนเดียวในการให้ความรู้แก่ผู้เรียน ทั้งนี้เนื่องจากเว็บสามารถให้การเชื่อมโยงโดย

ตรงระหว่างผู้เรียนและฐานความรู้ ตัวอย่างเช่น โครงการเจสัน (JASON project) ที่มีความพยายามให้ผู้เรียนได้ร่วมอยู่ในการสำรวจ โดยก่อนที่จะมีการเริ่มโครงการนี้ในปี ค.ศ. 1985 Dr. Robert D. Ballard และทีมคณะนักสำรวจได้ค้นพบซากเรือไททานิค (Titanic) บนพื้นมหาสมุทรแอตแลนติก ในการสำรวจซากเรือนี้แทนที่จะมีการถ่ายภาพของซากเรือแต่คณะนักสำรวจได้ประดิษฐ์หุ่นยนต์ที่ทำงานใต้น้ำได้และให้ชื่อว่า “เจสัน” (JASON) จากความสำเร็จในการทำงานของเจสันและความกระตือรือร้นในความอยากรเรียนรู้ของเด็กนักเรียนว่า ทีมสำรวจนี้ทำงานกันได้อย่างไร จึงทำให้ ดร.บัลลาร์ด ก่อตั้งโครงการเจสันขึ้นในปี ค.ศ. 1989 และในปีต่อมามีการก่อตั้งมูลนิธิเจสันเพื่อการศึกษาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อความตื่นเต้นและกระตุ้นความอยากรเรียนรู้ของนักเรียนในแขนงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงการฝึกอบรมครูผู้สอนในสาขาวิชานี้ คุณสมบัติอย่างหนึ่งของโครงการเจสัน คือ การปรากฏทางไกล (telepresence) โดยการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้อุปกรณ์รับรู้ควบคุมระยะไกลในการสำรวจ ผู้ที่สนใจโครงการนี้สามารถเข้าไปสำรวจในเว็บไซต์ได้ที่ <http://jasonproject.org> โฮมเพจ ของเว็บไซต์นี้จะเสนอสารสนเทศเกี่ยวกับโครงการ รวมถึงเนื้อหาสารสนเทศอื่น ๆ สำหรับผู้ที่สนใจให้ได้ทราบ

โรงเรียนบนเว็บ (schools on the web) ในขณะที่โครงการต่าง ๆ มีการประยุกต์ใช้เว็บเพื่อสนับสนุนการศึกษาในโรงเรียนดังเช่น โครงการเจสันที่กล่าวมาแล้ว ยังมีการสร้างเว็บไซต์ของโรงเรียนเพื่อเผยแพร่สารสนเทศให้แก่ผู้เรียนและผู้สอนในลักษณะโรงเรียนบนเว็บได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ การใช้เว็บจะช่วยนักการศึกษาให้สร้างภาพพจน์ที่ดีของโรงเรียนให้แก่ผู้ที่เข้ามาสำรวจในเว็บไซต์รวมถึงการเผยแพร่ทางวิชาการได้ ตัวอย่างเช่น

โรงเรียนมัธยมแคลร์มอนต์ (Claremont high school) ในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ได้สร้างเว็บไซต์ของโรงเรียนขึ้นโดยบรรจุสารสนเทศและทรัพยากรของโรงเรียน เช่น แผนกการศึกษา ทรัพยากรสารสนเทศเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต และรายงานต่าง ๆ เกี่ยวกับเครื่องบริการเว็บไซต์ของโรงเรียน เว็บไซต์ของโรงเรียนนี้จะช่วยผู้เรียนให้ทราบถึงความเคลื่อนไหวในโรงเรียนรวมถึงสารสนเทศต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในโรงเรียนได้เป็นอย่างดี เว็บไซต์ของโรงเรียนตั้งอยู่ที่ <http://www.cusd.claremont.edu/>

วิทยาลัยชุมชนในเขตมาริโคปา (Maricopa community college district) รัฐอริโซนา สหรัฐอเมริกา ได้จัดตั้งเว็บไซต์ขึ้นเพื่อเชื่อมโยงและสนับสนุนด้านวิชาการแก่ชุมชนและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ภายในเขต เว็บไซต์นี้ได้รับการยกย่องว่าเป็นแบบจำลองของการปลุกความกระตือรือร้น เผยแพร่นวัตกรรม และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในสิ่งแวดล้อมของวิทยาลัยชุมชน เว็บไซต์ของวิทยาลัยตั้งอยู่ที่ <http://www.mcli.dist.maricopa.edu/>

โมดูลการสอน (Tutorial Modules) นอกจากสารสนเทศที่เสนอโดยสถาบันการศึกษาแล้ว ยังมีเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่บรรจุเนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวกับการเรียนและการสอนไว้ด้วย เว็บไซต์เหล่านี้จะลงลึกในหัวข้อเฉพาะเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าสารสนเทศและแนวคิดต่าง ๆ โดยได้เนื้อหา

ที่เสนอในโมดูลการสอนนี้จะเป็นตัวอย่างของเว็บที่ใช้ในการสอนนักเรียนในเนื้อหาเฉพาะตัวอย่าง เช่น ห้องปฏิบัติการลอเรนซ์ เบิร์กเลย์ (Lawrence Berkeley Laboratory) ในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ได้สร้างกบเสมือน (virtual frog) เพื่อสามารถฆ่าและเพื่อการศึกษาทางอินเทอร์เน็ต ได้กบที่สร้างขึ้นนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการกบทั้งหมด (whole frog project) ซึ่งเป็นเครื่องมือของนักเรียนชั้นมัธยมในวิชาชีววิทยาเพื่อสำรวจค้นคว้าโครงสร้างร่างกายของกบโดยใช้โปรแกรมสามมิติรวมถึงการเสนอภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนด้วย ผลลัพธ์ของการทำงานนี้ไม่เพียงแต่ทำให้โครงการสามารถสร้างเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ได้เท่านั้น แต่ยังสามารถแสดงสาธิตภาพสามมิติของร่างกายและทำให้ผู้เรียนสร้างจินตภาพสามมิติเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนได้ด้วยเว็บไซต์ของ <http://george.lbl.gov/ITG.hm.pg.docs/Whole.Frog/>

ทรัพยากรด้านการศึกษา นอกจากเว็บจะสนับสนุนสารสนเทศสำหรับนักการศึกษาใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียนและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ แล้ว เว็บยังสามารถเสนอทรัพยากรด้านการศึกษาให้แก่การศึกษาทั่วไปได้ด้วย ตัวอย่างเช่น

อาร์สก์อิริก (AskERIC) เป็นบริการจัดหาสารสนเทศสำหรับนักการศึกษาที่สอนในระดับตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยแบ่งส่วนหนึ่งของศูนย์สารสนเทศทรัพยากรการศึกษา (Educational Resources Information Center : ERIC) ที่เราเรียกกันสั้น ๆ ว่า “อิริก” ซึ่งเป็นแหล่งเผยแพร่สารสนเทศและเทคโนโลยีของสหรัฐอเมริกา อาร์สก์อิริกตั้งอยู่ที่มหาวิทยาลัยซีราคิวส์ (Syracuse University) โดยมีการจัดตั้งห้องสมุดเสมือน (virtual library) เพื่อเชื่อมต่อครูผู้สอนกับทรัพยากรต่าง ๆ ผ่านทางสายเชื่อมตรง นอกจากนี้ อาร์สก์อิริกยังมีการเชื่อมต่อไปยังผู้เชี่ยวชาญสารสนเทศข่ายงาน (Network Information Specialists : NIS) ที่สามารถตอบคำถามแก่ผู้สอนที่ถามเข้ามาได้ เว็บไซต์นี้ตั้งอยู่ที่ <http://ericir.syr.edu/>

กระทรวงศึกษาธิการของสหรัฐอเมริกา เว็บไซต์ของหน่วยงานนี้จะเสนอสารสนเทศทางด้านการบริหารและทรัพยากรหลากหลายแก่นักการศึกษาให้ทราบถึงภูมิหลังของสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ด้านการศึกษาของประเทศด้วยเว็บไซต์นี้ตั้งอยู่ที่ <http://www.ed.gov/>

สตูดเน็ตของแคนาดา (Canada's SchoolNet) เป็นการเชื่อมโยงโรงเรียนกว่า 16,000 แห่งทั่วประเทศแคนาดาเข้าไว้ในอินเทอร์เน็ตเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน ซึ่งแทบจะไม่มีประเทศใดเลยที่มีการเชื่อมโยงข่ายงานด้านการศึกษาเข้าด้วยกันทั้งประเทศ ดังเช่นที่ประเทศแคนาดา ได้ทำอยู่นี้ เว็บไซต์นี้ตั้งอยู่ที่ <http://www.schoolnet.ca>

2.4.2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของเว็ลด์ไวด์เว็บ

ข้อดี

1. สืบค้นสารสนเทศได้ในลักษณะสื่อหลายมิติที่เป็นทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความเพลิดเพลินมากกว่าการอ่านแต่เพียงข้อมูลตัวอักษรเพียงอย่างเดียว

2. ความสามารถของการเชื่อมโยงหลายมิติทำให้การสืบค้นเป็นไปได้อย่างกว้างขวาง
 ทั่วถึงไม่จำกัดเฉพาะแต่เพียงเอกสารในข่ายงานที่ทำงานอยู่เท่านั้น แต่สามารถเชื่อมโยงไปยัง
 เอกสารในข่ายงานอื่น ๆ ทั่วโลกได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว

3. ผู้ใช้สามารถท่องไปในอินเทอร์เน็ตได้อย่างอิสระเพื่อสามารถสืบค้นสารสนเทศใน
 หัวข้อต่าง ๆ ที่สนใจได้ทุกสิ่ง

4. ผู้ใช้ซึ่งเป็นสถาบันหรือบุคคลสามารถสร้างหน้าเว็บของตนเพื่อให้ผู้อื่นเข้ามาอ่าน
 สารสนเทศในเว็บไซค์ได้

5. ไม่ต้องจำกัดคำสั่งต่าง ๆ นับตั้งแต่การเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้เชิงวิชา
 การคุณภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวเพื่อความบันเทิง อ่านข่าวและความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ทั่วโลก สั่ง
 ซื้อสินค้าจากห้างสรรพสินค้า พูดคุยกับผู้ที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน เหล่านี้เป็นต้น

ข้อจำกัด

1. เนื่องจากทุกคนสามารถสร้างหน้าเว็บของตนเองได้ จึงทำให้มีหน้าเว็บต่าง ๆ ขึ้นมาก
 มากมายทั้งที่มีประโยชน์หรือที่ไร้สาระ

2. หน้าเว็บบางประเภทอาจไม่เหมาะสมสำหรับเด็กและเยาวชน ซึ่งไม่สามารถป้องกันได้
 เนื่องจากผู้ใช้ทุกคนมีอิสระในการท่องไปในอินเทอร์เน็ตทำให้อาจค้นหาหน้าเว็บที่หมิ่นเหม่ต่อศีล
 ธรรมได้

3. สารสนเทศที่เสนอในบางครั้งอาจจะไม่ถูกต้องและเชื่อถือได้เสมอไป จึงต้องอาศัย
 วิจารณญาณของผู้อ่านด้วยว่าสมควรจะเชื่อได้หรือไม่

4. ยังขาดการจัดระเบียบเว็บไซค์ต่าง ๆ จึงทำให้ในบางครั้งทำให้การค้นหาเป็นไปได้ช้า
 หรือบางครั้งอาจได้เว็บไซค์ที่ไม่น่าสนใจปรากฏขึ้นมาด้วย

2.4.3 อินเทอร์เน็ตในวงการศึกษไทย

ประเทศไทยได้มีการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ.2530 ในลักษณะไปรษณีย์
 อิเล็กทรอนิกส์ โดยเริ่มใช้ที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ และสถาบันเทคโนโลยี
 แห่งเอเชียภายใต้โครงการความร่วมมือระหว่างไทยและออสเตรเลีย ซึ่งในขณะนั้นยังไม่มี การเชื่อม
 ต่อแบบสายเชื่อมต่อแบบสายเชื่อมต่อตรงแต่เป็นการแลกเปลี่ยนข่าวสารโดยทางออสเตรเลียจะโทรศัพท์
 เชื่อมเข้าสู่ระบบวันละ 2 ครั้ง อย่างไรก็ตาม การใช้งานอินเทอร์เน็ตเต็มรูปแบบตลอด 24 ชั่วโมง
 ในประเทศไทยเริ่มขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2535 โดยสถาบันวิทยบริการจุฬาลง
 กรณ์มหาวิทยาลัย ได้เช่าวงจรสื่อสารความเร็ว 96000 บิตต่อวินาที จากการสื่อสารแห่งประเทศไทย
 ไทยเพื่อเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตของบริษัท ยูเน็ต เทคโนโลยี (UNET Technologies) สหรัฐ
 อเมริกา

ในปี พ.ศ.2532 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ หรือที่เรียกกัน
 ย่อ ๆ ว่า “เนคเทค” (NECTEC) ได้สนับสนุนให้มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเข้าสู่ประเทศไทยโดย

มีจุดกำเนิดมาจากหน่วยงานระหว่างมหาวิทยาลัยภายใต้ชื่อ “ไทยสาร” (THAISARN - The Thai Social Scientific Academic and Research Network) โดยในขั้นแรกมีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงระบบคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานต่าง ๆ เข้าด้วยกัน คือ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมกับหน่วยงานคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ และให้บริการแก่อาจารย์นักศึกษาและนักวิจัยเท่านั้น จนกระทั่งต่อมาได้เชื่อมเข้าสู่อินเทอร์เน็ตโดยสมบูรณ์ในปี พ.ศ. 2536 และในปี พ.ศ. 2538 ประเทศไทยได้เปิดบริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ขึ้นเพื่อให้บริการแก่บริษัทเอกชนและบุคคลทั่วไป

หน่วยงานไทยสารได้ขยายตัวกว้างขวางขึ้นเป็นลำดับและมีหน่วยงานอื่นเชื่อมเข้ากับไทยสารอีกหลายแห่ง ในเวลาต่อมาสถาบันอุดมศึกษาซึ่งประกอบด้วย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ได้รวมตัวกันเพื่อแบ่งส่วนค่าใช้จ่ายวงจรสื่อสารโดยเรียกชื่อกลุ่มว่า “ไทยเน็ต” (THAINET) ในส่วนของไทยสารเดิมจึงมีสมาชิกเหลือเพียงสถาบันอุดมศึกษาและหน่วยงานราชการบางหน่วยงานเท่านั้น

2.4.4 การใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน

ถึงแม้ว่าการใช้งานอินเทอร์เน็ตจะมีอยู่มากมายหลายรูปแบบก็ตาม แต่ในวงการศึกษากองไทยในขณะนี้ยังมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนโดยตรงค่อนข้างน้อย สถาบันการศึกษาส่วนมากนั้นในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัยจะมีการใช้อินเทอร์เน็ตในรูปแบบของการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง รวมถึงการสืบค้นสารสนเทศในเว็ลด์ไวด์เว็บ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล การสนทนาในกลุ่มอภิปรายและการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล ซึ่งเป็นรูปแบบของการใช้งานทั่วไปมากกว่าการนำมาใช้ในบทบาทของการเรียนการสอนที่แท้จริง

อย่างไรก็ตาม ด้วยความสามารถของการติดต่อสื่อสารในข่ายงานและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีราคาลดลงในปัจจุบัน ทำให้โรงเรียนและสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาบางแห่งในประเทศไทย เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ฯลฯ สามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนได้ทั้งในการศึกษาระบบปิดและการศึกษาทางไกลโดยใช้ในรูปแบบที่นิยมกันในต่างประเทศ อาทิเช่น

- การใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการส่งเนื้อหาบทเรียนไปยังผู้เรียน เมื่อผู้เรียนอ่านบทเรียนนั้นแล้วก็สามารถถามคำถามที่ตนสงสัยหรือทำงานตามที่ได้รับมอบหมายส่งกลับไปยังผู้สอนได้ และยังสามารถใช้ในลักษณะการอภิปรายและการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ด้วย

- ผู้สอนสามารถส่งงานให้ทำการค้นคว้าในหัวข้อบทเรียนได้จาก การสืบค้นสารสนเทศจากเว็บไซต์ของห้องสมุดแบบเชื่อมต่อตรง (on-line) หรือการสั่งให้นำเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนนั้น ๆ มาเสนอในชั้นเรียนเพื่อประกอบการเรียนได้

- การสร้างเว็บไซต์ของโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาเพื่อให้สารสนเทศเกี่ยวกับสถาบันนั้น ๆ และเพื่อเป็นที่ที่ผู้สอนสามารถเสนอความรู้ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์แก่ผู้เรียนได้
- การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลประเภทต่าง ๆ มาใช้เพื่อประกอบการเรียนการสอน
- การสนทนาในเวลาจริงโดยการพิมพ์ข้อความหรือใช้เสียงโต้ตอบกัน โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางมานั่งรวมกันในห้องเรียน
- การให้ผู้เรียนร่วมในกลุ่มอภิปรายเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์และขยายวิสัยทัศน์ในหัวข้อที่สนใจและสามารถนำสิ่งที่อภิปรายกันนั้นมาใช้ในการเรียนได้
- การจัดทำโครงการและกิจกรรมบนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนในสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ร่วมมือกันในการสร้างบทเรียนเพื่อสามารถใช้เรียนร่วมกันได้ รวมถึงการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการศึกษาระหว่างผู้เรียนและสถาบันด้วย

ในเรื่องการทำโครงการและกิจกรรมบนข่ายงานอินเทอร์เน็ตนั้น ในขณะนี้ได้มีสถาบันการศึกษาบางแห่งและหน่วยงานรัฐบาลมีการประยุกต์ใช้ข่ายงานอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนแล้ว ตัวอย่างหนึ่งของข่ายงานนี้ ได้แก่ “โครงการ SchoolNet Thailand” ซึ่งเป็นโครงการของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) เพื่อเชื่อมโยงโรงเรียนมัธยมในประเทศไทยเข้าสู่ข่ายงานอินเทอร์เน็ต

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

ญาณี ฉันทศาสตร์พงษ์. 2535 : 172 ได้ศึกษา ผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดกลุ่มผู้เรียนตามลักษณะบุคลิกภาพ กับรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าต่างกัน ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนที่มีรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมมีผลสูงกว่า นักศึกษาที่มีรูปแบบการจัดกลุ่มผู้เรียนตามลักษณะบุคลิกภาพที่เหมือนกันต่างกันที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาไม่แตกต่างกัน รูปแบบการจัดกลุ่มผู้เรียนตามลักษณะแบบบุคลิกภาพกับรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่ส่งผลรวมกันต่อผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

สามุนหา หาญวงศ์. 2535 : 155 ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความชอบในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างบทเรียนโปรแกรมกรมวิชาการ กับบทเรียนโปรแกรมที่เด็กมีส่วนร่วมในการสร้างสำนวน พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมกรม

วิชาการ และบทเรียน โปรแกรมที่เด็กมีส่วนร่วมในการสร้างสำนวน ไม่มีความแตกต่างกันทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความชอบในการออก

สมพร ขุนทอง. 2537 : 114 ได้ศึกษาผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกต้งและแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันที่เรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบไฮเปอร์เท็กซ์ และแบบแตกกิ่งแตกต้งกันอย่างไม่มึนัยสำคัญทางสถิติ ผลการเรียนรูู้ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันเมื่อเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 แบบแตกต้งกันอย่างมึนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางมึผลการเรียนรูู้สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปรัชญานันท์ นิลสุข. 2537 : 94 ได้ศึกษาผลการเรียนรูู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากเกมคณิตศาสตร์รูปแบบต้งกัน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรูู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากเกมคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบแตกต้งกันโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แตกต้งกันอย่างมึนัยสำคัญทางเศรษฐกิจ

2.5.2 งานวิจัยต้งประเทศ

สำหรับงานวิจัยที่ศึกษาถึงการใช้ประโยชน์และการนำอินเทอร์เน็ตเข้ามาเสริมในระบบการศึกษานั้น (Mohaiadin. 1996 : 180) ศึกษาถ้กับกลุ่มนักศึกษามาเลเซีย ซึ่งศึกษาต่อในต้งประเทศพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ ใช้อินเทอร์เน็ตทันทีหลังจากได้ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยที่ตนกำลังศึกษาอยู่ และเห็นพ้องต้งกันว่าควรจัดให้มีการสอนอินเทอร์เน็ตในทุก ๆ มหาวิทยาลัยของมาเลเซีย ทั้งนี้ นักศึกษาชายจะมีทักษะและความถ้ในการใช้อินเทอร์เน็ตสูงกว่านักศึกษาหญิง โดยวัตถุประสงค์ในการเข้าไปใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับนักศึกษาที่มีอายุน้อยนั้น เพื่อติดต่อสื่อสารถึงกันมากกว่าจะใช้เพื่อการศึกษาส่วนบริการบนอินเทอร์เน็ต กล่าวคือ นักศึกษาที่มีทักษะและประสบการณ์ทางคอมพิวเตอร์สูง มีแนวโน้มที่จะสามารถใช้อินเทอร์เน็ตและมีความถ้ในการใช้สูง ส่วนผลประโยชน์, การเข้ากันได้, ความซับซ้อน, ความสามารถในการทดลอง, ความน่าสนใจ และประสิทธิภาพในการโต้ตอบ จะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการใช้อินเทอร์เน็ต

Davenport. 1995 : 1323 ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้อินเทอร์เน็ตในห้องเรียน หรือเพื่อพัฒนาอาชีพของนักศึกษาที่สอนนักเรียนในระดับ K - 12 ในรัฐเทนเนสซีโดยสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับเทคโนโลยี การฝึกอบรม และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้อินเทอร์เน็ต พบว่า อินเทอร์เน็ต จะถูกนำมาใช้โดยนักศึกษาที่ให้ความสนใจกับการฝึกปฏิบัติและสัมมนาอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ อีเมลล์ และโฟล์ (gopher) เป็นเครื่องมือบนอินเทอร์เน็ตที่ถูกนำมาใช้บ่อยมากที่สุดส่วนความเชื่อด้านการจัดฝึกอบรมและด้านการได้รับการสนับสนุนการใช้อินเทอร์เน็ตจากโรงเรียน ระหว่างนักการศึกษาที่ใช้และไม่ใช้อินเทอร์เน็ตจะแตกต้งกัน นอกจากนี้ยังพบว่าโรงเรียนระดับ K - 12

ในรัฐเทนเนสซี มีส่วนน้อยมากที่พัฒนาการใช้อินเทอร์เน็ตให้กับนักการศึกษาของโรงเรียน ทั้ง ๆ ที่นักศึกษามีความต้องการได้รับการฝึกอบรมการใช้อินเทอร์เน็ตในห้องเรียนและเพื่อพัฒนาอาชีพของตนให้มากขึ้นกว่าเดิม

Baugh. 1996 : 3545 ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้เทอร์เน็ตในโรงเรียนชนบทโดยใช้ครูอาสาในชนบทจำนวน 10 ท่าน เข้ารับการฝึกอบรมการใช้อินเทอร์เน็ต ก่อนนำกลับไปใช้ในการเรียนการสอนพบว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าอย่างมากสำหรับห้องเรียนในชนบท ความรู้ที่ได้จากการใช้อินเทอร์เน็ตของครูและนักเรียนเป็นไปในทางบวกสูงสุดโดยครูผู้สอนกล่าวว่าอินเทอร์เน็ตได้เปิดโลกทัศน์ให้กับนักเรียนอินเทอร์เน็ตสามารถนำมาใช้ได้แม้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเช่นในชนบท ดังนั้นจึงควรให้การสนับสนุนและจัดฝึกอบรมให้เพียงพอและทั่วถึง

Smith . 1996 : 4187 ได้ออกแบบและศึกษาวิธีการจัดหลักสูตรการศึกษาทางไกลเพื่อสอนอินเทอร์เน็ตให้กับผู้เริ่มต้นเรียนอินเทอร์เน็ต โดยสอนพื้นฐานการใช้และครอบคลุมไปถึงบริการหลัก 3 ประเภทบนอินเทอร์เน็ตคือ อีเมล FTP และ Telnet ใช้ อีเมล เป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนการสอนให้กับกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการจัดประชุมห้องเรียน สำหรับการประเมินผลใช้ข้อมูลที่ได้รับเกี่ยวกับสิ่งจำเป็นต้องปรับปรุงในหลักสูตร โดยพบว่า การจัดหลักสูตรการศึกษาทางไกลจะต้องคำนึงถึงจำนวนผู้เข้าร่วม โครงการที่มาจากต่างวัฒนธรรมและต่างภูมิภาคด้วย

Jones. International University (JIU) เป็นสถาบันการศึกษาแบบ Online เต็มรูปแบบเป็นที่แรกที่มีหลักสูตรหลากหลาย ทั้งระดับประกาศนียบัตร ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี และปริญญาตรี โปรแกรมการเรียนแบบ Online เป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาผู้ใหญ่ที่ต้องการจะรับวุฒิระดับปริญญา หรือสำรวจความต้องการ ความสนใจในการเรียนต่อ ส่วนประกอบของหลักสูตรได้รับการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมาจากวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ที่มีชื่อเสียงในสหรัฐอเมริกา โปรแกรมการศึกษาแบบพิเศษนี้ ได้ใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตในการที่จะทำให้การติดต่อสื่อสาร การเรียนรู้ ทักษะในการเรียนรู้ดีขึ้น การที่นำหลักสูตรมา Online จะทำให้นักศึกษาผู้ใหญ่มีความสุขไปกับการเรียน ขณะที่ทำงานไปด้วยโดยไม่ต้องออกมาเรียนเพียงอย่างเดียว การอภิปราย การปฏิสัมพันธ์ การบรรยาย การบ้าน สามารถนำมาทบทวนแบบ Online ได้โดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ จุดเด่นอีกประการหนึ่งคือ จะมีการปฏิสัมพันธ์ในด้านการเรียนจากนักศึกษาทั่วโลก ในทุกวันนี้เทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งที่ JIU ได้นำเทคโนโลยีในการเปิดโอกาสให้นักศึกษาผู้ใหญ่ได้รับความรู้ เกิดความมั่นใจ ได้รับประกาศนียบัตร เพื่อนำไปใช้ให้ประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพ

สภาวะการเรียนแบบ Online ของ Jones, International University (JIU) คุณจะมีที่ปรึกษาซึ่งคุณสามารถโต้ตอบกันโดยผ่าน Web base ร่วมกับผู้ร่วมชั้นเรียน ซึ่งการเรียนรู้นี้แบบ

Online นี้เป็นรูปแบบที่มีการโต้ตอบกันอย่างสูงทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพดีขึ้น เนื่องจากการแลกเปลี่ยนทางด้านความคิด และเรียนรู้แบบระดมสมอง

หลักสูตรของ JIU ใช้เวลา 8 สัปดาห์/วิชา สามารถเริ่มเรียนได้ทุกเดือน โดยในแต่ละวิชาคุณสมารถที่จะลงทะเบียนในวิชาต่าง ๆ ได้ในแต่ละเดือน ซึ่งแต่ละวิชาถูกออกแบบมาให้มีการเรียนแบบโมดูล โดยใช้เวลา 8 สัปดาห์ และระบุผลที่ได้ไว้อย่างชัดเจน

(Jones International Univecrsity : <http://www.hungryminds.com/obj/00/00/00/090/12/92/index.html>)

จากการที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้พิจารณาเลือกการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยเหตุผลที่ว่า สามารถรวมจุดเด่นของการเรียนการสอนทั้งแบบนักเรียนเป็นจุดศูนย์กลางและแบบครูเป็นจุดศูนย์กลางไว้ด้วยกัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์จึงเป็นสื่อกลางเชื่อมโยงเว็บเพจ (webpage) แต่ละหน้าสามารถมีได้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว (animation) วิดีโอและเสียงเพลง ในส่วนที่เป็นข้อความก็สามารถแสดงตัวอักษรได้ทั้งตัวธรรมดา ตัวหนาและตัวเอียง อีกทั้งสามารถเลือกใช้ตัวอักษรได้หลายรูปแบบและหลายขนาดอีกด้วย นอกจากนี้ยังกำหนดให้ภาพหรือข้อความเป็น ไฮเปอร์เท็กซ์ ลักษณะของ ไฮเปอร์เท็กซ์ นั้นจะคล้ายตัวอักษรธรรมดาแต่ที่แตกต่างกันก็คือ ภายในไฮเปอร์เท็กซ์ จะมีเส้นทางเชื่อมต่อไปยังเอกสารอื่น ๆ ซึ่งอาจจะอยู่บน เวิลด์ ไวด์ เว็บ เซิร์ฟเวอร์ (world wide web server) เดิมหรืออยู่บนเครื่องที่อยู่ในอีกประเทศหนึ่งก็ได้ และการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ยังเป็นการศึกษารายบุคคล ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) วัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนดังนี้

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

3.1 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์ บัณฑิต (ว.ท.บ.) โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 43 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ที่ยังไม่เคยเรียนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต รหัส 5541105 โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลากจำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างขึ้นเองประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

3.2.2 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

3.2.3 แบบทดสอบเปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากเอกสารตำรา และงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างบทเรียน วิชา วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

3.2.1.2 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตรปริญญาตรี และรายละเอียดเนื้อหาวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ซึ่งเป็นเนื้อหาด้านทฤษฎี ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจหลักการพื้นฐานก่อนที่จะไปเรียนเนื้อหาต่อไป

3.2.1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการสอนเนื้อหาวิชา วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

3.2.1.4 นำเนื้อหามาเขียน Story Board เพื่อกำหนดแนวทาง และลำดับเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น การนำเสนอจะแบ่งรายละเอียดของเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรียงลำดับตามเนื้อหาหัวข้อ กำหนดภาพในเนื้อหา และทำการสร้างโพวีชาร์ตว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใดแล้วนำ Story Board ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้อง ถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใด เพื่อนำข้อบกพร่องไปแก้ไข และปรับปรุงให้ถูกต้อง

3.2.1.5 วิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(1) นำ storyboard ที่ผ่านการแก้ไขแล้ว มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

(2) ออกแบบหน้าล้อคอินซึ่งเป็นหน้าแรกของบทเรียนและโฮมเพจ ซึ่งเป็นหน้าที่มีเนื้อหาหัวข้อพร้อมกับภาพกราฟิก ที่แสดงถึงส่วนต่างๆ ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หน้าเนื้อหาหลัก หน้าเนื้อหาในหน่วยย่อย และหน้าแบบฝึกหัดท้ายหน่วย และเตรียมภาพกราฟิกที่จะใช้แสดงผลในส่วนต่างๆ

(3) นำเนื้อหา ภาพกราฟิกที่จัดเตรียมมาทำการสร้างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Asp Macromedia Dreamwever 3.0 และ Java ในการสร้าง ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Adobe Photoshop ในการสร้างตัวอักษร การตกแต่งภาพกราฟิกต่าง ๆ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Imageready 2.0 ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว และใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Jet Audio ในการบันทึกเสียง ทดลองโปรแกรมและตรวจสอบความเป็นไปตาม storyboard ที่กำหนดไว้หรือไม่

3.2.1.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหาและ

วัตถุประสงค์อย่างน้อยเพียงใดเพื่อหาข้อบกพร่องและวิธีการแก้ไข โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิร่วมประเมิน ดังนี้

(1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และพิจารณาให้ข้อคิดเห็นที่ควรปรับปรุง เพื่อผู้วิจัยจะได้นำเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปแก้ไขปรับปรุงให้เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพ

(2) ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความถูกต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตร เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข การตรวจสอบและประเมินความถูกต้อง โดยทั้ง 3 ท่านสรุปเป็นหัวข้อหลักสำหรับหลักเกณฑ์การประเมิน เพื่อพิจารณาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

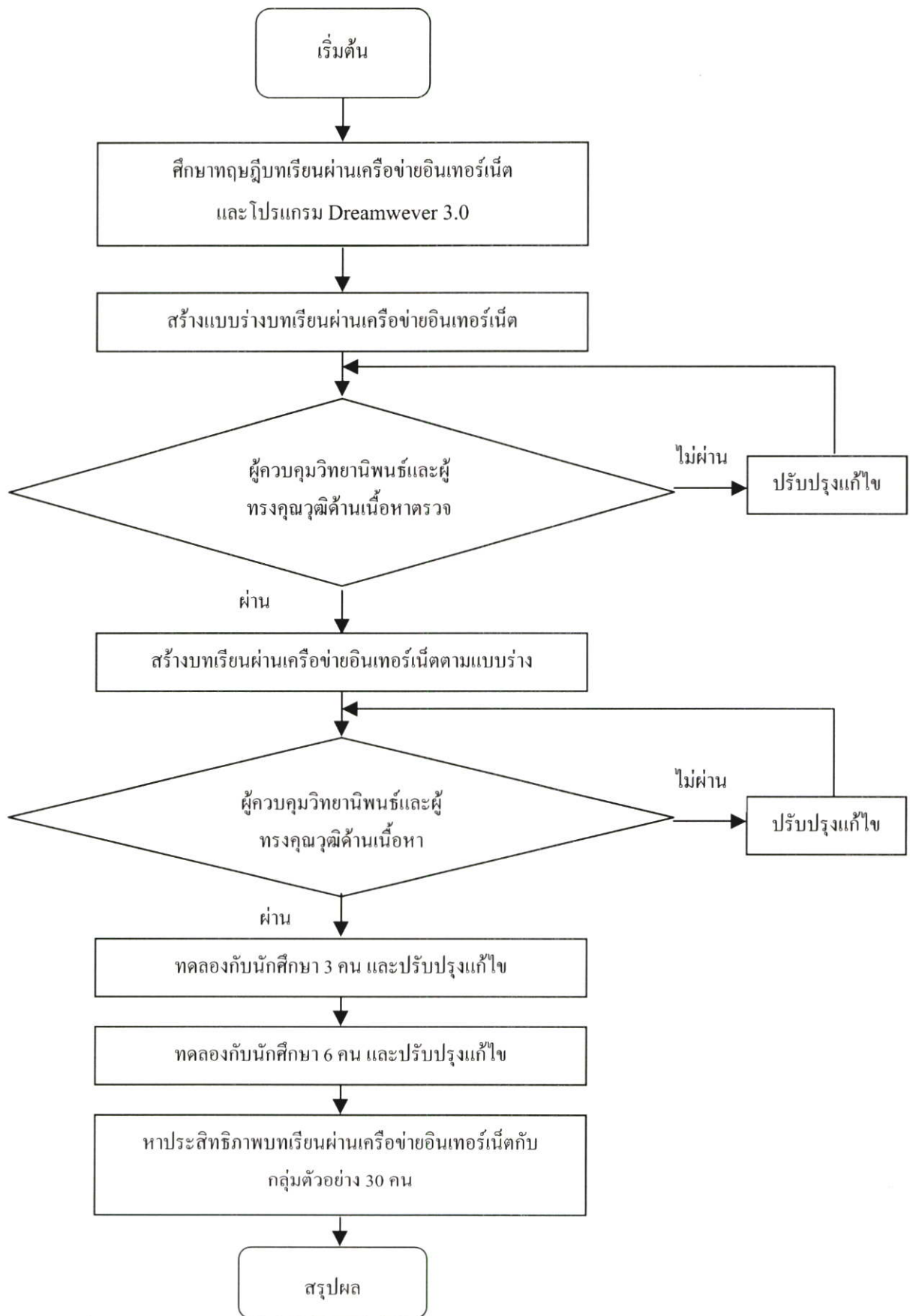
3.2.1.7 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ยังไม่เคยเรียนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน จากผลการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรม การเรียน และสัมภาษณ์นักศึกษา โดยนักศึกษาทั้ง 3 คนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน แต่พบว่าผู้เรียนจะใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกัน ปัญหาที่พบจากการสัมภาษณ์คือ ผู้เรียนยังไม่เข้าใจวิธีการเรียนจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอยากให้บทเรียนมีภาพประกอบในแต่ละหน่วยให้มากขึ้นและเพิ่มเติมสีของพื้นหลังเพื่อให้น่าสนใจ ผู้วิจัยได้บันทึกผลการสัมภาษณ์และนำมาปรับปรุงบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.1.8 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษา กลุ่มย่อยที่เคยเรียนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต จำนวน 6 คน คน โดยคัดเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน จากผลการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรม และสัมภาษณ์ผู้เรียน พบว่าผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มากกว่าที่เรียนในห้อง เพราะบทเรียนเป็นเทคโนโลยีแปลกใหม่ สามารถที่จะเลือกหน่วยการเรียนเอง หรือข้ามไปเรียนในจุดที่มีความสนใจได้และได้เสนอให้บทเรียนมีภาพเคลื่อนไหวเพื่อดึงดูดความสนใจเพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยได้จดบันทึกผลการทดลองและนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.1.9 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างมาจำนวน 30 คน ตามลำดับชั้นตอน โดยมีเนื้อหา 12 หน่วยและนำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสรุปผลการทดลอง

ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้มีการแบ่งรูปแบบในแต่ละตอนออกเป็นดังนี้สร้างหน้าล๊อคอินเพื่อล๊อคอินเข้าไปหน้าโฮมเพจ

1. สร้างหน้าโฮมเพจ เมื่อลือคอินเข้ามาสู่หน้าโฮมเพจซึ่งเป็นหน้าที่แสดงรายละเอียดของบทเรียน คำแนะนำก่อนเรียน แสดงการประเมินผล แสดงกิจกรรมที่ร่วมปฏิบัติในบทเรียน แสดงหัวข้อเนื้อหาหลัก
2. เมื่อคลิกเข้าไปในเนื้อหาหลักจะพบเนื้อหาย่อยรวมทั้งหมด 12 หน่วย และทำการเรียนไปตามลำดับชั้นจนครบทุกหน่วย หรือสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ
3. เมื่อศึกษาจนจบในแต่ละหน่วยจะมีแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเพื่อทดสอบความเข้าใจในบทเรียน
4. การทดสอบ ก่อนที่ผู้เรียนจะเริ่มศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อศึกษาเนื้อหาในบทเรียนจบแล้วจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้ง เพื่อนำผลการสอบทั้งก่อนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.2 แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอิน

เทอร์เน็ต

แบบทดสอบทางพุทธิพิสัยหลังการเรียนซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเพื่อให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ได้ตั้งไว้

