

อิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



นายณัฐกร สงคราม

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาโสตทัศนศึกษา


คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-13-0542-7

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF COGNITIVE STYLES AND STRUCTURES OF WEB-BASED
INSTRUCTION PROGRAM UPON LEARNING ACHIEVEMENT IN FOUNDATION OF COMPUTER FOR
EDUCATION COURSE FOR UNDERGRADUATE STUDENTS,
FACULTY OF EDUCATION, CHULALONGKORN UNIVERSITY



Mr. Nutthakorn Songkram

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Audio-Visual Communications

Department of Audio-Visual Education

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2000

ISBN 974-13-0542-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์	อิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โดย	นายณัฐกร สงคราม
สาขาวิชา	โสตทัศนศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประศักดิ์ หอมสนิท
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม (ถ้ามี)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพียร

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริย์ สินลารัตน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์สมเชาว์ เนตรประเสริฐ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประศักดิ์ หอมสนิท)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพียร)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง)

ณัฐกร สงคราม : อิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (EFFECTS OF COGNITIVE STYLES AND STRUCTURES OF WEB-BASED INSTRUCTION PROGRAM UPON LEARNING ACHIEVEMENT IN FOUNDATION OF COMPUTER FOR EDUCATION COURSE FOR UNDERGRADUATE STUDENTS, FACULTY OF EDUCATION, CHULALONGKORN UNIVERSITY) อ.ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ประศักดิ์ หอมสนิท อ.ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร.วิชุดา รัตนเพียร, 190 หน้า. ISBN 974-13-0542-7

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากการสุ่มจำนวนนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (Foundation of Computer for Education) ทั้งสิ้น 186 คน จำแนกแบบการคิดของนิสิตทั้งหมดด้วยแบบทดสอบ GEFT จากนั้นจึงทำการสุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดีเพนเดนท (Field Dependent: FD) และแบบฟิลด์ อินดีเพนเดนท (Field Independent: FI) มากกลุ่มละ 45 คน จนได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง จำนวนทั้งสิ้น 90 คน แล้วจึงแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มทดลอง กลุ่มละ 15 คน ดังนี้ 1) ผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบ FD เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ 2) ผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบ FD เรียนจากบทเรียนที่มี โครงสร้าง แบบลำดับขั้น 3) ผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบ FD เรียนจากบทเรียนที่มี โครงสร้างแบบโยงแมงมุม 4) ผู้เรียนที่มี แบบการคิดแบบ FI เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ 5) ผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบ FI เรียนจาก บทเรียนที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น 6) ผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบ FI เรียนจากบทเรียนที่มี โครงสร้าง แบบโยงแมงมุม นำผลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance : ANCOVA)

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้าง ต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา โสวัตศนศึกษา	ลายมือชื่อนิสิต
สาขาวิชา โสวัตศนศึกษา	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2543	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

##4083691427 : MAJOR AUDIO-VISUAL COMMUNICATIONS

KEY WORD: COGNITIVE STYLES/STRUCTURE/ WEB-BASED INSTRUCTION/LEARNING

ACHIEVEMENT

NUTTHAKORN SONGKRAM : EFFECTS OF COGNITIVE STYLES AND STRUCTURES OF WEB-BASED INSTRUCTION PROGRAM UPON LEARNING ACHIEVEMENT IN FOUNDATION OF COMPUTER FOR EDUCATION COURSE FOR UNDERGRADUATE STUDENTS, FACULTY OF EDUCATION, CHULALONGKORN UNIVERSITY. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. PRASAK HOMSANIT, Ed.D THESIS COADVISOR : ASSIST. PROF. VICHUDA RATTANAPIAN, Ph.D 190 pp. ISBN 974-13-0542-7

The purpose of this research was to study effects of cognitive styles and structures of web-based instruction program upon learning achievement in foundation of computer for education course for undergraduate students, Faculty of Education, Chulalongkorn University.

The samples were randomized from 186 faculty of education Chulalongkorn University first year students registered in the foundation of computer for education course, academic year 2000. The samples of this research were 90 students examined by the Group Embedded Figures Test (GEFT), and were randomized from students with Field Dependent group and students with Field Independent group, each group consisted of 45 students. Samples were divided into six experimental groups, each group consisted of 15 students as follows: 1) students with FD studied from sequential structure program 2) students with FD studied from hierarchical structure program 3) students with FD studied from web structure program 4) students with FI studied from sequential structure program 5) students with FI studied from hierarchical structure program 6) students with FI studied from web structure program. The data were analyzed by using Analysis of Covariance (ANCOVA).

The findings were as follows:

1. There was no statistical significant difference at .05 level on learning achievement of students with different cognitive styles learning from web-based instruction program.
2. There was no statistical significant difference at .05 level on learning achievement of students learning from different structures of web-based instruction program.
3. There was no statistical significant difference at .05 level on learning achievement of students with different cognitive styles learning from different structures of web-based instruction program.

Department Audio-Visual Education

Student's signature

Field of study Audio-Visual Communications

Advisor's signature

Academic year 2000

Co-advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือและความกรุณาของบุคคลหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประศักดิ์ หอมสนิท อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพียร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ซึ่งได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ในการวิจัยมาด้วยดีตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สมเชาว์ เนตรประเสริฐ รองศาสตราจารย์ ดร.อรุณชัย ฌ ตะกั่วทุ่ง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้ข้อชี้แนะเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ตรวจสอบและให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือในการวิจัย อันได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.กิตานันท์ มลิทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถนอมพร เลหาจรัสแสง อาจารย์ ดร. ทินสิริ ศิริโพธิ์ อาจารย์ ดร. บุญเรือง เนียมหอม อาจารย์ ดร. พันศักดิ์ พลสารัมภ์ อาจารย์ ดร.ใจทิพย์ ฌ สงขลา และอาจารย์ภาสกร เรืองรอง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาสัตตศาสตร์ศึกษาที่ได้ช่วยเหลือและให้ข้อเสนอแนะตลอดการศึกษา ขอขอบพระคุณ คุณปรัชญนันท์ นิลสุข คุณปราวีณยา สุวรรณัฐโชติ คุณจิตติมาภรณ์ สิงหวงษ์ คุณณัฐฎกกรณ์ หลาวทอง คุณฐิติมา นันทศักดิ์ คุณสุจิตรา บุญอยู่ คุณวรางคณา หอมจันทร์ คุณจักรพงษ์ เจือจันทร์ คุณเนาวนิตย์ ใจมั่น คุณอักษร ภา แสงอร่าม คุณเบญจา แม่นหมาย คุณทัศพร วทานิยานนท์ ผู้ช่วยสอนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาและเจ้าหน้าที่ประจำเคาน์เตอร์ชั้น 3 ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่าน รวมทั้งเพื่อนๆ รุ่น AV 40 และ พี่ๆ น้องๆ ภาควิชาสัตตศาสตร์ศึกษาอีกหลายท่านที่มีอาจกล่าวนามได้ทั้งหมดที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในน้ำใจเป็นอย่างมาก และขอขอบคุณ คุณชุติมา พรหมรักษา เป็นพิเศษสำหรับกำลังใจที่มีให้มาตลอดการศึกษา

และเนื่องจากทุนในการวิจัยบางส่วนได้รับมาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายสุด ผู้วิจัยใคร่ขอกราบพระคุณ บิดา-มารดา และพี่น้องของผู้วิจัยทุกท่าน ที่ได้ให้การสนับสนุนทั้งทางด้านการเงินและกำลังใจตลอดระยะเวลาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ณัฐกร สงคราม

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ	ญ

บทที่		หน้า
1.	บทนำ	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	8
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	8
	สมมติฐานการวิจัย	8
	ขอบเขตของการวิจัย	8
	คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	9
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
2.	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
	เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	11
	การเรียนการสอนผ่านเว็บ	16
	โครงสร้างของเว็บ	43
	แบบการคิด	50
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	57
3.	วิธีดำเนินการวิจัย	65
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	65
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	66
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	71
	การวิเคราะห์ข้อมูล	72

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4.	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 73
5.	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 77
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย 77
	สมมติฐานการวิจัย 77
	กลุ่มตัวอย่าง 77
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 78
	วิธีดำเนินการวิจัย 79
	การวิเคราะห์ข้อมูล 80
	สรุปผลการวิจัย 80
	อภิปรายผลการวิจัย 80
	ข้อเสนอแนะของการวิจัย 85
รายการอ้างอิง 87
ภาคผนวก	
	ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย 99
	ภาคผนวก ข ตัวอย่างหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย 100
	ภาคผนวก ค คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 103
	ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 114
	ภาคผนวก จ ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเที่ยงของแบบทดสอบ และสถิติที่ใช้ในการคำนวณ 138
	ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา 143
	ภาคผนวก ช การหาประสิทธิภาพของบทเรียน 186
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 190

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
1	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามรูปแบบการคิด เพื่อเข้ารับการทดลองจากบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีโครงสร้างต่างกัน	66
2	แสดงค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนก่อนเรียน และคะแนนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	74
3	แสดงค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างหลังจากจัดอิทธิพลจากตัวแปรร่วม (คะแนนก่อนเรียน) ออกแล้ว	75
4	แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน	76
5	แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลองที่ 1: ผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FD เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ จำนวน 15 คน	104
6	แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลองที่ 2 : ผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FD เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น จำนวน 15 คน	105
7	แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลองที่ 3 : ผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FD เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบไขว้กัน จำนวน 15 คน	106
8	แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลองที่ 4 : ผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FI เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ จำนวน 15 คน	107
9	แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลองที่ 5 : ผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FI เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น จำนวน 15 คน	108

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
10	แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลองที่ 6 : ผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FI เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม จำนวน 15 คน 109
11	เปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise Comparisons) ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีแบบการคิดต่างกัน 110
12	เปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise Comparisons) ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วย โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน 111
13	เปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise Comparisons) ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิด ต่างกันและเรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน 112
14	แสดงวัตถุประสงค์และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบหน่วยที่ 1 : คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 135
15	แสดงวัตถุประสงค์และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบหน่วยที่ 2 : ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ 136
16	แสดงวัตถุประสงค์และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบหน่วยที่ 3 : อินเทอร์เน็ต 137
17	แสดงค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง (KR20) ของแบบทดสอบหน่วยที่ 1 เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 138
18	แสดงค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง (KR20) ของแบบทดสอบหน่วยที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ 140
19	แสดงค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง (KR20) ของแบบทดสอบหน่วยที่ 3 เรื่อง อินเทอร์เน็ต 141
20	แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) คะแนนหลังเรียน (Posttest) และผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (D) ของกลุ่มทดลองที่ใช้สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียน 187

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)	45
2 แสดงโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure).....	46
3 แสดงโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)	48
4 แสดงโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)	49
5 แสดงตัวอย่างของภาพที่ใช้ในการทดสอบ.....	66



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันซึ่งถือว่าเป็นยุคแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ ข่าวสารข้อมูลจัดเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินกิจการต่างๆ ผู้ใดที่มีโอกาสในการเข้าถึงข้อมูลได้เร็วกว่าย่อมได้เปรียบผู้อื่น (ถนอมพร ตันพิพัฒน์, 2539) อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีบทบาทอย่างมากต่อสังคมในยุคนี้ เนื่องจากเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก โดยใช้มาตรฐานเดียวกันในการรับส่งข้อมูล ก่อให้เกิดความสะดวกรวดเร็วและสามารถรับส่งข้อมูลได้ในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ตัวอักษร ภาพ หรือเสียง (ตัน ตัณฑิสุทธิวงศ์, สุพจน์ ปุณณชัยยะ, สุวัฒน์ ปุณณชัยยะ, 2539; สมใจ บุญศิริ, 2538) จากความสามารถดังกล่าวจึงก่อให้เกิดการเชื่อมโยงของกิจกรรมด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมการเมืองและการศึกษา ดังที่ กิดานันท์ มลิทอง (2540) ได้กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตมีความสำคัญกับวิถีชีวิตของคนเราในปัจจุบันเป็นอย่างมากในทุกๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นบุคคลที่อยู่ในวงการ ธุรกิจ บันเทิง การศึกษา ฯลฯ ต่างก็ได้รับประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตด้วยกันทั้งสิ้น

จากศักยภาพของอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่มากมายนั้นเอง จึงสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์กับการศึกษาได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสาร อภิปราย ถกเถียง แลกเปลี่ยน และสอบถามข้อมูลข่าวสารความคิดเห็นทั้งกับผู้สนใจศึกษาในเรื่องเดียวกันหรือกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการนำอินเทอร์เน็ตไปใช้ในหลักสูตรการศึกษา ทั้งในลักษณะของการจัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรเดิม หรือจัดในลักษณะการศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งประโยชน์ที่ดีที่สุดของการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนคือความสามารถในการจัดการเรียนรู้แบบไม่ประสานจังหวะ (Asynchronous) ซึ่งช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นแก่ผู้เรียนเรียนในเรื่องของการเลือกเวลาและสถานที่สำหรับการเรียน (Meyen, Lian and Tangen, 1997; Tinker 1998) และประโยชน์ที่สำคัญ อีกประการของอินเทอร์เน็ตก็คือ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนไม่ได้ถูกจำกัดอยู่แต่ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่ในท้องถิ่น แต่อินเทอร์เน็ตยังช่วยให้เข้าถึงข้อมูลและวัฒนธรรมจากแหล่งต่างๆ ที่ไม่สามารถได้รับจากวิธีการอื่น (Meyen, Lian and Tangen, 1997) ซึ่งช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำทรัพยากรที่ได้จากวิธีนี้มาใช้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้มากขึ้น นอกจากนี้การเรียนการสอนยังสามารถจัดในรูปแบบการสอนที่เกี่ยวข้องกับ

อินเทอร์เน็ตโดยตรง เพื่อเป็นการเตรียมนิสิต นักศึกษาให้มีความพร้อมในการที่จะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการเรียนและส่งเสริมให้นิสิตนักศึกษาได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นผ่านสื่อในลักษณะที่แตกต่างไปจากเดิม เช่น จากการอภิปรายผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การเสนอความคิดเห็นในกลุ่มสนทนา หรือการนำเสนอข้อมูลบนเว็บ เป็นต้น ในส่วนของการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตกับการเรียนการสอนโดยตรงนี้ วิธีการหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างมาก คือ การใช้สื่อการศึกษาประเภทต่างๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั่นเอง เนื่องจากข้อได้เปรียบในเรื่องของข้อมูลที่มีลักษณะของสื่อประสม (Multimedia) และความสะดวกในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ทำให้ผู้สอนนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยในการนำไปใช้นั้นผู้สอนอาจนำสิ่งที่มีผู้ออกแบบไว้แล้ว เช่น บทเรียน ไปใช้ได้เลยหรือจะทำการออกแบบและพัฒนาสื่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยตนเองก็สามารถที่จะกระทำได้ เนื่องจากปัจจุบันได้มีโปรแกรมที่ช่วยให้การออกแบบสื่อสามารถทำได้ง่ายขึ้น จึงไม่ใช่เรื่องยากนักสำหรับนักการศึกษาในการพัฒนาออกแบบสื่อการศึกษาบนเครือข่ายได้ด้วยตนเอง (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541)

การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ประยุกต์ใช้คุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต โดยนำทรัพยากรที่มีอยู่ในเว็ลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) มาเป็นสื่อกลางเพื่อส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ (Khan, 1997; Karen, 1996) ในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นแหล่งข้อมูล อ่างอิง เอกสารประกอบการเรียน บทเรียนสำเร็จรูป หรือแม้กระทั่งหลักสูตรวิชา เนื่องจากเว็ลด์ไวด์เว็บเป็นบริการบนอินเทอร์เน็ตที่มีแหล่งข้อมูลอยู่มากมาย และหลายรูปแบบ ทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียง โดยอาศัยคุณลักษณะของการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) ทั้งในรูปแบบของข้อความหลายมิติ (Hypertext) หรือสื่อหลายมิติ (Hypermedia) เพื่อเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องไว้ด้วยกัน การเรียนการสอนผ่านเว็บจึงจัดเป็นรูปแบบการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการจัดการศึกษารูปแบบหนึ่งที่มีประโยชน์มาก เพราะเป็นการนำประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการค้นคว้าข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการสนองตอบแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นหลัก นั่นคือมิใช่การสอนที่เป็นการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนแต่เพียงฝ่ายเดียว แต่เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย และเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ โดยใช้เทคโนโลยีและสื่อสาร สารสนเทศต่างๆ ให้เป็นประโยชน์ ซึ่งสื่อต่างๆ เหล่านี้สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาได้อย่างอิสระ (สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540)

โฮลส์ชแล็ก (Holzschlag, 1996) ได้เปรียบเทียบคุณลักษณะของผู้ออกแบบเว็บว่าคล้ายกับผู้ควบคุมหรือผู้นำของวงดนตรีออร์เคสตรา (Conductor) ซึ่งต้องทำหน้าที่ในการกำหนด

ทิศทางและผสมผสานผู้เล่นเครื่องดนตรีแต่ละชิ้นให้บรรเลงร่วมกันออกมาเป็นเพลงที่ไพเราะ ถึงแม้จะมีผู้เล่นเครื่องดนตรีแต่ละชิ้นที่มีความสามารถเพียงใดก็ตาม แต่ถ้าขาดผู้นำวงที่เก่งและมีทิศทาง ก็ไม่สามารถผสมผสานกันออกมาเป็นเพลงที่ดีได้ เช่นเดียวกับเว็บซึ่งมีคุณลักษณะที่พิเศษประกอบกันอยู่มากมาย แต่ถ้าผู้สร้างผู้ออกแบบไม่มีทักษะหรือความสามารถเพียงพอ ก็จะส่งผลให้เว็บนั้นไม่มีคุณภาพที่ดีเท่าที่ควร นักการศึกษาที่มีบทบาทในการออกแบบสื่อจึงควรให้ความสนใจและศึกษาแนวทางการออกแบบเว็บให้ดี เพื่อที่จะสามารถประยุกต์คุณลักษณะของเว็บไปใช้ในการเรียน การสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นักออกแบบเว็บส่วนใหญ่จะมีกระบวนการออกแบบที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับความถนัดและความพอใจของตนเป็นหลัก (Arvanitis, 1997) โดยไม่ได้คำนึงถึงหลักในการออกแบบที่ถูกต้องเท่าที่ควร ลินช์และฮอร์ตัน (Lynch and Horton, 1997) ได้เสนอแนวคิดสำหรับการออกแบบเว็บว่า การออกแบบเว็บที่ดีควรจะต้องวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างหน้าต่างๆ รวมถึงลักษณะการเชื่อมโยงภายในแต่ละหน้า ซึ่งต้องวางแผนโครงสร้างให้ดี เพื่อป้องกันอุปสรรคที่จะเกิดต่อผู้ใช้ เช่น การหลงทางของผู้ใช้ในขณะเข้าสู่เนื้อหาในส่วนต่างๆ เป็นต้น จากหลักการนี้แสดงว่าโครงสร้างของเว็บเป็นส่วนที่ควรให้ความสำคัญ โครงสร้างที่ดีจะช่วยส่งผลที่ดีต่อผู้ใช้ เพราะข้อมูลที่มีอยู่มากมายนั้นต้องอาศัยการเชื่อมโยงเนื้อหาหรือการจัดระเบียบของเนื้อหาให้กับการสืบค้นภายในบทเรียน การจัดระเบียบที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้และเกิดประสบการณ์ที่ดีในการเรียนด้วยเว็บ ในขณะเดียวกันโครงสร้างที่ไม่ดีก็ย่อมส่งผลเสียต่อผู้ใช้เช่นกัน ซึ่งจากการศึกษาพบว่าโครงสร้างของเว็บสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบใหญ่ๆ (Lynch and Horton, 1999) คือ

1. โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมีลักษณะการเรียงลำดับแต่ละหน้าตามลำดับตามความคิดของผู้ออกแบบ เนื้อหาจะดำเนินไปในลักษณะเส้นตรงโดยใช้แนวคิดเดียวกับหนังสือ นั่นคือ ผู้อ่านสามารถอ่านเรียงลำดับไปตามบทต่างๆ ที่กำหนดมาให้ (Arvanitis, 1997) ข้อดีของโครงสร้างรูปแบบนี้ก็ต่อคือการสร้างและดูแลปรับปรุงแก้ไข ส่วนข้อเสียคือผู้ใช้จะต้องผ่านหน้าที่ไม่จำเป็นเพื่อเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ

2. โครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchy Structure) โครงสร้างประเภทนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานแนวคิดของแผนผังลำดับขั้น กล่าวคือมีจุดเริ่มต้นที่หน้าแรกแล้วเข้าสู่เนื้อหาในลักษณะการแยกเป็นหัวข้อต่างๆ และภายในแต่ละหัวข้อก็มีหัวข้อย่อยหรือเนื้อหาแยกต่อกันไป ซึ่งคล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไปเป็น กิ่งใหญ่ กิ่งเล็ก ใบไม้ ดอก และผล เป็นต้น (Arvanitis, 1997) ข้อดีของโครงสร้างรูปแบบนี้ก็ต่อคือการแยกแยะและจัดระบบข้อมูล สามารถดูแลและปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย ส่วนข้อเสียคือต้องออกแบบให้มีโครงสร้างที่สมดุล ระวังอย่าให้โครงสร้างมีลักษณะที่ลึกเกินไป (Too Deep) หรือตื้นเกินไป (Too Shallow) ในเนื้อหาแต่ละหัวข้อ

3. โครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure) โครงสร้างประเภทนี้เป็นโครงสร้างที่มีความซับซ้อนมากกว่าสองรูปแบบที่ผ่านมาโดยเพิ่มความยืดหยุ่น (Flexibility) ให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ ทิศทางของเนื้อหาจะไม่ดำเนินไปในทางตรง การออกแบบคือนำหัวเรื่องทั้งหมดบรรจุลงในที่เดียวกัน อาจเป็นลักษณะตาราง หรือแผนที่ที่สามารถเชื่อมโยงไปในแนวนอน แนวตั้ง หรือแม้กระทั่งแนวทแยง ในขณะที่หัวเรื่องย่อยภายในจะจัดให้มีการเชื่อมต่อไปยังทุกทิศทางที่เป็นไปได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำโครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับชั้นมาใช้ร่วมกัน ได้อีกด้วย

4. โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้า ตัวเชื่อมโยงนี้ไม่ว่าจะปรากฏอยู่บนตำแหน่งใดๆ ของจอก็จะมีการทำเครื่องหมายหรือรูปแบบให้ทราบว่าสามารถที่จะเชื่อมโยงไปยังเอกสารหน้าอื่นๆ ได้ทันที โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะภายในเว็บนั้นๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เว็บข้างนอกได้ ข้อดีของรูปแบบนี้คือง่ายต่อผู้ใช้ในการสืบค้นบนเว็บ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง แต่ข้อเสียคือถ้ามีการเพิ่มเนื้อหาใหม่ๆ อยู่เสมอจะเป็นการยากในการปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีอยู่มากมายนั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดการสับสนได้

โจนาเซน (Jonassen, 1990 อ้างถึงใน สานิตย์ กายาผาด, 2539) ได้กล่าวถึงประเด็นที่มักเป็นปัญหาในการออกแบบบทเรียนที่มีลักษณะของการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) ไว้ 2 ประเด็น คือ

ประเด็นที่หนึ่ง เป็นปัญหาในด้านการค้นหาข้อมูลในบทเรียนของผู้ใช้ โดยแบ่งเป็น

1. ปัญหาในการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ปัญหานี้นับว่าพบมากที่สุด เนื่องจากบทเรียนประเภทนี้มักประกอบด้วยจุดร่วม (Node) จำนวนมากเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย ซึ่งอาจทำให้ผู้ใช้เกิดการหลงทางได้ คือไม่ทราบว่าตนเองมาจากจุดใดและจะไปทีใดต่อ บ่อยครั้งที่ผู้ใช้ออกจากบทเรียนโดยยังศึกษาบทเรียนไม่ครบ ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากมีเส้นทางในการเข้าสู่เนื้อหามากมายเกินไป

2. ปัญหาในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ (Accessing Information) ปัญหานี้เกี่ยวข้องกับ การออกแบบบทเรียน เมื่อบทเรียนมีโครงสร้างที่ไม่ดี ไม่มีเครื่องบ่งบอกที่เด่นชัด หรือขาดตัวชี้นำ (Guide Tours) อาจจะทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนในการเข้าถึงเนื้อหาสาระโดยไม่ทราบว่า จะเข้าสู่จุดร่วมที่ต้องการได้อย่างไร

3. ปัญหาในการบูรณาการความรู้ (Integrating Information) การบูรณาการความรู้ที่ได้รับจากการเรียนเข้ากับความรู้เดิมของผู้เรียนเป็นปัญหาหนึ่งที่ต้องคำนึง การเรียนรู้เป็นการจัดระเบียบโครงสร้างความรู้ของผู้เรียนใหม่ บทเรียนที่มีโครงสร้างไม่เหมาะสมจะทำให้ผู้ใช้บูรณาการความรู้ที่ได้รับเข้ากับโครงสร้างความรู้เดิมได้ไม่ดี แต่ถ้าบทเรียนนั้นมีการจัดรูปแบบของเนื้อหาหรือโครงสร้างความรู้ที่ดีแล้ว ก็จะช่วยให้ผู้เรียนปรับโครงสร้างความรู้ได้ดีขึ้น

4. ปัญหาในการสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับ (Synthesizing Information) เป็นผลที่สืบเนื่องลงมา ความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ย่อมต้องการการสังเคราะห์ (Synthesis) โดยนำความรู้ที่เข้ามาใหม่บูรณาการกับความรู้เดิมและจัดเป็นโครงสร้างรูปแบบใหม่ การจะช่วยให้ผู้เรียนสังเคราะห์ข้อมูลได้ดีนั้นย่อมต้องขึ้นอยู่กับโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบมาว่ามีความเหมาะสมเพียงไร

5. ปัญหาในการคงค้างหัวข้อที่ศึกษา (Cognitive Overhead) เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากบทเรียนอนุญาตให้ผู้เรียนเชื่อมโยงหัวข้อที่เรียนไปได้เรื่อยๆ ผู้เรียนจึงศึกษาเนื้อหาผ่านไปสู่อุจรรวมต่างๆ ที่เกี่ยวพันเรื่อยไป จนลืมไปว่าขณะนี้ตนเองกำลังศึกษาอะไรอยู่ทำให้สรุปสิ่งที่เรียนไปไม่ได้

ประเด็นปัญหาอีกส่วนหนึ่งที่โจนาเซนเสนอคือ ปัญหาในการวางแผนและออกแบบโครงสร้างบทเรียนซึ่งเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับผู้สร้างบทเรียน เนื่องจากการกำหนดโครงสร้างของบทเรียนจัดเป็นสิ่งที่สร้างความยุ่งยากให้กับผู้สร้างและจะเป็นปัญหายิ่งขึ้น ถ้าหากไม่มีโครงสร้างของเนื้อหาที่ปรากฏชัด ผู้ออกแบบบทเรียนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องการจัดโครงสร้างของเนื้อหา ต้องเข้าใจในเนื้อหาที่จะนำมาสร้างอย่างดี นอกจากนั้นยังต้องมีความรู้เกี่ยวกับลักษณะของผู้เรียนรวมทั้งระบบการเรียนการสอนเป็นอย่างดีด้วย

จากปัญหาทั้งหมดที่กล่าวมาแล้วนั้น จึงทำให้เกิดประเด็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงสร้างของบทเรียนบนเว็บที่ใช้ในการเรียนการสอนว่า ผู้ใช้จะเข้าสู่จุดรวมหรือเนื้อหาส่วนต่างๆ ของบทเรียนที่มีการเชื่อมโยงอยู่มากมายโดยไม่หลงทางได้อย่างไร จะมีวิธีการใดที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลโดยสอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ รูปแบบโครงสร้างจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงเนื้อหาในบทเรียนเพียงใด และโดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงสร้างแบบใดจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ชไนเดอร์แมน (Shneiderman, 1989) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่าจุดเด่นของบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์คือ ความสามารถในการเลือกเนื้อหาเพื่อการเรียนที่เป็นแบบสาขา แม้ผู้สร้างบทเรียนจะกำหนดโครงสร้างหรือหัวข้อของบทเรียนและเชื่อมโยงหัวข้อต่างๆ ไว้เป็นรูปแบบเดียวแต่ผู้เรียนแต่ละคนจะเข้าสู่เนื้อหาเหล่านั้นแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความต้องการและประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละคน ด้วยเหตุนี้การศึกษาถึงความ

แตกต่างกันระหว่างบุคคลจึงเป็นสิ่งจำเป็น ในที่นี้ผู้วิจัยให้ความสนใจไปที่แบบการคิด (Cognitive Style) ของ ผู้เรียนเนื่องจากเป็นรูปแบบที่ได้รับการศึกษาอย่างกว้างขวางมากที่สุด (Baltaxe, 1997; ไพโรจน์ ฆาชาลา, 2532)

แบบการคิด (Cognitive Style) มีขอบเขตในการศึกษาได้หลายรูปแบบ มิติของแบบการคิดที่ได้รับการศึกษาและวิจัยมากเพื่อนำไปใช้ในวงการศึกษและเป็นแบบที่น่าจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้จากเว็บ คือ แบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ (Field Dependent) ซึ่งบุคคลประเภทนี้ จะมีลักษณะการรับรู้สภาวะอย่างรวมๆ และจะถูกโน้มน้าวหรือถูกอิทธิพลของสิ่งเร้าที่ได้รับทั้งหมด ครอบงำทำให้ขาดการพินิจพิจารณาในสภาวะที่ได้รับ กล่าวว่าคุณคนประเภทนี้จะตกอยู่ภายใต้อิทธิพล ของสิ่งแวดล้อม (กัลยา แก้วสุดา, 2530) อีกประเภทคือ แบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ (Field Independent) ซึ่งเป็นบุคคลที่มีความสามารถแยกรายละเอียดได้มากกว่าที่จะรับรู้ อย่างรวมๆ (Goldstien, K.M, and Blackman, 1981; Greco and McClung, 1979; Messick, et al., 1976; Witkin, et al. 1977 อ้างถึงในไพโรจน์ ฆาชาลา, 2532) วิธีการแบ่งประเภทบุคคลตามแบบการคิดนี้ได้มาจากการจำแนกโดยใช้แบบทดสอบลักษณะภาพซ้อนที่เรียกว่า เดอะ กรุป เอมเบดเดด ฟิกเกอร์ เทสต์ (The Group Embedded Figures Test) ของวิทกิน (Witkin, et al. 1971) โดยผู้ที่มี แบบการคิดทั้งสองแบบนี้จะมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน 2 ลักษณะ คือการใช้ตัวกลางในการเรียนรู้และการใช้ประโยชน์จากความเด่นชัดของตัวชี้แนะ กล่าวคือผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ จะมีความสามารถในการสรุปหลักการต่างๆ จากประสบการณ์ของตนได้ดีกว่าผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ เช่น ในการเรียนเนื้อหาที่มีโครงสร้างคลุมเครือ ผู้เรียนต้องสรุปหลักการด้วยตนเอง ผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์จะสามารถใช้ประโยชน์จากตัวกลางในการเรียนรู้เพื่อเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ และสรุปเป็นหลักการได้ดีกว่ากลุ่มที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ อีกลักษณะหนึ่งคือการใช้ประโยชน์จากความเด่นชัดของตัวชี้แนะ (Cue Saliency) ตัวชี้แนะที่เด่นชัดมากจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าตัวชี้แนะที่เด่นชัดน้อย ตัวชี้แนะที่เด่นชัดจะส่งผลต่อผู้ที่มีความคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ มากกว่าผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ (พัชรี เกียรตินันท์วิมล, 2530)

สมพร จารุณัญ (2540) กล่าวว่าผู้เรียนแต่ละคนมักจะมีลักษณะเฉพาะตนซึ่งมีผลกระทบต่อ การที่จะมองเห็นข้อมูล จดจำเนื้อหาสาระและเห็นวิธีการแก้ปัญหา แบบการคิด (Cognitive Style) เป็นลักษณะที่แตกต่างกันของบุคคลในลีลาการรับรู้เนื้อหาที่แตกต่างกัน ผู้เรียนประเภทฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ จะสามารถเจาะเข้าถึงเนื้อหาส่วนย่อยที่เป็นส่วนประกอบของเนื้อหาสาระส่วนรวมและเข้าใจด้วยว่าส่วนย่อยนั้นเป็นส่วนที่แยกต่างหากออกมาจากส่วนรวมทั้งหมดอย่างไร และเป็นผู้ที่สามารถนำระบบโครงสร้างของการแก้ปัญหาของตนเองไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่างๆ ได้ ในทางตรงข้ามผู้เรียนประเภทฟิลด์ ดิเพนเดนท์ จะต้องอาศัยการมองเห็น

เนื้อหาสาระที่เป็นส่วนรวมทั้งหมดก่อนเพื่อเป็นแนวทางสำหรับทำความเข้าใจเนื้อหาส่วนย่อยซึ่งเป็นส่วนประกอบของส่วนรวมทั้งหมด และจะไม่สามารถแยกแยะเนื้อหาสาระได้โดยไม่มีบริบทหรือสภาพแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องเข้ามาช่วย ผู้เรียนประเภทฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ จะทำงานโดยมุ่งที่ตัวงานและอาจไม่ต้องการกรอบหรือระบบโครงสร้างอะไรมาช่วยนำทางในการแก้ปัญหาเท่าไรนัก รวมทั้งสามารถแยกแยะปัญหาใหญ่ออกเป็นส่วนประกอบย่อยได้ดีกว่าผู้เรียนประเภทฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ ซึ่งจะมีลักษณะตรงกันข้ามกล่าวคือ ทำงานที่มุ่งตัวบุคคลอื่น สนใจว่าคนอื่น ๆ จะพูดหรือทำอะไร ชอบอยู่กับคนอื่นและชอบทำงานเป็นกลุ่ม เมื่อเนื้อหาสาระที่จะต้องเรียนขนาดโครงสร้างหรือกรอบนำทางและผู้เรียนจะต้องสร้างขึ้นเองในการที่จะเข้าใจเนื้อหาสาระ ผู้เรียนประเภทฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ มักจะ ประสบปัญหามากกว่าผู้เรียนประเภทฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ จาก การที่แบบการคิดของมนุษย์แสดงถึงลักษณะความแตกต่างของบุคคลในเรื่องของการรับรู้ การจำรวมทั้งความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ได้รับ ดังนั้นในวงการศึกษาก็จึงต้องมีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับแบบการคิดกับเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อออกแบบระบบการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับแบบการคิดของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะในเรื่องของการออกแบบสื่อการสอนให้เหมาะกับเนื้อหาสาระที่จะส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ นอกจากนี้ แคนเนลอส เทย์เลอร์และเกตส์ (Canelos, Taylor and Gates, 1980) ยังได้กล่าวย้่าว่าแบบการคิดมีอิทธิพลอย่างมากต่อตัวผู้เรียนในการเรียนรู้เนื้อหาจากสื่อต่างๆ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องให้วิธีการแก่ผู้เรียนแต่ละคนต่างกัน ผู้วางแผนจัดการเรียนการสอนจึงต้องพิจารณาแบบการคิดของผู้เรียนให้เข้าใจเพื่อนำมาจัดแผนและเตรียมโครงสร้างเนื้อหาที่จะนำเสนอแก่ผู้เรียนให้ตรงกับแบบการคิดของผู้เรียนแต่ละคน

ดิลลอนและซู (Dillon and Zhu, 1997) ให้ข้อเสนอแนะว่าผู้จัดการศึกษาจำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจลักษณะผู้เรียนก่อนที่จะพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น เดียว กับรีแลนและกิลลानी (Relan and Gillani, 1997) ที่กล่าวว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีคุณภาพนั้นจำเป็นจะต้องรู้ว่าผู้เรียนเรียนอย่างไร ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่เหมาะสมกับลักษณะที่แตกต่างของผู้เรียน โดยเฉพาะผู้เรียนในระดับปริญญาตรี ซึ่งจากแนวโน้มหลักสูตรในระดับอุดมศึกษาปี พ.ศ. 2545 พบว่า ในอนาคต เทคโนโลยีทางการศึกษาจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นกับการศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยที่การเรียนการสอนจะไม่จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียนและภายในสถาบันการศึกษาอีกต่อไป ผู้เรียนสามารถที่จะเกิดการเรียนรู้ได้ทุก สถานที่ ทุกเวลา (ทิพวรรณ รัตวงศ์, 2532) สถาบันอุดมศึกษาจึงต้องจัดโอกาสและสภาพแวดล้อม ให้ผู้เรียนได้พัฒนาไปตามแนวทางตามความถนัดของตน ส่งเสริมสมรรถภาพให้ผู้เรียนมีความรู้ ความคิดและทักษะใหม่เพิ่มมากขึ้น จัดการเรียนการสอนให้หลากหลายรูปแบบเพื่อตอบสนององวิธีเรียนของผู้เรียนที่แตกต่างกัน (บุญ

เรื่อง เนียมหอม, 2540) และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้มีอิสระ (ไพฑูริย์ สีนลาร์ตัน, 2524) ซึ่งตรงกับแนวคิดหลักของการเรียนการสอนผ่านเว็บดังกล่าวมาแล้วข้างต้น โดยปัญหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เมื่อผู้สอนนำเว็บมาสร้างเป็นบทเรียนโดยใช้โครงสร้างที่แตกต่างกันกับผู้เรียนที่มีแบบการคิดแตกต่างกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันไปด้วยหรือไม่ ผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้จะนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาอิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี

สมมุติฐานการวิจัย

1. ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผู้เรียนที่เรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 2708121 พื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (Foundation of Computer for Education) จำนวนทั้งสิ้น 186 คน
2. กลุ่มตัวอย่างสุ่มจากประชากรทั้ง 186 คน ซึ่งผ่านการจำแนกแบบการคิดแล้ว โดยวิธีการสุ่ม อย่างง่ายจากกลุ่มที่มีแบบการคิดแต่ละแบบมากลุ่มละ 45 คน จนได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง จำนวนทั้งสิ้น 90 คน
3. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 3.1 ตัวแปรต้น คือ
 - 3.1.1 โครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ 3 แบบ คือ

3.1.1.2 โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบ
เรียงลำดับ (Sequential Structure)

3.1.1.3 โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบ
ลำดับชั้น (Hierarchy Structure)

3.1.1.3. โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบ
ใยแมงมุม (Web Structure)

3.1.2 แบบการคิด (Cognitive Style) แบ่งเป็น

3.1.2.1 แบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท (Field
Independent)

3.1.2.2 แบบการคิดแบบฟิลด์ ดีเพนเดนท (Field Dependent)

3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain)
ของผู้เรียนที่เรียนผ่านโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

อิทธิพล หมายถึง ผลจากแบบการคิดของผู้เรียนกับโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มี
โครงสร้างในการออกแบบต่างกัน 3 รูปแบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง เว็บที่นำมาใช้เป็นบทเรียนสำหรับการเรียน
การสอนโดยผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาจากเว็บที่ผู้สอนกำหนดให้ได้ด้วยตนเอง

โครงสร้างของเว็บ หมายถึง ลักษณะการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วนในเว็บโดย
แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ

1. โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) เป็นโครงสร้างที่มีลักษณะ
แบบตายตัว เนื้อหาแต่ละหน้าของเว็บจะเชื่อมโยงในลักษณะเรียงลำดับตามความคิดของผู้สร้าง

2. โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchy Structure) เป็นเว็บที่มีการแบ่งเนื้อหา
ออกเป็นหัวเรื่องต่างๆ ผู้ใช้สามารถเข้าสู่เนื้อหาเรื่องใดก่อนหรือหลังได้ตามต้องการ โดยภายใน
เนื้อหาแต่ละหัวเรื่องจะเชื่อมโยงในลักษณะเป็นลำดับชั้นจากบนลงล่าง

3. โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) เป็นโครงสร้างที่ไม่มีรูปแบบ
ชัดเจน ตายตัว มีความยืดหยุ่นสูง แต่ละหน้าสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถ
กำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาด้วยตนเอง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งทดสอบทันที หลังจากผู้เรียนเรียนเนื้อหาจากบทเรียนเสร็จสิ้น และผ่านวิธีการทางสถิติเพื่อขจัดอิทธิพลจากคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นตัวแปรร่วมออกไปแล้ว

แบบการคิด หมายถึง ลักษณะการคิดของบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้เนื้อหาสาระซึ่งสามารถสังเกตได้จากการแสดงออก จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ ฟیلด์ อินดิเพนเดนท (Field Independent) และฟیلด์ ดีเพนเดนท (Field Dependent)

1. ฟیلด์ อินดิเพนเดนท (Field Independent) เป็นแบบการคิดของบุคคลที่รับรู้เนื้อหาสาระโดยการวิเคราะห์ส่วนต่างๆ

2. ฟیلด์ ดีเพนเดนท (Field Dependent) เป็นแบบการคิดของบุคคลที่รับรู้เนื้อหาสาระในลักษณะรวมๆ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บให้มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมต่อการเรียนของผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกัน

2. เป็นแนวทางในการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ

3. เป็นแนวทางในการนำเอาวิธีการใหม่ๆ มาใช้เพื่อเสริมคุณค่าทางการสอนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเรื่อง อิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำมาวิเคราะห์สังเคราะห์ ออกเป็น 5 หัวข้อ คือ

1. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. การเรียนการสอนผ่านเว็บ
3. โครงสร้างของเว็บ
4. แบบการคิด
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ, 2538; พรทิพย์ โล่ห์เลขา, 2538; จิตเกษม พัฒนาศิริ, 2539) ซึ่งเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้มาตรฐานเดียวกัน ทำให้ทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้สะดวก รวดเร็ว กล่าวได้ว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่ทำลายพรมแดนที่ขวางกั้นระหว่างประเทศ (จิตเกษม พัฒนาศิริ, 2539) ด้วยเหตุนี้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเป็นแหล่งรวบรวมสารสนเทศจากทั่วโลกเข้าด้วยกัน เสมือนดังชุมทรัพย์ข้อมูลข่าวสารที่คนส่วนใหญ่ให้ความสนใจ อย่างไรก็ตามประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ได้จำกัดเฉพาะในวงธุรกิจเท่านั้น ในวงการศึกษาก็เป็นแหล่งความรู้ขนาดใหญ่ให้ผู้เรียนได้ทำการค้นคว้าศึกษาวิจัย (ถนอมพร ดันติพิพัฒน์, 2539) สามารถตอบสนองความต้องการในการค้นคว้าอย่างไร้ข้อจำกัดในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ, 2538)

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันไปทั่วโลก มีผู้เข้ามาใช้บริการมากมาย ด้วยเหตุนี้ ลักษณะการให้บริการจึงเกิดขึ้นอย่างหลากหลายรูปแบบเพื่อสนองความต้องการของผู้ใช้ โดยสามารถสรุปรูปแบบการให้บริการบนระบบอินเทอร์เน็ตออกเป็น 5 ลักษณะ คือ

1. บริการด้านการรับส่งข่าวสารและแสดงความคิดเห็น

เป็นบริการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีเครื่องมือในการรับส่งข่าวสาร และแสดงความคิดเห็นระหว่างผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตหลากหลายวิธีการ ดังนี้

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรืออีเมล มาจากคำว่า Electronic Mail ในภาษาไทยบางครั้งเรียกว่า จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นบริการอินเทอร์เน็ตชนิดหนึ่งที่ผู้คนนิยมใช้มากที่สุดและเป็นประโยชน์ต่อคนทั่วไปให้สามารถติดต่อรับส่งข้อมูลระหว่างกันได้อย่างรวดเร็ว อีเมลเป็นวิธีการติดต่อสื่อสารด้วยตัวหนังสือแบบใหม่แทนจดหมายบนกระดาษ แต่ใช้วิธีการส่งข้อความในรูปของสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์จากเครื่องคอมพิวเตอร์หนึ่งไปยังผู้รับอีกเครื่องหนึ่ง

รายชื่อไปรษณีย์ (Mailing List)

เป็นบริการที่ผู้ใช้สามารถเข้ากลุ่มร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในหัวข้อที่ตนเองสนใจผ่านทางอีเมล โดยจดหมายที่ส่งเข้าสู่ระบบรายชื่อไปรษณีย์จะถูกส่งไปยังรายชื่อทั้งหมดที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบ นอกจากนี้ยังใช้ในการลงทะเบียนเพื่อรับข่าวสารเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลที่มีผู้ใช้สนใจด้วย

กลุ่มอภิปราย (Newsgroup) หรือ ยูสเน็ต (UseNet)

เป็นการรวมกลุ่มของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน เช่น กลุ่มที่สนใจเรื่องคอมพิวเตอร์ รถยนต์ การเลี้ยงปลา การปลูกไม้ประดับ เป็นต้น เพื่อส่งข่าวสารหรือแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างกัน ในลักษณะของกระดานข่าว (Bulletin Board) บนอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้สามารถเลือกหัวข้อที่สนใจและสามารถแสดงความคิดเห็นได้ โดยการส่งข้อความไปยังกลุ่มและผู้อ่านภายในกลุ่มจะมีการร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นและส่งข้อความกลับมายังผู้ส่งโดยตรง หรือส่งเข้าไปในกลุ่มเพื่อให้ผู้อื่นอ่านด้วยก็ได้

การสนทนา (Talk)

เป็นบริการที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถพูดคุยโต้ตอบกับผู้ใช้คนอื่นๆ ที่เชื่อมต่อเข้าระบบอินเทอร์เน็ตในเวลาเดียวกัน โดยการพิมพ์ข้อความผ่านทางเป็นพิมพ์ พูดคุยผ่านทางคอมพิวเตอร์โดยมีการตอบโต้กันทันที การสนทนาผ่านทางอินเทอร์เน็ตนี้สามารถใช้โปรแกรมได้หลายโปรแกรม เช่น โปรแกรม Talk สำหรับการสนทนา เพียง 2 คน โปรแกรม Chat หรือ IRC (Internet Relay Chat) สำหรับการสนทนา เป็นกลุ่ม หรือโปรแกรม ICQ (มาจากคำว่า I Seek You) เป็นการติดต่อสื่อสารกับคนอื่นๆ บนอินเทอร์เน็ตทางหนึ่ง คุณสมบัติที่โดดเด่นของไอซีคิวคือ การสนทนาแบบตัวต่อตัวกับคนใดคนหนึ่งโดยเฉพาะหรือสนทนาพร้อมกันหลายๆ คนก็ได้ และที่สำคัญคือผู้ใช้ไอซีคิวสามารถเลือกสนทนากับใคร โดยเฉพาะหรือเลือกที่จะไม่สนทนากับผู้ที่ไม่พึงประสงค์ได้

2. บริการด้านการติดต่อสื่อสาร

เป็นบริการที่ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อื่นได้ ในขณะที่นั่งอยู่ที่หน้าจอ คอมพิวเตอร์ของตนเอง ซึ่งมีหลายลักษณะดังนี้

การขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล (Telnet)

โปรแกรม Telnet เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์อื่นๆ บนอินเทอร์เน็ต และสามารถใช้บริการสาธารณะต่างๆ เช่น บริการห้องสมุด ข้อมูลการวิจัย และสารสนเทศของเครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้นได้ ราวกับว่ากำลังทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์นั้นๆ ช่วยให้ไม่ต้องเดินทาง ไปทำงานอยู่หน้าเครื่องเหล่านั้นโดยตรง จึงถือเป็นบริการหลักที่สำคัญอย่างยิ่งของอินเทอร์เน็ต การใช้โปรแกรม Telnet ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ในอินเทอร์เน็ตนั้น จำเป็นต้องได้รับสิทธิเป็นผู้ใช้ ในระบบนั้นก่อน แต่ก็มีระบบคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายอยู่อีก จำนวนมากอนุญาตให้ผู้ใช้ทั่วไป เข้าใช้บริการได้

The Internet Telephone และ The Videophone

ปกติการสื่อสารทางโทรศัพท์ที่ผู้ใช้จะต้องยกหูจากเครื่องรับโทรศัพท์และพูดข้อความต่างๆ ระหว่างผู้รับ-ผู้ส่ง แต่เมื่อใช้บริการอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นเครือข่ายการสื่อสารทั่วโลก ผู้ใช้สามารถเลือกหมายเลขโทรศัพท์ที่ต้องการติดต่อโดยพูดผ่านไมโครโฟนเล็กๆ และฟังเสียงสนทนาผ่านทางลำโพง ทั้งนี้ผู้ใช้จะต้องมีโปรแกรมสำหรับใช้งานรวมทั้งใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบมัลติมีเดีย นอกจากนี้หากมีการติดตั้งกล้องวิดีโอที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของกลุ่มสนทนาทั้ง 2 ฝ่าย เมื่อเชื่อมต่อ คอมพิวเตอร์เข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตแล้ว ภาพที่ได้จากการทำงานของกล้องวิดีทัศน์ก็สามารถส่งผ่านไปทางอินเทอร์เน็ตถึงผู้รับได้ การสนทนาทางโทรศัพท์จึงปรากฏภาพของกลุ่มสนทนาทั้งผู้รับ และผู้ส่งบนจอคอมพิวเตอร์ไปพร้อมกับเสียงด้วย

3. บริการการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

บริการการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล หรือบริการ FTP (File Transfer Protocol) เป็นบริการ ของอินเทอร์เน็ตอย่างหนึ่งที่ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตนิยมใช้ โดยผู้ใช้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นไฟล์ข้อมูลตัวหนังสือ รูปภาพ เสียง วิดีทัศน์ หรือโปรแกรมต่างๆ ซึ่งการถ่ายโอนข้อมูลนั้นมีอยู่ 2 ลักษณะคือ

3.1 การถ่ายโอนไฟล์ข้อมูลที่อยู่ในเครื่องของเราไปยังคอมพิวเตอร์ที่เป็นโฮสต์ (Host) เรียกว่า การอัปโหลด (Upload) ทำให้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นสามารถใช้งานจากข้อมูลของเราได้

3.2 การที่เราถ่ายโอนไฟล์ข้อมูลจากโฮสต์อื่นมายังคอมพิวเตอร์ของเราเรียกว่า การดาวน์โหลด (Download)

ในการนำดาวน์โหลดข้อมูลต่างๆ มาใช้นั้นมีบริการอยู่ 2 ประเภท คือ Private FTP หรือ เอฟทีพีเฉพาะกลุ่ม นิยมใช้ตามสถานศึกษาและภายในบริษัท ผู้ใช้บริการจะต้องมีรหัสผ่านเฉพาะ

จึงจะใช้งานได้ ประเภทที่สองคือ Anonymous FTP เป็นเอฟทีพีสาธารณะให้บริการดาวน์โหลดไฟล์ ข้อมูลฟรีโดยไม่ต้องมีรหัสผ่าน ซึ่งปัจจุบันมีบริการในลักษณะนี้เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะโปรแกรมซอฟต์แวร์ใหม่ๆ ที่ทางบริษัทต่างๆ คิดค้นขึ้นมาและต้องการเผยแพร่ไปสู่สาธารณชน ก็จะมาโปรแกรมมาแนะนำเสนอไว้ ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตคนใดสนใจก็สามารถใช้เอฟทีพี ดึงเอาโปรแกรมเหล่านั้นมาใช้งานได้ โดยโปรแกรมที่สามารถดาวน์โหลดได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เรียกว่า ฟรีแวร์ (Freeware) และโปรแกรมที่สามารถดาวน์โหลดมาทดลองใช้ก่อน ซึ่งหากพอใจก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อซื้อตัวโปรแกรม เรียกว่า แชร์แวร์ (Shareware)

4. บริการค้นหาข้อมูล

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นระบบขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมกว้างขวางทั่วโลก โดยมีแฟ้มข้อมูลต่างๆ มากมายหลายพันล้านแฟ้มบรรจุอยู่ในระบบเพื่อให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นใช้งาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมี ระบบหรือโปรแกรมเพื่อช่วยในการค้นหาแฟ้มได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

อาร์คี (Archie) เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการค้นหาแฟ้มที่ผู้ใช้ทราบชื่อแต่ไม่ทราบว่าแฟมนั้นอยู่ในเครื่องบริการใดในอินเทอร์เน็ต โปรแกรมนี้จะสร้างบัตรรายการแฟ้มไว้ในฐานข้อมูล เมื่อต้องการค้นหาแฟมนั้น อยู่ในเครื่องบริการใดก็เพียงแต่เรียกใช้อาร์คีแล้วพิมพ์ชื่อแฟ้มข้อมูล ที่ต้องการนั้นลงไป อาร์คีจะตรวจค้นฐานข้อมูล และแสดงชื่อแฟ้มพร้อมรายชื่อเครื่องบริการที่เก็บแฟมนั้นให้ทราบ เมื่อทราบชื่อเครื่องบริการแล้วก็สามารถใช้เอฟทีพีเพื่อถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลมาบรรจุลงในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ได้