3.2.2.1 ศึกษาเนื้อหา วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3.2.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นำไปสร้างแบบทดสอบ แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ให้มีคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียว คือตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน ให้ตรงกับจุดประสงค์และครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ท

3.2.2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ด้านวัดผลและอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจลักษณะการเขียนเนื้อหา ประเมินการเขียนคำถามความเที่ยงตรงตามเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2.2.4 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบที่สร้างเสร็จ ผู้วิจัยหาประสิทธิภาพของข้อสอบกับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง ซึ่งทดสอบกับผู้เรียนระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ที่ผ่านการเรียนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต จำนวน 30 คน โดยการวิเคราะห์ดังนี้

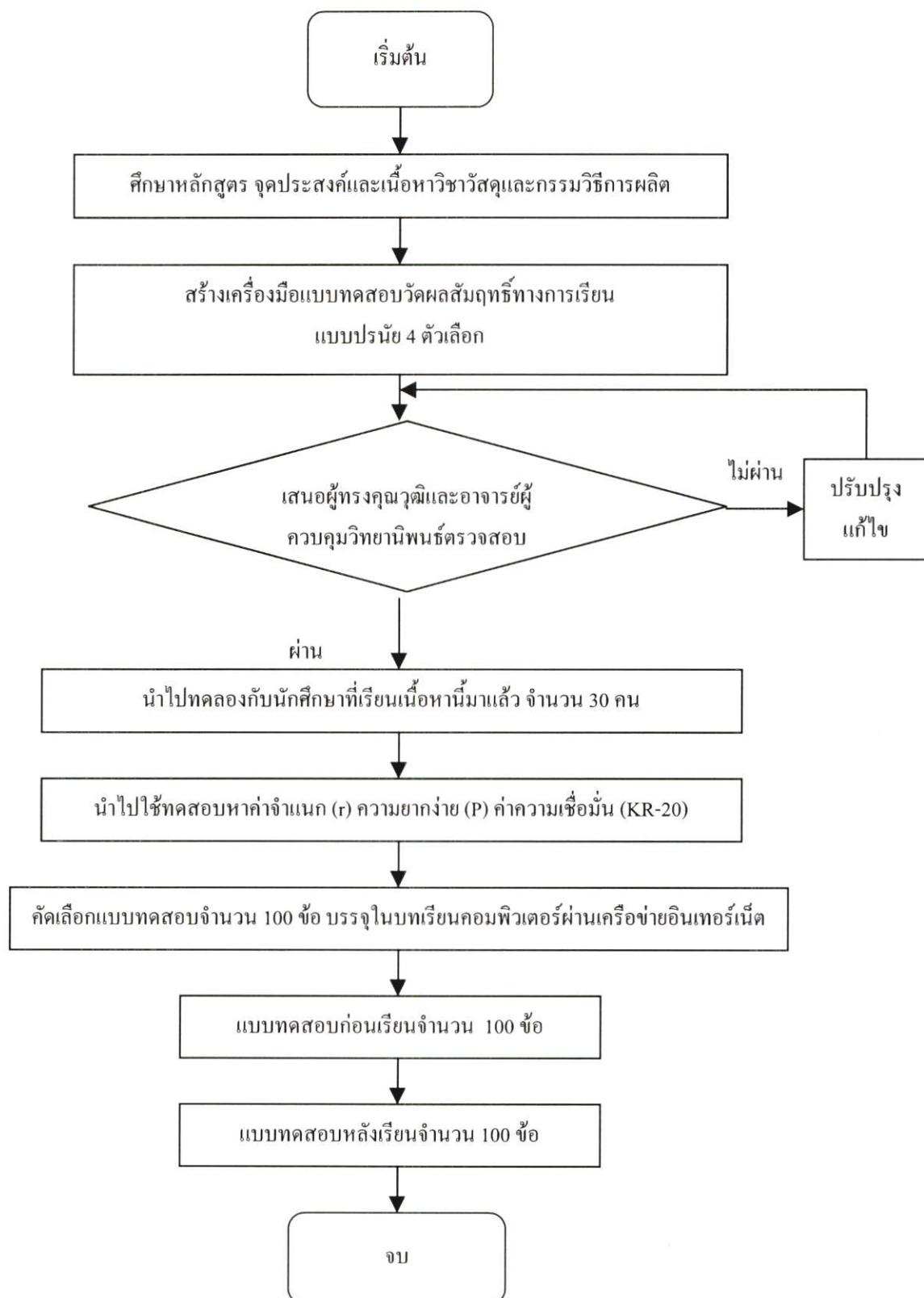
1) ความยากง่าย (difficulty) ซึ่งมีหลักการเลือกข้อสอบมาใช้ ควรเป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลาง ประมาณ 0.50 แต่ในทางปฏิบัติโดยทั่วไป มักกำหนดเกณฑ์ระดับความยากง่าย ของข้อสอบที่จะนำมาใช้ไว้ในช่วง 0.20-0.80 (รวิวรรณ ชินตระกูล, 2533:237)

2) ค่าอำนาจจำแนก (discrimination) คือ ค่าที่สามารถจำแนกบุคคลออกเป็น 2 กลุ่มที่ต่างกัน เช่น กลุ่มเก่ง-กลุ่มอ่อน

3) ค่าความเชื่อมั่น (reliability) คือ สามารถวัดได้สม่ำเสมอ คงเส้นคงวา ไม่เปลี่ยนแปลงไปเปลี่ยนมา ไม่ว่าจะกี่หน เมื่อไหร่ ที่ไหน (ในกรณีสิ่งที่วัดคงที่) โดยวิเคราะห์ด้วยวิธีของ Kuder Richardson (KR – 20)

4) คัดเลือกแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว

5) นำแบบทดสอบทางการเรียนจัดไว้ในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ท



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

3.2.3 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สิ่งที่จะช่วยทำให้บทเรียนมีคุณภาพที่ดีนั้นมีความจำเป็นต้องมีการประเมินบทเรียนผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งเป็นแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านเนื้อหาและแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.3.1 กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อที่จะประเมิน เลือกออกแบบการประเมินสื่อทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อแบบประเมินแต่ละด้านจะมีช่องให้ผู้ทรงคุณวุฒิเลือกประเมินเพื่อแสดงความคิดเห็น (พรหม ธิกิจวัฒน์. 2541:128) ซึ่งการประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับคือดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง โดยระดับความคิดเห็นเป็นบวก มีคะแนนเป็น 5 4 3 2 และในแบบประเมินสื่อการสอนนั้น ผู้วิจัยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ คือ

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

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

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

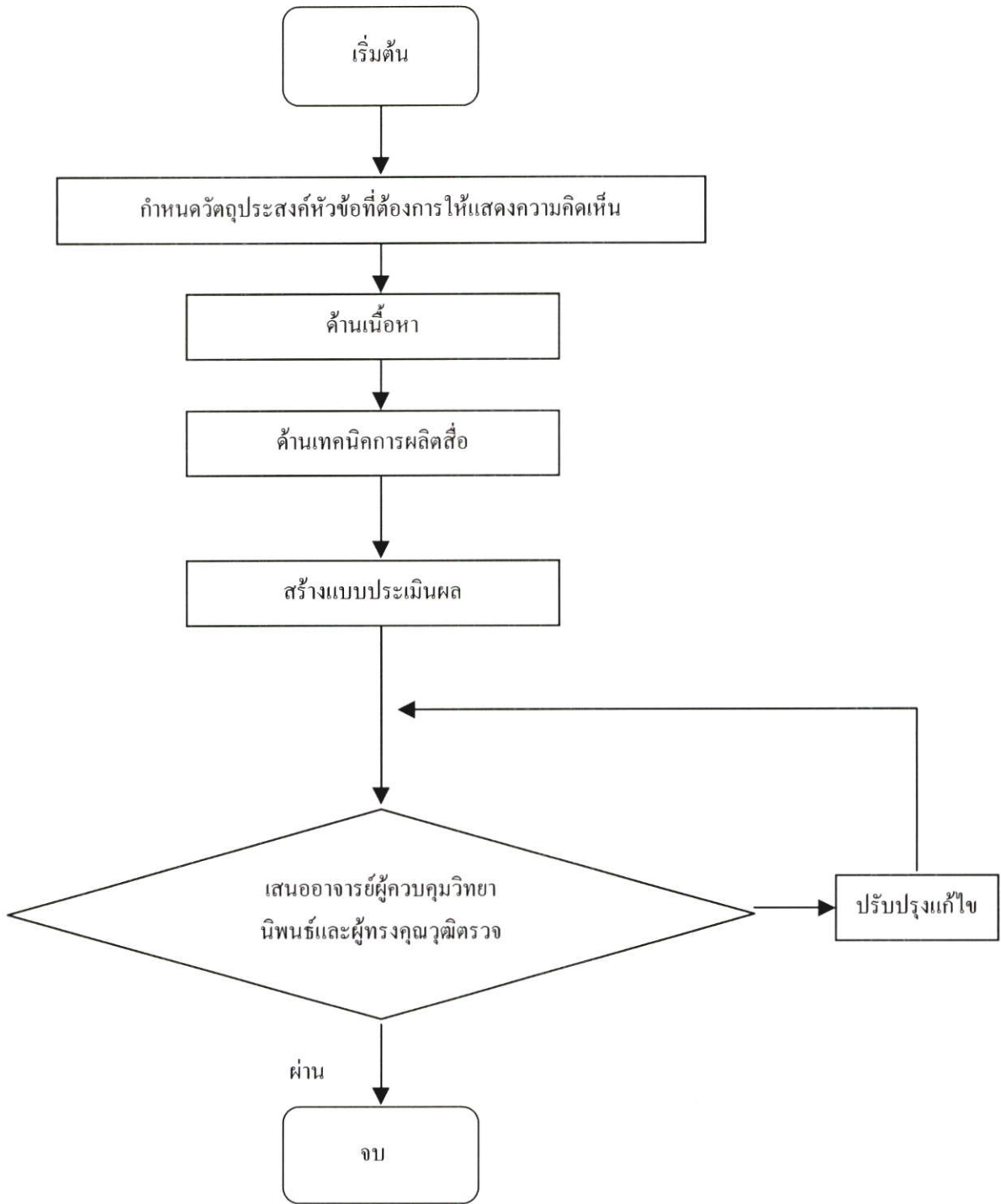
3.2.3.2 สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2.3.3 นำแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

3.2.3.4 แก้ไข ปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.2.3.5 นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอีกครั้ง

3.2.3.6 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ตามรายการที่ระบุไว้ เพื่อนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) กำหนดเกณฑ์ในการประเมินต้องได้รับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในระดับ 3.50 ขึ้นไปจึงถือว่ายอมรับได้ว่ามีคุณภาพ แต่ถ้าผลของการประเมินต่ำกว่า 3.50 ก็ต้องทำการแก้ไขในส่วนที่บกพร่องเพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ทำหนังสือเพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากงานบัณฑิตศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อคณบดี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ ในการประสานงานการทำวิจัยกับโปรแกรมวิชา ผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา วัสดุและกรรมวิธีการผลิต ที่สร้างขึ้นทำการทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเอก ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 เชิญนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับปริญญาตรีโปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ จำนวน 30 คน มาชี้แจงรายละเอียดในการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต โดยในขั้นแรกให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 100 ข้อและเก็บผลการทดสอบไว้

3.3.2 ให้ผู้เรียนศึกษาคำแนะนำในการเรียนรายละเอียดข้อปฏิบัติในการเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตและศึกษาบทเรียนซึ่งมีเนื้อหา 12 หน่วยจนครบ ซึ่งนอกจากจะศึกษาในเนื้อหาผู้เรียนยังสามารถศึกษาในเว็บไซต์ที่ระบุไว้ได้อีกด้วยตนเอง

3.3.3 เมื่อดำเนินการศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Post – test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่สลับข้อสลับคำตอบแล้วบันทึกคะแนนเพื่อหาค่า t- test

3.3.6 นำคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน นำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.4.1 คุณภาพของแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน ใช้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อวิเคราะห์หาค่าต่อไปนี้

- ค่าความยากง่าย (difficulty)
- ค่าอำนาจจำแนก (discrimination)
- ค่าความเชื่อมั่น (reliability)

3.4.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

- การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ที่กำหนด
- การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.5 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.5.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความยากง่าย (difficulty)

สูตร

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

เมื่อ

P = ความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N = จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

หาค่าความยากง่ายเฉลี่ย (\bar{P})

$$\bar{P} = \frac{\sum P}{n} \quad (3.2)$$

เมื่อ

$\sum P$ = ผลรวมความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ (ตั้งแต่ข้อ 1-n)

n = จำนวนข้อสอบทั้งหมด

แทนค่าจากสูตรได้

$$\bar{P} = 0.64 \text{ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง)}$$

2. ค่าอำนาจจำแนก (discrimination)

สูตร

$$r = \frac{R_U - R_L}{N/2} \quad (3.3)$$

เมื่อ

- r = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
- R_U = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
- R_L = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
- N = จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

จากการคำนวณค่า r จะอยู่ในช่วง **0.20-0.73** (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง)

2. ความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบ เนื่องจากข้อมูลมีค่าเป็น 0,1 และข้อสอบมีความยากง่ายใกล้เคียงกัน จึงใช้สูตร KR 20 ของ Kuder-Richardson (พวงรัตน์ ทีวีรัตน์. 2531 : 130)

สูตร

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

เมื่อ

- r_{tt} = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- K = จำนวนข้อสอบทั้งหมด
- p = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
- q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ = $1 - p$
- S_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

จากการคำนวณค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ **0.76** (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง)

3.5.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนใช้สูตร t - test แบบ dependent group (กลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน) (พรณี ลิกิจวัฒน์. 2541 : 138)

สูตร

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d} \quad (3.5)$$

$$\bar{d} = \frac{\sum d_i}{n} \quad (\text{โดยที่ } i \text{ มีค่าเท่ากับ } 1 \text{ ถึง } n)$$

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

เมื่อ

n = จำนวนนักศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

d = ค่าความแตกต่างระหว่างหลังการทดลองกับก่อนการทดลอง

S_d = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกต่าง

$df = n - 1$

ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม SPSS เพื่อวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างโดยใช้สูตร t-test แบบ dependent group มีค่าเท่ากับ 36.74 ที่ระดับ .01 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง)

3.3.3 แบบประเมินบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะแสดงให้เห็นถึงกลุ่มความคิดของผู้ประเมินสูตรคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรณี ลีกิจวัฒน์)

สูตร

$$SD = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{n} - \left[\frac{\sum fx}{n} \right]^2} \quad (3.6)$$

เมื่อ

$\sum fx$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum fx^2$ = ผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (arithmetic mean) ในการประเมินคุณภาพบทเรียนบน

อินเทอร์เนตสำหรับผู้เชี่ยวชาญมีดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \quad (3.7)$$

สูตรการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (กานดา พูนลาภทวี. 2530 : 44)

เมื่อ

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} \\ \sum X_i &= \text{ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด} \\ N &= \text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด} \end{aligned}$$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้ได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ คือเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เพื่อการทำวิจัยในครั้งนี้ เป็นข้อมูลที่รวบรวมได้จากการทดลองใช้แบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต รหัสวิชา 5541105 ตามหลักสูตรปริญญาตรี โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์โดยผู้วิจัยได้เรียงลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

- 4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตและได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างแล้ว ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และนำมาปรับปรุงแก้ไขโดยสรุปตามแบบประเมินได้ดังนี้

1. แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาประเมินได้จากตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้าน
เนื้อหา จำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่า เฉลี่ย	ค่า SD	ความ หมาย
	คนที่	คนที่	คนที่	รวม			
	1	2	3				
1. วัตถุประสงค์							
1.1 ความชัดเจนของวัตถุประสงค์	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
1.2 วัตถุประสงค์ครอบคลุมเนื้อหา	5	4.7	4	13.7	4.57	6.45	ดีมาก
1.3 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
รวม	15	14.7	14	43.7	14.57	20.59	
ค่าเฉลี่ย	5	4.9	4.7	14.57	4.86	6.86	ดีมาก
2. ความสอดคล้องของเนื้อหา							
2.1 เนื้อหาครอบคลุมชื่อเรื่อง	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
2.2 เนื้อหาแต่ละหน่วยมีความสอดคล้อง	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
2.3 การสื่อความหมายของเนื้อหา	4	4.7	5	13.7	4.57	6.45	ดีมาก
2.4 เนื้อหามีความสอดคล้องกับภาพประกอบ	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
รวม	19	19.7	20	58.7	19.57	27.66	
ค่าเฉลี่ย	4.8	4.9	5	14.68	4.89	6.9	ดีมาก
3. การเขียนลำดับเนื้อหา							
3.1 มีความเข้าใจง่าย	5	4.7	5	14.7	4.9	6.6	ดีมาก
3.2 เรียงเป็นลำดับขั้น	5	4.7	4	13.7	4.57	6.45	ดีมาก
3.3 ชวนให้ติดตาม	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
3.4 เรียงจากง่ายไปยาก	4	4.3	5	13.3	4.43	6.27	ดี
รวม	19	18.7	19	56.7	18.9	26.39	
ค่าเฉลี่ย	4.8	4.7	4.8	14.18	4.72	6.6	ดีมาก

ตารางที่ 4.1 แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้าน
เนื้อหา จำนวน 3 ท่าน(ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่า เฉลี่ย	ค่า SD	ความ หมาย
	คนที่	คนที่	คนที่	รวม			
	1	2	3				
4. แบบทดสอบ							
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
4.2 ความชัดเจนของคำถาม	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
รวม	10	10	10	30	10	14.14	
ค่าเฉลี่ย	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
5. ความชัดเจนของเนื้อหา							
5.1 เข้าใจง่าย	5	4.7	4	13.7	4.57	6.45	ดีมาก
5.2 ใช้ภาษาเหมาะสม	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
5.3 เนื้อหากระชับ	5	4.7	4	13.7	4.57	6.45	ดีมาก
5.4 อ่านแล้วได้ใจความ	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
5.5 มีความต่อเนื่อง	5	4.7	4	13.7	4.57	6.45	ดีมาก
รวม	25	24	22	71.1	23.71	33.49	
ค่าเฉลี่ย	5	4.8	4.4	14.22	4.74	6.7	ดีมาก
รวมทั้งหมด	88	87	85	260.2	86.75	122.27	
จากทุกเรื่องที่ประเมินมีระดับค่า เฉลี่ย	4.9	4.8	4.7	14.46	4.82	6.79	ดีมาก

ผลจากการประเมินเฉลี่ยทุกเรื่องจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านอยู่ที่ระดับ **4.82** ดีมาก

2. แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อผลการประเมิน
จากผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน ได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้าน
เทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่า เฉลี่ย	ค่า SD	ความ หมาย
	คนที่	คนที่	คนที่	รวม			
	1	2	3				
1. การจัดวางรูปแบบบนอินเทอร์เน็ต							
1.1 ดึงดูดความสนใจ	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
1.2 การจัดวางภาพประกอบ	4	4	5	13	4.3	6.13	ดี
1.3 การวางตัวอักษร	5	5	4	14	4.7	6.60	ดีมาก
1.4 การใช้สีสันทันประกอบ	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
รวม	19	19	19	57	19	26.87	
ค่าเฉลี่ย	4.8	4.8	4.8	14.3	4.8	6.72	ดีมาก
2. ภาพและภาษา							
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบ บทเรียน	4	4	5	13	4.3	6.13	ดี
2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ใน บทเรียน	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5	5	4	14	4.7	6.60	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	4	5	14	4.7	6.60	ดีมาก
รวม	19	18	19	56	18.7	26.4	
ค่าเฉลี่ย	4.8	4.5	4.8	14	4.7	6.6	ดีมาก
3. ตัวอักษรและสี							
3.1 รูปแบบและขนาดตัวอักษรในการ นำเสนอ	5	4	5	14	4.7	6.60	ดีมาก
3.2 สีของตัวอักษรในการนำเสนอ	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
3.3 สีของพื้นหลังบทเรียน	4	5	5	14	4.7	6.60	ดีมาก
รวม	14	14	15	43	14	20.27	
ค่าเฉลี่ย	4.7	4.7	5	14.3	4.7	6.76	ดีมาก

ตารางที่ 4.2 แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้าน
เทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่า เฉลี่ย	ค่า SD	ความ หมาย
	คนที่	คนที่	คนที่	รวม			
	1	2	3				
4. แบบฝึกหัด							
4.1 ความสอดคล้องตามจุดประสงค์	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
4.2 ความสัมพันธ์กับเนื้อหา	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
รวม	10	10	10	30	10	14.14	
ค่าเฉลี่ย	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
5. การจัดบทเรียน							
5.1 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา	5	5	4	14	4.7	6.60	ดีมาก
5.2 ความชัดเจนในการอธิบาย	5	5	5	15	5	7.07	ดีมาก
รวม	10	10	9	29	9.7	13.67	
ค่าเฉลี่ย	5	5	4.5	14.5	4.9	6.84	ดีมาก
รวมทั้งหมด	72	71	72	215	71.4	101.61	
จากทุกเรื่องที่ประเมินมีระดับค่าเฉลี่ย	4.8	4.7	4.8	14.3	4.77	6.77	ดีมาก

ผลการประเมินเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านอยู่ในระดับ 4.77 ดีมาก จากผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหาเฉลี่ย 4.82 และทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.77 จากแบบประเมินบทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตมีความหมายว่าดีมาก ซึ่งถือได้ว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา วัสดุและกรรมวิธีการผลิตมีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิแสดงว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับได้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการทำแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ได้นำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเปรียบเทียบกับผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ โดยมีขั้นตอนการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

4.2.1 ขั้นทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักศึกษา 3 คน โดยเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน

4.2.2 ขั้นทดสอบกับกลุ่มย่อย โดยได้ทดลองกับนักศึกษา 6 คน โดยเลือกนักศึกษามีระดับผลการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 2 คน

4.2.3 ขั้นทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 1 โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ที่เรียนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 30 คน

ผลการทดสอบภาคสนามเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรม การเรียน และสัมภาษณ์นักศึกษา โดยนักศึกษาทั้ง 3 คนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แต่พบว่าผู้เรียนจะใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกัน ซึ่งปัญหาที่พบจากการสัมภาษณ์นักศึกษาคือ นักศึกษาไม่เข้าใจวิธีการเรียน และอยากให้บทเรียนมีภาพประกอบในแต่ละหน่วยให้มากขึ้นและเพิ่มเติมสีสันพื้นหลังเพื่อให้น่าสนใจ ผู้วิจัยได้บันทึกผลการสัมภาษณ์และนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากการทดสอบภาคสนามแล้วได้นำบทเรียนมาปรับปรุงและนำไปทดลองครั้งที่ 2 กับนักศึกษากลุ่มย่อยจำนวน 6 คน ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรม และสัมภาษณ์นักศึกษาพบว่าผู้เรียนได้ให้ความเห็นว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความน่าสนใจมากกว่าในห้องเรียนเพราะเป็นเทคโนโลยีแปลกใหม่และสามารถเลือกหน่วยการเรียนเองหรือเข้าไปเรียนในจุดที่มีความสนใจได้ และเสนอให้บทเรียนมีภาพเคลื่อนไหวมากขึ้นผู้วิจัยได้จับบันทึกผลการทดลองและนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นำไปทดลองหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ผลการทดลองในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t -test แบบ dependents ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตจำนวน 30 คน จากแบบทดสอบจำนวน 100 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 100 คะแนน

คนที่	คะแนน (ก่อนเรียน)	คะแนน (หลังเรียน)	<i>d</i>
1	36	75	39
2	32	80	48
3	45	78	33
4	49	82	33
5	37	83	46
6	46	80	34
7	40	73	33
8	33	72	39
9	44	73	29
10	37	76	39
11	48	82	34
12	32	69	37
13	31	73	42
14	40	84	44
15	46	82	36
16	35	77	42
17	44	75	31
18	33	65	32
19	31	62	31
20	51	84	33
21	37	67	30
22	42	70	28
23	38	72	34
24	49	83	34

ตารางที่ 4.3 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตจำนวน 30 คน จากแบบทดสอบจำนวน 100 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 100 คะแนน(ต่อ)

คนที่	คะแนน(ก่อนเรียน)	คะแนน(หลังเรียน)	<i>d</i>
25	40	74	34
26	30	68	38
27	34	65	31
28	42	79	37
29	37	81	44
30	31	76	45
รวม	1170	2260	1090
เฉลี่ย	39	75.3	36

*ข้อสังเกต ผลของการทำแบบทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 39 และผลของการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 73.3 สาเหตุที่นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนสูงเนื่องจาก

1. บทเรียนมีแบบฝึกหัดท้ายหน่วยให้ศ.ฝึกทำเพื่อทดสอบความเข้าใจทุกหน่วย
2. ถ้าไม่เข้าใจสามารถเข้าไปเรียนบทเรียนเพื่อทบทวนความเข้าใจได้ตลอดเวลา

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบมีนัยสำคัญของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

	N	\bar{X}	SD.	t-test	Sig 1 tailed
คะแนนก่อนเรียน	30	39	6.27		
คะแนนหลังเรียน	30	75.3	6.23	36.74*	0.00*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($\alpha = 0.01$ และ $df=29$)

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ตรงตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมุ่งศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อนำเสนอเป็นทางเลือกของการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ที่มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วัสดุและกรรมวิธีการผลิตรหัสวิชา 5541105 ตามหลักสูตรปริญญาตรี โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้คือเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

5.2 สมมุติฐานการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

5.2.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตมีประสิทธิภาพทำให้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้น

5.2.2 ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความคิดเห็นต่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตอยู่ในเกณฑ์ดี

5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

5.3.1 เลือกกลุ่มที่จะใช้ทดลอง

5.3.2 ทดลองเก็บข้อมูลโดยวิธีการดำเนินการทดลองคือ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ ที่เรียนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต โดยแบ่งการทดลองเป็นดังนี้

1) ทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต โดยผู้วิจัยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ประเมินและแสดงความคิดเห็น และนำข้อคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ให้ดียิ่งขึ้น

2) นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองภาคสนามกับนักศึกษาจำนวน 3 คน และทดสอบย่อยกับนักศึกษาจำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรม สอบถาม และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ดียิ่งขึ้น

3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการกิจกรรมการเรียน เริ่มจาก ให้ผู้เรียนในกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบก่อนเรียนและเก็บคะแนนไว้ จากนั้นให้ผู้เรียน เริ่มเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตจนครบทุกหน่วยและหลังจากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้ข้อสอบชุดเดิมกับก่อนเรียนแต่สลับข้อสลับคำตอบ แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียนเรียน โดยใช้สูตร t-test แบบ dependent group เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.4 สรุปผลการวิจัย

5.4.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตมีคุณภาพตามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ระดับความคิดเห็นเฉลี่ยคือ ดีมาก (ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.1 หน้า 59 และ 4.2 หน้า 61)

5.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ตรงตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ (ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.4 หน้า 64)

5.5 การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยผู้วิจัย ได้อภิปรายผลดังนี้

5.5.1 ด้านการประเมินคุณภาพสื่อ

ผลการประเมินด้านเนื้อหา จากผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่าเฉลี่ยในแต่ละเรื่องดังนี้

วัตถุประสงค์	มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.86 ความหมาย ดีมาก
ความสอดคล้องของเนื้อหา	มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.89 ความหมาย ดีมาก
การเรียงลำดับเนื้อหา	มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.72 ความหมาย ดีมาก
แบบทดสอบ	มีระดับค่าเฉลี่ย = 5.00 ความหมาย ดีมาก
ความชัดเจนของเนื้อหา	มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.74 ความหมาย ดีมาก

ค่าเฉลี่ยจากทุกเรื่องที่ประเมินอยู่ในระดับ 4.82 จัดอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

ผลการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิมีค่าเฉลี่ยในแต่ละเรื่องดังนี้

การจัดวางรูปแบบบนอินเทอร์เน็ตมีระดับค่าเฉลี่ย = 4.80	ความหมาย ดีมาก
ภาพและภาษา	มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.70 ความหมาย ดีมาก
ตัวอักษรและสี	มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.70 ความหมาย ดีมาก
แบบฝึกหัด	มีระดับค่าเฉลี่ย = 5.00 ความหมาย ดีมาก
การจัดบทเรียน	มีระดับค่าเฉลี่ย = 4.90 ความหมาย ดีมาก

ค่าเฉลี่ยจากทุกเรื่องที่ประเมินอยู่ในระดับ 4.77 จัดอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

5.5.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01 ตรงตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนนั้นมาจากการได้เรียนจากองค์ประกอบการสอนที่วางไว้อย่างเป็นระบบ และการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเองอย่างอิสระ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถ มีแบบฝึกหัดท้ายหน่วยให้ทำเพื่อทดสอบความเข้าใจ สามารถทบทวนการเรียนได้ตลอดเวลา และสามารถเลือกเรียนเนื้อหาก่อนหลังได้ตามความต้องการของผู้เรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน

จากผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต รหัส 5541105 ระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ในการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียนตรงกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

จากการทำวิจัยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตพบว่า มีปัญหาที่ควรควบคุมในการทำวิจัยดังนี้

1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไม่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ในทันที เพราะต้องอาศัยการส่งคำถาม ตอบคำถามผ่านทางอีเมล ผู้เรียนอาจจะไม่ได้คำตอบในทันทีทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนได้

2) การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหว และภาพกราฟิกต่างๆมีข้อจำกัดใน

เรื่องของความเร็วเนื่องจากเครื่องที่ใช้งานในในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต้องขึ้นอยู่กับความเร็วของสายโทรศัพท์ ซึ่งเกิดปัญหาเมื่อมีการใช้ภาพเคลื่อนไหวและภาพกราฟิกต่างๆ มาก

3) ผู้เรียนบางคนอาจจะไม่ชอบวิธีการสื่อสารแบบนี้เพราะไม่สามารถมองเห็นหน้ากัน และแสดงความรู้สึกออกมาได้

5.6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ด้านสื่อ ในการจัดทำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตควรจะทำเป็นเกมส์ในลักษณะเกมส์ตอบปัญหา หรือเกมส์ที่เสริมสร้างการเรียนรู้ในเนื้อหา ถ้าตอบถูกจะๆ ได้คะแนนเพิ่ม เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

2) ด้านเทคนิคการสร้าง ในปัจจุบัน โปรแกรมที่ใช้ในการสร้าง เว็บเพจ มีหลายโปรแกรม ซึ่งควรจะมีการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบดูว่าโปรแกรมใดมีประสิทธิภาพโดยอาจจะทดลองสร้างบทเรียนขึ้นมา 1 ส่วน แล้วสร้างบทเรียนจากโปรแกรมต่าง ประมาณ 3 โปรแกรม เปรียบเทียบ และเลือกโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพที่สุดมาสร้าง

3) ด้านการจัดการเรียนการสอน ในบทเรียนควรจะมีการเก็บข้อมูลของผู้เรียนทุกครั้งที่เข้าเรียนเพื่อที่ผู้สอนจะได้ตรวจสอบหาสาเหตุและนำมาหาวิธีการแก้ไข

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2535. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร : เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์ ครรชิต มาลัยวงศ์. 2537. **ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพมหานคร :บ.ซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด (มหาชน) ญาณี จันทศาสตร์พงศ์. ผลของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการจัดกลุ่มผู้เรียนตามลักษณะบุคลิกภาพกับรูปแบบการกำหนดอัตราความก้าวหน้าในการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนรู้. 2535. กรุงเทพมหานคร :วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ปรัชญานันท์ นิลสุข. 2537. ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากเกมคณิตศาสตร์รูปแบบต่างกัน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร :วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- ประเสริฐ มหาศรานนท์. 2535. **วัสดุอุตสาหกรรม**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์พิทักษ์อักษร
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2541. เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพมหานคร :สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531. **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร :สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- บุปผชาติ ทัพทิกธน์. 2539. **เครือข่ายใยแมงมุมในโลกของการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร :วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ 11, 3 (พฤศจิกายน-ธันวาคม) : 38-44
- ยีน ภู่วรรณ. 2539. **ไซเบอร์แคมปัสเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพมหานคร :วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ 11, 3 (พฤศจิกายน-ธันวาคม) :27-29
- วิจิตร ศรีสอาน 2517. **เทคนิควิทยาการศึกษา.นวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ :2539. **คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ต**. กรุงเทพมหานคร :บ.ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด
- สาคร คันธโชติ. **กรรมวิธีการผลิต**. กรุงเทพมหานคร :สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2525. **การเรียนการสอนรายบุคคล**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- สมพร ขุนทอง. 2527. **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งและแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน**. กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร

- สามุนหา หาญวงศ์. 25350 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความชอบในการอ่านของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างบทเรียนโปรแกรมกรมวิชาการ กับบทเรียนโปรแกรมที่เด็กมีส่วนร่วม
ร่วมในการสร้างสำนวน. กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรี
นครินทร์วิโรฒประสานมิตร
- สุทธิพร จิตติมิตรภาพ . 2538. บทความไอที : เฝยปัจจัยหลักในการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา : กรุงเทพ
ธุรกิจ. 12 ธันวาคม. หน้า 6
- สุภาพ ดวงไสว. 2537. ลักษณะการแพร่กระจายของวิดีโอเทปในสังคมไทย. กรุงเทพมหานคร : โคม
ทัศน์ (กรกฎาคม-ธันวาคม) : 15-20
- อรรัตน์ ปรภาพิทยากร และพิพัฒน์ เมฆประเสริฐ. 2531. ที่สุดของวัสดุช่าง. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์
- อำพล ชื้อตรง และอนงค์ ที่สังัด. 2535. วัสดุช่าง. กรุงเทพมหานคร :สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
อำพล สงวนศิริธรรม. 2539. อินเทอร์เน็ตมัธยมศึกษา,ความฝันที่เป็นจริง. กรุงเทพมหานคร :ไมโคร
คอมพิวเตอร์ 39, 132 (กรกฎาคม) : 202
- Baugh, Jeanne M. 1996. **Internet use in the rural school (Rural Education)**, Dissertation Abstracts
International 56 (March): 3545
- Davenport, Martha K. 1995. **Factors related to the Tennessee K-12 educators implementation of
the Internet into classroom activities and professional development**, Dissertation Abstracts
International 56 (October): 1323
- Mohaiadin, Jamaludin. 1996. **Utilization of the Internet by Malaysian students who are studying
in foreign countries and factors that influence Its adoption.** Dissertation Abstracts
International 57 (July) : 180
- Smith, Richard J. 1996. **Design and implementation of a distance education course over the
Intemet.** Dissertation Abstracts International 56 (May): 4187

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ค ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ภาคผนวก ง ตารางแสดงค่าความยาก (P) ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (r) การคำนวณหา
ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ และการคำนวณหาค่า t

ภาคผนวก จ แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา
วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ



ที่ ทม 1504 / 3633

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๓ สิงหาคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.วิชัย แหวนเพชร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวอัญชลี ชนะคำ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ”

คณะกรรมการอุดมศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแบบทดสอบด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตอบแบบสอบถามของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนางสาวอัญชลี ชนะคำ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร.3269040



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานบริการการศึกษา สจล. โทร. 3692

ที่ ทม 1504/ 0698

วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน รศ.ดร.สมพร ไชยะ

ด้วย นางสาวอัญชลี ชนะคำ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง " บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา
วัสดุและกรรมวิธีการผลิต "

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยเกี่ยวกับแบบ
ทดสอบด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 1 ชุด ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียง
ใดซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นางสาวอัญชลี ชนะคำ มีความ
สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ทม 1504 / 3633

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 สิงหาคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเรื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์เอนก ป้อมประภา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวอัญชลี ชนะคำ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ”

คณะกรรมการอุดมศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแบบทดสอบด้านเนื้อหา ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตอบแบบสอบถามของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนางสาวอัญชลี ชนะคำ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร.3269040



ที่ ทม 1504 / 3633

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 สิงหาคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน รศ.ดร.ฉลอง ทับศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวอัญชลี ชนะคำ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแบบทดสอบด้านการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตอบแบบสอบถามของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนางสาวอัญชลี ชนะคำ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร.3269040



ที่ ทม 1504 / 3633

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๖ สิงหาคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.วาทิต อุดอามาตร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวอัญชลี ชนะคำ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแบบทดสอบด้านการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตอบแบบสอบถามของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนางสาวอัญชลี ชนะคำ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร.3269040



ที่ ทม 1504 / 3633

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

23 สิงหาคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.อุทิศ อนุรักษ์เขาวชน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวอัญชลี ชนะคำ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต ”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแบบทดสอบด้านการผลิตสื่อ ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตอบแบบสอบถามของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนางสาวอัญชลี ชนะคำ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร.3269040

ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อดังมีรายนามต่อไปนี้

ด้านเนื้อหา

- | | |
|----------------------|--|
| 1. ดร.วิชัย แหวนเพชร | คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
สถาบันราชภัฏพระนคร |
| 2. รศ.ดร. สมพร ไชยะ | คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 3. อ.อเนก ป้อมประภา | สถาบันไทยเยอรมัน |

ด้านการผลิตสื่อ

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. รศ.ดร. ฉลอง ทับศรี | คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 2. ผศ. วาทีต อุตอำมาตร | คณะครุศาสตร์
สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ |
| 3. ผศ. อุทิศ อนุรักษ์เขาวชน | โปรแกรมเทคโนโลยีและนวัตกรรม
สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ |

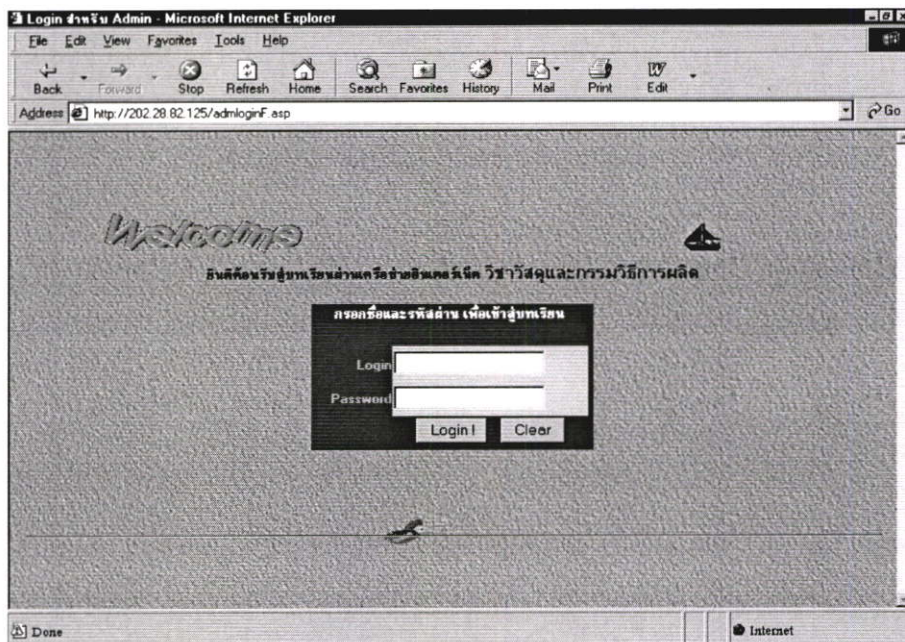
ภาคผนวก ก

ตัวอย่าง

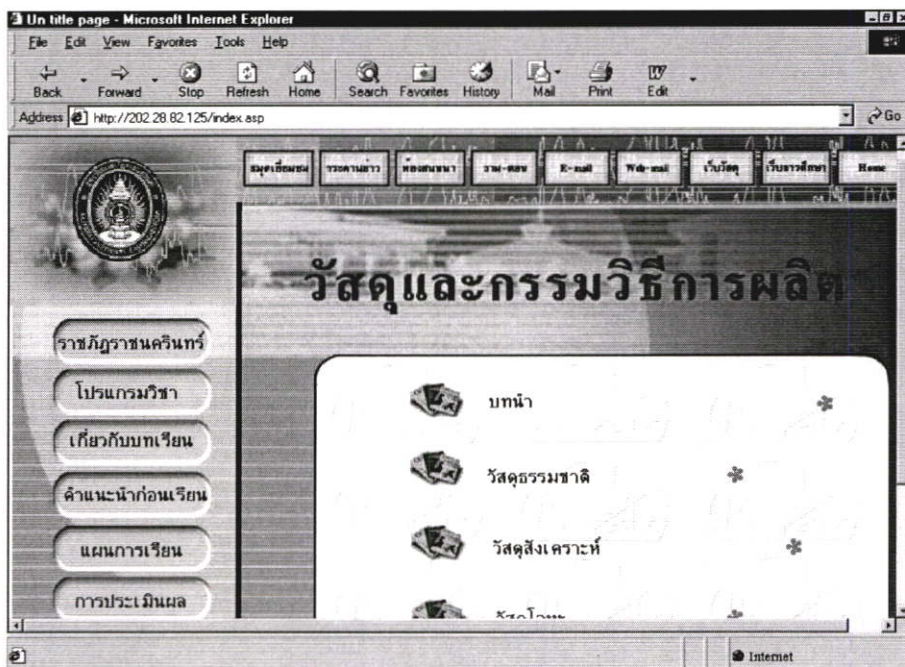
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ตัวอย่าง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

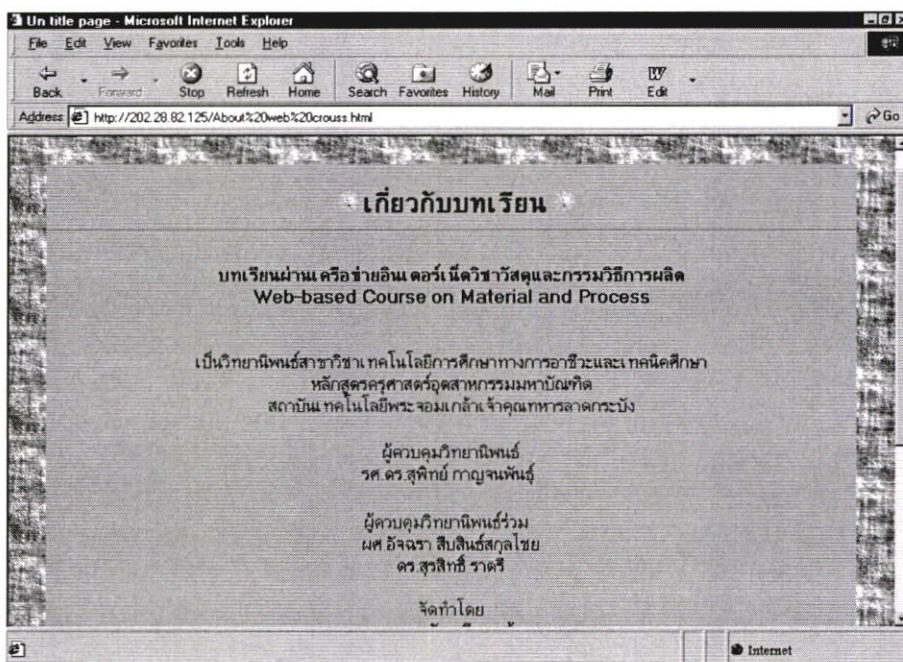


ภาพที่ ค.1 แสดงการเข้าสู่บทเรียน

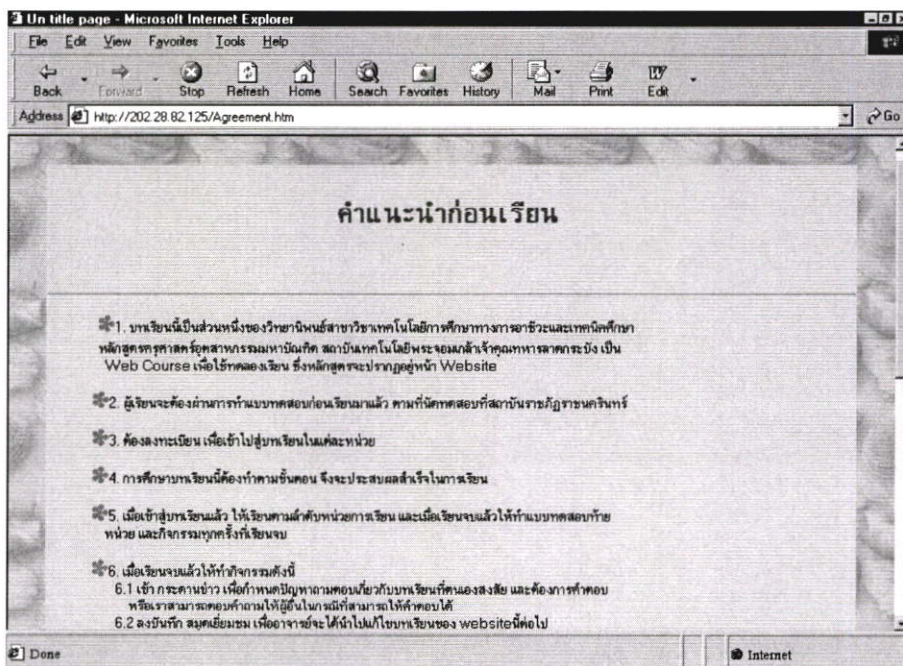


ภาพที่ ค.2 แสดงหน้าจอหลัก

ตัวอย่าง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต (ต่อ)



ภาพที่ ค.3 เกี่ยวกับบทเรียน



ภาพที่ ค.4 คำแนะนำก่อนเรียน

ตัวอย่าง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต (ต่อ)

The screenshot shows a web browser window with the title 'Un title page - Microsoft Internet Explorer'. The address bar contains 'http://202.28.82.125/course%20study.htm'. The main content is a table titled 'แผนการเรียน วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต' (Course Plan for Materials and Manufacturing Processes). The table has three columns: 'ลำดับที่' (Serial Number), 'เนื้อหา' (Content), and 'หมายเหตุ' (Remarks).

ลำดับที่	เนื้อหา	หมายเหตุ
1	แนะนำบทเรียน ศึกษาแบบฝึกหัดเบื้องต้น การสมัครเป็นสมาชิกอีเมล์ วิธีการลงทะเบียนเข้าสู่ว่างเรียน	เงินที่สถานี
2	ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบที่สถานี
3	ศึกษาหน่วยที่ 1 บทที่ 1	เรียนบนอินเตอร์เน็ต
4	ศึกษาหน่วยที่ 2 เรื่องดิน	เรียนบนอินเตอร์เน็ต
5	ศึกษาหน่วยที่ 3 เรื่องหิน	เรียนบนอินเตอร์เน็ต

ภาพที่ ค.5 แผนการเรียนวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

The screenshot shows a web browser window with the title 'Un title page - Microsoft Internet Explorer'. The address bar contains 'http://industrial/home123/home1N.html'. The main content is a page titled 'บทนำ' (Introduction) with the following text:

วัสดุอยู่มากมายหลายชนิดทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและวัสดุที่มนุษย์คิดค้น
ปรับปรุงคุณสมบัติเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานซึ่งวัสดุดังกล่าวสามารถจัดแบ่ง
แบ่งประเภทเพื่อให้่ายต่อการศึกษาคือ

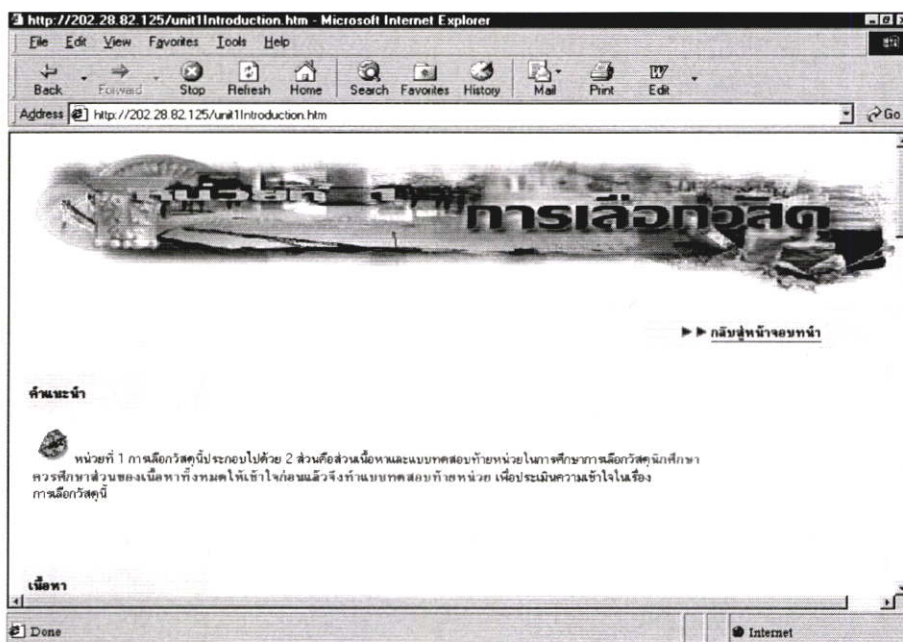
1. วัสดุธรรมชาติ ได้แก่ ดิน หิน ไม้ ยาง
2. วัสดุสังเคราะห์ ได้แก่ พลาสติก แก้ว กระดาษ ปูนปาสเตอร์ ปูนซีเมนต์
3. วัสดุโลหะ แบ่งเป็น
 - 3.1 โลหะจำพวกเหล็ก เช่น เหล็กตีบ เหล็กกล้า เหล็กหล่อ
 - 3.2 โลหะนอกจำพวกเหล็ก เช่น บรอนซ์ อลูมิเนียม ทองแดง บรอนซ์

ในการนำวัสดุมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดจะต้องรู้หลักการเลือกวัสดุ สามารถจำแนกวัสดุและเลือก เครื่องจักรและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม

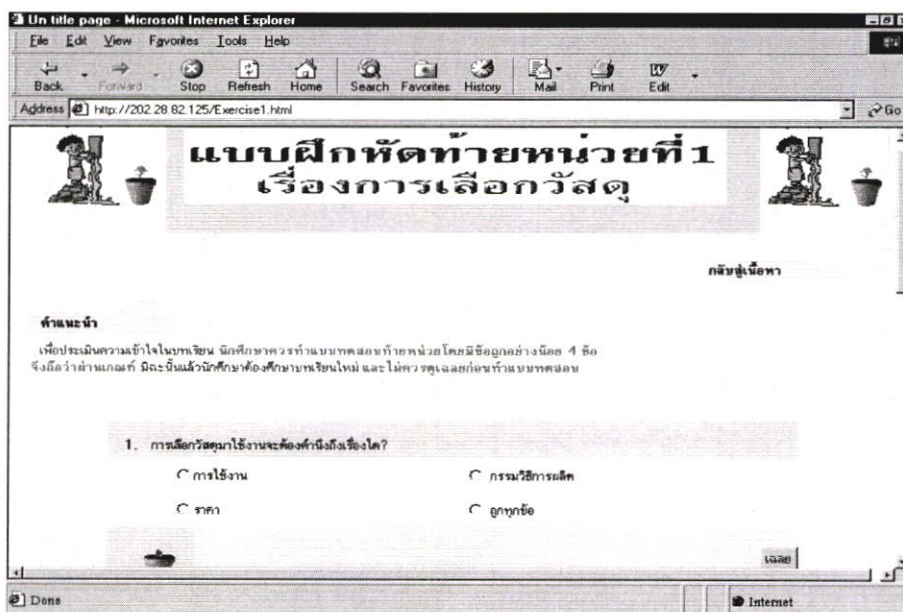
ซึ่งได้จัดทำเป็นบทเรียนเพื่อให้่ายต่อการศึกษาดังนี้

ภาพที่ ค.6 บทนำ

ตัวอย่าง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต (ต่อ)

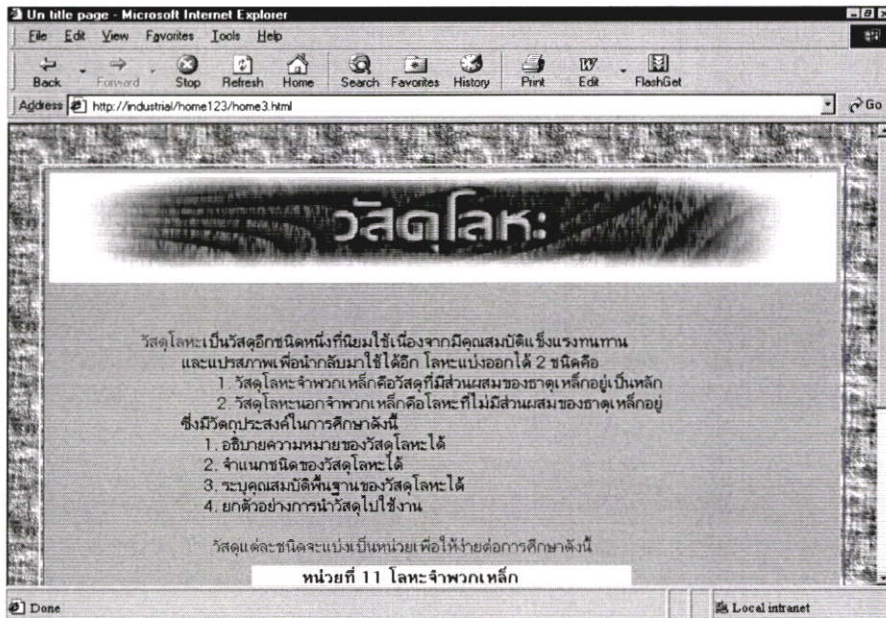


ภาพที่ ค.7 หน่วยที่ 1 การเลือกวัสดุ

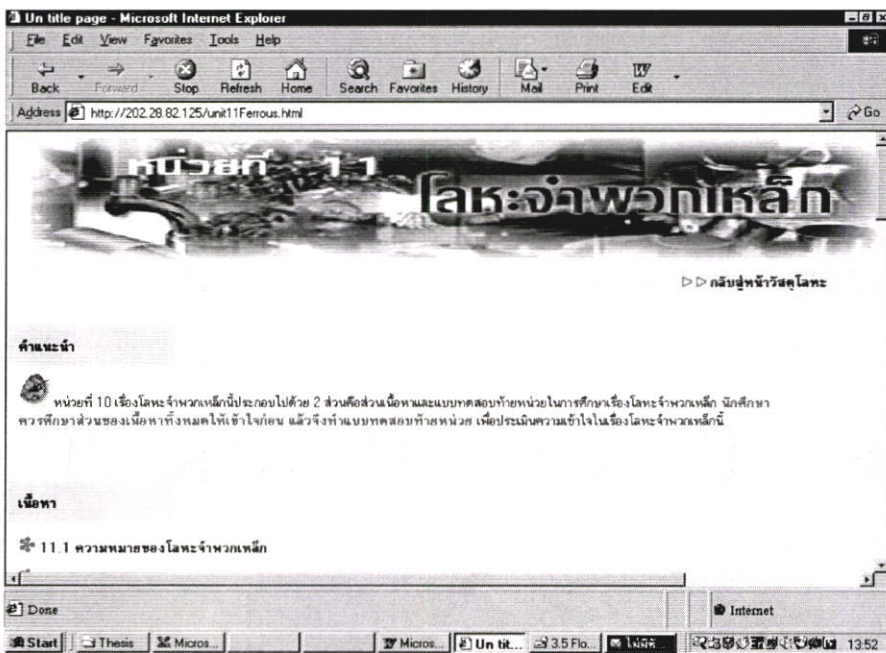


ภาพที่ ค.8 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 1

ตัวอย่าง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต (ต่อ)

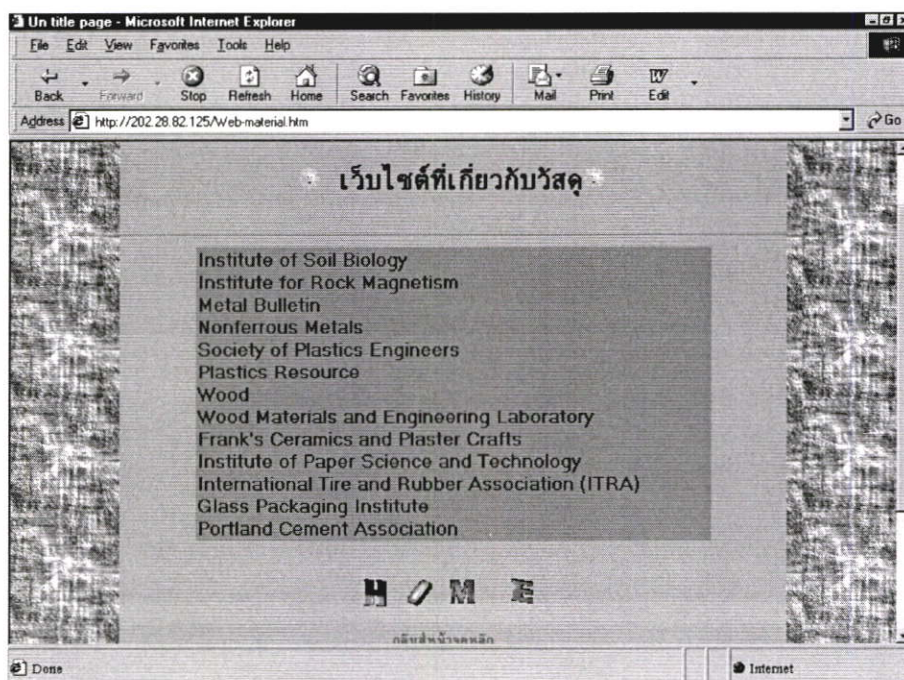


ภาพที่ ค.9 วัสดุโลหะ

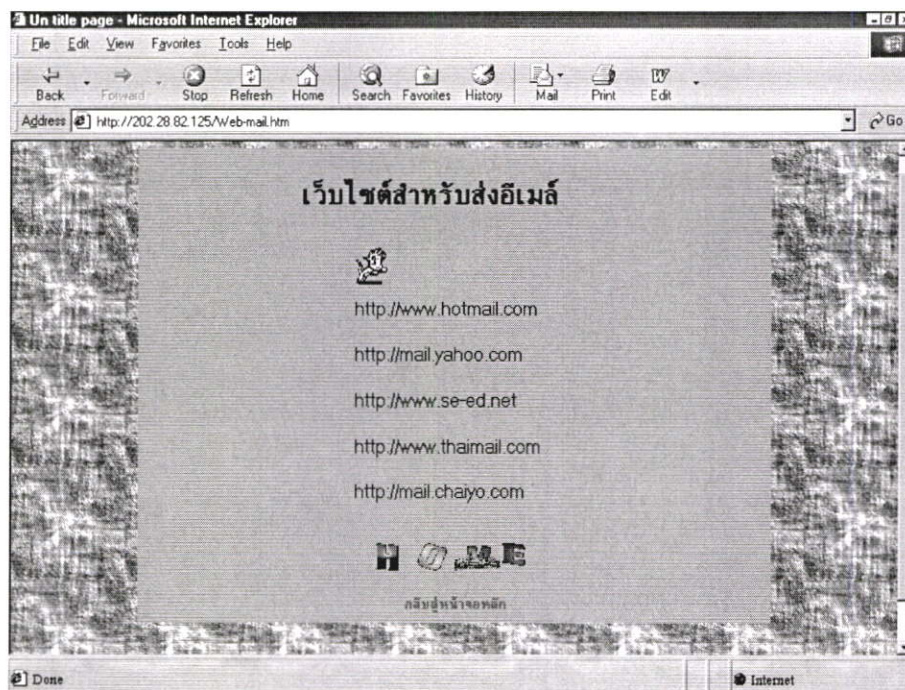


ภาพที่ ค.10 หน่วยที่ 11 โลหะจำพวกเหล็ก

ตัวอย่าง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต (ต่อ)