โกเฟอร์ (Gopher) เป็นโปรแกรมที่มีรายการหรือเมนู (Menu) ให้เลือกเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ในการค้นหาแฟ้มข้อมูล ความหมายและทรัพยากรอื่นๆ เกี่ยวกับหัวข้อที่ระบุไว้ โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบและใช้รายละเอียดของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงอยู่กับอินเทอร์เน็ต หรือชื่อแฟ้มข้อมูลใดๆ ทั้งสิ้น ผู้ใช้เพียงแต่เลือกอ่านในรายการเลือก และกดแป้น Enter เท่านั้นเมื่อพบสิ่งที่น่าสนใจ ในการใช้นี้ ผู้ใช้จะเห็นรายการเลือกต่างๆ พร้อมด้วยสิ่งที่ให้เลือกใช้ มากขึ้นจนกระทั่งผู้ใช้เลือกสิ่งที่ต้องการ และมีข้อมูลแสดงขึ้นมา ผู้ใช้สามารถอ่านข้อมูลหรือเก็บบันทึกไว้ใน คอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ได้

เวอร์โรนิกา (Veronica) เป็นโปรแกรมค้นหาข้อมูลที่พัฒนาขึ้นมาจากการทำงานของระบบโกเฟอร์ เพื่อช่วยในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการโดยไม่ต้องผ่านระบบเมนูตามลำดับขั้นของโกเฟอร์ เพียงแต่พิมพ์คำสำคัญ (Keyword) ลงไปให้ระบบค้นหาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับคำนั้นๆ แทน

เวส (Wide Area Information Server: WAIS) เป็นโปรแกรมสำหรับใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยสืบค้น ข้อมูล โดยการค้นจากเนื้อหาข้อมูลแทนการค้นตามชื่อของแฟ้มข้อมูล จากฐานข้อมูลจำนวนมาก ที่กระจายอยู่ทั่วโลก การใช้งานผู้ใช้ต้องระบุชื่อเรื่องหรือชื่อคำหลักที่เกี่ยวกับเนื้อหาข้อมูลที่ต้องการค้น หลังจากใช้คำสั่งค้นหาข้อมูล โปรแกรมเวสจะช่วยค้นไปยังแหล่งข้อมูลที่

ต่อเชื่อมกันอยู่ในอินเทอร์เน็ต โดยจะพยายามค้นเอกสารที่เกี่ยวข้อง ตรงกับคำค้น หรือวลีสำคัญที่ผู้ใช้งานค้นหาให้มากที่สุด

เสิร์ช เอนจินส์ (Search Engines) เป็นเครื่องมือช่วยค้นหาข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ต ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน ซึ่งเป็นลักษณะของโปรแกรมช่วยการค้นหาซึ่งมีอยู่มากมายในระบบอินเทอร์เน็ต โดย การพัฒนาขององค์กรต่างๆ เช่น Yahoo, Alta Vista, HotBot, Excite และ Google เป็นต้น เพื่อช่วยให้ผู้ใช้ค้นหาข้อมูลสารสนเทศต่างๆ โดยผู้ใช้พิมพ์คำหรือข้อความที่เป็นคำสำคัญเข้าไป โปรแกรมจะแสดงรายชื่อของแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องขึ้นมา ซึ่งผู้ใช้สามารถคลิกไปที่รายชื่อต่างๆ เพื่อเข้าไปดูข้อมูลตัวนั้นๆ ได้ หรือจะเลือกค้นจากหัวข้อในหมวดต่างๆ (Categories) ที่โปรแกรมได้แสดงไว้เป็นรายการต่างๆ โดยเริ่มจากหมวดที่กว้างจนลึกลงไปสู่มหาค่อยๆ ได้

5. บริการข้อมูลมัลติมีเดีย

เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web: WWW) เป็นบริการบนอินเทอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องมาจากลักษณะเด่นของเวิลด์ไวด์เว็บ ที่สามารถนำเสนอข้อมูลมัลติมีเดียที่แสดงได้ทั้งตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งมีอยู่มากมาย และสามารถรวบรวมลักษณะการใช้งานอื่นๆ ในระบบอินเทอร์เน็ตเอาไว้ด้วย ไม่ว่าจะเป็นไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนข้อมูล การสนทนา การค้นหาข้อมูล และอื่นๆ ทำให้ เวิลด์ไวด์เว็บเป็นแหล่งข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก โดยการเข้าสู่ระบบเวิลด์ไวด์เว็บ จะต้องใช้โปรแกรมการทำงานที่เรียกว่า โปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) เป็นตัวเชื่อมเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งโปรแกรมค้นผ่านที่ได้รับความนิยมได้แก่ Internet Explorer และ Netscape Navigator

ลักษณะของเวิลด์ไวด์เว็บ คือ การนำเสนอข้อมูลต่างๆ มากมายในลักษณะหน้ากระดาษอิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกว่า เว็บเพจ (Web Page) เปรียบเสมือนหน้าหนังสือหรือหน้านิตยสารซึ่งสามารถ บรรจุข้อความ รูปภาพ และเสียงไว้ได้ด้วย โดยที่หน้าแรกของเว็บเพจ เรียกว่า โฮมเพจ (Home Page) ซึ่งภาษาที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจให้สามารถดูได้ในเวิลด์ไวด์เว็บ เรียกว่า HTML (Hypertext Markup Language) เมื่อนำเอาเว็บเพจหลายๆ เว็บเพจมารวมกันในแหล่งเดียวกัน เรียกว่า เว็บไซต์ (Web Site) เว็บไซต์แต่ละที่จะถูกเก็บไว้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) แต่ละแห่ง โดยแต่ละแห่งก็จะมีโฮสต์ ของตนเองทำหน้าที่ดูแลและพัฒนาข้อมูล ซึ่งโดยปกติจะเปิดอิสระให้ทุกคนเข้าไปเปิดดูข้อมูลได้ ขอเพียงแต่ให้ผู้ใช้ทราบที่อยู่ของเว็บเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ ซึ่งที่อยู่นี้เรียกว่า ยูอาร์แอล (Uniform Resource Locator - URL) ซึ่งแต่ละยูอาร์แอลจะมีชื่อไม่ซ้ำกัน เช่น www.hotmail.com และ www.inet.co.th เป็นต้น

โฮมเพจหรือเว็บเพจของแต่ละเว็บไซต์ จะมีทั้งข้อความและรูปภาพ ซึ่งตกแต่งไว้อย่างสวยงาม เอกสารเหล่านี้จะมีข้อความที่บรรจุอยู่จำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นหัวข้อ กลุ่มคำ หรือรูปภาพที่สัมพันธ์กับ เนื้อหา แต่ไม่ได้แสดงเนื้อหาทั้งหมดไว้ในหน้าเดียว หากแต่มีคำสำคัญที่เน้น

เป็นจุดเด่น มีสีสันชัดเจน หรือขีดเส้นใต้ไว้ ซึ่งโดยทั่วไปถ้าผู้ใช้เอาเมาส์ไปวางไว้บนข้อความหรือรูปภาพนั้นๆ สัญลักษณ์ของเมาส์ ก็จะเปลี่ยนจากรูปลูกศรมาเป็นรูปมือ ถ้าหากผู้ใช้งานต้องการรายละเอียดเพิ่มเติมก็คลิกที่ข้อความหรือ รูปภาพนั้น เว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับข้อความหรือรูปภาพนั้น ก็จะถูกเปิดขึ้นมา ลักษณะเช่นนี้เรียกว่า การเชื่อมโยงด้วยไฮเปอร์ลิงก์ (Hyperlink) ซึ่งทำให้สามารถเชื่อมโยง (Link) ไปยังเว็บเพจอื่นๆ ในเว็บไซต์ เดียวกันและเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ ได้อย่างไม่จำกัด

ด้วยเหตุนี้ ในปัจจุบันเวปไซด์ไวต์เว็บจึงเป็นที่นิยมมากไม่ว่าจะเป็นในธุรกิจการค้า การอุตสาหกรรม องค์กร ทั้งภาครัฐและเอกชนที่จะนำเสนอประชาสัมพันธ์หน่วยงานผ่านเวปไซด์ไวต์เว็บ โดยการสร้างเวปไซด์ของตนขึ้นเผยแพร่ ซึ่งให้ผลในแง่ของการประชาสัมพันธ์ การค้นขาย แลกเปลี่ยน การตกลงอย่างมหาศาล

2. การเรียนการสอนผ่านเว็บ

ดังที่กล่าวมาแล้ว อินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการทำงานสูง มีบริการรูปแบบต่างๆ มากมาย ที่สามารถเอื้อประโยชน์ให้กับการจัดการเรียนการสอน นักการศึกษาจึงได้พยายาม ศึกษาหารูปแบบการนำบริการต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้อย่างเต็มความสามารถเพื่อสนับสนุน การเรียนการสอน (วิชุดา รัตนเพชร, 2542)

ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ Web-Based Instruction เป็นรูปแบบหนึ่งของการประยุกต์ใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่นักการศึกษาให้ความสนใจเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เป็นความพยายามในการใช้คุณสมบัติต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของ การเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนี้

แฮนนัม (Hannum, 1998) กล่าวถึงการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต บนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ

คาร์ลสันและคณะ (Carlson et al., 1998) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นภาพที่ชัดเจน ของการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการ

สอน (Instructional Design) ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสที่ชัดเจนในการนำการศึกษาไปสู่ที่ค้อยโอกาส เป็น การจัดหา เครื่องมือใหม่ๆ สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ช่วย ขจัดปัญหา เรื่องสถานที่และเวลา

แคมเพลสและแคมเพลส (Campese and Campese, 1998) ให้ความหมายของการเรียน การสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือบางส่วน โดยใช้เว็ลด์ไวด์เว็บ เป็น สื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน เนื่องจากเว็ลด์ไวด์เว็บมี ความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลได้หลายประเภทไม่ว่าจะเป็น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง จึงเหมาะแก่การเป็นสื่อกลาง ในการถ่ายทอดเนื้อหาการเรียนการสอน

ลานเพียร์ (Laanpere, 1997) ได้ให้นิยามของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการจัด การเรียนการสอน ผ่านสภาพแวดล้อมของเว็ลด์ไวด์เว็บ ซึ่งอาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ในหลักสูตรมหาวิทยาลัย ส่วนประกอบการบรรยายในชั้นเรียน การสัมมนา โครงการกลุ่ม หรือการ สื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรืออาจเป็นลักษณะของหลักสูตรที่เรียนผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ โดยตรงทั้งกระบวนการเลยก็ได้ การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้เป็นการรวมกันระหว่างการศึกษาและ การฝึกอบรมเข้าไว้ด้วยกัน โดยให้ความสนใจต่อการใช้ในระดับ การเรียนที่สูงกว่าระดับ มัธยมศึกษา

ข่าน (Khan,1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง โปรแกรม การเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีในเว็ลด์ไวด์เว็บ มาใช้ ประโยชน์ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

รีแลนและกิลลานี (Ralan and Gillami, 1997) ให้ความหมายว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการประยุกต์ที่แท้จริงของการใช้วิธีการต่างๆ มากมาย โดยการใช้เว็บเป็นทรัพยากรเพื่อการ สื่อสาร และใช้เป็นโครงสร้างสำหรับการแพร่กระจายทางการศึกษา

พาร์สัน (Parson, 1997) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการ สอน ในบางส่วน หรือทั้งหมดของกระบวนการในการส่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยผ่านเว็ลด์ไวด์เว็บ เป็นสื่อกลาง

คริสคอลลี (Driscoll, 1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ต่างๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้เว็ลด์ไวค์เว็บ เป็นช่องทางในการเผยแพร่ความรู้

คลาก (Clark, 1996) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บหรือบางครั้งเรียกว่า การอบรมผ่านเว็บ (Web-Based Training) เป็นกระบวนการเรียนการสอน รายบุคคลที่อาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งส่วนบุคคลหรือสาธารณะผ่านทางโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โดยลักษณะการเรียนการสอน ไม่ได้เป็นการดาวน์โหลดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลงมาที่เครื่องของตนเอง แต่เป็นการเข้าไปใน เครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาเนื้อหาความรู้ที่ผู้จัดได้บรรจุไว้ในเซิร์ฟเวอร์ โดยที่ผู้จัดสามารถปรับปรุง พัฒนาเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างรวดเร็ว และตลอดเวลา

คอลลิน (Colleen, 1996) ได้ให้คำจำกัดความของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ว่าเป็นสื่อใหม่ซึ่งรวมคุณประโยชน์ของไฮเปอร์มีเดียซึ่งประกอบไปด้วย ข้อความ เสียง วิดีโอ ภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว เป็นการสอนรายบุคคลโดยผ่านเครือข่าย การออกแบบการสอน ต้องใช้หลักทฤษฎีเพื่อการออกแบบเพื่อให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียน

ภายในประเทศไทย การเรียนการสอนผ่านเว็บถือเป็นรูปแบบใหม่ของการเรียนการสอน ที่เริ่มนำเข้ามาใช้ นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บ ในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมด ตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอ ข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบ อินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกัน ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวกคุณสมบัติ ไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวค์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนในมิติที่ไม่มีขอบเขต จำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning without Boundary)

วิหุตา รัตนเพียร (2542) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวค์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและ สร้างโปรแกรมการเรียนผ่านเว็บจะ ต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อ ประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งในต่างประเทศและภายในประเทศไทย ดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับ การออกแบบอย่างมีระบบโดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลด์ไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัด เป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด การเรียน การสอนผ่านเว็บจึงถือเป็นวิธีการใหม่ที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยขจัดปัญหา เรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

ลักษณะและประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณสมบัติหลากหลายต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษา ดังนั้นการเรียนการสอนผ่านเว็บจึงสามารถทำได้ในหลายลักษณะ แต่ละสถาบัน และ แต่ละเนื้อหาของหลักสูตร ก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้ มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังต่อไปนี้

โดเฮอร์ตี้ (Doherty, 1998) แนะนำว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิกโดยมีวิธีการนำเสนอ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดี่ยว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่นๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสาร บนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ

3.1 การสืบค้นข้อมูล

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิดของ พาร์สัน (Parson, 1997) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบรายวิชาเดี่ยว (Stand - Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสาร ก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ (Computer Mediated Communication : CMC) ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมาก ที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชา ทางไกล

2. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มี ลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน และมีแหล่งให้มากเช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

3. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ ที่มีวัตถุคือ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกัน หรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษาซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการหลายรูปแบบเช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการสื่อสาร ระหว่างบุคคล เป็นต้น

นอกจากนี้ แฮนนัม (Hannum, 1998) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถ ในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่าน การเชื่อมโยงไปยังแหล่ง เสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือ หนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่า เป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากร

จำนวนมหาศาลมาประยุกต์ใช้ ส่วน ประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับ วิชาต่างๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็น การจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และ ส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติและ สามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหา สำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจาก การเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มี ความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้ คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2.รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะ สำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริม การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียน การสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่ กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียน ไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร รวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่ รวมเอารายการแหล่ง เสริมความรู้ต่างๆและความสามารถของ

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีใน อินเทอร์เน็ต ในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model)

รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ ฮิลทซ์ (Hiltz, 1993) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่าง นักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ (Khan, 1997) ส่วนเทอร์ออฟฟ์ (Turoff, 1995) กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่าเป็น สภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่สร้างขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็น กระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียน และผู้สอนจะได้รับ ความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรม การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียน การสอนรูปแบบนี้ก็คือ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนลักษณะของห้องเรียนปกติมา ใช้ในการออกแบบ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วน ประกอบคือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่าง ผู้เรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้ง การสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัด ในเรื่องของเวลาและสถานที่

เนื่องจากการเรียนการสอนผ่านเว็บรวบรวมความสามารถของสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน ทำให้มี ลักษณะการนำไปใช้ที่หลากหลาย บุปผชาติ ทัพทิกธน์ (2541) ได้สรุปลักษณะการใช้การเรียนการสอน ผ่านเว็บเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกล ครอบคลุมทั่วโลก
2. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) การใช้เว็บในการสอนสามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)
3. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-Based Learning) โดยการ ให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการขึ้นบนเว็บก็ได้
4. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง

5. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการศึกษาผ่านเว็บ

6. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่างๆ มากมาย ไม่ได้ เฉพาะเจาะจงในทีใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ และโครงการจัดการศึกษา ที่เน้น ระบบเครือข่ายทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้

7. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเว็ลด์ไวด์เว็บมีอยู่มากสาละนับเป็นล้านๆ เว็บ ดังนั้นผู้เรียนจึง สามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง

8. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่อง มาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่ หน้าจอภาพ ไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับ ห้องเรียนจริง

ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน ปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่ เน้นให้ ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อื่นๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้ที่เชื่อว่า ผู้เรียนที่สามารถแสวงหาความรู้ ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า เหมือนดังที่โจนส์ (Jones, 1997) ให้ข้อเสนอแนะว่าผู้เรียน ควรจะได้รับ การยินยอมให้เรียนในสิ่งที่พวกเขาสนใจ การเรียนรู้จะมีความหมายมากยิ่งขึ้นเมื่อ ผู้เรียนเข้าไปเกี่ยวข้อง กับกระบวนการเรียนการสอนที่มาจากคำถามมากกว่าการรอรับแต่ คำตอบจากผู้สอน ดิลลอน และซุ (Dillon and Zhu, 1997) กล่าวว่าผู้เรียนเป็นเหมือนผู้ค้นหาและ ผู้ดำเนินการที่คล่องแคล่ว ซึ่งมุ่งมั่นที่จะรวบรวมและจัดระบบข้อมูลใหม่จากสิ่งที่พวกเขาได้เรียนรู้ ผู้เรียนชอบที่จะแก้ปัญหาและ เป็นผู้สร้างความรู้ภายในสังคมของผู้เรียน (Zhao, 1997) ทิจิ และบ รานซ์ (Tigi and Branch, 1997) กล่าวว่า เวลด์ไวด์เว็บมีศักยภาพที่มากมายต่อการอำนวยความสะดวก การเรียนรู้อยู่ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ สร้างโอกาส ดูแลควบคุมข้อมูล และให้ผลป้อนกลับเกี่ยวกับ องค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ นอกจากนี้ บอสต็อก (Bostock, 1997) ได้ขยายออกไปอีกว่าใน สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่กระฉับกระเฉง ผู้เรียน จะเป็นเจ้าของการเรียนรู้เอง สามารถ สร้าง วิธีการเรียนรู้ และการแก้ไขปัญหาในโลกได้ด้วยตนเอง ผู้สอน จะกลายมาเป็นผู้อำนวยความสะดวก ในการสร้างโอกาสสำหรับการเรียน ซึ่งทำหน้าที่ให้แนวคิดเบื้องต้น จัดหาแหล่งทรัพยากร

และกิจกรรมสำหรับการเรียนรู้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง และคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือนักเรียนในการสำรวจและเข้าถึงข้อมูล (Quinlan, 1997) จากลักษณะนี้ ผู้สอนจะพลิกบทบาทมาเป็นผู้จัดการ และควบคุมการเรียนการสอนแทน

จากแนวคิดเหล่านี้สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียน ได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับผู้เรียนคนอื่นๆ พร้อมทั้งคุณจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มีอยู่ในเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย (Flexibility and Convenience) นักเรียนสามารถที่จะเข้าไปเรียนในหลักสูตร โดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียน มักจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัว แต่ถ้าหากใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บแล้วจะลดปัญหาเรื่อง ของการกำหนดเวลา สถานที่ และราคาค่าใช้จ่ายบางประการลงไปได้ (Hall, 1997; Khan, 1997)

2. ความเหมาะสมในการเรียนรู้ (Just-in-time Learning) การเรียนการสอนผ่านเว็บมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลา นักเรียนที่เข้ามาเรียนจะได้รับความรู้ที่มีความสำคัญ และมีประโยชน์ หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจและการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็น สิ่งที่สำคัญเพราะผู้เรียนสามารถ เรียนรู้ได้ตลอดชีวิตหากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้ (Khan, 1997; IBM, 1997)

3. การควบคุมผู้เรียน (Learner Control) ในสภาพการเรียนรู้แบบนี้ ลักษณะการควบคุมการเรียนการสอนผ่านจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะตัดสินใจและกำหนดเส้นทางการเรียนตามความต้องการของตนเอง (Khan, 1997; Ellis, 1997)

4. รูปแบบมัลติมีเดีย (Multimedia Format) เวิร์ดไวด์เว็บจะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตร โดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดีทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของเวิลด์ไวด์เว็บเพื่อให้ การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด (Khan, 1997; Hall, 1997; IBM, 1997)

5. แหล่งทรัพยากรข้อมูล (Information Resource) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูล มี 2 ตัวแปรคือ จำนวนและความหลากหลายของเนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลสามารถได้มาจากหลายๆ แหล่งเช่น การศึกษา ธุรกิจ หรือ รัฐบาล ฯลฯ จากทั่วทุกมุมโลก ถือได้ว่าเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ และเป็นพื้นที่เก็บข้อมูลได้หลากหลายชนิด (McManus, 1996) ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนได้เข้าถึงแหล่ง ทรัพยากรซึ่งไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่

สองคือ ข้อความหลายมิติ (Hypertext) ซึ่งช่วยในการเข้าไปค้นหาข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ ได้อย่างง่ายดายกว่า การค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม

6. ความทันสมัย (Currency) เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้อย่างง่ายดาย แหล่งทรัพยากรอื่นๆ ที่มีอยู่บนเว็บโดยมากมักจะมี ความทันสมัย ดังนั้นผู้สอนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้สามารถจะเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์ที่ได้รับจะสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัย อยู่ตลอดเวลา (Khan, 1997; Hall, 1997; McManus, 1996)

7. ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ (Publishing Capabilities) เว็บให้โอกาสแก่นักเรียนที่จะเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้ อีกทั้งนักเรียนยังมีโอกาสที่จะมองเห็นผลงานของผู้อื่น และเพิ่มแรงจูงใจภายนอก โดยการใช้การทำงานของนักเรียนได้ (Hunnum, 1998)

8. เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี (Increase Technology Skills) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียน การสอนผ่านเว็บ จะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่นักเรียนเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลง อย่างเหมาะสมและเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่างๆ ให้นักเรียนได้เพิ่มพูนความรู้ นักเรียนจะได้รับ ประสพการณ์ และฝึกฝนทักษะได้จากเทคโนโลยี อันหลากหลาย (Hunnum, 1998)

ข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. รูปแบบที่อ่อน (Format Weaknesses) รูปแบบการเข้าถึงมัลติมีเดีย และประสิทธิภาพของ รูปแบบการเรียนส่วนบุคคล ทั้งสองสิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเว็บมาใช้งาน ข้อความที่อ่านได้ง่ายและใช้ในรูปแบบของสิ่งพิมพ์ วิดีทัศน์แบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียง หรือโทรทัศน์ และการสื่อสารโดยทันทีไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ได้เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ (Hall, 1997) ขณะที่นักเรียนกำลังพิมพ์เนื้อหาออกมา หรือรอขณะที่วีดิทัศน์กำลังดาวน์โหลดจะ สูญเสียความ สนใจจากการเรียน

2. ปัญหาของเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Problems) รูปแบบข้อความหลายมิติ จะให้นักเรียนได้ย้ายจากสภาพแวดล้อมของห้องเรียน และไปยังสภาพแวดล้อมของเว็บด้วยการเชื่อมโยงไปยังแหล่งต่างๆ การควบคุมผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางใน สภาพแวดล้อม ของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความสนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ ส่วนชี้นำจะเป็นการ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาเหล่านี้ลงไปได้ (Hall, 1997; Hiles and Ewing, 1997; Khan, 1997)

3. การขาดการติดต่อ (Lack of Human Contact) ผู้เรียนบางคนชอบสภาพของการเรียน แบบ ดั้งเดิม ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนนักเรียนด้วยกันผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของ ผู้เรียน ว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะไม่สามารถรู้ได้เลยว่า ผู้เรียนกำลัง สับสนหรือเข้าใจในเนื้อหาหรือไม่ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอน

ผ่านเว็บผู้เรียนมี โอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบดั้งเดิมแต่จะมีวิธีการต่างไป โดยจะอาศัยจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ การอภิปราย หรือวิธีการอื่นๆ ได้ แต่ผู้เรียนบางคนก็อาจขาด การติดต่อและขาด ปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียนซึ่งประเด็นนี้ก็ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้น อยู่บ่อยครั้ง

4. แรงจูงใจ (Motivation) นักเรียนในชั้นเรียนการเรียนการสอนผ่านเว็บต้องมีแรงจูงใจ ส่วนตัว และจัดระบบการเรียน การขาดการวางแผนการเรียนจะทำให้ให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียน และอาจสอบไม่ผ่านในหลักสูตรนั้นๆ ได้

5. เนื้อหาที่กระจายไม่มีข้อยุติ (Open-ended Content) เนื้อหาของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่เสนอให้กับผู้เรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่ว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือ หลักสูตร ของการเรียนเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้

จากข้อเปรียบเทียบทั้งข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บจะเห็นได้ว่าการเรียน การสอนผ่านเว็บมีผลต่อการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม คุณภาพของการสอนไม่ได้เป็นเพียงสื่อที่ ใช้ แต่เป็นความตั้งใจที่จะต้องเรียนให้สำเร็จของผู้เรียน ส่วนประกอบที่สำคัญที่จะสร้างคุณภาพแก่ ผู้สอน คือ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและผู้สอน การให้ผลย้อนกลับโดยทันที ความสัมพันธ์ใน รูปแบบ ที่แตกต่างกันของการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ หากสังเกตดูแล้วการเรียนการสอนผ่าน เว็บก็จะ ไม่เหมาะในทุกสถานการณ์หรือผู้เรียนทุกคน แต่ลักษณะเด่นต่างๆ ของเว็บและความ ยืดหยุ่นที่มีผู้สอน จะสามารถนำไปประยุกต์ในการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบ ซึ่งคุณภาพ และความสำเร็จาก การเรียนการสอนผ่านเว็บขึ้นกับเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับ การปฏิบัติการในการ เรียนการสอน

วิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

จากที่กล่าวมาแล้วว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บมีลักษณะการเรียนการสอนที่แตกต่างไป จาก การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันดี อีกทั้งการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมใน ชั้นเรียน ส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่ใฝ่ที่ จะหาความรู้ เพิ่มเติม ซึ่งในลักษณะดังกล่าวจะคำนึงถึงแต่การเรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำการ สอบให้ผ่านเท่านั้น ซึ่งตามหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้ที่เชื่อว่าผู้เรียนที่แสวงหาความรู้ด้วย ตนเองจะเกิดการเรียนรู้ที่ ลึกซึ้งกว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บสนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่หา ความรู้ด้วยตนเองอีกทั้งยังส่งเสริม ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับกลุ่มผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนทั้งในเชิง แสวงหาข้อมูลด้วยบริการในอินเทอร์เน็ตด้วยตัวเอง และ การตอบโต้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หากมองในภาพกว้างจะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าการเรียน การสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนนั้นผู้สอนจะเป็น ฝ่ายพูดและแสดงความคิดเห็นมากกว่าผู้เรียน ซึ่งจะ เห็นได้เวลาที่ผู้สอนจะจำกัดด้วยเวลาที่สอน เท่านั้น ซึ่งไม่มีความต่อเนื่องหากการเรียนการสอน