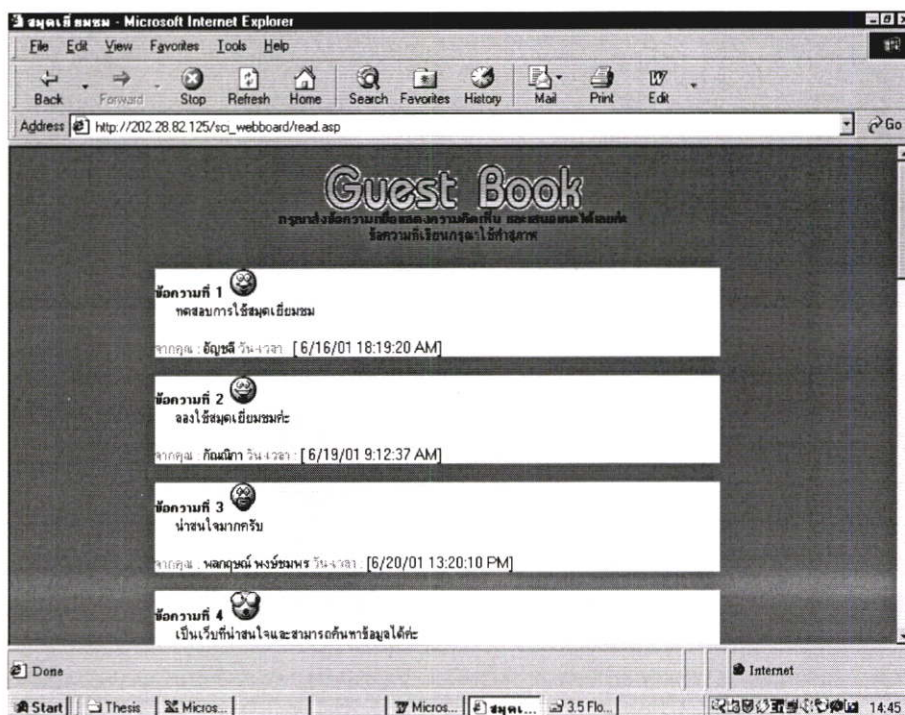


ภาพที่ ค.13 เว็บไซต์เกี่ยวกับวัสดุ

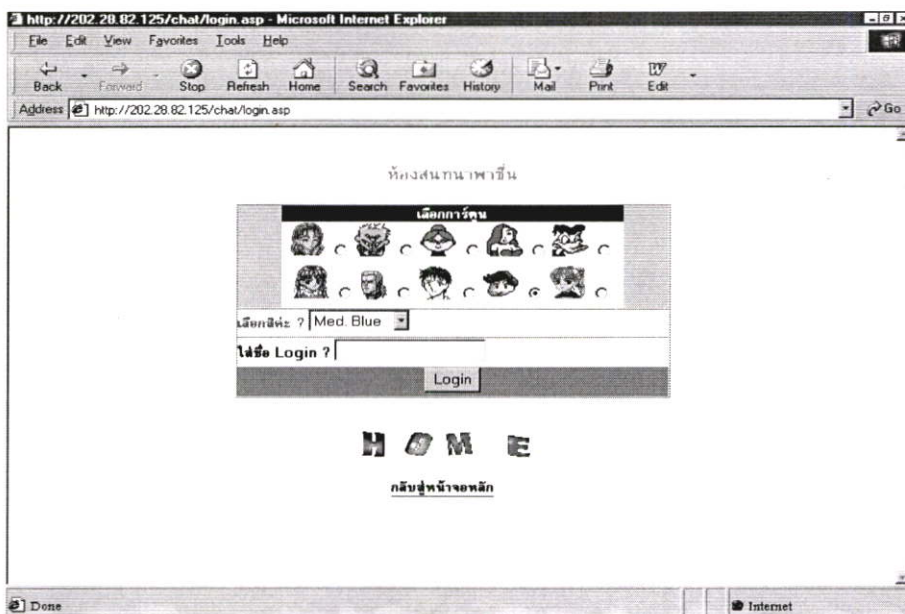


ภาพที่ ค.14 เว็บไซต์สำหรับส่งเมลล์

ตัวอย่าง บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต (ต่อ)



ภาพที่ ค.15 หน้าแสดงความคิดเห็น



ภาพที่ ค.16 ห้องสนทนา

ภาคผนวก ง

ตารางแสดงค่าความยาก (p)

ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (r)

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

และ

การคำนวณหาค่า t

ตารางที่ ง.1 ผลการหาค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบจำนวน 100 ข้อ โดยมีผู้เข้าสอบ (N) 30 คน

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก	คะแนนผู้ตอบดูรวม	$P = \frac{R}{N}$
1	10	3	13	0.43
2	12	6	18	0.60
3	14	7	21	0.70
4	13	2	15	0.50
5	14	6	20	0.67
6	12	5	17	0.57
7	12	7	19	0.63
8	8	5	13	0.43
9	12	8	20	0.67
10	15	7	22	0.73
11	11	8	19	0.63
12	9	5	12	0.47
13	8	5	13	0.43
14	11	6	17	0.57
15	11	2	13	0.43
16	9	7	16	0.53
17	13	6	19	0.63
18	12	7	19	0.63
19	12	4	16	0.53
20	13	7	20	0.67
21	9	4	13	0.43
22	10	5	15	0.50
23	14	7	21	0.70
24	11	8	19	0.63
25	13	6	19	0.63
26	14	2	16	0.53
27	15	6	21	0.70
28	11	8	19	0.63

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก	คะแนนผู้ตอบถูกรวม	$P = \frac{R}{N}$
29	7	5	12	0.40
30	12	9	21	0.70
31	7	7	14	0.47
32	8	3	11	0.37
33	13	1	14	0.47
34	9	6	14	0.47
35	9	6	15	0.50
36	12	6	18	0.60
37	7	2	9	0.30
38	14	2	16	0.53
39	9	4	13	0.43
40	11	3	14	0.47
41	11	6	17	0.57
42	10	6	16	0.53
43	11	7	18	0.60
44	8	3	11	0.37
45	6	6	12	0.40
46	11	5	16	0.53
47	12	5	17	0.57
48	8	7	15	0.50
49	11	7	18	0.60
50	9	7	16	0.53
51	7	6	13	0.43
52	13	8	21	0.70
53	11	6	17	0.57
54	10	4	14	0.47
55	9	5	14	0.47
56	12	3	15	0.50

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก	คะแนนผู้ตอบถูกรวม	$P = \frac{R}{N}$
57	13	6	19	0.63
58	11	8	19	0.63
59	14	7	21	0.70
60	10	4	15	0.50
61	12	9	21	0.70
62	9	5	14	0.47
63	12	6	18	0.60
64	9	5	14	0.47
65	14	7	21	0.70
66	12	9	21	0.70
67	12	9	21	0.70
68	9	4	13	0.43
69	7	5	16	0.53
70	8	6	14	0.47
71	12	9	21	0.70
72	13	8	21	0.70
73	12	5	17	0.57
74	12	4	16	0.53
75	13	4	17	0.57
76	9	2	11	0.37
77	13	8	21	0.70
78	9	6	15	0.50
79	10	3	13	0.43
80	8	3	11	0.37
81	12	6	18	0.60
82	12	5	17	0.57
83	8	3	11	0.37
84	11	6	17	0.57

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก	คะแนนผู้ตอบถูกรวม	$P = \frac{R}{N}$
85	12	9	21	0.70
86	7	3	10	0.33
87	13	4	17	0.57
88	9	8	17	0.57
89	12	6	18	0.60
90	11	7	18	0.60
91	11	1	12	0.40
92	12	7	19	0.63
93	11	5	16	0.53
94	15	4	19	0.63
95	11	7	18	0.60
96	11	9	20	0.67
97	10	4	14	0.47
98	12	6	18	0.60
99	11	3	14	0.47
100	9	7	16	0.53

ตารางที่ ง.2 ผลการหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบจำนวน 100 ข้อ โดยมีผู้เข้าสอบจำนวน (N) 30 คน

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก	คะแนนผู้ตอบถูกรวม	$r = \frac{R_U - R_L}{N/2}$
1	15	10	25	0.33
2	15	11	26	0.27
3	14	7	21	0.47
4	13	9	22	0.27
5	14	6	20	0.53
6	12	5	17	0.47
7	12	7	19	0.33
8	15	10	25	0.33
9	12	8	20	0.27
10	15	7	22	0.53
11	11	8	19	0.20
12	14	11	25	0.20
13	13	12	25	0.07
14	11	6	17	0.33
15	15	8	23	0.47
16	14	11	25	0.20
17	13	6	19	0.47
18	12	7	19	0.33
19	12	4	16	0.53
20	13	7	20	0.40
21	9	4	13	0.33
22	10	5	15	0.33
23	14	7	21	0.47
24	11	8	19	0.20
25	13	6	19	0.47
26	14	8	22	0.40
27	15	6	21	0.60
28	11	8	19	0.20

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก	คะแนนผู้ตอบถูกรวม	$r = \frac{R_U - R_L}{N/2}$
29	15	12	27	0.20
30	12	9	21	0.20
31	15	9	24	0.40
32	8	3	11	0.33
33	15	7	22	0.53
34	15	12	27	0.20
35	13	9	22	0.27
36	12	6	18	0.40
37	7	2	9	0.33
38	15	8	23	0.47
39	9	4	13	0.33
40	11	3	14	0.53
41	11	6	17	0.33
42	10	6	16	0.27
43	11	7	18	0.27
44	8	3	11	0.33
45	14	8	22	0.40
46	11	5	16	0.40
47	12	5	17	0.47
48	14	10	24	0.27
49	11	7	18	0.27
50	14	9	23	0.33
51	14	9	23	0.33
52	13	8	21	0.33
53	11	6	17	0.33
54	10	4	14	0.40
55	14	8	22	0.40
56	15	12	27	0.20

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก	คะแนนผู้ตอบถูกรวม	$r = \frac{R_U - R_L}{N/2}$
57	13	9	22	0.27
58	11	8	19	0.20
59	14	7	21	0.47
60	7	1	8	0.40
61	12	9	21	0.20
62	9	5	14	0.27
63	12	6	18	0.40
64	14	9	23	0.33
65	14	7	21	0.47
66	12	9	21	0.20
67	12	9	21	0.20
68	13	10	23	0.20
69	11	7	18	0.27
70	15	11	26	0.27
71	12	9	21	0.20
72	13	8	21	0.33
73	12	5	17	0.47
74	12	4	16	0.53
75	13	4	17	0.60
76	9	2	11	0.47
77	13	8	21	0.33
78	13	10	23	0.20
79	15	11	26	0.27
80	8	3	11	0.33
81	12	6	18	0.40
82	12	5	17	0.47
83	8	3	11	0.33
84	11	6	17	0.33

ตารางที่ ง.2 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนกลุ่มเก่ง ตอบถูก	คะแนนกลุ่มอ่อน ตอบถูก	คะแนนผู้ตอบถูกรวม	$r = \frac{R_U - R_L}{N/2}$
85	12	9	21	0.20
86	7	3	10	0.27
87	13	4	17	0.60
88	14	9	23	0.33
89	12	6	18	0.40
90	11	7	18	0.27
91	11	1	12	0.67
92	12	7	19	0.33
93	11	5	16	0.40
94	15	4	19	0.73
95	11	7	18	0.27
96	11	5	16	0.40
97	10	4	14	0.40
98	12	6	18	0.40
99	11	3	14	0.53
100	15	11	26	0.27

ตารางที่ ง.3 การคำนวณหาค่าความแปรปรวนเพื่อนำมาหาค่าความเชื่อมั่น

คนที่	คะแนน (x) คนเคยเรียน	$(x - \bar{x})^2$	คนที่	คะแนน (x) คนเคยเรียน	$(x - \bar{x})^2$	คนที่	คะแนน (x) คนเคยเรียน	$(x - \bar{x})^2$
1	66	53.29	11	61	151.29	21	81	59.29
2	63	106.09	12	64	86.49	22	89	246.49
3	65	68.89	13	67	39.69	23	77	13.69
4	69	18.49	14	62	127.69	24	73	0.09
5	64	86.49	15	71	5.29	25	76	7.29
6	64	86.49	16	89	246.49	26	75	2.89
7	69	18.49	17	85	136.89	27	84	114.49
8	61	151.29	18	75	2.89	28	87	187.69
9	63	106.09	19	84	114.49	29	81	59.29
10	64	86.49	20	77	13.69	30	93	388.09

*ความแปรปรวน(S_t^2)ของคะแนนทั้งฉบับหาได้จาก

$$\text{สูตร ความแปรปรวน}(S_t^2) = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

$$\text{แทนค่า ความแปรปรวน } S_t^2 = \frac{2786.30}{29} = 96.08$$

ผลการคำนวณหาค่า ความเชื่อมั่นของข้อสอบ r_{tt}

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

เมื่อ

r_{tt} = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K = จำนวนข้อสอบทั้งหมด

p = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ = $1 - p$

S_t^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

$$\text{แทนค่า } r_{tt} = \frac{100}{100 - 1} \left\{ 1 - \frac{23.68}{96.08} \right\} = 0.76$$

ตารางที่ ง.4 การคำนวณค่า t โดยใช้โปรแกรม SPSS

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	Df	Sig. (1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	VAR00001	36.3333	5.4160	.9888	38.3557	34.3110	36.744	29	.000

ภาคผนวก จ

แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ
วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา) เกี่ยวกับ
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

คำชี้แจงการตอบแบบประเมิน

กรุณาขีดเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องซึ่งตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านตามที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในแต่ละข้อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. วัตถุประสงค์					
1.1 ความชัดเจนของวัตถุประสงค์					
1.2 วัตถุประสงค์ครอบคลุมเนื้อหา					
1.3 มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2. ความสอดคล้องของเนื้อหา					
2.1 เนื้อหาครอบคลุมชื่อเรื่อง					
2.2 เนื้อหาแต่ละหน่วยมีความสอดคล้อง					
2.3 การสื่อความหมายของเนื้อหา					
2.4 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับภาพประกอบ					
3. การเขียนลำดับเนื้อหา					
3.1 มีความเข้าใจง่าย					
3.2 เรียงเป็นลำดับขั้น					
3.3 ชวนให้ติดตาม					
3.4 เรียงจากง่ายไปยาก					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
4. แบบทดสอบ					
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหา					
4.2 ความชัดเจนของคำถาม					
5. ความชัดเจนของเนื้อหา					
5.1 เข้าใจง่าย					
5.2 ใช้ภาษาเหมาะสม					
5.3 เนื้อหากระชับ					
5.4 อ่านแล้วได้ใจความ					
5.5 มีความต่อเนื่อง					

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิต) เกี่ยวกับ
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

คำชี้แจงการตอบแบบประเมิน

กรุณาขีดเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องซึ่งตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านตามที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในแต่ละข้อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การจัดวางรูปแบบบนอินเทอร์เน็ต					
1.1 ดึงดูดความสนใจ					
1.2 การจัดวางภาพประกอบ					
1.3 การวางตัวอักษร					
1.4 การใช้สีสรรประกอบ					
2. ภาพและภาษา					
2.1 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ในบทเรียน					
2.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
2.4 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
3. ตัวอักษรและสี					
3.1 รูปแบบและขนาดตัวอักษรการนำเสนอ					
3.2 สีของตัวอักษรในการนำเสนอ					
3.3 สีของพื้นหลังบทเรียน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
4. แบบฝึกหัด					
4.1 ความสอดคล้องตามจุดประสงค์					
4.2 ความสัมพันธ์กับเนื้อหา					
5. การจัดบทเรียน					
5.1 ความสมบูรณ์ของเนื้อหา					
5.2 ความชัดเจนในการอธิบาย					

ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ฉ

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิตพร้อมเฉลยข้อสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต
คำสั่ง

1. ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 100 ข้อ
3. ให้ทำทุกข้อ

-
1. การเลือกวัสดุมาใช้งานจะต้องคำนึงถึงเรื่องใด

ก. การใช้งาน	ข. กรรมวิธีการผลิต
ค. ราคา	ง. ถูกทุกข้อ*
 2. การเลือกวัสดุที่ทนความร้อนและการกัดกร่อนถือว่าเป็นการเลือกวัสดุโดยคำนึงถึงเรื่องใด

ก. กรรมวิธีการผลิต	ข. การประกอบ
ค. การใช้งาน*	ง. ไม่มีข้อถูก
 3. ความเค้น และการยึดตัวถือว่าเป็นคุณสมบัติของวัสดุด้านใด

ก. ทางกล*	ข. เทคโนโลยี
ค. ทางเคมี	ง. ทางกายภาพ
 4. คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุได้แก่ข้อใด

ก. ทนต่อการกัดกร่อน ผสมกันได้*	ข. มีความแข็ง สามารถยึดตัวได้
ค. ทน รีด ตี คึง ขึ้นรูปได้	ง. นำความร้อนและไฟฟ้าได้
 5. เครื่องเจียรในลูกสูบถือว่าเป็นเครื่องจักรประเภทใด

ก. เอนกประสงค์	ข. เฉพาะประสงค์*
ค. อัตโนมัติ	ง. ถูกทุกข้อ
 6. เครื่องจักรประเภทใดสามารถปฏิบัติงานกับวัสดุได้หลายชนิดและใช้กับการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง

ก. เฉพาะประสงค์	ข. ทั่วไป
ค. เอนกประสงค์*	ง. ถูกทั้ง กและข
 7. ดินเกิดขึ้นได้โดยวิธีใด

ก. ธรรมชาติ	ข. ปฏิกริยาเคมี
ค. จากการระเบิดของภูเขาไฟ	ง. ถูกทั้ง ก และ ข*
 8. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของดิน

ก. อินทรีย์วัตถุ	ข. อนินทรีย์วัตถุ
ค. สารเคมี*	ง. น้ำ
 9. ข้อใดไม่ใช่ดินที่แบ่งตามแหล่งกำเนิด

ก. ดินที่ราบลุ่ม	ข. ดินที่ราบสูง
ค. ดินที่ราบต่ำ	ง. ดินภูเขาไฟ*

21. หินบะซอลต์มีประโยชน์อย่างไร
- ก. ทำหินปูพื้น
ข. ทำหินประดับและพลอยสีต่างๆ*
ค. ใช้ฟอกหนัง ฟอกน้ำตาล
ง. ทำกระเบื้อง
22. หินชนิดใดใช้ทำหินรองพื้นถนน
- ก. หินไนลส์* ข. หินฟิลไลต์ ค. หินดินดาน ง. หินทราย
23. Conducting Tissue คือเซลล์ชนิดใด
- ก. เซลล์ที่มีผนังบาง ข. เซลล์ที่ใช้ลำเลียงน้ำ*
ค. เซลล์สะสมอาหาร ง. ไม่มีข้อถูก
24. เซลล์ที่สร้างความแข็งแรงให้แก่ต้นไม้คือเซลล์ชนิดใด
- ก. Conduction Tissue ข. Storage Tissue
ค. Strengthening Tissue ง. Fiber Strengthening Tissue*
25. เปลือกชั้นใน (Inner bark) ทำหน้าที่อย่างไร
- ก. ส่งอาหารที่ปรุงแล้วไปยังส่วนต่างๆ* ข. สร้างเซลล์และเปลือกไม้
ค. ลำเลียงอาหาร ง. ป้องกันการระเหยของน้ำ
26. ไม้แก่นคือส่วนใดของต้นไม้
- ก. ส่วนที่อยู่ต่อจากไส้ไม้ออกมาเป็นส่วนหนึ่งของเซลล์ที่ตายแล้ว*
ข. ส่วนที่ใช้ในการลำเลียงอาหาร
ค. วงแสดงการเจริญเติบโตของต้นไม้
ง. ส่วนที่ห่อหุ้มลำต้นป้องกันการระเหยของน้ำ
27. ลวดลายของไม้เกิดจากอะไร
- ก. ความหนาของเยื่อของเนื้อไม้ ข. การเรียงตัวของเส้นไม้
ค. การเจริญเติบโตในฤดูต่างๆ ง. ถูกทุกข้อ*
28. ตา ปุ่ม คือตำหนิของไม้ที่เกิดจากอะไร
- ก. สาเหตุทางฟิสิกส์ ข. โดยธรรมชาติ*
ค. การสูญเสียความชื้น ง. เชื้อรา แบคทีเรีย
29. การปรับปรุงคุณภาพของไม้ทำได้โดยวิธีใด
- ก. การนึ่ง ข. การอัดร้อน
ค. การย้อมสี ง. ถูกทุกข้อ*
30. การปรับปรุงคุณภาพของไม้วิธีใดมีประสิทธิภาพในด้านความทนทานที่สุด
- ก. การอัดและอบน้ำยา* ข. การนึ่ง
ค. การย้อมสี ง. การอบนึ่งไม้
31. ข้อใดไม่ใช่ผลิตภัณฑ์จากไม้
- ก. กระดาษ ข. เรือ
ค. ยางรถยนต์* ง. เฟอร์นิเจอร์

45. พลาสติกมีความหนาแน่นประมาณเท่าไร
 ก. 1 ใน 2 ของเหล็ก
 ข. 1 ใน 4 ของเหล็ก
 ก. 1 ใน 6 ของเหล็ก*
 ง. 1 ใน 8 ของเหล็ก
46. พลาสติกประเภทใดที่ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์แล้วนำกลับมาหลอมใหม่ได้
 ก. เทอร์โมเซตติง
 ข. เทอร์โมพลาสติก*
 ก. ซิลิโคน
 ง. อะมิโน
47. พลาสติกชนิดใดใช้ทำชิ้นส่วนเครื่องบิน
 ก. ยูเรีย
 ข. ซิลิโคน*
 ก. อีพ็อกซี
 ง. ฟีนอลิก
48. พลาสติกชนิดใดที่มีคุณสมบัติ แข็ง ยืดหยุ่น เหนียวและรับแรงกระแทกได้ดี ใช้ทำท่อน้ำฝิ่ง ท่อระบาย
 อากาศ โทรศัพท์
 ก. ฟีนอลิก
 ข. เอบีเอส*
 ก. ซิลิโคน
 ง. อีพ็อกซี
49. พลาสติกชนิดใดใช้ทำหน้าฉากป้องกันภัย หมวกกันน็อก เฟือง
 ก. โพลีคาร์บอเนต*
 ข. โพลีสไตรีน
 ก. อะมิโน
 ง. ซิลิโคน
50. ข้อใดไม่ใช่กรรมวิธีขึ้นรูปเทอร์โมพลาสติก
 ก. การฉีดอัดขึ้นรูปในแม่พิมพ์
 ข. การดันขึ้นรูป
 ก. การเป่าขึ้นรูป
 ง. การอัดขึ้นรูป*
51. พลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติงใช้กรรมวิธีขึ้นรูปแบบใด
 ก. การอัดขึ้นรูปในแม่พิมพ์
 ข. การขึ้นรูปแบบทรานสเฟอร์
 ก. การดันขึ้นรูป
 ง. ถูกทั้ง ก และ ข*
52. ข้อใดคือกรรมวิธีการผลิตพลาสติกแบบการดันขึ้นรูป
 ก. หลอมพลาสติกในกระบอกสูบมีเกลียวและดันผ่านไดน์รูปต่างๆ*
 ข. อุ่นพลาสติกให้ร้อนแล้วนำมาใส่ในแม่พิมพ์และอัด
 ก. หลอมพลาสติกใส่ลงในแม่พิมพ์แล้วเป่าลมเข้าไป
 ง. ถูกทุกข้อ
53. ข้อใดไม่ใช่วิธีการตรวจสอบพลาสติก
 ก. แชน้ำยาเคมี*
 ข. ใช้มือจับกด บิด
 ก. เผาไฟ
 ง. ดูรอยตัด
54. การตรวจสอบพลาสติกโดยวิธีเผาไฟถ้าเป็นพลาสติก เอบีเอส จะมีลักษณะอย่างไร
 ก. เปลวไฟสีเหลือง
 ข. คิวมีเขม่า*
 ก. ชื่นงานพอง
 ง. เปลวไฟสีน้ำเงิน ยอดเปลวสีเหลือง
55. ASTM ได้ให้ความหมายของแก้วไว้อย่างไร
 ก. ผลผลิตจากการหลอมออกไซด์แล้วทำให้เย็น*
 ข. วัสดุที่มีความโปร่งใสและโปร่งแสง
 ก. วัสดุที่มีความเปราะ
 ง. ไม่มีข้อถูก

56. ชนิดแรกที่รู้จักการหลอมแก้วคือ
 ก. อียิปต์ ข. โรม ค. อิตาลี ง. เอเชียไมเนอร์*
57. ข้อใดคือสารสำคัญที่เป็นตัวการทำให้เกิดเนื้อแก้ว
 ก. โบโรซิลิเกต เศษแก้ว ข. โซดาแอช หินปูน
 ค. ทรายซิลิกา ควอตซ์* ง. หินปูน
58. ตะกั่วออกไซด์ใช้ทำอะไร
 ก. ลดความหนืด ข. ไล่ฟองอากาศ
 ค. เพิ่มความแวววาว* ง. ลดอุณหภูมิ
59. ถ้าต้องการให้แก้วเป็นสีแดงต้องเติมสารชนิดใด
 ก. แคดเมียมซัลไฟด์และซิริเนียม* ข. โครเมียม
 ค. คอปเปอร์ซัลเฟต ง. ถ่านและสนิมเหล็ก
60. ขั้นตอนการผลิตแก้วข้อใดถูก
 ก. เตรียมส่วนผสม - ทำรูปพรรณ - หลอม - ตกแต่ง
 ข. เตรียมส่วนผสม - หลอม - ทำรูปพรรณ - ตกแต่ง*
 ค. หลอม - เตรียมส่วนผสม - ทำรูปพรรณ - ตกแต่ง
 ง. หลอม - เตรียมส่วนผสม - ตกแต่ง - ทำรูปพรรณ
61. ในการเตรียมส่วนผสมในการผลิตแก้วอัตราส่วนทรายต่อหินปูนเป็นเท่าใด
 ก. 50 : 1 ข. 100:18* ค. 50 : 10 ง. 100 : 36
62. ประตุน้ำต่าง ขวดแก้ว แก้วน้ำ ทำมาจากแก้วชนิดใด
 ก. โซดาไลม์* ข. โบโรซิลิเกต
 ค. เจียรไน ง. นีรภัย
63. แก้วชนิดใดมีลักษณะแวววาว ใช้ทำกระจก แวนตา ปริซึม
 ก. โบโรซิลิเกต ข. นีรภัย ค. เจียรไน* ง. โซดาไลม์
64. แก้วนิตภัยใช้ทำอะไร
 ก. ประตุน้ำ ข. หลอดทดลอง
 ค. กระจกหลอดไฟ ง. กระจกรถยนต์*
65. คำว่ากระดาษมีรากศัพท์มาจากภาษากรีกว่าอะไร
 ก. Paper ข. Papyrus* ค. Carton ง. ถูกทุกข้อ
66. ผู้ประดิษฐ์กระดาษขึ้นเป็นครั้งแรกคือใคร
 ก. ชาวจีน ชื่อ ไช่ลั่น* ข. ชาวอียิปต์ ชื่อ ไช่ลั่น
 ค. ชาวอิตาลี ชื่อ ไช่ลั่น ง. ชาวเอเชียไมเนอร์ ชื่อ ไช่ลั่น
67. วัตถุดิบที่เติมลงไปเพื่ออุดช่องว่างในเนื้อกระดาษคืออะไร
 ก. สารเคมี ข. สีนํ้ามัน
 ค. หินปูน ง. ดินขาว*

68. ในกระบวนการผลิตแก้วยางสนใช้ทำอะไร
- ก. ปรับปรุงคุณสมบัติของกระดาษให้ไม่ยับหมึก *
- ข. เพื่อให้เยื่อกระดาษรวมกับวัสดุอื่น
- ค. ใช้เป็นวัตถุดิบหลัก
- ง. เพื่อให้เกิดสีตามต้องการ
69. ในกรรมวิธีการผลิตกระดาษต้องมีการทาบเยื่อกระดาษเพื่ออะไร
- ก. เพื่อให้เนื้อกระดาษเรียบ
- ข. ทำให้เกิดเมือกเหนียวยึดเกาะเยื่อกระดาษ
- ค. เพื่อเพิ่มปริมาณกระดาษ
- ง. ถูกทั้ง ก และ ข*
70. การเตรียมเยื่อกระดาษทำอย่างไร
- ก. นำไม้ไปแช่น้ำ
- ข. นำไม้ไปผึ่งแดด
- ค. เตรียมโดยเครื่องจักร
- ง. นำไม้มาผ่านกระบวนการเคมี*
71. กระดาษที่คุณภาพต่ำราคาถูกใช้สำหรับพิมพ์หนังสือพิมพ์คือ
- ก. กระดาษบรูฟ*
- ข. กระดาษปอนด์
- ค. กระดาษเหนียว
- ง. กระดาษฟอกขาว
72. กระดาษที่มี 2 หน้า ด้านหน้าทำจากกระดาษปอนด์ขาวด้านหลังทำจากเยื่อไม้ป็นคือกระดาษชนิดใด
- ก. กระดาษเหนียว
- ข. กระดาษกล่อง *
- ค. กระดาษอาร์ต
- ง. กระดาษปก
73. ข้อใดคือความหมายของปูนปาสเตอร์
- ก. สารประกอบที่มีลักษณะเป็นผง
- ข. สารประกอบที่สามารถจับตัวขึ้นรูปได้
- ค. สารประกอบที่สามารถหล่อตีวัสดุบางชนิดได้
- ง. ถูกทุกข้อ*
74. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของปูนปาสเตอร์
- ก. ปูนปาสเตอร์ธรรมดา
- ข. ปูนปาสเตอร์ยิปซัม
- ค. ปูนปาสเตอร์พิเศษ*
- ง. ปูนปาสเตอร์หิน
75. ปูนปาสเตอร์ธรรมดาทำมาจากอะไร
- ก. หินดินดาน
- ข. แป้งเกลือจืด*
- ค. หินปูน
- ง. ดินขาว
76. ปูนปาสเตอร์ชนิดใดทำมาจากแรยิปซัมนำมาบดย่อยแล้วนำไปเผาแล้วและนำไปบดอีกครั้ง
- ก. ธรรมดา
- ข. หิน
- ค. ยิปซัม*
- ง. ชนิดแข็ง
77. ปูนชนิดใดทำมาจากแคลเซียมซัลเฟต
- ก. ยิปซัม*
- ข. พิเศษ
- ค. ธรรมดา
- ง. ถูกทั้ง ก และ ข
78. ปูนชนิดใดมีคุณสมบัติก่อตัวช้า แข็งแล้วแข็งมาก
- ก. พิเศษ
- ข. ธรรมดา
- ค. หิน*
- ง. ยิปซัม
79. ความหมายของปูนซีเมนต์ข้อใดถูกต้อง
- ก. สารเคมีที่ผสมกับน้ำแล้วแข็งตัว
- ข. สารประกอบที่ผสมกับน้ำแล้วแข็งตัว*
- ค. สารเคมีที่ผสมกับน้ำมันแล้วแข็งตัว
- ง. สารประกอบที่ผสมกับน้ำมันแล้วแข็งตัว

80. ประเทศอะไรที่ค้นพบปูนซีเมนต์ธรรมดาจากหินพอซโซโลนา
 ก. โรมัน* ข. กรีก ค. อังกฤษ ง. เยอรมัน
81. ข้อใดไม่ใช่วัตถุดิบในการผลิตปูนซีเมนต์
 ก. หินปูน ข. แมงกานีส* ค. ดินดำ ดินดาน ง. ทราย
82. ข้อใดคือกรรมวิธีการผลิตปูนซีเมนต์
 ก. กรรมวิธีธรรมดา ข. กรรมวิธีแบบเปียก
 ค. กรรมวิธีแบบแห้ง ง. ถูกทั้ง ข และ ค*
83. ปูนซีเมนต์ชนิดใดที่แข็งตัวได้ในน้ำซึ่งนำไปใช้สร้างสะพานหรือเขื่อน
 ก. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์* ข. ปูนซีเมนต์ธรรมดา
 ค. ปูนซีเมนต์พอซโซโลนา ง. ปูนซีเมนต์อูมินัส
84. ปูนซีเมนต์อูมินัสมีคุณสมบัติอย่างไร
 ก. ก่อตัวเร็ว ข. แข็งตัวในน้ำ ค. ราคาถูก ง. รับกำลังได้มาก*
85. โลหะจำพวกเหล็กมีส่วนผสมของธาตุใดต่อไปนี้ เป็นธาตุหลัก
 ก. เหล็ก (Fe)* ข. ออกซิเจน (O) ค. ทองแดง (Cu) ง. คาร์บอน (C)
86. ในการค้นพบวิธีการถลุงเหล็กจากสินแร่เหล็กนั้นใช้วัตถุดิบใดต่อไปนี้ เป็นเชื้อเพลิง
 ก. แก๊สธรรมชาติ ข. ไม้* ค. ถ่านหิน ง. ถ่านโค้ก
87. ข้อใดต่อไปนี้ไม่จัดเป็นโลหะจำพวกเหล็ก
 ก. เหล็กดิบ ข. เหล็กกล้า ค. โลหะผสม* ง. เหล็กหล่อ
88. เหล็กที่ได้จากการถลุงสินแร่เหล็กคือเหล็กชนิดใด
 ก. เหล็กกล้า ข. เหล็กดิบ* ค. เหล็กอ่อน ง. เหล็กคาร์บอน
89. เหตุใดกรรมวิธีการผลิตเหล็กดิบ จึงต้องใช้ความร้อนสูง
 ก. เพื่อผสมคาร์บอนลงไป ข. เพื่อจัดการเรียงตัวของอะตอม
 ค. เพื่อขจัดสารมลทิน* ง. ถูกทุกข้อ
90. เหล็กกล้าที่ได้จากการถลุงจะมีเปอร์เซ็นต์ของคาร์บอนอยู่ที่เปอร์เซ็นต์
 ก. ต่ำกว่า 1 ข. ต่ำกว่า 2* ค. ต่ำกว่า 3 ง. ต่ำกว่า 4
91. เหล็กหน้าตัดต่างๆ เช่น เหล็กฉาก เหล็กตัวเอช ผลิตมาจากโลหะจำพวกเหล็กชนิดใด
 ก. เหล็กดิบ ข. สินแร่เหล็ก
 ค. เหล็กหล่อ ง. เหล็กกล้า*
92. เหล็กชนิดใดนำไปใช้ทำข้อเหวี่ยง ก้านสูบ ฐานเครื่องกลึง
 ก. เหล็กหล่อ* ข. เหล็กดิบ ค. เหล็กกล้า ง. เหล็กผสม
93. โลหะนอกจำพวกเหล็กไม่มีส่วนผสมของธาตุใดต่อไปนี้ เป็นธาตุหลัก
 ก. เหล็ก (Fe)* ข. ออกซิเจน (O) ค. ทองแดง (Cu) ง. คาร์บอน (C)
94. ข้อใดต่อไปนี้จัดว่าเป็นชนิดของโลหะนอกจำพวกเหล็ก
 ก. โลหะหนัก ข. โลหะเบา ค. โลหะผสม ง. ถูกทุกข้อ*

95. โลหะที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า 4 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เดซิเมตรคือ
- | | |
|-------------|-----------------|
| *ก. โลหะเบา | ข. โลหะผสม |
| ค. โลหะหนัก | ง. โลหะซินเตอร์ |
96. ข้อใดต่อไปนี่ไม่จัดอยู่ในจำพวกโลหะผสม
- | | |
|----------------|--------------------|
| ก. โลหะเบาผสม | ข. โลหะปานกลางผสม* |
| ค. โลหะหนักผสม | ง. โลหะซินเตอร์ |
97. โลหะซินเตอร์คือ
- | | |
|--|--------------------------|
| ก. โลหะหนักหลายชนิดผสมกัน | ข. โลหะเบาหลายชนิดผสมกัน |
| ค. โลหะที่ผลิตจากผงโลหะหลายชนิดและอบด้วยความร้อนสูง* | |
| ง. โลหะหนักและเบาหลายชนิดผสมกัน | |
98. ข้อใดต่อไปนี่จัดอยู่ในจำพวกโลหะเบา
- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| ก. อลูมิเนียม และ แมกนีเซียม* | ข. แมกนีเซียม และ ทองแดง |
| ค. แบรลิลเลียม และ ทองเหลือง | ง. ถูกทุกข้อ |
99. โลหะนอกจำพวกเหล็กใดต่อไปนี่มี น้ำหนักเบา เหนียว และมีความแข็งแรงทนต่อน้ำหนักสูง นำไปใช้ผลิต จรวด เครื่องบิน วัสดุห่อหุ้มสิ่งของ อื่นๆ
- | | | | |
|-----------|------------|-----------|----------------|
| ก. ทองแดง | ข. สังกะสี | ค. ตะกั่ว | ง. อลูมิเนียม* |
|-----------|------------|-----------|----------------|
100. ชั้นส่วนรถยนต์ กระบอกไฟฉาย ผลิตมาจากโลหะนอกจำพวกเหล็กชนิดใด
- | | | | |
|------------|------------|-------------|------------|
| ก. ทังสเตน | ข. สังกะสี | ค. แมงกานีส | ง. ตะกั่ว* |
|------------|------------|-------------|------------|