จำเป็นต้องใช้เวลามากกว่าที่มีอยู่ ทำให้การเรียน การสอนเกิดการขาดตอน นอกจากนี้การเรียนการสอนในบางครั้งเกิดขึ้นในลักษณะการเรียนรู้ร่วมกันใน หมู่คณะที่ใหญ่ ไม่เกิดความคล่องตัวและไม่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งแต่ละ คนก็มีการรับรู้และความสามารถในการเรียนรู้อันไม่เท่ากัน นอกจากนี้การจัดวางโต๊ะและเก้าอี้ใน ชั้นเรียน โดยปกติมีการจัดวางให้ผู้เรียนหันหน้าไปมองเฉพาะผู้สอน ความสนใจจะอยู่ที่ผู้สอนเท่านั้น แต่หากมองในลักษณะการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบใหม่ ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น และการเรียนการสอนก็เป็นที่ไปอย่างทั่วถึง อีกทั้งยังสามารถกำหนดการเรียนการสอนเป็นในกลุ่มย่อย ได้หากต้องการ ผู้เรียนสามารถกำหนดและเลือกหัวข้อที่ต้องการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถให้อำนาจบางส่วนหรือทั้งหมดแก่ผู้เรียนในการกำหนดวิธีการเรียนการสอน การตอบสนอง การให้ รางวัลหรือการทำโทษ ซึ่งเป็นไปตามระบบเสริมมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนแนวคิดที่ให้ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน

เอนเจโล (Angelo, 1993 อ้างถึงใน วิชิตา รัตนเพียร, 2542) ได้สรุปหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ 5 ประการดังนี้คือ

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้ว ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อ สื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอน โดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้ตลอดเวลา ในขณะที่ กำลังศึกษา ทั้งยังช่วยเสริมสร้างความคิดและความเข้าใจ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บสามารถสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามข้อข้องใจกับผู้สอนได้โดยทันทีทันใด เช่น การมอบหมายงาน ส่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้สอน ผู้เรียนเมื่อได้รับมอบหมายก็จะสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่ง ผ่านอินเทอร์เน็ตกลับไปยังอาจารย์ผู้สอน หลังจากนั้นอาจารย์ผู้สอนสามารถตรวจและให้คะแนนพร้อม ทั้งส่งผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนได้ในเวลาอันรวดเร็วหรือในทันทีทันใด

2. การจัดการเรียนการสอน ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างผู้เรียน ความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียนจะช่วยพัฒนาความคิดความเข้าใจ ได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหา การเรียนรู้และการยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นมาประกอบ เพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บแม้ว่าจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ที่อยู่กันคนละที่ แต่ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลกไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทันทีทันใด เช่น การใช้บริการสนทนาแบบออนไลน์ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนติดต่อสื่อสารกัน ได้ตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปจนถึงผู้เรียนที่เป็นกลุ่มใหญ่

3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Active Learners) หลีกเลี้ยง การกำกับให้ผู้สอนเป็นผู้ป้อนข้อมูลหรือคำตอบ ผู้เรียนควรเป็นผู้ขวนขวายใฝ่หาข้อมูลองค์ความรู้ต่างๆ

เองโดยการแนะนำของผู้สอน เป็นที่ทราบคืออยู่แล้วว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ที่สุดในโลก ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลได้ด้วยความสะดวก และรวดเร็ว ทั้งยังหาข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลทั่วโลกเป็นการสร้างความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้

4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถของตน อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับแนวทาง วิธีการหรือพฤติกรรมให้ถูกต้องได้ ผู้เรียนที่เรียนผ่านเว็บ สามารถได้รับผลย้อนกลับจากทั้งผู้สอนเองหรือแม้กระทั่งจากผู้เรียนคนอื่นๆ ได้ทันทีทันใด แม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้นั่งเรียนในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากันก็ตาม

5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ใฝ่หาความรู้ การเรียน การสอนผ่านเว็บเป็นการขยายโอกาสให้กับทุกๆ คนที่สนใจศึกษา เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปเรียน ณ ที่ใดที่หนึ่ง ผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ด้วยตนเองในเวลาที่เหมาะสม

จะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีคุณลักษณะที่ช่วยสนับสนุนหลักพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนทั้ง 5 ประการ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิชุดา รัตนเพียร, 2542)

โชมัส เอ็ม เวลช์ (Welsh, 1997) ได้แสดงการเปรียบเทียบลักษณะการจัดการเรียนการสอนระหว่างการสื่อสารแบบประสานจังหวะ (Full Synchronous) การสื่อสารแบบประสานจังหวะแบบจำกัด (Limited Synchronous) การสื่อสารแบบไม่ประสานจังหวะ (Asynchronous) ของการเรียนการสอนในห้องเรียนทั่วไปกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ ไว้ดังนี้

เหตุการณ์ (events)	การเรียนการสอนในห้องเรียน (Traditional Classroom Environment)	การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction)
การสื่อสารแบบ ประสานจังหวะ (Full Synchronous)	เป็นการเรียนการสอนแบบครูสอนกับ ผู้เรียน	การเข้าห้องเรียนในเว็บ ผู้เรียนจะ สามารถแสดงความคิดเห็นได้โดย การใช้ข้อความ เสียง หรือ video – based realtime คุยโต้ตอบกันได้ ในกลุ่มสนทนา (Chat Forum)
เหตุการณ์ (events)	การเรียนการสอนในห้องเรียน (Traditional Classroom Environment)	การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction)

การสื่อสารแบบ ประสานจังหวะแบบ จำกัด (Limited Synchronous)	ผู้เรียนสามารถจัดกลุ่มคุยกันหรือ ปรึกษากันหลังจากการสั่ง การบ้านของครู	มีการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียน- ผู้เรียน หรือ ผู้เรียน-ผู้สอนในกลุ่ม สนทนา (Chat Forum) เพื่อช่วยเหลือ กัน หรือปรึกษากันในเรื่องงานที่ ได้รับมอบหมาย
	ครูจะพบผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือ กลุ่มในช่วงเวลาทำงานของครู	ผู้สอนจะมีตารางเรียนในเว็บที่ สามารถคุยโต้ตอบกับผู้เรียน รายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ในใน กลุ่มสนทนา (Chat Forum) มีการ สอนในเว็บและสามารถแสดงผล ป้อนกลับได้
การสื่อสารแบบไม่ ประสานจังหวะ (asynchronous)	ผู้เรียนทำการบ้านในคาบต่อไปหลัง จากครูสอนไปแล้ว	ผู้เรียนดาวน์โหลดการบ้านหรือข้อมูล จากเว็บ ผู้สอนจะได้รับงานส่งทาง e- mail
	ห้องสมุดใช้สำหรับค้นหาข้อมูลต่างๆ	ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลทั่วโลกจาก คำแนะนำของผู้สอนหรือเพื่อนร่วม ชั้น

สิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บได้มีการดำเนินการอย่างจริงจังทั่วโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มประเทศทางซีกโลกตะวันตก สำหรับวงการการศึกษาในประเทศไทยเริ่มมีความเปลี่ยนแปลงจาก เป็นเพียงผู้รับข้อมูลและสังเกตการณ์การเรียนการสอนบนเครือข่าย เป็นความพยายามในการจัดการเรียน การสอนและใช้เครื่องมือบนเครือข่ายเวปไซด์เวปเสิร์มในชั้นเรียนปกติ และบางมหาวิทยาลัยที่ดำเนิน การเรียนการสอนแบบทางไกลกำลังดำเนินการที่จะสร้างชั้นเรียนเสมือนให้เกิดขึ้นจริง การดำเนินการ เรียนการสอนผ่านเว็บมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2542)

1. ความพร้อมของเครื่องมือและทักษะการใช้งานเบื้องต้น ความไม่พร้อมของเครื่องมือและการขาดทักษะทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้เครื่องมือหรือ โปรแกรมเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิด ความ สับสนและผลทางลบต่อทัศนคติของผู้ใช้ จากการศึกษาการนำเทคโนโลยีเครือข่ายมาใช้ พบว่าผู้ใช้ที่ ไม่มีความพร้อมทางทักษะการใช้ จะพยายามแก้ปัญหาและศึกษาเรื่องของเทคนิค มากกว่าจำกัด ความสนใจอยู่ที่เนื้อหา นอกจากนั้นจากงานวิจัยของใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) พบว่า

ยังไม่มีควมพร้อมทางด้านทักษะการใช้ภาษาเขียนและภาษาต่างประเทศซึ่งเป็นทักษะจำเป็นพื้นฐานที่จำเป็นอีกประการหนึ่งสำหรับการสื่อสารผ่านเครือข่าย

2. การสนับสนุนจากฝ่ายบริหารและผู้ใช้เช่นเดียวกับการนำเทคโนโลยีอื่นเข้าสู่องค์กรต้องอาศัย การสนับสนุนอย่างจริงจังจากฝ่ายบริหาร ทั้งในการสนับสนุนด้านเครื่องมือ และนโยบายส่งเสริมการใช้ เครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บเพื่อประโยชน์ทางการศึกษาการกำหนดการใช้เครื่องมือดังกล่าวจึงไม่สามารถเป็นไปได้ ลักษณะแนวตั้ง (Top down) โดยการกำหนดจากฝ่ายบริหารเพียงฝ่ายเดียว แต่ต้องเป็นการประสานจาก ทั้งสองฝ่ายคือฝ่ายบริหารและผู้ใช้จะต้องมีการประสานจาก แนวล่างขึ้นบน ผู้ใช้จะต้องมีทักษะที่ยอมรับ การใช้สื่อดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา ฝ่ายบริหารสามารถสร้างนโยบายที่กระตุ้นแรงจูงใจ ของผู้ใช้ เช่น สร้างแรงจูงใจจากภายในของผู้ใช้ให้ รู้สึกถึงความท้าทายและประโยชน์ที่จะได้รับ หรือสร้าง แรงจูงใจจากภายนอก เช่น สร้างเงื่อนไข ผลตอบแทนพิเศษทั้งในรูปนามธรรมและรูปธรรม

3. การเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียนจากการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive) โดยพึ่งพิงการป้อนจากครู ผู้สอนมาเป็นพฤติกรรมการศึกษาที่สอดคล้องกับการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กล่าวคือเป็นผู้เรียน ที่เรียนรู้วิธีการเรียน (Learning How to learn) เป็นผู้เรียนที่กระตือรือร้นและมีทักษะที่สามารถเลือกรับ ข้อมูล วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีระบบนั้น ผู้สอนจะต้องสร้างวุฒิทางการเรียนให้เกิดกับ ผู้เรียนก่อน กล่าวคือจะต้องเตรียมการให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเลือกสรร วิเคราะห์ และสังเคราะห์ในการเรียนผ่านเครือข่าย ทักษะดังกล่าวได้แก่ ทักษะการอ่านเขียน ทักษะในเชิงภาษา ทักษะในการอภิปรายและที่จำเป็นคือ ทักษะในการควบคุม ตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

4. บทบาทของผู้สอนในการเรียนการสอนบนเครือข่าย จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปสู่บทบาทที่ เอื้อต่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยในเบื้องต้นจะเป็นบทบาทผู้นำเพื่อสนับสนุนกลุ่ม และวัฒนธรรมการเรียนรู้บนเครือข่าย ผู้สอนต้องใช้เวลามากไปกว่าการเรียนการสอนในชั้นเรียนธรรมดา

5. การสร้างความจำเป็นในการใช้ ผู้สอนที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายมาใช้ควรคำนึง ถึงความจำเป็นและผลประโยชน์ที่ต้องการจากกิจกรรมบนเครือข่ายซึ่งจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบการใช้ว่า ผู้สอนเพียงต้องการใช้เครือข่ายเพื่อเสริมการเรียน หรือเป็นการศึกษาทางไกล ผู้สอนต้องสร้างสภาวะให้ ผู้ใช้มีความจำเป็นที่ต้องใช้ เช่น การส่งผ่านข้อมูลที่เป็นทางการเรียนให้กับผู้ใช้ผ่านทางเครือข่าย หรือ สร้างแรงจูงใจที่เป็นผลประโยชน์ทางการเรียนให้กับผู้ใช้

6. ผู้สอนต้องออกแบบการเรียนการสอนและใช้ประโยชน์ของความเป็นเครือข่ายอย่างสูงสุด และเหมาะสม วิธีออกแบบการเรียนการสอนควรต้องพัฒนาให้เข้ากับคุณสมบัติความเป็นคอมพิวเตอร์เครือข่ายซึ่งมีความแตกต่างจากการออกแบบสำหรับโปรแกรมช่วยสอนในคอมพิวเตอร์ทั่วไป นอกเหนือจากเนื้อหาบทเรียนที่ผู้สร้างเสนอส่งผ่านเครือข่าย ผู้สอนสามารถ

สร้างการเชื่อมโยงแหล่งข้อมูลอื่นที่สนับสนุนเนื้อหาหลักที่ผู้สอนสร้างเป็นการแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษา ทั้งนี้เนื้อหาและการเชื่อมโยง ควรจะต้องปรับปรุงให้ทันสมัยตลอดเวลา และควรจะต้องมีการจัดกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์ให้ผู้เรียน ได้ประโยชน์จากการศึกษาร่วมกับผู้อื่น

กระบวนการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บ

จะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดความเท่าเทียมกันไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ที่ใดก็ตาม อีกทั้งยังสนับสนุนให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้ได้มากยิ่งขึ้น รับรู้ได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้นแทนการจำกัดด้านเวลาและสถานที่เรียน (Brown, Collins and Duguid, 1989) การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีประสิทธิภาพมากน้อยแค่ไหนนั้น ยังต้องขึ้นอยู่กับหลักการออกแบบและพัฒนาเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอน ซึ่งเปรียบได้ว่าเป็นหัวใจ หลักสำคัญในการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ในการออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนการสอนผ่านเว็บให้มีประสิทธิภาพนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้

คิลลอน (1991) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียน การสอน แนวคิดดังกล่าวมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนา เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และหาแนวทาง ในการจัดกิจกรรมการเรียน
2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนว่าควรจะนำเสนอในลักษณะใด
3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษาทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่างๆ โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียน และเนื้อหาว่าโครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้ดีที่สุด
4. ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้ง จนแน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ก่อนที่จะนำไปใช้งาน

อิรูมิ และ เบอรัมูเดส (Hirumi and Bermudez, 1996) เสนอกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ออกแบบการเรียนการสอน
3. พัฒนาเว็บเพจโดยใช้แผน โครงเรื่อง (Storyboard) ช่วยในการสร้างและกำหนด โครงสร้าง ของข้อมูล
4. นำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอน
5. ประเมินผลการใช้งาน

อาเวนติส (Arvanitis, 1997) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าในการสร้างเว็บไซต์นั้น ควรจะ ดำเนินการ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาว่าเป้าหมายของการสร้างเว็บไซต์นี้เพื่ออะไร
2. ศึกษาคุณลักษณะของผู้ที่จะเข้ามาใช้ ว่ากลุ่มเป้าหมายใดที่ผู้สร้างต้องการสื่อสาร ข้อมูล อะไรที่พวกเขาต้องการ โดยขั้นตอนนี้จะควรปฏิบัติควบคู่ไปกับขั้นตอนที่หนึ่ง
3. วางลักษณะ โครงสร้างของเว็บ
4. กำหนดรายละเอียดให้กับโครงสร้าง ซึ่งพิจารณาจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยตั้งเกณฑ์ ใน การใช้ เช่น ผู้ใช้ควรจะทำอะไรบ้าง จำนวนหน้าควรมีเท่าใด มีการเชื่อมโยงมากน้อยเพียงไร
5. หลังจากนั้น จึงทำการสร้างเว็บ แล้วนำไปทดลองเพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการปรับปรุง แก้ไข แล้วจึงค่อยนำเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสุดท้าย

เพอร์นิตี และ คาสาติ (Pernici and Casati, 1997) ได้แยกย่อยกระบวนการออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนที่หนึ่ง เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ที่จำเป็นต่อการออกแบบ ซึ่ง ประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ การกำหนดผู้เรียน และสิ่งที่จำเป็นในด้านฮาร์ดแวร์และ ซอฟต์แวร์
2. ขั้นตอนที่สอง ผู้สอนต้องกำหนดแนวทางในการสร้างเว็บไซต์ ได้แก่ เนื้อหาที่จะใช้ กิจกรรม ต่างๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน
3. ขั้นตอนที่สามเป็นการออกแบบในแนวกว้าง (Design in the Large) โดยผู้สอนจะต้อง วางแผนลักษณะการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ซึ่งรวมถึงการกำหนดรายการต่างๆ (Menus) และการ เรียงลำดับของข้อมูล
4. ขั้นตอนที่สุดท้ายเป็นการออกแบบในแนวแคบ (Design in the Small) คือการกำหนด รายละเอียดต่างๆ ที่มีในแต่ละหน้า

ควินแลน (Quinlan, 1997) เสนอวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอนเพื่อการออกแบบและพัฒนาการเรียน การสอนผ่านเว็บที่มีประสิทธิภาพ คือ

1. สิ่งแรกคือผู้สอนต้องทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อนของผู้เรียน
2. ขั้นที่สอง ต้องกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม
3. ขั้นที่สาม ผู้สอนควรเลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมกับงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และช่วยสนับสนุนเนื้อหา
4. ขั้นที่สี่ ผู้ออกแบบควรวางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูลรวมทั้งกำหนดสารบัญเครื่องมือ การเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Aids) โครงร่างหน้าจอและกราฟิกประกอบ
5. ขั้นตอนสุดท้าย คือ ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยอาศัยแผนโครงเรื่อง

ไบเลย์ และ ไบรท์ (Bailey and Blythe, 1998) ได้เสนอกระบวนการ 3 ขั้นตอนง่ายๆ ในการนำไปใช้ออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ร่างเค้าโครงแนวคิดเบื้องต้นในด้านการนำเสนอ การเชื่อมโยงและจัดเรียงเนื้อหา
2. ต่อมาคือการวางแผนผังแสดงโครงสร้างของเว็บไซต์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีโครงสร้างอยู่ 3 ลักษณะ คือ โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear) ซึ่งกำหนดเส้นทางเดียวให้แก่ผู้เรียนคือเริ่มจากหน้าแรก ไปสู่หน้าต่อไป โครงสร้างแบบลำดับขั้น (Hierarchical) ซึ่งจะแบ่งระดับความสำคัญของข้อมูล ลดหลั่นกันลงมาเป็นขั้นๆ และโครงสร้างแบบแตกกิ่ง (Branching) ซึ่งจะมีเส้นทางที่แตกต่างกันในการ เข้าสู่เนื้อหาแต่ละส่วน
3. ขั้นตอนสุดท้ายคือเขียนแผนโครงเรื่อง โดยแสดงรายละเอียดที่จะมีอยู่ในแต่ละหน้า ว่าจะ เป็น ตัวอักษร เสียง วิดิทัศน์ และกราฟิก

จากข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับกระบวนการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บดังกล่าว เห็นได้ว่าเป็นแนวคิดที่ใกล้เคียงกัน จะแตกต่างกันบ้างในส่วนของขั้นตอนบางขั้นที่เพิ่มขึ้นในบางกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยสรุปออกได้เป็น 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. วิเคราะห์ (Analyze) เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่ควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำหรับการวางแผนในขั้นตอนอื่นๆ โดยผู้สอน หรือผู้ออกแบบจะต้องวิเคราะห์องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทั้งหมด ได้แก่ วิเคราะห์ ผู้เรียนและความต้องการในการเรียน วิเคราะห์เนื้อหาวิชา เป้าหมายทางการศึกษา วิเคราะห์งานที่จะต้อง ปฏิบัติ รวมทั้งวิเคราะห์ทรัพยากรต่างๆ ที่จะต้องใช้ทั้งในด้านของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

2. ออกแบบ (Design) เป็นการนำผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบที่สำคัญมาแล้วในขั้นแรก มาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบการเรียนการสอน โดยเริ่มจากการเขียนวัตถุประสงค์เป็นตัวหลัก จากนั้นกำหนดเนื้อหาและกิจกรรม วิธีการประเมินผล วางโครงสร้างของเว็บไซต์ วิธีการเข้าสู่

เนื้อหา (Navigation) วิธีการสร้างความสนใจ ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ จากนั้นจึงทำการเขียนแผนโครงเรื่อง เพื่อกำหนดรายละเอียดแต่ละหน้า

3. พัฒนา (Develop) ดำเนินการผลิตเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรมต่างๆ เข้ามาช่วย ซึ่งในปัจจุบัน มีโปรแกรมที่ช่วยให้การสร้างเว็บง่ายขึ้น เช่น Microsoft FrontPage, Macromedia Dreamweaver, Adobe Golive และ Netobjects Fusion เป็นต้น

4. นำไปใช้ (Implement) เป็นการนำเว็บที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปใช้ในการเรียนการสอนจริง โดยในขั้นนี้อาจเป็นเพียงแค่การทดลองในลักษณะนำร่อง (Pilot Testing) ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงแค่นี้ ไม่กี่คน หรือจะนำไปใช้กับกลุ่มใหญ่เลยก็ได้ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สอนและความเหมาะสม

5. ประเมินและปรับปรุง (Evaluate and Improve) เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะช่วยให้เว็บ ที่ได้รับการพัฒนามีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยประเมินจากการนำไปใช้ดูว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด และมี ส่วนใดที่ยังบกพร่อง ทั้งนี้การประเมินสามารถประเมินได้ทั้งจากผู้เรียน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและความคิดเห็นที่มีต่อการเรียน รวมทั้งประเมินจากความคิดเห็นจากผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

หลักการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ข่าน (Khan, 1997) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบเว็บที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ดังนั้น จึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอน หรือผู้เรียน คนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียน สามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการสอนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติม ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบเพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานของโปรแกรม มีระบบ ป้องกันการลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่าย มีความสะดวกในการแก้ไข ปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

ฮอฟฟ์แมน (Hoffman, 1997) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจ โดยการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้ การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไป โดยใช้ คำสั้นๆ หลีกเลี่ยงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่น กรอบ หรือลูกศร เพื่อให้การแสดงวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืมวัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้น ให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพ หรือใช้หลายๆ อย่าง ผสมผสานกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่างของ โครงสร้างบทเรียน เพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็วจากนั้นผู้ออกแบบควรต้องทราบ ภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษาต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะ กระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาเทคนิคต่างๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้ นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่มหาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หา คำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อยๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวมรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วม กิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอก ข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลายๆ แบบ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดยใช้

ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการ ออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบ แบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผล การเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้าง ข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควร อยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบ ให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรควรเสนอแนะ สถานการณ์ ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

โจนส์ และ ฟาร์ควอร์ (Jones and Farquar, 1997) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้น ที่จะเป็นจุดเริ่มในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหามีความต่อเนื่องไป ไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไป อาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มี ลักษณะที่ชัดเจน แยกย่อยออกเป็นส่วนต่างๆ จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการ แสดง ให้ผู้ใช้เห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้

2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจน ซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐาน ที่ชัดเจนอยู่แล้ว เช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายามหลีกเลี่ยงการ ออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ ยกเว้นจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้ นอกจากนี้ ยัง รวมไปถึงการทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกคำหรือข้อความใดๆ เมื่อ กลับมา ที่หน้าเดิมคำหรือข้อความนั้นๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้มเพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ ใช้ได้เลือกส่วน นั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน

3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้นๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่าผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง (Scroll) (Nielsen, 1996 อ้างถึงใน Jones and Farquar, 1997) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนาน และยุ่งยาก ต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็ควร กำหนด เป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้ผู้เรียนสามารถเลือกไปยังจุดต่างๆ ได้ในหน้าเดียวใน ลักษณะ ของบุ๊กมาร์ก (Bookmark)

4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกัน และการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ หรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่ จะก่อให้เกิดการสับสนได้

โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนใช้ปุมมาตรฐานที่มีอยู่ในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้ผู้เรียนหลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน

6. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจายอยู่ทั่วไปในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วน มีลำดับก่อนหลัง หรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

7. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่าย มีความชัดเจน และไม่สั้นจนเกินไป

8. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะดูดีแต่ผู้เรียนจะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

จิตเกษม พัฒนาศิริ (2539) ได้เสนอแนะถึงขั้นตอนการออกแบบเว็บไซต์ไว้ดังนี้

1. ควรมีรายการสารบัญแสดงรายละเอียดของเว็บเพจนั้น

การเข้ามาในเว็บเพจนั้นเปรียบเสมือนการอ่านหนังสือ วารสารหรือตำราเล่มหนึ่ง การที่ผู้ใช้ จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ ผู้สร้างควรแสดงรายการทั้งหมดที่เว็บเพจนั้นมีอยู่ให้ผู้ใช้ทราบ โดยอาจจะทำ อยู่ในรูปแบบของสารบัญหรือตัวเชื่อมโยง (Links) การสร้างสารบัญนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหา ข้อมูลภายในเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว ทางที่จะป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ของเราหลงทางได้ดีที่สุดคือ ควรจัด สร้างแผนที่การเดินทางขึ้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่งได้แก่ การสร้างสารบัญ (Index) ให้กับผู้ใช้ได้ เลือกที่จะเดินทางไปยังส่วนใดของเว็บเพจได้จากจุดเริ่มต้นของสถานีของเรา

2. เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด

ถ้าข้อมูลที่นำมาแสดงเนื้อหาสาระมากเกินไป เว็บเพจที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมด มาแสดงได้ อันเนื่องมาจากสาเหตุใดๆ ก็ตาม ถ้าเราทราบแหล่งข้อมูลอื่นว่าสามารถให้ความกระจ่าง แก่ผู้ใช้ได้ ควรที่จะนำเอาแหล่งข้อมูลนั้นมาเขียนเป็นตัวเชื่อมโยง เพื่อที่ผู้ใช้จะได้ ค้นหาข้อมูล ได้อย่างถูกต้องและกว้างขวางยิ่งขึ้น

การสร้างตัวเชื่อมโยงนั้นจะสร้างในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรที่จะแสดง จุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ที่นิยมสร้างกันนั้นโดยส่วนใหญ่เมื่อมีเนื้อหาตอนใดเอ่ยถึงชื่อที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวเนื่องกันก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงทันที

นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อที่ผู้ใช้เกิดหลงทางและไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไปดี จะได้มีหนทาง กลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่

3. เนื้อหากระชับ สั้นและทันสมัย

เนื้อหาที่น่าเสนอกับผู้ใช้ควรเป็นเรื่องที่กำลังมีความสำคัญ อยู่ในความสนใจของผู้คนหรือ เป็นเรื่องที่ต้องการให้ผู้ใช้ทราบ และควรปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

4. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันทั่วถึง

ควรกำหนดจุดที่ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น ใส่ง่าย เลข E-mail ลงในเว็บเพจ ตำแหน่งที่เขียนควรเป็นที่ส่วนบนสุดหรือส่วนล่างสุดของเว็บเพจนั้นๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใดๆ ของจอภาพ เพราะผู้ใช้อาจจะหา E-mail ไม่พบก็ได้

5. การใส่ภาพประกอบ

การเลือกใช้รูปภาพที่จะทำหน้าที่แทนคำบรรยายนั้นเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การนำเอารูปภาพมาทำหน้าที่แทนคำบรรยายที่ต้องการ และควรใช้รูปภาพที่สามารถสื่อความหมายกับ ผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และการใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง ไม่ควรเน้นสีสันที่ฉูดฉาดมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหาหลง ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อนๆ ไม่สว่างจนเกินไป ตัวอักษรที่นำมา แสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสันและลดทอนมากเกินไปจนความจำเป็น อีกประการหนึ่งคือ รูปภาพที่นำมาประกอบนั้น ไม่ควรมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินไป เพราะอาจ จะทำให้เนื้อหาสาระของเว็บเพจนั้นถูกลดความสำคัญลง

6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง

การสร้างเว็บเพจนั้น สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดก็คือกลุ่มเป้าหมาย ที่ต้องการให้ เข้ามาชมและใช้บริการของเว็บเพจที่เราสร้างขึ้น การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนย่อมทำให้ ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหา และเรื่องราวเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า

7. ใช้งานง่าย

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของการสร้างเว็บเพจคือ จะต้องใช้งานง่าย เนื่องจากอะไรก็ตามถ้ามีความง่ายในการใช้งานแล้ว โอกาสที่จะประสบความสำเร็จย่อมสูงขึ้นตามลำดับ และการสร้างเว็บเพจให้ง่ายต่อการใช้งานนั้น ขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ของผู้สร้างแต่ละคน

8. เป็นมาตรฐานเดียวกัน

เว็บเพจที่ถูกสร้างขึ้นมานั้น อาจจะมีจำนวนข้อมูลมากมายหลายหน้า การทำให้ผู้ใช้งานไม่เกิดความสับสนกับข้อมูลนั้น จำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วนๆ ไป หรือจัดเป็นกลุ่ม เป็นหมวดหมู่ เพื่อความเป็นระเบียบน่าใช้งาน

กิดานันท์ มลิทอง (2542) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเว็บ เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ขนาดของเว็บเพจ

จำกัดขนาดแฟ้มของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับขนาด “น้ำหนัก” ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึง จำนวนรวมกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้า โดยรวมภาพพื้นหลัง ด้วยใช้แคช (Cash) ของโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้กัน

ทุกวันนี้จะเก็บ บันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช ซึ่งหมายถึงการที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้บนฮาร์ดดิสก์ เพื่อที่โปรแกรม จะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้ง จึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้ บนเว็บไซต์ นับเป็นการประหยัดเวลาการบรรจุลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการด้วย

2. การจัดหน้า

2.1 กำหนดความยาวของหน้าให้สั้น ไม่ให้แต่ละหน้ายาวจนเกินไป

2.2 ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบกับเว็บไซต์กับสถานที่แห่งหนึ่ง เนื้อหาที่มีค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้าซึ่งก็คือส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ทุกคนที่เข้ามาในเว็บไซต์จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นลำดับแรก ถ้าผู้อ่านไม่อยากจะใช้แถบเลื่อน เพื่อเลื่อนจอภาพลงมาก็จะยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ได้ตลอดเวลา ดังนั้นถ้าไม่ต้องการจะให้ ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหา ก็ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ภายในประมาณ 300 จุภาพ

2.3 ใช้ความได้เปรียบของตาราง ซึ่งตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วยนักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือที่ไม่เรียบร้อยธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดีเมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิกหรือเครื่องมือนำทางออกจากข้อความ หรือการจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์

3. พื้นหลัง

3.1 ความยาก-ง่ายในการอ่าน พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่านเช่นกัน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกินความจำเป็นและควรใช้สีเขียวเป็นพื้นหลังจะทำให้เว็บเพจนั้น น่าอ่านมากกว่า

3.2 ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้ พื้นหลัง คือ ให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อนลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้ หรืออีกวิธีหนึ่งคือ ทดสอบการอ่านด้วยตัวเอง ถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์

4.1 ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะ การใช้ตัวพิมพ์บนเว็บมากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่าๆ จะสามารถใช้อักษรได้เพียง 2 แบบเท่านั้น อย่างไรก็ตาม โปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบอักษรได้หลายแบบมากขึ้น นอกจากนี้การ พิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัดซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรได้

4.2 ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) แต่ละตัว จะมีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกัน ซึ่งตรงนี้ผู้อ่านสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ของแบบตัวอักษรได้ด้วยตัวเอง

4.3 สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุระดับของหัวเรื่องและเนื้อหาไว้ได้เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4.4 ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะ กราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตาม แต่ไม่ควรใช้มากเกินไปกว่า 2-3 บรรทัด ทั้งนี้เพราะจะทำให้เสียเวลา ในการดาวน์โหลดมากกว่าปกติ

ฮอลล์ (Hall, 1998) ได้กล่าวถึงการใช้เว็บในด้านการเรียนการสอนว่า การศึกษาทดลองหาวิธีการสร้างเว็บอย่างมีประสิทธิภาพยังอยู่ในระดับที่น้อย แต่จากการรวบรวมจากประสบการณ์และการนำเสนอของบรรดานักออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน สรุปได้ว่าเว็บเพื่อการเรียนการสอนที่ดี จะต้องมียุทธศาสตร์ดังนี้

1. ต้องสะดวกและไม่ยุ่งยากต่อการสืบค้นของผู้เรียน
2. ต้องมีความสอดคล้องตรงกันในแต่ละเว็บรวมถึงการเชื่อมโยงระหว่างเว็บต่างๆ
3. เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้าจะต้องน้อยที่สุด หลีกเลี่ยงการใช้ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ ที่จะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลด
4. มีส่วนที่ทำหน้าที่ในการจัดระบบในการเข้าสู่เว็บ นักออกแบบควรกำหนดให้ผู้เรียนได้เข้าสู่ หน้าจอแรกที่มีคำอธิบาย มีการแสดงโครงสร้างภายในเว็บ เพื่อทราบถึงขอบเขตที่ผู้เรียนจะสืบค้น
5. ควรมีความยืดหยุ่นในการสืบค้น แม้จะมีการแนะนำว่าผู้เรียนควรจะเรียนอย่างไรตามลำดับ ขั้นตอนก่อนหลัง แต่ก็ควรเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ได้เอง
6. ต้องมีความยาวในหน้าจอให้น้อย แม้นักออกแบบส่วนใหญ่จะบอกว่าสามารถใช้ไฮเปอร์เท็กซ์ช่วยในการเลื่อนไปมาในพื้นที่ส่วนต่างๆ ในหน้าจอ แต่ในความเป็นจริงแล้วหน้าจอที่สั้น เป็นสิ่งที่ดีที่สุด
7. ไม่ควรมีจุดจบหรือกำหนดจุดสิ้นสุดที่ผู้เรียนไปไหนต่อไม่ได้ ควรมีการสร้างในแบบวนเวียน ให้ผู้เรียนสามารถหาเส้นทางไปกลับระหว่างหน้าต่างๆ ได้ง่าย นอกจากนี้ยังควรให้ผู้เรียนสามารถกลับไป เรียนในจุดเริ่มต้นได้ด้วยโดยการคลิกเพียงครั้งเดียว

การออกแบบที่ไม่เหมาะสมและเกิดข้อผิดพลาด ย่อมส่งผลเสียต่อการนำเว็บไปใช้การเรียนการสอนได้ จากอป นีลเซน (Nielsen, 1996) ได้รวบรวม 10 อันดับของลักษณะของเว็บที่เกิดจากความผิดพลาดในการออกแบบ ซึ่งไม่ควรจะละเลย เรียงลำดับตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การใช้กรอบ (Frame) เนื่องจากการใช้เฟรมมักจะมีปัญหาในการที่จะสร้างบุ๊กมาร์ก (Bookmark) จึงไม่ควรนำมาใช้ แต่ในปัจจุบันขีดความสามารถของโปรแกรมที่ใช้สร้างเว็บเพจมากขึ้นทำให้ ปัญหาในข้อนี้หมดไป

2. การใช้เทคนิคต่างๆ มากเกินความจำเป็น เช่น ภาพเคลื่อนไหว หรือตัวอักษรวิ่ง (Marquees) นอกจากมีความจำเป็นต้องใช้ประกอบเนื้อหา เนื่องจากเทคนิคเหล่านี้จะรบกวนการอ่านได้

3. เนื้อหาที่เหมือนเขียนบนกระดาษ ไม่มีความน่าสนใจ

4. การใช้ยูอาร์แอลที่ซับซ้อนหรือยาวเกินไป ซึ่งจะไม่สะดวกต่อการพิมพ์ลงในช่องเอเดรส (Address) ของโปรแกรมค้นผ่าน

5. การมีหน้าที่ไม่มีการเชื่อมโยง (Orphan Page) ทำให้ผู้ใช้ไม่รู้จะทำอย่างไรต่อไป อย่างน้อย ในแต่ละหน้าควรจะทำตัวเชื่อมโยงที่กลับไปยังโฮมเพจได้

6. หน้าจอที่เป็นลักษณะการเลื่อนขึ้นลง (Scrolling) เนื่องจากมีเนื้อหายาวเกินไป ทำให้ผู้ใช้ส่วนใหญ่ไม่ดูเนื้อหาที่อยู่ด้านล่าง เพราะฉะนั้นจึงควรเสนอเนื้อหาที่มีความสำคัญไว้ด้านบนสุด ในแต่ละหน้า

7. การขาดตัวสนับสนุนในการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation Support) เช่น แผนที่ของเว็บไซต์ หรือปุ่มควบคุมเส้นทางไม่ว่าจะเป็นเดินหน้า ถอยหลัง รวมทั้งการใช้เครื่องมือสืบค้น (Search Engine) ช่วยในการค้นหาหน้าที่ต้องการ

8. สีของตัวเชื่อมโยงที่ไม่เป็นมาตรฐาน ทำให้เกิดความสับสนได้

9. ข้อมูลที่เก่าล้าสมัย ไม่มีการปรับปรุง (Updated)

10. ใช้เวลาดาวน์โหลดนาน ผู้ใช้จะเกิดการเบื่อหน่ายและเลิกให้ความสนใจกับเว็บที่ใช้เวลาในการแสดงผลนาน

จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน ผู้วิจัยได้สรุปออกมาเป็นหลักเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างที่ชัดเจน

ผู้สอนควรจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ ที่สัมพันธ์กันและให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน จะช่วยให้การใช้งานและง่ายต่อการเรียนรู้เนื้อหาของผู้เรียน นอกจากนี้ควรกำหนดให้ผู้เรียนได้เข้าสู่หน้าจอแรกที่มีคำอธิบายเบื้องต้น มีการแสดง

โครงสร้าง ภายในเว็บ ซึ่งอาจอยู่ในลักษณะของสารบัญ (Index) หรือรายการ (Menu) เพื่อผู้เรียนจะได้ทราบถึง ขอบเขตที่จะสืบค้น

2. การใช้งานที่ง่าย

ลักษณะของเว็บที่มีการใช้งานง่ายจะช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกสบายใจต่อการเรียนและสามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาได้อย่างเต็มที่โดยไม่ต้องมาเสียเวลาอยู่กับการทำทำความเข้าใจการใช้งานที่สับสน ด้วยเหตุนี้ผู้ออกแบบจึงควรกำหนดปุ่มการใช้งานที่ชัดเจน เหมาะสม โดยเฉพาะปุ่มควบคุมเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ไม่ว่าจะเป็นเดินหน้า ถอยหลัง รวมทั้งอาจมีการแนะนำว่าผู้เรียน ควรจะเรียนอย่างไร ขั้นตอนใดก่อนหรือหลัง แต่อย่างไรก็ตาม ควรเพิ่มความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสามารถ กำหนดเส้นทางการเรียนรู้ได้เอง เช่น การใช้แผนผังของเว็บไซต์ (Site Map) ที่ช่วยให้ผู้เรียนทราบว่า ตอนนี้อยู่ ณ จุดใด หรือเครื่องมือสืบค้น (Search Engine) ที่ช่วยในการค้นหาหน้าที่ต้องการ

3. การเชื่อมโยงที่ดี

ลักษณะไฮเปอร์เท็กซ์ที่ใช้ในการเชื่อมโยงควรอยู่ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานทั่วไป และต้อง ระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัดกระจายอยู่ทั่วไป ในหน้าอาจก่อให้เกิดความสับสน นอกจากนี้คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่าย มีความชัดเจน และไม่สั้นจนเกินไป นอกจากนี้ในแต่ละเว็บเพจที่สร้างขึ้นควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้เพื่อว่าผู้เรียนเกิดหลงทางและไม่ทราบว่า จะทำอะไรต่อไปดี จะได้มีหนทางกลับมาสู่จุดเริ่มต้นใหม่ ระวังอย่าให้มีหน้าที่ไม่มีการเชื่อมโยง (Orphan Page) เพราะ จะทำให้ผู้เรียนไม่รู้จะทำอย่างไรต่อไป

4. ความเหมาะสมในหน้าจอ

เนื้อหาที่น่าเสนอในแต่ละหน้าจอควรสั้น กระชับ และทันสมัย หลีกเลี่ยงการใช้หน้าจอที่มีลักษณะการเลื่อนขึ้นลง (Scrolling) แต่ถ้าจำเป็นต้องมี ควรจะให้ข้อมูลที่มีความสำคัญอยู่บริเวณด้านบนสุดของหน้าจอ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอ เพราะถึงแม้จะดูสวยงามแต่จะทำให้ผู้เรียนเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ แต่หากต้องมีการใช้ภาพประกอบก็ควรใช้เฉพาะที่มี ความสัมพันธ์กับเนื้อหาเท่านั้น นอกจากนี้การใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลัง (Background) ไม่ควรเน้น สีที่ฉูดฉาดมากนัก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหา ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อนๆ ไม่สว่าง จนเกินไป รวมไปถึงการใช้เทคนิคต่างๆ เช่น ภาพเคลื่อนไหว หรือตัวอักษรวิ่ง (Marquees) ซึ่งอาจจะ เกิดการรบกวนการอ่านได้ ควรใช้เฉพาะที่จำเป็นจริงๆ เท่านั้น ตัวอักษรที่นำมาแสดงบนจอภาพ ก็เช่นเดียวกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่าย ไม่มีสีสันและลวดลายมากเกินไป

5. ความรวดเร็ว

ความรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเกิดอาการเบื่อหน่าย และหมดความสนใจกับเว็บที่ใช้เวลาในการแสดงผลนาน สาเหตุสำคัญที่จะทำให้การแสดงผลนาน

ก็คือการใช้ภาพกราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหว ซึ่งแม้ว่าจะช่วยดึงดูดความสนใจได้ดี แต่ถ้าใช้ อย่างไม่เหมาะสมก็จะส่งผลเสียต่อการเรียนรู้ ฉะนั้นในการออกแบบจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ ภาพขนาดใหญ่ หรือภาพเคลื่อนไหวที่ไม่มีความจำเป็น และพยายามใช้กราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดา ให้น้อยที่สุด โดยไม่ควรใช้มากเกินกว่า 2-3 บรรทัดในแต่ละหน้าจอ

2. โครงสร้างของเว็บ

นักออกแบบเว็บส่วนใหญ่จะมีรูปแบบการสร้างที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปจะขึ้นอยู่กับความ ถนัด และความพอใจของตนเป็นหลัก (Arvanistis, 1997) โดยไม่ได้คำนึงถึงหลักในการออกแบบที่ ถูกต้อง เท่าที่ควร ลินช์และฮอร์ตัน (Lynch and Horton, 1999) จึงได้เสนอแนวคิดสำหรับการ ออกแบบเว็บไซต์ ว่า การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีควรจะต้องวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการ เชื่อมต่อสัมพันธ์กัน ระหว่างรายการ (Menu)หรือโฮมเพจ กับหน้าเนื้อหาอื่นๆ รวมถึงการเชื่อมโยง ไปสู่ภาพและข้อความต่างๆ โดยต้องวางแผนโครงสร้างให้ดี เพื่อป้องกันอุปสรรคที่จะเกิดต่อผู้ใช้ เช่น การหลงทางของผู้ใช้ ในขณะที่ เข้าสู่เนื้อหาในจุดรวม (Node) ต่างๆ เป็นต้น จากหลักการนี้แสดง ว่าโครงสร้างของเว็บไซต์เป็นส่วนที่ ควรให้ความสำคัญ โครงสร้างที่ดีจะช่วยส่งผลที่ดีต่อผู้ใช้ เพราะข้อมูลที่มีอยู่มากมายนั้นต้องอาศัย การเชื่อมโยงเนื้อหา หรือการจัดระเบียบของเนื้อหาให้กับ การสืบค้นภายในบทเรียน การจัดระเบียบที่ดี จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ และเกิดประสบการณ์ที่ดีใน การเรียนด้วยเว็บ ในขณะที่เดียวกันโครงสร้างที่ไม่ เหมาะสมก็ย่อมส่งผลเสียต่อผู้ใช้เช่นกัน

แยงก์และมอร์ (Yang and More, 1995) ได้แบ่งลักษณะโครงสร้างของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ออกเป็น 3 แบบ เพื่อการจัดเก็บและเรียกเอาข้อมูลที่ต้องการขึ้นมา ดังนี้

1. สื่อหลายมิติแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) เป็นแบบที่ไม่มีโครงสร้างความรู้ ผู้เรียน ต้องเปิดเข้าไปโดยมีการเชื่อมโยงระหว่างหน้าจอแต่ละเรื่อง มีความยืดหยุ่นสูงสุดของการจัด รวบรวม เป็นการให้ผู้เรียนได้กำหนดความก้าวหน้า และตอบสนองความสำเร็จด้วยตนเอง
2. สื่อหลายมิติแบบเป็นลำดับขั้น (Hierarchical) เป็นการกำหนดการจัดเก็บความรู้เป็น ลำดับขั้น มีโครงสร้างเป็นลำดับขั้นแบบต้นไม้ โดยให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าไปที่ละขั้นโดยสำรวจได้ทั้ง จาก บนลงล่างและจากล่างขึ้นบน โดยมีระบบข้อมูลและรายการคอยบอก
3. สื่อหลายมิติแบบเครือข่าย (Network) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างจุดรวมของฐานความรู้ ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ความซับซ้อนของเครือข่ายพึ่งพาความสัมพันธ์ระหว่างจุดรวมต่างๆ ที่ มีอยู่

ในขณะที่โจนาเซน (Jonassen, 1989) ได้แบ่งบทเรียนที่มีการเชื่อมโยงโดยลักษณะของ ข้อความหลายมิติ (Hypertext) ออกได้เป็น 3 รูปแบบ คือ

1. แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Hypertext) เป็นบทเรียนที่มีการเชื่อมโยงจุดร่วม ในลักษณะสุ่ม (Random) โดยจะมีการเข้าถึงข้อมูลโดยตรงจากจุดร่วมหนึ่งไปยังจุดร่วมอื่นๆ ที่ได้เชื่อมโยงเอาไว้ในรูปแบบของการเข้าถึงแบบสุ่ม จุดร่วม 2 จุดจะถูกเชื่อมโยงถึงกัน เพราะจุดร่วมหนึ่ง จะใช้อ้างอิงเนื้อหาสาระของอีกจุดร่วมหนึ่ง ผู้อ่านสามารถจะกระโดดไปหวัข้อใดๆ ได้ทันที โดยการกด แป้น หรือการกดเมาส์ในข้อความที่ปรากฏเป็นดัชนี โปรแกรมจะจำไว้ว่า ผู้อ่านกระโดดมาจากจุดใด เมื่อมีการกดแป้นอื่นใด ผู้อ่านก็จะสามารถกลับสู่จุดเดิมได้โดยทันที ลักษณะเช่นนี้จะเป็นรูปแบบที่ ช่วยในเรื่องการเปรียบเทียบแนวความคิดต่างๆ หรือเปรียบเทียบเนื้อหาต่างๆ ได้อย่างดี ตัวเชื่อมโยง อาจจะทำให้ปรากฏในตำแหน่งต่างๆ บนหน้าจอ ซึ่งอาจทำให้เป็นที่สังเกตได้โดยทำเป็นตัวทึบ ชิดเส้นได้ หรือทำให้สีแตกต่างกันออกไป

การออกแบบลักษณะเช่นนี้ สิ่งสำคัญคือการจำแนกมโนทัศน์ต่างๆ หรือการแตกกระจายเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อยว่าจะประกอบด้วยแต่ละจุดร่วมอะไรบ้าง การจะทำเช่นนี้ได้ก็โดยการวิเคราะห์ว่า ในเอกสารต้นฉบับมีข้อความหรือมโนทัศน์ที่สำคัญอะไรบ้าง จากนั้นจึงนำจุดร่วมที่มีมโนทัศน์ร่วมกันหรือมีส่วนที่เกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์กัน เมื่อใดก็ตามที่เกิดการเกี่ยวพัน แนวความคิดเกิดขึ้น ก็จะมีการสร้างความเชื่อมโยงสัมพันธ์ขึ้นมาเพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์เหล่านั้น ไฮเปอร์เทกซ์รูปแบบนี้ไม่จำเป็นต้องมีการสร้างโครงสร้างของแนวความคิดทั้งหมดเอาไว้ล่วงหน้า

2. แบบมีโครงสร้าง จะมีการจัดรูปแบบของจุดร่วมและการเชื่อมโยงสัมพันธ์ที่ชัดเจน ในการ ออกแบบบทเรียนชนิดนี้ผู้ออกแบบจะต้องรู้ว่าเนื้อหาใดที่ควรจะนำมาเชื่อมโยงกันเป็นจุดร่วม เนื่องจากบทเรียนแบบนี้ จะประกอบด้วยชุดของจุดร่วม โดยที่จุดร่วมแต่ละชุดสามารถที่จะเข้าถึงกันได้ แต่ละชุดจะมีรูปแบบของตัวเอง เพื่อให้เห็นถึงโครงสร้างเนื้อหาสาระไว้อย่างเด่นชัด โครงสร้างของ บทเรียนจะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงโครงสร้างทางความคิดในรูปแบบต่างๆ กัน

3. แบบเนื้อหาสัมพันธ์กัน เป็นการออกแบบโครงสร้างระดับสูง การจัดเนื้อหาภายในบทเรียน จะเป็นแบบขึ้นตรงต่อกันตามลำดับชั้น (Hierarchy) จากการที่มีเนื้อหาจะจัดกระจายอยู่มากมาย จึงต้องมีการจัดหมวดหมู่ให้เป็นมโนทัศน์กว้างๆ จากมโนทัศน์กว้างๆ นี้ จะแตกออกไปเป็นรายละเอียด ปลีกย่อย เนื้อหาที่มีความคงที่แน่นอนสามารถที่จะให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องกันของเนื้อหาที่ขึ้นต่อกัน เป็นลำดับชั้นได้

จากการศึกษาเกี่ยวกับหลักการออกแบบเว็บ ผู้วิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญหลายกลุ่มได้แบ่งแยกโครงสร้างของเว็บออกมาในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน โดยรูปแบบของลินซ์และฮอร์ตัน (Lynch and Horton, 1999) แห่งศูนย์สื่อการเรียนการสอนระดับสูง มหาวิทยาลัยเยล (Yale University) ซึ่งมีชื่อเสียง ในด้านการออกแบบเว็บ มีความชัดเจนและครอบคลุมมากที่สุด ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอรูปแบบโครงสร้าง ของเว็บโดยใช้แนวคิดของผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่านนี้เป็นหลัก และนำแนวคิดจาก

ผู้เชี่ยวชาญท่านอื่นๆ มาประกอบ ซึ่งสามารถสรุปโครงสร้างของเว็บออกเป็น 4 รูปแบบใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูล ข้อมูลที่นิยม จัดด้วยโครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา หรือในลักษณะ การดำเนินเรื่องจากเรื่องต่างๆ ไป ไปสู่การเฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือแม้กระทั่งลักษณะ การเรียงลำดับตามตัวอักษร อาทิ วรรณคดี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ อย่างไรก็ตาม โครงสร้างแบบนี้ เหมาะกับเว็บที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่ซับซ้อน แต่ในกรณีที่ต้องใช้โครงสร้างแบบนี้กับเว็บที่มีเนื้อหา ซับซ้อน สิ่งที่จะต้องมีการเพิ่มเติมหน้าเนื้อหาบ่อยเข้าไปในแต่ละส่วน หรืออาจจะทำการเชื่อมโยง ไปยังข้อมูลในเว็บอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการรองรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเหล่านั้น



ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

(Lynch and Horton, 1999)

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ มีการจัดเรียงของเนื้อหาในลักษณะที่ชัดเจนตายตัวตามความคิด ของผู้สร้าง พื้นฐานแนวคิดเหมือนกับกระบวนการของหนังสือเล่มหนึ่งๆ นั่นคือต้องอ่านผ่านไปทีละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง โดยมี ปุ่มเดินหน้า-ถอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง เริ่มจากหน้าเริ่มต้น (Start Page) ซึ่งโดย ปกติเป็นหน้าต้อนรับหรือแนะนำให้ผู้ใช้งานทราบถึงรายละเอียดของเว็บ รวมทั้งอธิบายให้ทราบถึงวิธีการ เข้าสู่เนื้อหาและการใช้งานของปุ่มต่างๆ เมื่อผู้ใช้ผ่านจากหน้าเริ่มต้นเข้าไปสู่ภายในจะพบกับหน้า เนื้อหา (Topic Page) ต่างๆ โดยในแต่ละหน้าหากมีเนื้อหาที่ซับซ้อนเกินกว่าหนึ่งหน้าก็สามารถเพิ่มเติม รายละเอียดเนื้อหาโดยจัดทำเป็นหน้าเนื้อหาย่อย (Sub Topic/Detour) และทำการเชื่อมโยงกับหน้า เนื้อหาหลักนั้นๆ ซึ่งหน้าเนื้อหาย่อยเหล่านี้มีลักษณะเป็นหน้าเดี่ยวที่เมื่อเข้าไปดูรายละเอียดของเนื้อหา แล้ว ต้องกลับมายังหน้าหลักหน้าเดิมเท่านั้น ไม่สามารถข้ามไปยังเนื้อหาอื่นๆ ได้ และเมื่อผู้ใช้ ผ่านไป จนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้วก็จะมาถึงหน้าสุดท้าย (End Page) ซึ่งอาจจะเป็นหน้าที่ใช้สรุปเนื้อหาทั้งหมด

การเชื่อมโยงระหว่างหน้าแต่ละหน้าใช้ลักษณะของการใช้ปุ่มหน้าต่อไป (Next Topic) เพื่อเดินหน้าไปสู่หน้าต่อไป ปุ่มหน้าที่แล้ว (Previous Topic) เพื่อต้องการกลับไปสู่หน้าที่ผ่านมา ใน ส่วน ของการเข้าไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยอาจใช้ลักษณะของไฮเปอร์เท็กหรือไฮเปอร์มีเดีย ที่ทำไว้ใน

หน้าเนื้อหา หลักเชื่อมโยง ไปสู่หน้าเนื้อหาย่อย และใช้ปุ่มกลับมายังหน้าหลัก (Main Topic) ในกรณีที่อยู่ในหน้า เนื้อหาย่อย และต้องการกลับไปยังหน้าเนื้อหาหลัก ข้อดีของโครงสร้างประเภทนี้คือ ง่ายต่อผู้ออกแบบ ในการจัดระบบโครงสร้าง และง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน การเพิ่มเติม เนื้อหาเข้าไปสามารถทำได้ง่ายเพราะมีผลกระทบต่อบางส่วนของโครงสร้างเท่านั้น แต่ข้อเสียของ โครงสร้างระบบนี้คือ ผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทาง การเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ ในกรณีที่ต้องการ เข้าไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าใดหน้าหนึ่งนั้นจำเป็นต้องผ่านหน้าที่ไม่ต้องการหลายหน้าเพื่อไปสู่หน้าที่ต้องการ ทำให้เสียเวลา ซึ่งปัญหานี้อาจแก้ไขโดยการเพิ่มส่วนที่เป็นหน้าสารบัญ (Index Page) ซึ่งประกอบด้วย รายชื่อของหน้าเนื้อหาทุกหน้าที่มีในเว็บ และสามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้านั้นๆ โดยการคลิกเมาส์ที่ชื่อ ของหน้าที่ผู้ใช้งานต้องการ เข้าไปไว้ในหน้าเนื้อหาแต่ละหน้า เพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มความ ยืดหยุ่น ในการเข้าสู่เนื้อหาแก่ผู้ใช้

2. เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

เป็นวิธีที่ดีที่สุดในหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหา ออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับ แผนภูมิองค์กร เนื่องจากผู้ใช้งานส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิแบบองค์กรทั่วไปอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของ เว็บประเภทนี้คือการมีจุดเริ่มต้นที่จุดรวมจุดเดียว นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และ



เชื่อมโยง ไปสู่เนื้อหา ในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง

ภาพที่ 2 แสดงโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

(Lynch and Horton, 1999)

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ จัดเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งรูปแบบโครงสร้าง คล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไปเป็น กิ่งใหญ่ กิ่งเล็ก ใบไม้ ดอก และผล เป็นต้น หลักการ ออกแบบคือแบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็นหมวดหมู่ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน โดยที่เนื้อหาทั้งหมดจะถูก เชื่อมโยงร่วมกันภายใต้โฮมเพจ ซึ่งมักจะเป็นหน้าที่ใช้ต้อนรับและแนะนำผู้ใช้ถึงวิธีการที่จะเข้าไปสู่ หัวข้อต่างๆ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนใดก่อนก็ได้ตามความสนใจ เมื่อเข้าไปสู่ เนื้อหาส่วนต่างๆ แล้ว หน้าแรก (Topic Overview) ของแต่ละส่วนมักจะ

เป็นหน้าที่ใช้อธิบายหัวข้อนั้นๆ เพื่อเป็นการนำเข้าไปสู่เนื้อหาย่อย (Topic Detail) ด้านล่าง โดยหน้าเนื้อหาด้านล่างที่เป็นรายละเอียด ย่อยสามารถจัดให้มีการเชื่อมโยงโดยโครงสร้างทั้งแบบเรียงลำดับหรือแม้กระทั่งแบบลำดับชั้นเองก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา เมื่อผู้ใช้ดูเนื้อหาในส่วนนั้นๆ หมดแล้วต้องกลับไปทีหน้าโฮมเพจ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาส่วนต่อไป

การเชื่อมโยงภายในเว็บเริ่มที่หน้าโฮมเพจซึ่งเป็นศูนย์กลางหรือจุดเริ่มต้น โดยภายในจะมีการสร้างไฮเปอร์เท็กหรือไฮเปอร์มีเดีย ในลักษณะที่เป็นรายการ (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะเข้าไปสู่เนื้อหา ส่วนต่างๆ เมื่อผู้ใช้เข้าไปสู่หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่งแล้วนั้น ถ้าเนื้อหา ส่วนนั้นเป็นลักษณะที่ควรจัดด้วยโครงสร้างแบบเรียงลำดับ หน้าแรก (Topic Overview) ก็จะทำหน้าที่ เป็นหน้าเริ่มต้น (Start Page) เข้าไปสู่เนื้อหาย่อยโดยใช้ปุ่มหน้าต่อไปหรือหน้าที่แล้ว (Next/Previous Topic) ในการดูเนื้อหาย่อยทีละหน้า เมื่อถึงหน้าสุดท้ายก็ใช้ปุ่มกลับขึ้นไปสู่หน้าเนื้อหาหลัก (Up to Topic Overview) ในกรณีที่มีการแบ่งเนื้อหาย่อยเป็นส่วนต่างๆ ควรจัดระบบเนื้อหาของส่วนนั้นๆ ในลักษณะโครงสร้างแบบลำดับขั้นอีกชั้นหนึ่ง โดยที่หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนนั้น จัดทำในลักษณะเดียวกับหน้าโฮมเพจนั่นคือเป็นหน้ารายการ (Menu Page) ที่แสดงหน้าเนื้อหาย่อย ส่วนต่างๆ จากนั้นก็กำหนดลักษณะการเข้าสู่เนื้อหาในลักษณะเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว และสุดท้าย เมื่อกลับจากดูเนื้อหาย่อยมาที่หน้าแรกของเนื้อหาหลักแล้ว ก็จะมีปุ่มกลับไปหน้าโฮมเพจ (Home Page) เมื่อต้องการกลับไปทีหน้าโฮมเพจเพื่อเลือกเนื้อหาหลักส่วนต่อไป

ข้อดีของโครงสร้างรูปแบบนี้ก็คือ ง่ายต่อการแยกแยะเนื้อหาของผู้ใช้และจัดระบบข้อมูลของผู้ออกแบบ นอกจากนี้สามารถดูแลและปรับปรุงแก้ไขได้ง่ายเนื่องจากการแบ่งเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน ส่วนข้อเสียคือในส่วนของการออกแบบโครงสร้างต้องระมัดระวังอย่าให้โครงสร้างที่ไม่สมดุล นั่นคือ มีลักษณะที่ลึกเกินไป (Too Deep) หรือตื้นเกินไป (Too Shallow) โครงสร้างที่ลึกเกินไปเป็นลักษณะ ของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนมากเกินไปทำให้ผู้ใช้ต้องเสียเวลานานในการเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ เพราะต้องคลิกปุ่มหน้าต่อไป (Next) หลายครั้ง วิธีการแก้ไขคือการสร้างวิธีเชื่อมโยงจากหน้าเนื้อหาหลัก ไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยแต่ละหน้า โดยทำเป็นรายการ (Menu) ย่อยๆ หรืออาจเป็นลักษณะการสร้างเป็น หน้าสารบัญ (Index Page) เช่นเดียวกับวิธีการแก้ไขปัญหาของโครงสร้างแบบเรียงลำดับ ดังที่กล่าว มาแล้ว ส่วนโครงสร้างที่ตื้นเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนน้อยเกินไป ทำให้เกิด หน้ารายการ (Menu Page) มากเกินความจำเป็น หลายๆ ครั้งที่ผู้ใช้ต้องผ่านหน้ารายการเข้าไปเพื่อ ไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าเดียว วิธีการแก้ปัญหาคือควรตัดหน้ารายการที่ไม่จำเป็นออกไปหรือเพิ่มเนื้อหา ในส่วนนั้นให้มากขึ้น

3. เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่น ให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละ

ส่วน เหมาะแก่ การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์ สมัยสุโขทัย ยุทธยา ชนบุรี และรัตนโกสินทร์ โดยในแต่ละสมัย



แบ่งเป็นหัวข้อย่อยเหมือนกันคือ การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม และภาษา ในขณะที่ผู้ใช้กำลังศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับ การปกครองในสมัยอยุธยา ผู้ใช้อาจศึกษาหัวข้อศาสนาเป็นหัวข้อต่อไปก็ได้ หรือจะเข้าไปดูหัวข้อ การปกครองในสมัยรัตน โกสินทร์ก่อนก็ได้เพื่อเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลที่เกิดขึ้นคนละสมัยกัน

ภาพที่ 3 แสดง โครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

(Lynch and Horton, 1999)

ในการจัดระบบโครงสร้างแบบนี้ เนื้อหาที่นำมาใช้แต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกัน และสามารถใช้รูปแบบร่วมกัน หลักการออกแบบคือนำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุลงในที่เดียวกันซึ่งโดยทั่วไป จะเป็นหน้าแผนภาพ (Map Page) ที่แสดงในลักษณะเดียวกับโครงสร้างของเว็บ เมื่อผู้ใช้คลิกเลือก หัวข้อใด ก็จะเข้าไปสู่หน้าเนื้อหา (Topic Page) ที่แสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้นๆ และภายในหน้านั้น ก็จะมีการเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่นที่เป็นเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำ โครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับขั้นมาใช้รวมกันได้อีกด้วย

ถึงแม้โครงสร้างแบบนี้ อาจจะสร้างความยุ่งยากในการเข้าใจได้ และอาจเกิดปัญหาการคงค้าง ของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้ แต่จะเป็นประโยชน์ที่สุดเมื่อผู้ใช้ได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ ระหว่างเนื้อหา ในส่วนของการออกแบบจำเป็นจะต้องมีการวางแผนที่ดี เนื่องจากมีการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้น ได้หลายทิศทาง นอกจากนี้การปรับปรุงแก้ไขอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อต้องเพิ่มเนื้อหาในภายหลัง

4. เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)

โครงสร้างประเภทนี้จะมีความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบการเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วย ตนเอง การเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมีโนทัศน์

(Concept) เหมือนกัน ของแต่ละหน้าในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหา ภายในเว็บนั้นๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้



ภาพที่ 4 แสดงโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)

(Lynch and Horton, 1999)

ลักษณะการเชื่อมโยงในเว็บนั้น นอกเหนือจากการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย กับข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าแล้ว ยังสามารถใช้ลักษณะการเชื่อมโยงจากรายการที่รวบรวมชื่อหรือหัวข้อของเนื้อหาแต่ละหน้าไว้ ซึ่งรายการนี้จะปรากฏอยู่บริเวณใดบริเวณหนึ่งในหน้าจอ ผู้ใช้สามารถคลิกที่หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งในรายการเพื่อเลือกที่จะเข้าไปสู่หน้าใดๆ ก็ได้ตามความต้องการ

ข้อดีของรูปแบบนี้คือง่ายต่อผู้ใช้ในการท่องเที่ยวนเว็บโดยผู้ใช้สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง แต่ข้อเสียคือถ้ามีการเพิ่มเนื้อหาใหม่ๆ อยู่เสมอจะเป็นการยากในการปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีมากมายนั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดการสับสนและเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกโครงสร้างที่จะนำมาใช้ทดลองเพียง 3 รูปแบบ คือ โครงสร้างแบบเรียงลำดับ แบบลำดับขั้น และแบบใยแมงมุม โดยไม่ได้นำโครงสร้างแบบตารางมาทดลองด้วย เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านของเนื้อหาที่ไม่เอื้อต่อการออกแบบบทเรียนโดยใช้โครงสร้างแบบตาราง นอกจากนี้หากพิจารณาให้ดีจะพบว่า โครงสร้างแบบตารางเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะเฉพาะตัว ซึ่งมีความเหมาะสมกับเนื้อหาบางประเภทเท่านั้น กล่าวคือต้องเป็นเนื้อหาที่มีรายละเอียด ในหัวข้อเดียวกัน มีองค์ประกอบของเนื้อหาแต่ละส่วนที่เหมือนกัน ดังนั้นเพื่อให้สามารถใช้ได้กับ เนื้อหาต่างๆ ไป ผู้วิจัยจึงไม่นำเอาโครงสร้างแบบตารางมาใช้ในการทดลองครั้งนี้

4. แบบการคิด (Cognitive Styles)

จากที่ทราบกันแล้วว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บมีลักษณะเป็นการสอนรายบุคคล (Clark, 1996) วิธีการที่จะจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บให้มีคุณภาพได้นั้น จึงจำเป็นจะต้องรู้ว่าผู้เรียนมีรูปแบบ การเรียนอย่างไร (Gillani and Relan, 1997) เพราะผู้เรียนมีการรับรู้สิ่งต่างๆ ด้วยวิธีการต่างๆ กัน เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ ไม่เหมือนกัน และมีการนำข้อมูลข่าวสารไปย่อยหรือไปจัด ระเบียบด้วยวิธีการแตกต่างกัน (Cross, 1973 อ้างถึงใน สมบูรณ์ ศาลาชีวิน, 2526) แบบ การคิด (Cognitive Style) เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลรูปแบบหนึ่งที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ ผู้เรียน ที่มี แบบการคิดต่างกันจะมีลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไปด้วย ฉะนั้นการทำความเข้าใจ เกี่ยวกับ รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกันนี้จึงเป็นสิ่งที่ผู้จัดการเรียนการสอน ผ่านเว็บ ควรให้ความสำคัญเพื่อที่จะได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องและเหมาะสม กับผู้เรียนที่มี แบบการคิดต่างกัน

ความหมายของแบบการคิด

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบการคิดไว้ต่างๆ กัน ดังต่อไปนี้

โคแกน (Kogan, 1971) ได้นิยามความหมายของแบบการคิดว่าเป็นความแตกต่างระหว่าง บุคคลในด้านการรับรู้ การจำ การคิด ความเข้าใจ การแปลงข่าวสาร และการนำข่าวสารไปใช้ ประโยชน์ เช่นเดียวกับเมสสิก (Messick, 1976) ที่กล่าวไว้ว่าแบบการคิดเป็นรูปแบบที่ได้มา เกี่ยวกับข้อมูลข่าวสาร ที่แต่ละคนมีแตกต่างกันไป และยังส่งผลต่อบุคลิกภาพ พฤติกรรม การรับรู้ การจำ การแก้ปัญหา ความสนใจ พฤติกรรมทางสังคมและการสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง ส่วน ออสเบิร์น และออสเบิร์น (Ausburn and Ausburn, 1978:337-354) กล่าวถึงแบบการคิดว่าเป็น “มิติ ทางจิตวิทยา” ซึ่งแสดงถึง การได้มาของข่าวสาร (Acquiring) และกระบวนการสนเทศ (Processing Information) หรืออาจ กล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า เป็นเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลในการ เรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย การรับรู้ ความคิด ความจำ จินตภาพและการแก้ปัญหา ซึ่งระดับของ กระบวนการเรียนรู้นี้มีใช่เป็นเพียงเรื่องของ ทักษะหรือความสามารถเท่านั้น แต่เป็นความถนัดและ ยังเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลในการ ศึกษาข่าวสาร การเก็บข่าวสาร การจัดทำอันมีขั้นตอน ต่างๆ รวมถึงการนำข่าวสารไปใช้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ จะแสดงถึงความคิดทางสมองที่แตกต่างกัน

วิทกิน (Witkin, 1977 : 1-64) กล่าวโดยสรุปว่าแบบการคิดเป็นลักษณะบุคลิกภาพของ บุคคล ที่แสดงให้เห็นถึงการรับรู้ และกระบวนการคิดของแต่ละบุคคล ซึ่งค่อนข้างจะมีความคงเส้น คงวา โดยมีลักษณะ ดังนี้

1. แบบการคิดเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการรับรู้มากกว่าขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการจดจำ

2. แบบการคิดมีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพของบุคคล และเป็นตัวชี้ลักษณะที่เด่นในตัวบุคคล ให้แสดงออกมา
3. แบบการคิดเป็นสิ่งที่ติดตัวบุคคลแต่ละคน ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามอายุแต่ไม่อาจทำให้รูปแบบการคิดของบุคคลนั้นๆ เปลี่ยนแปลงจากเดิมไปโดยสิ้นเชิง

จากนิยามทั้งหมดนี้ สามารถสรุปได้ว่า แบบการคิด หมายถึง ลักษณะการคิดของบุคคลที่ส่งผลต่อบุคลิกภาพ พฤติกรรมและการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การแก้ปัญหา ทักษะความสามารถรวมทั้งด้านทัศนคติของแต่ละคน

ประเภทของแบบการคิด

แบบการคิด (Cognitive Style) มีขอบเขตในการศึกษาได้หลายรูปแบบ มิติของแบบการคิดที่ได้รับการศึกษาและวิจัยมากเพื่อนำไปใช้ในวงการศึกษาและเป็นแบบที่น่าจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ จากเว็บบ คือ แบบการคิดตามทฤษฎีของ วิทกินและคณะ (Witkin et.al, 1977) ซึ่งได้แบ่งรูปแบบการคิด ของบุคคลโดยตัดสินจากความสามารถของบุคคลที่จะเอาชนะอิทธิพลจากการลวงให้ไขว้เขวของภาพ ขณะที่บุคคลกำลังพยายามจัดจำแนกสิ่งเร้า ออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

1. ฟิลด์ อินดิเพนเดนท (Field Independent) เป็นรูปแบบการคิดของบุคคลที่เป็นอิสระ จากการลวงของภาพที่เป็นพื้นได้มาก สามารถวิเคราะห์ จำแนกสิ่งเร้าได้ดี
2. ฟิลด์ ดีเพนเดนท (Field Dependent) เป็นแบบการคิดของบุคคลที่มีลักษณะการคิดทวน สับสนอันเนื่องมาจากอิทธิพลการลวงของภาพที่เป็นพื้น จนขาดการพินิจพิเคราะห์ในสาระที่ได้รับ บุคคลแบบนี้จึงมองสิ่งต่างๆ ในภาพรวม

วิธีการจำแนกแบบการคิดของบุคคล

ในอดีต การจำแนกแบบการคิดของบุคคลตามวิธีของวิทกิน มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ วิธีแรกเป็นการทดสอบที่เรียกว่า ร็อดแอนเฟรมเทสต์ (Rod-and-Frame Test : RFT) ผู้เข้ารับการทดสอบจะเข้าไป อยู่ในห้องปฏิบัติการที่มีกรอบสี่เหลี่ยมและเส้นเรืองแสง (Luminous Square Frame and Rod) ซึ่งอยู่แนวเดียวกันทั้งกรอบและเส้นเรืองแสงสามารถหมุนตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกาได้อย่างเป็นอิสระ ต่อกัน เมื่อเริ่มการทดลองจะเห็นทั้งกรอบและเส้นเรืองแสงวางอยู่ในลักษณะเอียง วิทกินจำแนก แบบการคิดโดยพิจารณาลักษณะการปรับเส้นเรืองแสงของผู้รับการทดสอบ วิทกินพบว่าบางคน ปรับเส้นโดยยึดกรอบเรืองแสงเป็นหลัก เช่น ถ้าวางกรอบ 30 องศา ผู้นั้นจะปรับเส้นเรืองแสงเอียง 30 องศาตามแนวกรอบ โดยที่เข้าใจว่าตนเองปรับเส้นเรืองแสงได้ตรงตั้งฉากกับแนวพื้น

ราบแล้ว กลุ่มนี้ จัดเป็นพวกที่ต้องพึ่งพิงสภาพแวดล้อม หรือผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์นั่นเอง แต่จะมีคนอื่นอีก กลุ่มหนึ่งที่สามารถปรับตัวได้ตรงโดยไม่ขึ้นกับความเอียงของกรอบเรื่องแสง พวกนี้จัดเป็นกลุ่มฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ เพราะไม่ต้องพึ่งพาสภาพแวดล้อม

การทดสอบวิธีที่สอง เรียกว่า เดอะ บอดี้ แอดจัสต์เม้นท์ เทสต์ (The Body-Adjustment Test : BAT) เป็นการทดสอบการปรับตำแหน่งของตนเองโดยผู้เข้ารับการทดสอบจะนั่งอยู่บนเก้าอี้ที่สามารถปรับให้เอนไปมาได้ ในลักษณะตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา เก้าอี้ดังกล่าวจะตั้งอยู่ในห้องที่สามารถปรับระนาบการหมุนได้เช่นกัน เมื่อเริ่มการทดสอบเก้าอี้และห้องจะอยู่ในลักษณะเอียง ผู้เข้ารับการทดสอบซึ่งนั่งอยู่บนเก้าอี้จะต้องปรับเก้าอี้ที่ตนนั่งให้อยู่ในลักษณะที่ตั้งฉากกับพื้นโลก จากการทดสอบ พบว่าบางคนสามารถปรับเก้าอี้ให้ตั้งฉากกับพื้นโลกได้ วิทกินเรียกกลุ่มนี้ว่าเป็นบุคคลที่มีแบบการคิด แบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ ส่วนคนที่ปรับเก้าอี้โดยขึ้นอยู่กับความเอียงของพื้นห้องถือว่าเป็นกลุ่มที่มี แบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์

ต่อมาวิธีการทดสอบได้พัฒนาไปจากเดิม โดยเปลี่ยนจากการทดสอบในห้องทดลองมาเป็น การทดสอบที่เรียกว่า เดอะ เอ็มเบดเดด ฟิกเกอร์ เทสต์ (The Embedded Figures Test : EFT) ของ วิทกินและคณะ (Witkin, et al, 1971) ซึ่งเป็นการทดสอบรายบุคคลเกี่ยวกับการรับรู้สิ่งต่างๆ จากสภาพแวดล้อม โดยแบบทดสอบที่ใช้ในการจำแนกแบบการคิดด้วยวิธีนี้ ในปัจจุบันได้พัฒนาออกมาอีก 2 แบบ คือ แบบทดสอบ เดอะ ซิลเดรน เอ็มเบดเดด ฟิกเกอร์ เทสต์ (The Children Embedded Figures Test : CEFT) สำหรับใช้ทดสอบกับเด็กที่มีช่วงอายุ 5 - 10 ขวบ ซึ่งต้องใช้วัดเป็นรายบุคคล และ แบบทดสอบ เดอะ กรุป เอ็มเบดเดด ฟิกเกอร์ เทสต์ (The Group Embedded Figures Test : GEFT) ซึ่งใช้สำหรับวัดบุคคลทั่วไปที่มีอายุตั้งแต่ 10 ขวบขึ้นมา และสามารถวัดได้กับคนครั้งละหลายๆ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบทดสอบ GEFT เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็น นิสิตระดับปริญญาตรี ซึ่งมีอายุมากกว่า 10 ปี และต้องทำการทดลองเป็นกลุ่มใหญ่ โดยแบบทดสอบ GEFT เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดสอบค้นหารูปภาพทรงเรขาคณิตง่ายๆ ที่กำหนดให้ ซึ่งจะซ่อนอยู่ในภาพใหญ่ที่มีความซับซ้อนอีกที โดยมีระยะเวลาเป็นเกณฑ์กำหนด บุคคลใดที่มี แบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ จะมองเห็นภาพที่ซ่อนอยู่ในความซับซ้อนได้ง่าย ในขณะที่บุคคล ที่มีลักษณะแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ จะมองเห็นยาก เนื่องจากถูกรบกวนด้วยความซับซ้อน ของภาพใหญ่ แบบทดสอบนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนที่หนึ่งมีภาพให้ค้นหา 7 ภาพ กำหนดให้ใช้เวลา ในการค้นหาภาพ 2 นาที ส่วนตอนที่ 2 และตอนที่ 3 มีภาพให้ค้นหาตอนละ 9 ภาพ ซึ่งกำหนดให้ใช้เวลาในการค้นหาภาพ ตอนละ 5 นาที รวมเวลาในการ

ทำแบบทดสอบนี้ทั้งหมด 12 นาที การตรวจ ให้คะแนนจะตรวจให้คะแนนเฉพาะตอนที่ 2 และตอนที่ 3 โดยให้คะแนนภาพที่ถูกต้องภาพละ 1 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนตั้งแต่ 0-6 คือผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท ผู้ที่ได้คะแนน 13-18 คะแนน เป็นผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท ส่วนผู้ที่ได้คะแนน 7-12 คะแนน ถือว่าเป็น กลุ่มผสม (Field-mixed : FM) หรือกลุ่มกลางที่ไม่มีแบบการคิดเอนเอียงไปเป็นแบบใด

ลักษณะของบุคคลที่มีแบบการคิดต่างกัน

จากการศึกษาและรวบรวมงานวิจัย พบว่าผู้ที่มีแบบการคิดต่างกัน จะมีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า แบบการคิดมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นๆ อีกหลายด้าน เช่น เรื่องของเพศ วัย ระดับสติปัญญา เป็นต้น ผลจากการศึกษาพบว่า เพศหญิงจะมีความเป็นฟิลด์ ดิเพนเดนท มากกว่าเพศชาย (Witkin, et al : 1971) ส่วนในเรื่องพัฒนาการของความเป็นฟิลด์ ดิเพนเดนท และฟิลด์ อินดิเพนเดนท ในตัวบุคคลพบว่า ความเป็นฟิลด์ อินดิเพนเดนท ในตัวคนเรา จะเพิ่มขึ้นในอัตราที่สัมพันธ์กับระดับอายุ ในช่วง 8 - 15 ปี ความเป็นฟิลด์ อินดิเพนเดนท จะเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ อายุ 15 - 24 ปี ความเป็นฟิลด์ อินดิเพนเดนท จะแสดงออกอย่างชัดเจน และเมื่อคนมีอายุมากขึ้นและเข้าสู่วัยชรา ความเป็นฟิลด์ ดิเพนเดนท จะค่อยๆ เพิ่มขึ้น (Witkin, Goodenough and Krap : 1967 อ้างถึงใน Witkin, et al, 1971 : 5)

2. ผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท จะมีความเชื่อตามค่านิยมและบรรทัดฐานของสังคม ในขณะที่ผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท จะยึดมั่นในความเชื่อของตนเองเป็นหลัก (Saracho and Spodek, 1981)

3. ผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท จะสนใจต่อบุคคลอื่นเป็นอย่างมากและสร้าง ความสนิทสนมต่อผู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ด้วย ส่วนผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท จะชอบอยู่ตามลำพัง และไม่สนใจต่อบุคคลอื่น (Saracho and Spodek, 1981)