ตารางที่ ๓.1 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	ง	21	ข	41	ง	61	ข	81	ข
2	ค	22	ก	42	ข	62	ก	82	ง
3	ก	23	ข	43	ก	63	ค	83	ก
4	ก	24	ง	44	ง	64	ง	84	ง
5	ข	25	ก	45	ค	65	ข	85	ก
6	ค	26	ก	46	ข	66	ก	86	ข
7	ง	27	ง	47	ข	67	ง	87	ค
8	ค	28	ข	48	ข	68	ก	88	ข
9	ง	29	ง	49	ก	69	ง	89	ค
10	ก	30	ก	50	ง	70	ง	90	ข
11	ข	31	ค	51	ง	71	ก	91	ง
12	ข	32	ค	52	ก	72	ข	92	ก
13	ค	33	ง	53	ก	73	ง	93	ก
14	ก	34	ง	54	ข	74	ค	94	ง
15	ข	35	ก	55	ก	75	ข	95	ก
16	ก	36	ข	56	ง	76	ค	96	ข
17	ง	37	ก	57	ค	77	ก	97	ค
18	ค	38	ข	58	ค	78	ค	98	ก
19	ง	39	ค	59	ก	79	ข	99	ง
20	ก	40	ก	60	ข	80	ก	100	ง

แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต คำสั่ง

1. ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 100 ข้อ
3. ให้ทำทุกข้อ

-
1. การเลือกวัสดุที่ทนความร้อนและการกัดกร่อนถือว่าการเลือกวัสดุโดยคำนึงถึงเรื่องใด

ก. การประกอบ	ข. กรรมวิธีการผลิต
ค. การใช้งาน*	ง. ไม่มีข้อถูก
 2. การเลือกวัสดุมาใช้งานจะต้องคำนึงถึงเรื่องใด

ก. กรรมวิธีการผลิต	ข. ราคา
ค. การใช้งาน	ง. ถูกทุกข้อ*
 3. คุณสมบัติทางเคมีของวัสดุได้แก่ข้อใด

ก. นำความร้อนและไฟฟ้าได้	ข. ทน ริด ดี ดิ่ง ขึ้นรูปได้
ค. ทนต่อการกัดกร่อน ผสมกันได้*	ง. มีความแข็ง สามารถยึดตัวได้
 4. ความเค้น และการยึดตัวถือว่าเป็นคุณสมบัติของวัสดุด้านใด

ก. เทคโนโลยี	ข. ทางกล*
ค. ทางกายภาพ	ง. ทางเคมี
 5. เครื่องจักรประเภทใดสามารถปฏิบัติงานกับวัสดุได้หลายชนิดและใช้กับการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง

ก. ทั่วไป	ข. เฉพาะประสงค์
ค. ถูกทั้ง ก และ ข	ง. เอนกประสงค์*
 6. เครื่องเจียรไนลูกสูบถือว่าเป็นเครื่องจักรประเภทใด

ก. อัด โนมัติ	ข. เอนกประสงค์*
ค. เฉพาะประสงค์*	ง. ถูกทุกข้อ
 7. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของดิน

ก. อนินทรีย์วัตถุ	ข. สารเคมี*
ค. อินทรีย์วัตถุ	ง. น้ำ
 8. ดินเกิดขึ้นได้โดยวิธีใด

ก. ปฏิกิริยาเคมี	ข. จากการระเบิดของภูเขาไฟ*
ค. ธรรมชาติ	ง. ถูกทั้ง ก และ ข

31. ไม้ประสานต่างจากไม้อัดอย่างไร
 ก. ขนาดของไม้ต่างกัน
 ข. ทิศทางของเส้นไม้เป็นมุมฉาก
 ค. จำนวนชั้นของไม้และการอัดต้องใช้แรงสูง*
 ง. ถูกทุกข้อ
32. ข้อใดไม่ใช่ผลิตภัณฑ์จากไม้
 ก. เรือ
 ข. กระดาษ
 ค. เฟอร์นิเจอร์
 ง. ยางรถยนต์*
33. ความหมายของยางข้อใดถูก
 ก. วัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า
 ข. วัสดุที่มีความยืดหยุ่น
 ค. วัสดุที่ป้องกันการรั่วซึมของอากาศ
 ง. ถูกทุกข้อ*
34. ยางสังเคราะห์เกือบทุกชนิดผลิตมาจากอะไร
 ก. สารเคมี
 ข. ยางพารา
 ค. กระจุกสัตว์
 ง. น้ำมันปิโตรเลียม*
35. ข้อใดคือประเภทของยาง
 ก. ยางพารา
 ข. ยางธรรมชาติ
 ค. ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์
 ง. ถูกทั้ง ข และ ค*
36. เนื้อยางพาราต้องนำมาเพิ่มความแข็งแรงความยืดหยุ่นโดยวิธีใด
 ก. อบร้อน*
 ข. วัลคาไนเซชัน
 ค. อบแข็ง
 ง. ถูกทั้ง ก และ ข
37. น้ำยางที่กรีตมาจากต้นยางพาราต้องเติมสารตัวใดลงไปเพื่อแยกเนื้อยางออกจากน้ำ
 ก. หินปูน
 ข. คาร์บอน
 ค. กรดน้ำส้ม*
 ง. ซิลิกอน
38. ยางสังเคราะห์ชนิดใดที่ทนต่อการกัดกร่อนของน้ำมันแร่และสารละลายเคมีต่างๆ
 ก. บิวทิล
 ข. ไอโซพรีน
 ค. ไอโซพรีนไดลีน
 ง. อครายโรไนไตรล์*
39. ข้อใดไม่ใช่วิธีการเก็บรักษายาง
 ก. เก็บไว้ใกล้น้ำมันแร่*
 ข. คลุกผิวยางด้วยแป้ง
 ค. เก็บให้ห่างจากเปลวไฟ
 ง. เก็บไว้ในอุณหภูมิปกติ
40. ยางควรเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องศาเซลเซียส
 ก. 5-10
 ข. 15-20
 ค. 10-15
 ง. 20-25*
41. ยางสังเคราะห์ที่ได้มาจากซิลิกาคือยางชนิดใด
 ก. บูน่า
 ข. บิวทิล
 ค. ซิลิโคน*
 ง. ไอโซพรีน
42. จอห์น เวสเลย์ ไฮแอท เป็นคนชาติใด
 ก. อเมริกา*
 ข. รัสเซีย
 ค. ฝรั่งเศส
 ง. ออสเตรเลีย

54. ข้อใดไม่ใช่วิธีการตรวจสอบพลาสติก
- ก. เผาไฟ
ข. ดูรอยตัด
ค. แชน้ำยาเคมี*
ง. ใช้มือจับกด บิด
55. ข้อใดคือสารสำคัญที่เป็นตัวการทำให้เกิดเนื้อแก้ว
- ก. หินปูน
ข. โบโรซิลิเกต เศษแก้ว
ค. โซดาแอช หินปูน
ง. ทราชิลิก้า ควอตซ์*
56. ชนชาติแรกที่อยู่จักการหลอมแก้วคือ
- ก. อิตาลี
ข. โรม
ค. อียิปต์
ง. เอเชียไมเนอร์*
57. ASTM ได้ให้ความหมายของแก้วไว้ว่าอย่างไร
- ก. วัสดุที่มีความเปราะ
ข. วัสดุที่มีความโปร่งใสและโปร่งแสง
ค. ผลผลิตจากการหลอมออกไซด์แล้วทำให้เย็น*
ง. ไม่มีข้อถูก
58. ถ้าต้องการให้แก้วเป็นสีแดงต้องเติมสารชนิดใด
- ก. โครเมียม
ข. แคดเมียมซัลไฟด์และจิริเนียม*
ค. ถ่านและสนิมเหล็ก
ง. คอปเปอร์ซิลเฟต
59. ตะกั่วออกไซด์ใช้ทำอะไร
- ก. ไล่ฟองอากาศ
ข. ลดความหนืด
ค. ลดอุณหภูมิ
ง. เพิ่มความแวววาว*
60. ขั้นตอนการผลิตแก้วข้อใดถูก
- ก. เตรียมส่วนผสม - ทำรูปพรรณ - หลอม - ตกแต่ง
ข. เตรียมส่วนผสม - หลอม - ทำรูปพรรณ - ตกแต่ง*
ง. หลอม - เตรียมส่วนผสม - ตกแต่ง - ทำรูปพรรณ
ค. หลอม - เตรียมส่วนผสม - ทำรูปพรรณ - ตกแต่ง
61. แก้วชนิดใดมีลักษณะแวววาว ใช้ทำกระจก แว่นตา ปริซึม
- ก. นีรภัย
ข. เจียรนัย*
ค. โบโรซิลิเกต
ง. โซดาไลม์
62. ประตุน้ำต่าง ขวดแก้ว แก้วน้ำ ทำมาจากแก้วชนิดใด
- ก. นีรภัย
ข. โซดาไลม์*
ค. เจียรนัย
ง. โบโรซิลิเกต
63. ในการเตรียมส่วนผสมในการผลิตแก้วอัตราส่วนทรายต่อหินปูนเป็นเท่าใด
- ก. 50 : 1
ข. 50 : 10
ค. 100 : 18*
ง. 100 : 36
64. แก้วนิรภัยใช้ทำอะไร
- ก. ประตู่
ข. กระจกรถยนต์*
ค. หลอดทดลอง
ง. กระจกหลอดไฟ
65. คำว่ากระดาษมีรากศัพท์มาจากภาษากรีกว่าอะไร
- ก. Carton
ข. Papyrus*
ค. Paper
ง. ถูกทุกข้อ

66. ผู้ประดิษฐ์กระดาษขึ้นเป็นครั้งแรกคือใคร
 ก. ชาวอียิปต์ ชื่อ ไชลัน
 ข. ชาวจีน ชื่อ ไชลัน*
 ค. ชาวอิตาลี ชื่อ ไชลัน
 ง. ชาวเอเชียไมเนอร์ ชื่อ ไชลัน
67. วัตถุดิบที่เติมลงไปเพื่ออุดช่องว่างในเนื้อกระดาษคืออะไร
 ก. สีนํ้ามัน
 ข. สารเคมี
 ค. ดินขาว*
 ง. หินปูน
68. ในกรรมวิธีการผลิตกระดาษต้องมีการทบเยื่อกระดาษเพื่ออะไร
 ก. เพื่อให้เนื้อกระดาษเรียบ
 ข. เพื่อเพิ่มปริมาณกระดาษ
 ค. ทำให้เกิดเมือกเหนียวยึดเกาะเยื่อกระดาษ
 ง. ถูกทั้ง ก และ ข*
69. ในกระบวนการผลิตกระดาษยางสนใช้ทำอะไร
 ก. ใช้เป็นวัตถุดิบหลัก
 ข. เพื่อให้เยื่อกระดาษรวมกับวัสดุอื่น
 ค. เพื่อให้เกิดสีตามต้องการ
 ง. ปรับปรุงคุณสมบัติของกระดาษให้ไม่ยับหมัก *
70. การเตรียมเยื่อกระดาษทำอย่างไร
 ก. นำไม้ไปผึ่งแดด
 ข. นำไม้ไปแช่นํ้า
 ค. เตรียมโดยเครื่องจักร
 ง. นำไม้มาผ่านกระบวนการเคมี*
71. กระดาษที่มี 2 หน้า ด้านหน้าทำจากกระดาษปอนด์ขาวด้านหลังทำจากเยื่อไม้ป่นคือกระดาษชนิดใด
 ก. กระดาษอาร์ต
 ข. กระดาษปก
 ค. กระดาษเหนียว
 ง. กระดาษกล่อง*
72. กระดาษที่คุณภาพต่ำราคาถูกใช้สำหรับพิมพ์หนังสือพิมพ์คือ
 ก. กระดาษเหนียว
 ข. กระดาษฟอกขาว
 ค. กระดาษบรู๊ฟ*
 ง. กระดาษปอนด์
73. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของปูนปาสเตอร์
 ก. ปูนปาสเตอร์หิน
 ข. ปูนปาสเตอร์ยิปซัม
 ค. ปูนปาสเตอร์พิเศษ*
 ง. ปูนปาสเตอร์ธรรมดา
74. ข้อใดคือความหมายของปูนปาสเตอร์
 ก. สารประกอบที่สามารถจับตัวขึ้นรูปได้
 ข. สารประกอบที่มีลักษณะเป็นผง
 ค. สารประกอบที่สามารถหล่อตีควัดบางชนิดได้
 ง. ถูกทุกข้อ*
75. ปูนปาสเตอร์ธรรมดาทำมาจากอะไร
 ก. หินปูน
 ข. แปะ็กเกลือจืด*
 ค. หินดินดาน
 ง. ดินขาว
76. ปูนชนิดใดทำมาจากแคลเซียมซัลเฟต
 ก. ยิปซัม*
 ข. ธรรมดา
 ค. พิเศษ
 ง. ถูกทั้ง ก และ ข

77. ปูนปาสเตอร์ชนิดใดทำมาจากแร่ยิปซัมนำมาบดย่อยแล้วนำไปเผาแล้วนำไปบดอีกครั้ง
 ก. หิน ข. ธรรมดา ค. ยิปซัม* ง. ชนิดแข็ง
78. ปูนชนิดใดมีคุณสมบัติก่อตัวช้า แข็งแล้วแข็งแรงมาก
 ก. พิเศษ ข. หิน* ค. ธรรมดา ง. ยิปซัม
79. ความหมายของปูนซีเมนต์ข้อใดถูกต้อง
 ก. สารเคมีที่ผสมกับน้ำแล้วแข็งตัว ข. สารประกอบที่ผสมกับน้ำแล้วแข็งตัว
 ค. สารเคมีที่ผสมกับน้ำมันแล้วแข็งตัว ง. สารประกอบที่ผสมกับน้ำแล้วแข็งตัว*
80. ข้อใดคือกรรมวิธีการผลิตปูนซีเมนต์
 ก. กรรมวิธีแบบเปียก ข. กรรมวิธีแบบแห้ง
 ค. กรรมวิธีธรรมชาติ ง. ถูกทั้ง ข และ ค*
81. ข้อใดไม่ใช่วัตถุดิบในการผลิตปูนซีเมนต์
 ก. หินปูน ข. เมงกานีส* ค. ดินดำ ดินดาน ง. ทราย
82. ประเทศอะไรที่ค้นพบปูนซีเมนต์ธรรมชาติจากหินพอกโซโลนา
 ก. กรีซ ข. โรมัน* ค. เยอรมัน ง. อังกฤษ
83. ปูนซีเมนต์ชนิดใดที่แข็งตัวได้ในน้ำซึ่งนำไปใช้สร้างสะพานหรือเขื่อน
 ก. ปูนซีเมนต์พอกโซโลนา* ข. ปูนซีเมนต์อลูมินัส
 ค. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ง. ปูนซีเมนต์ธรรมชาติ
84. ปูนซีเมนต์อลูมินัสมีคุณสมบัติอย่างไร
 ก. ก่อตัวเร็ว ข. ราคาถูก ค. แข็งตัวในน้ำ ง. รับกำลังได้มาก*
85. โลหะจำพวกเหล็กมีส่วนผสมของธาตุใดต่อไปนี้ป็นธาตุหลัก
 ก. เหล็ก (Fe)* ข. ทองแดง (Cu) ค. คาร์บอน (C) ง. ออกซิเจน (O)
86. ในการค้นพบวิธีการถลุงเหล็กจากสินแร่เหล็กนั้นใช้วัตถุดิบใดต่อไปนี้ป็นเชื้อเพลิง
 ก. ถ่านหิน ข. ไม้* ค. ถ่านโค้ก ง. แก๊สธรรมชาติ
87. ข้อใดต่อไปนี้ไม่จัดเป็นโลหะจำพวกเหล็ก
 ก. โลหะผสม* ข. เหล็กกล้า ค. เหล็กดิบ ง. เหล็กหล่อ
88. เหตุใดกรรมวิธีการผลิตเหล็กดิบ จึงต้องใช้ความร้อนสูง
 ก. เพื่อขจัดสารมลทิน* ข. เพื่อจัดการเรียงตัวของอะตอม
 ค. เพื่อผสมคาร์บอนลงไป ง. ถูกทุกข้อ
89. เหล็กที่ได้จากการถลุงสินแร่เหล็กคือเหล็กชนิดใด
 ก. เหล็กกล้า ข. เหล็กดิบ* ค. เหล็กอ่อน ง. เหล็กคาร์บอน
90. เหล็กกล้าที่ได้จากการถลุงจะมีเปอร์เซ็นต์ของคาร์บอนอยู่ที่เปอร์เซ็นต์
 ก. ต่ำกว่า 1 ข. ต่ำกว่า 2* ค. ต่ำกว่า 3 ง. ต่ำกว่า 4
91. เหล็กชนิดใดนำไปใช้ทำข้อเหวี่ยง ก้านสูบ ฐานเครื่องกลึง
 ก. เหล็กหล่อ ข. เหล็กดิบ ค. เหล็กกล้า* ง. เหล็กผสม

ตารางที่ ๓.2 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	ค	21	ง	41	ค	61	ข	81	ข
2	ง	22	ค	42	ก	62	ข	82	ข
3	ค	23	ค	43	ค	63	ก	83	ก
4	ข	24	ก	44	ก	64	ข	84	ง
5	ง	25	ง	45	ง	65	ข	85	ก
6	ค	26	ง	46	ข	66	ข	86	ข
7	ข	27	ก	47	ค	67	ก	87	ก
8	ข	28	ง	48	ง	68	ง	88	ก
9	ข	29	ค	49	ง	69	ง	89	ข
10	ก	30	ง	50	ค	70	ง	90	ข
11	ค	31	ค	51	ก	71	ง	91	ค
12	ก	32	ง	52	ง	72	ค	92	ก
13	ง	33	ง	53	ก	73	ค	93	ก
14	ค	34	ง	54	ค	74	ง	94	ง
15	ค	35	ง	55	ง	75	ข	95	ข
16	ข	36	ก	56	ง	76	ก	96	ข
17	ข	37	ค	57	ค	77	ค	97	ค
18	ค	38	ง	58	ข	78	ข	98	ง
19	ค	39	ก	59	ง	79	ง	99	ก
20	ข	40	ง	60	ข	80	ง	100	ง

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวอัญชลี ชนะคำ
วัน เดือน ปี เกิด	4 มิถุนายน 2513
สถานที่เกิด	อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 40/34 ถนนศรีโสธร ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
สถานที่ทำงาน	สถาบันราชภัฏราชนครินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 5
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2536 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จากวิทยาลัยครูบุรีรัมย์