4. บุคคลที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท จะสามารถเรียนและจำได้ดีในการเรียนรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์จำแนกแยกแยะในทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (Goodenough, 1976) และยังสนใจที่จะเรียนในเรื่องที่เป็นนามธรรมและทฤษฎีต่างๆ (Witkin, 1977) แต่สำหรับบุคคลที่มี แบบการคิด แบบฟิลด์ ดิเพนเดนท จะสามารถเรียนได้ดีในการเรียนเรื่องต่างๆ ไปในด้านสังคมศาสตร์ (Goodenough, 1976)

5. ผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท จะสามารถเจาะเข้าถึงเนื้อหาส่วนย่อย ที่เป็น ส่วนประกอบของเนื้อหาสาระส่วนรวม และเข้าใจด้วยว่าส่วนย่อยนั้นเป็นส่วนที่แตกต่างหาก

ออกมาจากส่วนรวมทั้งหมดอย่างไร และเป็นผู้ที่สามารถนำระบบโครงสร้างของการแก้ปัญหา ของตนเองไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ ในทางตรงข้ามบุคคลประเภทที่ฟิลด์ ดิเพนเดนท์ จะต้องอาศัยการมองเห็นเนื้อหาสาระที่เป็นส่วนรวมทั้งหมดก่อนเพื่อเป็นแนวทาง สำหรับทำความเข้าใจเนื้อหาส่วนย่อยซึ่งเป็นส่วนประกอบของส่วนรวมทั้งหมด และจะไม่สามารถ แยกแยะเนื้อหาสาระได้โดยไม่มีบริบทหรือสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องเข้ามาช่วย (สมพร จารุณัฐ, 2540)

6. ผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ จะทำงานโดยมุ่งที่ตัวงาน และอาจไม่ต้องการกรอบหรือระบบโครงสร้างอะไรมาช่วยนำทางในการแก้ปัญหาเท่าไรนัก รวมทั้งสามารถแยกแยะปัญหาใหญ่ออกเป็นส่วนประกอบย่อยได้ดีกว่าผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ ซึ่งจะมีลักษณะ ตรงกันข้ามกล่าวคือ ทำงานที่มุ่งตัวบุคคลอื่น สนใจว่าคนอื่นๆ จะพูดหรือทำอะไรมากกว่าอย่างอื่น ชอบอยู่กับคนอื่นและชอบทำงานเป็นกลุ่ม เมื่อเนื้อหาสาระที่จะต้องเรียนขาดโครงสร้างหรือกรอบนำทาง และผู้เรียนจะต้องสร้างขึ้นมาเองในการที่จะเข้าใจเนื้อหาสาระ บุคคลประเภทฟิลด์ ดิเพนเดนท์ มักจะ ประสบปัญหามากกว่าบุคคลประเภทฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ ผู้เรียนที่มีลักษณะแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ อาจจะต้องการความชัดเจนอย่างมากในเนื้อหาสาระที่จะต้องอ่านและในงานที่จะต้องทำ ตรงกันข้ามผู้เรียนแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ อาจจะพอใจทำงานที่มีการเสนอแนะอย่างหลวมๆ มี แนวทางปฏิบัติภายในกรอบกว้างๆ เพื่อที่จะได้ใช้ความคิดอย่างกว้างขวางอิสระ (สมพร จารุณัฐ, 2540)

7. ผู้ที่มีรูปแบบการคิดทั้งสองแบบนี้จะมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน 2 ลักษณะ คือ การใช้ตัวกลางในการเรียนรู้ และการใช้ประโยชน์จากความเด่นชัดของตัวชี้แนะ กล่าวคือผู้ที่มีแบบการคิด แบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ จะมีความสามารถในการสรุปหลักการต่างๆ จากประสบการณ์ของตนได้ดี กว่าผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ เช่น ในการเรียนเนื้อหาที่มีโครงสร้างคลุมเครือ ผู้เรียนต้อง สรุปหลักการด้วยตนเอง ผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ จะสามารถใช้ประโยชน์จาก ตัวกลางในการเรียนรู้เพื่อเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ และสรุปเป็นหลักการได้ดีกว่ากลุ่มที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ อีกลักษณะหนึ่งคือการใช้ประโยชน์จากความเด่นชัดของตัวชี้แนะ (Cue Salience) ตัวชี้แนะที่เด่นชัดมากจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าตัวชี้แนะที่เด่นชัดน้อย ตัวชี้แนะที่เด่นชัดจะส่งผล ต่อผู้ที่มีความคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ มากกว่าผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ (พัชรี เกียรตินันท์วิมล, 2530)

นอกจากนี้ Ramirez และ Castaneda (1974) ยังได้สรุปคุณลักษณะของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบระหว่างผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเฟนเดนท์ และแบบฟิลด์ อินดิเฟนเดนท์ ดังนี้

ลักษณะผู้เรียน (Student Characteristics)	แบบการคิด (Cognitive Styles)	
	ฟิลด์ อินดิเฟนเดนท์ (FI)	ฟิลด์ ดิเฟนเดนท์ (FD)
ลักษณะบุคลิกภาพโดยรวม (Overall characteristics)	<ul style="list-style-type: none"> • มุ่งความสนใจเป็นส่วนๆ มากกว่าสนใจในภาพรวมทั้งหมด • เป็นคนที่ให้ความสนใจต่อสิ่งที่สนใจและวิเคราะห์ความแตกต่างได้เป็นอย่างดี • อธิบายหรือแสดงให้เห็นสิ่งที่สนใจโดยมุ่งไปที่รูปแบบเรื่องราว 	<ul style="list-style-type: none"> • มุ่งความสนใจเป็นภาพรวม หรือองค์รวมมากกว่าแยกสนใจเป็นส่วนๆ • เป็นคนที่ให้ความสนใจกับความสัมพันธ์และลักษณะทางสังคม • อธิบายหรือแสดงให้เห็นสิ่งที่สนใจในลักษณะที่เชื่อมโยงกับรูปแบบเรื่องราว
ความสัมพันธ์กับเพื่อน (Relationship to peers)	<ul style="list-style-type: none"> • ชอบที่จะทำงานคนเดียว เป็นอิสระ • ชอบที่จะแข่งขันและได้รับความสนใจเป็นรายบุคคลเป็นพิเศษ • เป็นบุคคลที่มุ่งสนใจในงานที่ทำเป็นหลัก และไม่สนใจสภาพแวดล้อมในสังคมขณะทำงานอยู่ 	<ul style="list-style-type: none"> • ชอบที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อทำให้งานประสบความสำเร็จบรรลุเป้าหมาย • ชอบที่จะช่วยเหลือคนอื่น ๆ • เป็นบุคคลที่มีอารมณ์อ่อนไหวง่ายต่อการรับความรู้สึกและความคิดเห็นจากผู้อื่น
ความสัมพันธ์ส่วนตัวกับผู้สอน (Personal relationship to teacher)	<ul style="list-style-type: none"> • ไม่ค่อยมีความสนิทสนมกับผู้สอน • มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนเฉพาะกับงานที่ได้รับมอบหมาย 	<ul style="list-style-type: none"> • แสดงออกซึ่งความรู้สึกที่ดีต่อผู้สอน • ชอบถามคำถามเกี่ยวกับทัศนียภาพของผู้สอนและประสบการณ์ส่วนตัว และยังพบว่ามักจะมีพฤติกรรมที่เลียนแบบผู้สอน

ลักษณะผู้เรียน (Student Characteristics)	แบบการคิด (Cognitive Styles)	
	ฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ (FI)	ฟิลด์ ดีเพนเดนท์ (FD)
ความสัมพันธ์ด้านการเรียนการสอนกับผู้สอน (Instructional relationship to teacher)	<ul style="list-style-type: none"> • ชอบที่จะลองทำงานใหม่ โดยไม่ต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอน • ใจร้อนที่จะเริ่มงาน และต้องการที่จะทำให้เสร็จโดยเร็ว • ไม่ต้องการรางวัลทางสังคม 	<ul style="list-style-type: none"> • ต้องการคำแนะนำและการอธิบายอย่างกระจ่างจากผู้สอน • ชอบรางวัลจากผู้สอนโดยตรง • มีแรงจูงใจสูงเมื่อได้ทำงานร่วมกับผู้สอนเป็นการส่วนตัว
ลักษณะของหลักสูตรที่ส่งเสริมการเรียนรู้ (Characteristics of curriculum that facilitate learning)	<ul style="list-style-type: none"> • เน้นการให้รายละเอียดของความคิดรวบยอด • ควรเน้นความคิดรวบยอดทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ • เน้นการมอบหมายแหล่งข้อมูลที่ทำให้เกิดการค้นพบด้วยตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> • มีการอธิบายวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและสิ่งทีคาดว่าจะได้รับจากหลักสูตรแก่ผู้เรียน • นำเสนอความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์หรือสังคม หรือนำเสนอในลักษณะของเรื่องราว • เน้นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับความสนใจและประสบการณ์ส่วนบุคคล

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียเป็นคุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของ บทเรียน โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ผู้วิจัยจึงขอนำเอางานวิจัยที่จัดขึ้นในสภาพแวดล้อม แบบไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียมาใช้ประกอบการศึกษาในครั้งนี้ด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เฟลป์สและเรย์โนลด์ (Phelps and Reynolds, 1999) ทำการศึกษารูปแบบของการสืบค้นของผู้เรียนในการเรียนแบบออนไลน์ ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ชอบรูปแบบการสืบค้นเนื้อหาแบบเส้นตรง (Linear)

บราวน์ (Brown, 1998) ทำการศึกษาผลของโครงสร้างข้อมูลในเว็ลด์ไวด์เว็บกับการระลึก (Recall) ข้อมูลของผู้เรียน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าบทเรียนที่มีเส้นทาง การสืบค้นแบบเส้นตรง (Linear) ส่งผลที่ดีที่สุดในการระลึกข้อมูลของผู้เรียน

พีช (Peach, 1997) ทำการศึกษาเปรียบเทียบการใช้วัตถุประสงค์การสอนที่แตกต่างกับการเรียนรู้ในแบบเส้นตรงกับแบบไม่เป็นเส้นตรง (Linear and Non-Linear) ที่นำเสนอเนื้อหาผ่านอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกให้เรียนโดยไม่มีเป้าหมาย กลุ่มที่สองให้เรียนโดยมีเป้าหมายต่ำ และกลุ่มที่สามมีเป้าหมายขั้นสูง ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยโดยรวมของนักศึกษาอยู่ในระดับต่ำมากแม้ว่าจะมีผลแตกต่างกันระหว่างโครงสร้างในแบบเส้นตรงกับแบบไม่เป็นเส้นตรง โดยเฉพาะกลุ่มที่มีเป้าหมายต่ำและเรียนจากโครงสร้าง เนื้อหาแบบเส้นตรง พบว่ามีผลการเรียนรู้ที่ดีกว่ากลุ่มไม่เป็นเส้นตรง

ชูน (Schoon, 1997) ทำการวิจัยประสิทธิภาพของการกำหนดเส้นทางในการสืบค้นข้อมูลบนเว็ลด์ไวด์เว็บที่มีรูปแบบการเชื่อมโยง (Link) ที่แตกต่างกัน รวมทั้งพิสูจน์ความแตกต่างระหว่างการมี ประสบการณ์และการไม่มีประสบการณ์ของผู้ใช้ในด้านประสิทธิภาพในการสืบค้นด้วยรูปแบบโครงสร้าง ที่แตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบของเว็บไซด์ที่มีการสืบค้นแบบดาว (Star) และแบบลำดับขั้น (Hierarchy) มีประสิทธิภาพในการสืบค้นข้อมูลมากกว่าแบบเส้นตรง (Linear) และแบบเรียงลำดับ (Sequential) นอกจากนี้พบว่าเพศหญิงใช้เวลาในการสืบค้นข้อมูลมากกว่าเพศชาย และเพศหญิงที่มี ประสบการณ์น้อยกว่าเพศชาย มักจะต้องกลับไปเริ่มต้นใหม่และเข้าไปสืบค้นใหม่บ่อยครั้ง

ซุ (Zhu, 1997) ได้ทำการศึกษาผลของจำนวนการเชื่อมโยง (Links) และจุดร่วม (Nodes) ในการค้นหาข้อมูลของผู้เรียน ความสามารถในการเรียน และเจตคติต่อการใช้ไฮเปอร์มีเดีย ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างระหว่างจำนวนการเชื่อมโยงกับความสามารถและเจตคติในการเรียนรู้ผ่านไฮเปอร์มีเดีย เหตุผลแห่งความต่างนั้นมาจากความสับสนของการรับข้อมูลข่าวสาร และการคิดที่มากเกินไปในขณะที่อ่านเนื้อหา

สถานี กายาผาด (2539) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทน ในการจำที่เกิดจากรูปแบบของบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์ ที่มีการนำเสนอการเข้าสู่เนื้อหาในรูปแบบที่ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์แบบแสดงเส้นทาง ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าบทเรียนแบบอื่นๆ ในขณะที่ความคงทนในการจำของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนแต่ละรูปแบบไม่แตกต่างกัน

สมพร ขุมทอง (2538) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง และแบบไฮเปอร์เท็กซ์ กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 90 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนที่ต่างกัน 2 รูปแบบจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน กล่าวคือไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยเกี่ยวกับแบบการคิดและโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ชิ และคณะ (Shih, et al : 1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติของนักเรียน แรงจูงใจ ลักษณะทางการเรียน กลวิธีการเรียนรู้ รูปแบบการเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอน ผ่านเว็บในลักษณะการศึกษาทางไกล ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับปัจจัยอื่นๆ แต่จากการสังเกตพบว่า ผู้เรียนสนุกกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ สามารถควบคุมตนเองได้โดยมีแรงจูงใจและความคาดหวังสูงจากการเรียนการสอนผ่านเว็บ ผู้เรียนจะ สนใจในการตรวจสอบเกรดมากกว่าการสื่อสารในชั้นเรียนกับผู้สอนผ่านอีเมลล์ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังเสนอ แนะนำให้ผู้สอนควรมีกิจกรรมทางการเรียนการสอนร่วมกับผู้เรียนเพื่อช่วยควบคุมผู้เรียนให้เรียนได้ดีขึ้น

คอร์ทาวเออร์ และ โคเบค (Korthauer and Koubek, 1994) ทำการทดลองเพื่อหาผลของ แบบการคิดที่มีต่อการเรียนด้วยระบบไฮเปอร์เท็ก โดยแยกผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่มตามลักษณะการมีประสบการณ์ในวิชา กับลักษณะของแบบการคิด ซึ่งได้แก่ ผู้เรียนแบบ FD ที่มีประสบการณ์ ผู้เรียนแบบ FI ที่มีประสบการณ์ ผู้เรียนแบบ FD ที่ไม่มีประสบการณ์ และผู้เรียนแบบ FI ที่ไม่มีประสบการณ์ แต่ละกลุ่มจะถูกตั้งคำถามให้ตอบ ซึ่งคำถามในแต่ละหัวข้อจะมาจากคำแนะนำเนื้อหาที่มีอยู่ 2 เงื่อนไข คือ แบบ Explicit ซึ่งจะมีการให้ข้อสรุปใจความสำคัญของเนื้อหา และแบบ Inherent ซึ่งจะไม่มีการสรุปใจความสำคัญ ผลการทดลองพบว่าผู้เรียนแบบ FI ที่มีประสบการณ์จะตอบคำถามได้ดีกว่า ผู้เรียนแบบ FD ที่มีประสบการณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อคำถามนั้นมาจากเงื่อนไขแบบ Explicit

ฮู และ เวดแมน (Hsu and Wedman, 1994) ได้ตรวจสอบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนเชิงเปรียบเทียบตามการเน้นเนื้อหา (ด้านกระบวนการและหลักการ) ตามจำนวนครั้งของการ ฝึกหัด และตามลักษณะของผู้เรียน (FD, FI) ผลปรากฏว่า ในสภาพการณ์เดียวกันความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนแบบ FI จะดีกว่านักเรียนแบบ FD และผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมพบว่า นักเรียน FI ที่ได้รับการสอนแบบเน้นหลักการและได้รับการฝึกหัดหลากหลายรูปแบบ จะสามารถแก้ปัญหได้ ดีกว่านักเรียนในกลุ่มอื่น ในขณะที่นักเรียน FD ที่ได้รับการสอนแบบเน้นด้านกระบวนการ และไม่ได้รับการฝึกหัด จะมีความสามารถในการแก้ปัญหได้ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ

เวลเลอร์ และคณะ (Weller, et al : 1994) ได้ทำการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเพศแบบการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการทดลองพบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างเพศและแบบการคิด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อย่างไรก็ตามพบว่านักเรียนแบบ FD ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนได้ดีเท่ากับนักเรียนแบบ FI โดยแต่ละแบบมีวิธีการเรียนที่แตกต่างกัน

วอง และ โจนาสเซน (Wang and Jonassen, 1993) ได้ทำการทดสอบความสัมพันธ์ ระหว่างแบบการคิดกับโปรแกรมไฮเปอร์เท็กในการสอนวิชาการถ่ายโลหิต ผลการทดลองพบว่า ผู้เรียนแบบ FI ใช้เวลาในช่วงของการทดลองปฏิบัติและใช้จำนวนหน้าจอในการเรียนมากกว่าผู้เรียนแบบ FD นอกจากนี้ยังพบว่าผู้เรียนแบบ FI เรียนได้ครอบคลุมทั้งบทเรียนมากกว่าถึงแม้จะดูว่ามองเนื้อหา ในแต่ละหน้าจออย่างผิวเผิน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน เลือกวิธี การเรียนรู้ที่แตกต่างกันในสภาพการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย

เวลเลอร์ เรฟแมนและเลน (Weller, Repman and Lan, 1993) ได้ทดลองโดยใช้โปรแกรมไฮเปอร์มีเดีย กับการสอนนักเรียนที่ใช้แบบทดสอบ GEFT แยกประเภทของแบบการคิดแล้ว ผลการทดลองพบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแบบ FI สูงกว่านักเรียนแบบ FD อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้จากการสังเกตพบว่านักเรียนแบบ FD ตอบคำถามน้อยกว่าและไม่ค่อยสนใจกับการอธิบายเนื้อหาในบทเรียน

เวน์ และวอร์ (Wey and Waugh, 1993) ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาหมาวิทยาลัยจำนวน 61 คนที่ผ่านการแยกแบบการคิดด้วยแบบทดสอบ GEFT แล้ว โดยการเรียนวิชาวัฒนธรรมตะวันตก โดยการใช้บทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์ 2 แบบ คือแบบตัวหนังสืออย่างเดียว กับแบบตัวหนังสือกับรูปภาพ ผลการทดลองพบว่าในการเรียนด้วยแบบตัวหนังสืออย่างเดียว ผู้เรียนแบบ FI เรียนรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนแบบ FD แต่ในการเรียนแบบตัวหนังสือและภาพไม่พบความแตกต่างระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม ผลที่ได้จากการวิจัย สรุปได้ว่า ผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FD จะได้รับประโยชน์จากรูปแบบของเนื้อหาที่มีตัวหนังสือและรูปภาพ ประกอบ โดยภาพประกอบจะเป็นตัวชี้แนะภายนอก (External Cues) ที่ให้ผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้ที่มี แบบการคิดแบบ FD

งานวิจัยเกี่ยวกับแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ชู และลิน (Chou and Lin, 1997) ได้ทำการวิจัยกับนักศึกษาวิทยาลัยปี 1 จำนวน 121 คน ในไต้หวัน เกี่ยวกับอิทธิพลของการใช้แผนผังเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation Map) กับแบบการคิด ของผู้เรียนในระบบการเรียนผ่านเครือข่าย โดยลักษณะแผนผังเส้นทางการสืบค้นเนื้อหาแบ่งออกเป็น 5 ประเภทคือ No map, Global map, Local map, Local tracking map และ All maps ผลการวิจัย พบว่าประเภทของแผนผังเส้นทางการสืบค้นเนื้อหาที่มีอิทธิพลต่อขั้นตอนการค้นหา (Search Step) ประสิทธิภาพในการค้นหา (Search Efficiency) และการพัฒนาแผนผังความรู้ (Cognitive Map) กลุ่มที่เรียนด้วย Global map และ All maps ใช้ขั้นตอนที่น้อยกว่าและมีประสิทธิภาพในการค้นหา ข้อมูลที่สูงกว่ากลุ่มอื่น ในส่วนของการพัฒนาแผนผังความรู้พบว่ากลุ่มที่ใช้ Global map และ All maps มีคะแนนที่สูงกว่ากลุ่มอื่นด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ในด้านของแบบการคิดพบว่าอิทธิพลต่อการพัฒนา แผนผังความรู้ แต่ไม่มีผลต่อลักษณะการค้นหาของผู้เรียน ผลจากการวิจัยยังแสดงให้เห็นว่าลักษณะ ของผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบ FD ชอบที่จะให้มีการแนะนำ และมองเห็นภาพรวมโครงสร้างของเนื้อหา ทั้งหมด เช่น การมีส่วนของรายการ (Menu) แสดงหัวข้อของเนื้อหาแต่ละส่วน

เมลาร่า (Melara, 1996) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) กับสภาพ การเรียนรู้ด้วยโปรแกรมไฮเปอร์เท็ก 2 รูปแบบ โดยบทเรียนทั้ง 2 แบบใช้เนื้อหาที่เหมือนกันแต่แตกต่างกันในด้านรูปแบบและวิธีการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ในโครงสร้างบางส่วน โดยแบ่งเป็นแบบ Hierarchical-like Structure กับแบบ Network-like Structure กลุ่มทดลองในครั้งนี้เป็นนักศึกษาวิทยาลัย จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ แต่ละกลุ่ม บทเรียนไฮเปอร์เท็กทั้ง 2 แบบ มีประสิทธิภาพที่เท่ากันในการสอน และช่วยให้ผู้เรียนได้ เรียนตามความชอบ ตามประสบการณ์ โดยที่รูปแบบ Network-like Structure ปรับตัวเข้ากับรูปแบบ การเรียนรู้ได้ดีกว่ารูปแบบ แบบ Hierarchical-like Structure นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังพบว่า เวลาในการเรียนด้วยบทเรียนทั้งสองรูปแบบมีความแตกต่างกัน

ฮู และคณะ (Hsu, et al : 1994) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของแบบการคิดและเครื่องมือ สร้างวิธีการคิด (Metacognitive Tools) ในสภาพการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย โดยใช้ผู้เรียนระดับปริญญาตรี จำนวน 40 คน เรียนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด ผลการวิจัยพบว่าการใช้ประโยชน์จากเครื่องมือสร้างวิธีการคิดไม่ได้ช่วยให้เรียนรู้ได้ดีขึ้นในการเรียนผ่านเครือข่าย แบบการคิด ไม่ส่งผลต่อเส้นทางการสืบค้นข้อมูล ผู้เรียนแบบ FD พิจารณาเป้าหมายของการเรียนการสอนและ ใช้ประโยชน์จากคำถามซึ่งน่าบ่งบอกว่าผู้เรียนแบบ FI แต่ก็ไม่ได้แสดงว่ามีความสามารถมากกว่า

ลิว และรีด (Liu and Reed, 1994) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด วิธีการเรียนรู้ ในการเรียนวิชาภาษาผ่านโปรแกรมไฮเปอร์มีเดีย ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบ FI มีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างจากผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบ FD โดยผู้เรียนแบบ FI จะใช้ประโยชน์จาก Index ในการค้นหาข้อมูลที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันมากกว่าและชอบที่จะกำหนดเส้นทางในการศึกษา ด้วยตนเอง ในขณะที่ ผู้เรียนแบบ FD ชอบที่จะเรียนตามขั้นตอนที่บทเรียนเรียงลำดับมาให้ ซึ่งผู้วิจัย ได้อธิบายผลว่า เนื่องจากบุคคลแบบ FI รู้สึกพอใจที่จะใช้บทเรียนโดยไม่มี การกวดวิชา การหลงทางในเนื้อหา ในขณะที่ FD กังวลว่าจะหลงทาง จึงพยายามเรียนตามเส้นทางที่กำหนด ให้มากที่สุด ผลของการศึกษาสอดคล้องกับทฤษฎีที่ว่า บุคคลแบบ FD มีความต้องการตัวช่วยเหลือ จากภายนอก (External Help) เพื่อช่วยแก้ปัญหา ในขณะที่บุคคลแบบ FI สามารถใช้ประโยชน์ จากตัวชี้แนะภายใน (Internal Cues) ที่มีอยู่ในการช่วยแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง

ลิน และเดวิดสัน (Lin and Davidson, 1994) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลระหว่างโครงสร้างของการเชื่อมโยงและแบบการคิดที่มีต่อผลการเรียนและทัศนคติของผู้เรียนในสภาพแวดล้อม การเรียนการสอนด้วยโปรแกรมไฮเปอร์เท็ก โดยทำการทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน

139 คนที่ผ่านการแยกแบบการคิดด้วยแบบทดสอบ GEFT แล้ว โดยเงื่อนไขด้านโครงสร้างการเชื่อมโยง ของโปรแกรมไฮเปอร์เท็กซ์ที่ใช้ในการทดลองแบ่งออกเป็น 5 แบบ คือ โครงสร้างแบบ Linear Linking โครงสร้างแบบ Hierarchical Linking โครงสร้างแบบ Hierarchical-associative Linking โครงสร้างแบบ associative Linking และโครงสร้างแบบ random Linking ผลการวิจัยพบว่า ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ว่ามิปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างการเชื่อมโยงกับแบบการคิด ไม่ว่าจะเป็นด้านผลการเรียนหรือทัศนคติ หรือผลโดยตรงจากโครงสร้างการเชื่อมโยงต่อผลสัมฤทธิ์การเรียน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนส่วนใหญ่เรียนจากโครงสร้างแบบ Linear Linking ได้ดีที่สุด ยิ่งไปกว่านั้นงานวิจัยยังพบว่าผู้เรียนแบบ FI ชอบลักษณะที่มีโครงสร้างมากกว่าที่คาดไว้ ในส่วนของ ทัศนคติของแต่ละกลุ่มผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนแบบ FI มีทัศนคติทางบวกที่มากกว่า

ยูน (Yoon, 1993) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของลักษณะการควบคุมการเรียนการสอน แบบการคิด และลำดับชั้นการเรียนรู้ในสภาพการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งพบว่ามี ความแตกต่างในเรื่องของกระบวนการสืบค้นเนื้อหาระหว่างผู้เรียนแบบ FD และ FI นอกจากนี้ ผู้วิจัย ยังสรุปว่า ผู้เรียนแบบ FD เรียนรู้ได้ดีกว่าเมื่อใช้รูปแบบที่โปรแกรมควบคุมการเรียนการสอน (Program Control) ในขณะที่ผู้เรียนแบบ FI เรียนรู้ได้ดีกว่าเมื่อใช้รูปแบบที่ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนการสอน ด้วยตนเอง (Learner Control) ซึ่งการค้นพบครั้งนี้สอดคล้องกับทฤษฎีที่ว่า ผู้เรียนแบบ FD ต้องการ การแนะนำหรือชี้แนะที่มาก ในขณะที่ผู้เรียนแบบ FI ชอบที่จะกำหนดโครงสร้างในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ไลดิก (Leidig, 1992) ทำการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบของบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์ที่ส่งผลต่อผู้เรียน ที่มีรูปแบบการเรียน (Learning Style) แตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเชื่อมโยง ด้วยข้อความ หลายมิติ (Hypertext) มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีรูปแบบ ในการเรียนต่างกัน

รัช และมอร์ (Rush and Moore, 1991) ได้ศึกษาผลของการฝึกทบทวนโครงสร้างเนื้อหา และรูปแบบการคิด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับวิทยาลัยในชุมชนจำนวน 115 คน เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ The Hidden Figures Test, The Group Embedded Figures Test และ A Scrambled Words Test ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีรูปแบบการคิดแบบ FI จะมีคะแนน จากแบบทดสอบทั้งสามแบบสูงกว่ากลุ่มที่มีรูปแบบการคิด แบบ FD ในกลุ่มควบคุม และกลุ่มตัวอย่างที่มีรูปแบบการคิดแบบ FI จะมีคะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มที่มีรูปแบบการคิดแบบ FD ในกลุ่มทดลอง

เมง และแพตตี (Meng and Patty, 1991) ทำการทดสอบอิทธิพลของบุคคลที่มีแบบการคิดแบบ FD FM และ FI กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบของ Contextual Organizer 4 รูปแบบ คือ Written Advance Organizer, Written Post-Organizer, Illustrative Advance Organizer และ Illustrative Post-Organizer ผลการทดลองพบว่ารูปแบบที่ให้ประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนแบบ FD คือแบบ Illustrative Post-Organizer และรูปแบบที่ให้ประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียนแบบ FM คือแบบ Illustrative Post-Organizer ส่วนผู้เรียนแบบ FI พบว่าผลการเรียนแต่ละรูปแบบไม่แตกต่างกัน Contextual Organizer ไม่เป็นทั้งตัวช่วยหรือตัวกีดกันการเรียนรู้ ผู้วิจัยอภิปรายว่า ผู้เรียนแบบ FI สามารถ ที่จะสร้างโครงสร้างได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องอาศัยตัวช่วยจากภายนอก นอกจากนี้ผู้วิจัยยังตั้งข้อสังเกต ว่าอาจจะเป็นเพราะเนื้อหาไม่มีความง่ายเกินไป ดังนั้นผู้เรียนแบบ FI จึงไม่มีความจำเป็นต้องใช้ Contextual Organizer

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆ ทั้งจากต่างประเทศและภายในประเทศ ทำให้ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่า ลักษณะแบบการคิดของผู้เรียนกับโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ น่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เนื่องจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแบบการคิด ซึ่งให้เห็นว่า ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน มีการรับรู้ต่อโครงสร้างที่แตกต่างกัน เพราะฉะนั้นในการเรียน การสอนผ่านเว็บ ผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ น่าจะต้องการ โครงสร้างของเว็บที่มีความแน่นอน เข้าใจง่าย มีเส้นทางการสืบค้นข้อมูลชัดเจน ในทางตรงข้ามผู้เรียนแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ น่าจะต้องการ โครงสร้างที่มีความยืดหยุ่น มีเส้นทางการสืบค้นข้อมูลที่ผู้เรียนสามารถ กำหนดเส้นทางได้ด้วยตนเอง ในขณะที่ผลงานวิจัยต่างๆ ที่มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของบทเรียน ลักษณะไฮเปอร์มีเดียที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่ามีทั้งที่แตกต่างและไม่แตกต่างซึ่งขึ้นอยู่กับ ลักษณะผู้เรียนที่แตกต่างกัน ในส่วนของแบบการคิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านบทเรียนลักษณะ ไฮเปอร์มีเดีย ผลการวิจัยส่วนใหญ่สรุปออกมาว่า ผู้ที่มีแบบการคิดต่างกันจะมีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละกลุ่มจะแตกต่างกันไปด้วย งานวิจัยบางชิ้น ไม่พบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน (Shin et al, 1998) นอกจากนี้งานวิจัยที่ต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับลักษณะที่เกี่ยวข้องกับ โครงสร้างของบทเรียน พบว่ามีบางงานวิจัยที่ขัดแย้งกับลักษณะที่คาดว่าจะเป็นจากหลักทฤษฎี เช่น งานวิจัยของลิน และเดวิดสัน (Lin and Davidson, 1994) ที่พบว่าผู้เรียนแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบเส้นตรงได้ดีที่สุด หรืองานวิจัยของ เมง และแพตตี (Meng and Patty, 1991) ที่พบว่าตัวช่วยจัดโครงสร้างที่ต่างกันของบทเรียนไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ เป็น

ต้น เนื่องจากมีข้อขัดแย้งที่ไม่เป็นไปตามทฤษฎีคั้งที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ทำให้ผู้วิจัยเกิดความสงสัย และต้องการหาข้อสรุปที่ชัดเจนออกมาเพื่อพิสูจน์ว่าสมมติฐาน ของผู้วิจัยถูกต้องหรือไม่

ด้วยกระแสความนิยมทั่วโลก ที่เชื่อว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บจะช่วยยกระดับและขยาย โอกาสทางการศึกษาแก่ผู้เรียน โดยขจัดปัญหาทางด้านเวลาและสถานที่ ทำให้การเรียนการสอน ผ่านเว็บเป็นวิวัฒนาการที่น่าตื่นเต้นสำหรับวงการศึกษานำมาซึ่งความท้าทายใหม่ๆ แก่ผู้ออกแบบ และ พัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งไม่เพียงแต่จะต้องก้าวให้ทันกับนวัตกรรมตัวนี้ แต่จะต้องรู้จัก การนำไป ใช้กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมด้วย การวิจัยชิ้นนี้เป็นหนึ่งในการศึกษาที่เกี่ยวกับการ ออกแบบและพัฒนา โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ เพื่อที่จะหาข้อสรุปว่า โครงสร้างของเว็บ มีความสัมพันธ์กับ แบบการคิดของผู้เรียนอย่างไร ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยจะนำไปใช้เป็นแนวทาง ในการจัดการเรียนการสอน ให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกันต่อไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา อิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 2708121 พื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (Foundation of Computer for Education) จำนวน 186 คน โดยกลุ่มตัวอย่างสุ่มจากประชากร ทั้งหมดจนได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง จำนวนทั้งสิ้น 90 คน ซึ่งมีขั้นตอนการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ให้ประชากรทั้งหมดเข้ารับการทดสอบด้วยแบบทดสอบ เดอะ กรุป เอมเบดเดด ฟิกเกอร์ เทสต์ (The Group Embedded Figures Test) ของโอลท์แมน แรสกิน และวิทกิน (Oltman, Raskin and Witkin, 1971) เพื่อแบ่งกลุ่มนิสิตที่มีแบบการคิดแตกต่างกัน คือ แบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท (Field Independent) และแบบฟิลด์ ดีเพนเดนท (Field Dependent) โดยผู้ที่ได้คะแนน 0-6 จัดให้อยู่ในกลุ่มของแบบการคิดแบบฟิลด์ ดีเพนเดนท ผู้ที่ได้คะแนน 13-18 จัดให้อยู่ในกลุ่มของแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท ส่วนผู้ที่ได้คะแนน 7-12 จัดให้อยู่ในกลุ่มกลางที่ไม่มีแบบการคิด เอนเอียงไปแบบใด ซึ่งเป็นกลุ่มที่จะไม่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ ผลการทดสอบพบว่าจากจำนวน นิสิตทั้งสิ้น 186 คน แบ่งออกได้เป็นนิสิตที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดีเพนเดนท จำนวน 52 คน นิสิต ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท จำนวน 56 คน และนิสิตที่ไม่มีแบบการคิดเอนเอียงไปแบบใด จำนวน 78 คน

2. หลังจากทราบผลจากแบบทดสอบแล้วทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยสุ่มจำนวนนิสิตที่มีแบบการคิด ทั้ง 2 แบบ มาแบบละ 45 คน รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 90 คน จากนั้นแบ่งนิสิต แต่ละแบบการคิดออกเป็น 3 กลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองละ 15 คน รวมทั้งสิ้น 6 กลุ่มทดลอง โดยวิธีการ สุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เพื่อเข้ารับการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกัน เรียนจาก โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน 3 รูปแบบ

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามรูปแบบการคิด เพื่อเข้ารับการทดลองจาก
บทเรียน โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน

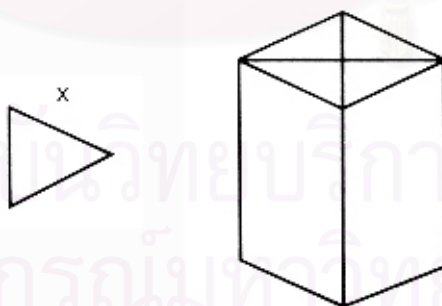
โครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บ	แบบการคิด		รวม
	FI	FD	
เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ	15	15	30
เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น	15	15	30
เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม	15	15	30
รวม	45	45	90

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบเดอะ กรุป เอ็มเบดเดด ฟิกเกอร์ เทสต์ (The Group Embedded Figures Test)

คิดค้นโดยวิทกิน โอลท์แมน แรสกิน และคาร์พ (Witkin, Oltman, Raskin and Karp, 1971) เป็นแบบทดสอบที่ใช้เพื่อจำแนกแบบการคิดของบุคคลออกเป็นแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท (Field Independent) และฟิลด์ ดีเพนเดนท (Field Dependent) ซึ่งแบบทดสอบนี้เป็นการค้นหารูปภาพง่าย ๆ ที่กำหนดให้ โดยซ่อนอยู่ในภาพใหญ่ที่มีความซับซ้อนภายในระยะเวลาที่กำหนด



ภาพที่ 5 แสดงตัวอย่างของภาพที่ใช้ในการทดสอบ (Witkin et al., 1971)

แบบทดสอบนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนที่หนึ่งมีภาพให้ค้นหา 7 ภาพ กำหนดให้ใช้เวลาในการค้นหาภาพ 2 นาที ส่วนตอนที่ 2 และตอนที่ 3 มีภาพให้ค้นหาตอนละ 9 ภาพ ซึ่งกำหนดให้ใช้เวลาในการค้นหาภาพตอนละ 5 นาที รวมเวลาในการทำแบบทดสอบนี้ทั้งหมด 12 นาที การตรวจให้ คะแนนจะตรวจให้คะแนนเฉพาะตอนที่ 2 และตอนที่ 3 โดยให้คะแนนภาพที่ถูกต้องภาพละ 1 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนตั้งแต่ 0-6 คือผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดีเพนเดนท ผู้ที่ได้คะแนน 13-18

คะแนน เป็นผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิสิกส์ อินดิเพนเดนท ส่วนผู้ที่ได้คะแนน 7-12 คะแนน ถือว่าเป็นกลุ่มกลาง ที่ไม่มีแบบการคิดเอนเอียงไปเป็นแบบใด

2. โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

ประกอบด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน 3 รูปแบบ คือ

- 2.1 โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ
- 2.2 โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น
- 2.3 โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บโครงสร้างแบบใยแมงมุม

ลักษณะของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

1. เป็นบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบสอนเนื้อหา (Text Only) วิชาพื้นฐาน คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ

หน่วยที่ 1 เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

หน่วยที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 3 เรื่อง อินเทอร์เน็ต

2. ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะสร้างเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกัน 3 แบบ โดยแต่ละแบบจะออกแบบด้วยโครงสร้างที่แตกต่างกัน 3 ลักษณะ คือ โครงสร้างแบบเรียงลำดับ โครงสร้างแบบลำดับขั้น และโครงสร้างแบบใยแมงมุม ซึ่งแต่ละแบบจะมีเนื้อหาจำนวนหน้า และ การจัดวางหน้าจอที่เหมือนกันในแต่ละหน้า แต่จะแตกต่างกันตรงที่ลักษณะการเชื่อมโยง (Link) ของ แต่ละหน้าที่แตกต่างกันในแต่ละรูปแบบ ดังนี้

2.1 โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ

เป็นเว็บที่ออกแบบให้โครงสร้างมีลักษณะแบบตายตัว เนื้อหาแต่ละหน้าจะเชื่อมโยง ในลักษณะเรียงลำดับตามความคิดของผู้สร้างว่าผู้เรียนควรจะเริ่มเรียนจากเนื้อหาในส่วนใดก่อนหรือหลัง เริ่มจากหน้าแรกไปจนถึงหน้าสุดท้าย โดยมีปุ่ม”หน้าต่อไป”กับ”หน้าที่แล้ว” เพื่อให้ผู้เรียนคลิกเพื่อเข้าสู่ หน้าต่อไปหรือต้องการย้อนกลับไปหน้าที่ผ่านมา

2.2 โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น

เป็นเว็บที่มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อต่างๆ ผู้เรียนสามารถเข้าสู่เนื้อหาในหัวข้อใดก่อนหรือหลังได้ตามต้องการ โดยภายในเนื้อหาแต่ละเรื่องจะเชื่อมโยงในลักษณะเป็นลำดับขั้นจากบนลงล่าง โดยในหน้าแรกของแต่ละหัวเรื่องซึ่งเป็นหน้าบนสุดจะจัดทำเป็นรายการ

(Menu) เพื่อให้ผู้เรียนคลิกเข้าไปสู่เนื้อหาย่อยๆ ของเรื่องนั้น และเมื่อต้องการไปสู่เนื้อหาอื่นๆ ก็ต้องคลิกปุ่มเพื่อย้อนกลับขึ้นไปยังหน้ารายการด้านบนก่อนเพื่อที่จะเลือกเรื่องต่อไป

2.3 โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม

เป็นเว็บที่มีความยืดหยุ่นสูง แต่ละหน้าสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้หมด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาด้วยตนเอง โดยการคลิกที่รายการซึ่งรวบรวมหัวข้อใน แต่ละหน้าและแสดงไว้ที่บริเวณด้านซ้าย หรือด้านล่างของแต่ละหน้า

ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาในระดับปริญญาตรี โดยรวบรวมเนื้อหาจากเอกสาร ตำราที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เนื้อหา วิธีการสอนและการวัดผลประเมินผล

2. วิเคราะห์เนื้อหาออกเป็นหมวดหมู่ต่างๆ และคัดเลือกเนื้อหาออกมา 3 หน่วย ที่เหมาะสม ต่อการสร้างเป็นบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยพิจารณาจากลักษณะเนื้อหา และปริมาณเนื้อหา

3. นำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์และแยกออกเป็นหน่วยต่างๆ มาจัดทำเป็นแผนโครงเรื่อง (Storyboard) และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้และความเหมาะสมในการสร้างเป็นบทเรียน แล้วทำการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

4. นำแผนโครงเรื่องที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาสร้างเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ จำนวน 3 หน่วยการเรียน และแต่ละหน่วยการเรียนก็ประกอบด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีโครงสร้างแตกต่างกัน 3 รูปแบบ

5. นำโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับโปรแกรม การเรียนการสอนผ่านเว็บ จำนวน 6 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้าง ความเหมาะสม ของแต่ละหน้าจอ รวมทั้งเทคนิคในการสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ด้านอื่นๆ จากนั้น นำผลที่ได้ไปแก้ไขปรับปรุง

6. นำโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ได้แก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน

เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความยากง่ายของเนื้อหาและแบบทดสอบ การควบคุมการเรียน รวมไปถึงเวลาที่ใช้ในการเรียน โดยให้ผู้เรียนเริ่มจากทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงให้เรียนบทเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียนหลังจากเรียนเนื้อหาในบทเรียนเสร็จ จากนั้นให้ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขปรับปรุง โดยใช้แบบสำรวจความคิดเห็น นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

7. นำโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียน ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 21 คน โดยปฏิบัติเหมือน การทดลองจริงคือ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นให้เรียนจากบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ เมื่อเรียนเสร็จให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำผลที่ได้มาของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบ ผลต่างด้วยวิธีการทางสถิติโดยการใช้ T-test ผลออกมาว่าหลังจากที่ผู้เรียนเรียนผ่านบทเรียน โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทั้ง 3 หน่วยแล้ว ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 จากนั้นจึงนำบทเรียนไปใช้ในการทดลองจริง

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่มีลักษณะเป็นข้อสอบคู่ขนาน กล่าวคือ ข้อสอบของแบบทดสอบก่อนเรียนกับข้อสอบของแบบทดสอบหลังเรียนเป็นข้อสอบคนละชุด แต่เมื่อเทียบใน รายข้อแล้วสามารถวัดในวัตถุประสงค์และเนื้อหาเดียวกัน โดยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นี้มีทั้งหมด 3 ชุด ตามบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทั้ง 3 หน่วย และแต่ละชุดมีจำนวนข้อสอบชุดละ 20 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา แต่ละหน่วยนั้น มีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักการสร้างข้อสอบและการเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากตำราและเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับการวัดและการประเมินผล โดยเฉพาะการสร้างแบบทดสอบคู่ขนาน
2. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ โดยวิเคราะห์จากเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาทั้ง 3 หน่วยที่คัดเลือกมาสร้างเป็นบทเรียน จากนั้นสร้างเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย มี

4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยแต่ละหน่วยได้ข้อสอบออกมา 2 ชุด ชุดแรกจำนวน 30 ข้อ และข้อสอบชุดที่สองอีก 30 ข้อ โดยที่มีลักษณะเป็นข้อสอบคู่ขนานกัน

3. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุดไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาความตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความครอบคลุมของเนื้อหาเพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วจึงทำการแก้ไขปรับปรุง

4. นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงจากคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปทดลองกับนิสิตคณะครุศาสตร์ที่เคยลงทะเบียนเรียนวิชา พื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษามาแล้ว จำนวน 75 คน โดยข้อใดตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อใดตอบผิดหรือไม่ตอบหรือเลือกตอบมากกว่าหนึ่งข้อ ให้ 0 คะแนน

5. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาระดับความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 33 % (ประคอง, 2538) เพื่อตัดออกเหลือชุดละ 20 ข้อในแต่ละหน่วย โดยครั้งแรก คัดเลือกเฉพาะข้อสอบที่เป็นคู่ขนานกันของแต่ละชุดที่มีค่าระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนก ใกล้เคียงกัน ซึ่งต้องมีค่าระดับความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ออกมาก่อน แล้วจึงคัดเลือกข้อที่คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์แต่มีความจำเป็นต้องใช้ เพื่อให้ ครอบคลุมเนื้อหาออกมาจนครบตามจำนวนข้อที่ต้องการ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบทดสอบทั้ง 2 ชุดที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทำการทดสอบกับนิสิตคณะครุศาสตร์ ที่เคยลงทะเบียนเรียนวิชา พื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษามาแล้ว จำนวน 75 คน นำผลที่ได้มา วิเคราะห์รายข้อเพื่อหาระดับความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 33 % ปรากฏว่า ทุกข้อได้ผลผ่านเกณฑ์ที่ต้องการ จากนั้นนำไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรคูเดอริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson 20: KR 20) ซึ่งได้ผลดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ หน่วยที่ 1 คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

แบบทดสอบชุดที่ 1 จำนวน 20 ข้อ เท่ากับ .738

แบบทดสอบชุดที่ 2 จำนวน 20 ข้อ เท่ากับ .719

ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ หน่วยที่ 2 ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์

แบบทดสอบชุดที่ 1 จำนวน 20 ข้อ เท่ากับ .819

แบบทดสอบชุดที่ 2 จำนวน 20 ข้อ เท่ากับ .826

ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบ หน่วยที่ 3 อินเทอร์เน็ต

แบบทดสอบชุดที่ 1 จำนวน 20 ข้อ เท่ากับ .816

แบบทดสอบชุดที่ 2 จำนวน 20 ข้อ เท่ากับ .818

7. นำแบบทดสอบชุดที่ 1 ไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบชุดที่ 2 เป็นแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำไปใช้ในการทดลองจริงต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. เตรียมสถานที่และเครื่องมือ ซึ่งสถานที่ที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้วิจัยได้จัด เตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บให้มีความพร้อมต่อการทดลอง กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวนทั้งสิ้น 90 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 6 กลุ่ม ทำการทดลองโดยให้แต่ละกลุ่มเรียนโดยใช้โปรแกรม การเรียนการสอนผ่านเว็บกลุ่มละ 3 บทเรียน แยกเป็นสัปดาห์ละ 1 บทเรียน ใช้เวลาในการทดลองทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ทดลองวันที่ 21 และ 23 สิงหาคม 2543

หน่วยที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ทดลองวันที่ 28 และ 29 สิงหาคม 2543

หน่วยที่ 3 เรื่อง อินเทอร์เน็ต ทดลองวันที่ 4 และ 5 กันยายน 2543

2. จัดกลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดลอง โดยในการทดลองในแต่ละครั้ง ผู้วิจัยได้จัดให้ผู้เรียน 1 คน ประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FD เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบ เรียงลำดับ จำนวน 15 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FD เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบ ลำดับขั้น จำนวน 15 คน

กลุ่มทดลองที่ 3 เป็นผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FD เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบ ไยแมงมุม จำนวน 15 คน

กลุ่มทดลองที่ 4 เป็นผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FI เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบ เรียงลำดับ จำนวน 15 คน

กลุ่มทดลองที่ 5 เป็นผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FI เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบ ลำดับขั้น จำนวน 15 คน

กลุ่มทดลองที่ 6 เป็นผู้ที่มีการคิดแบบ FI เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบ ไยแวมมูม จำนวน 15 คน

โดยในการทดลองแต่ละครั้งมีขั้นตอน ดังนี้

1. อธิบายการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บและสถิติขั้นตอนต่างๆ ในการเรียนพร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียน และเงื่อนไขในการเรียนให้กลุ่มตัวอย่างได้ทราบ
2. ก่อนเริ่มต้นเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ทำการทดสอบ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที
3. หลังจากทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บด้วยตนเอง ซึ่งใช้เวลาประมาณ 45 นาที
4. เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บเสร็จแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเรียนทันที โดยใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที

3. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ข้อใดตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อใดตอบผิดหรือไม่ตอบหรือเลือกตอบมากกว่าหนึ่งข้อ ให้ 0 คะแนน หลังจากทดลองเสร็จทั้ง 3 หน่วยแล้ว นำคะแนนของแบบทดสอบทั้ง 3 หน่วยของกลุ่มตัวอย่างมารวมกันในแต่ละคน ได้เป็นคะแนนก่อนเรียน 60 คะแนน และคะแนนหลังเรียน 60 คะแนน จากนั้นนำคะแนนทั้ง 2 ชุดของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลที่ได้จากการทดลองนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตามประเภทของแบบการคิดและประเภทของโครงสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างตัวแปร โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA) และหากพบว่ามีค่าแตกต่างระหว่างกลุ่ม จึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ (Pairwise Comparisons) ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) โดยใช้ระดับนัยสำคัญ ทางสถิติ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของแบบการคิด และโครงสร้างของโปรแกรมการเรียน การสอนผ่านเว็บ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ของ นิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยนำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตามประเภทของแบบการคิด และ ประเภทของโครงสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างตัวแปร โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA) และหากพบว่ามี ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม จึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ (Pairwise Comparisons) ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) โดยใช้ระดับนัยสำคัญ ทางสถิติ .05

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติด้วยโปรแกรม SPSS for Windows สามารถสรุปได้ดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

แบบการคิด	โครงสร้างเว็บ	N	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
			X	S.D.	X	S.D.
FD	SEQ	15	24.33	4.82	51.60	4.08
	HIE	15	21.53	4.17	47.93	4.77
	WEB	15	26.40	6.96	50.33	4.89
	รวม	45	24.09	5.69	49.96	4.75
FI	SEQ	15	24.80	6.32	48.87	8.18
	HIE	15	23.13	4.39	50.60	3.96
	WEB	15	23.53	6.76	49.60	4.61
	รวม	45	23.82	5.82	49.69	5.80
รวม	SEQ	30	24.57	5.53	50.23	6.51
	HIE	30	22.33	4.29	49.27	4.52
	WEB	30	24.97	6.90	49.97	4.69
	รวม	90	23.96	5.73	49.82	5.27

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มหลังจากเรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแล้วมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนทุกกลุ่ม โดยในด้านของโครงสร้างเว็บนั้น บทเรียนที่ให้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงสุด คือ บทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ และในด้านของแบบการคิด พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์

นอกจากนี้หากพิจารณาจากตัวแปรต้นทั้ง 2 ตัว พบว่ากลุ่มทดลองที่มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงสุดคือ กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ และเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมการเรียน การสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ และกลุ่มทดลองที่มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนต่ำสุด คือ กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ และเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมการเรียน การสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่างหลังจากจัดอิทธิพลจากตัวแปรร่วม (คะแนนก่อนเรียน) ออกแล้ว

Group	X	S.D.	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
แบบการคิด				
FD	49.893	0.683	48.534	51.252
FI	49.752	0.683	48.392	51.111
โครงสร้างเว็บ				
SEQ	49.946	0.839	48.278	51.614
HIE	50.029	0.849	48.340	51.717
WEB	49.492	0.842	47.818	51.166
แบบการคิด * โครงสร้างเว็บ				
FD* SEQ	51.423	1.184	49.068	53.777
FD* HIE	49.071	1.203	46.679	51.463
FD* WEB	49.185	1.203	46.793	51.578
FI*SEQ	48.470	1.186	46.111	50.829
FI*HIE	50.986	1.186	48.628	53.345
FI*WEB	49.798	1.184	47.443	52.153

จากตารางที่ 3 พบว่าหลังจากจัดอิทธิพลจากตัวแปรร่วมซึ่งเป็นคะแนนก่อนเรียนออกแล้ว ในด้านของแบบการคิด กลุ่มทดลองที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดคือ กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ ในด้านของโครงสร้างเว็บ กลุ่มทดลอง ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดคือ กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น

และหากพิจารณาจากตัวแปรต้นทั้ง 2 ตัว พบว่ากลุ่มทดลองที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด คือ กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ และเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ และกลุ่มทดลองที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสุด คือ กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ และเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
Covariate					
ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน	598.985	1	598.985	28.510	.000
Main Effects					
Combined	5.366	3	1.789	.085	.968
แบบการคิด	.450	1	.450	.021	.884
โครงสร้างเว็บ	4.906	2	2.453	.117	.890
2-Way Interactions					
แบบการคิด * โครงสร้างเว็บ	95.258	2	47.629	2.267	.110
Error	1743.815	83	21.010		
Total	225874.000	90			
Corrected Total	2471.156	89	27.766		

จากตารางที่ 4 พบว่าคะแนนสอบก่อนเรียนของแต่ละกลุ่มทดลองมีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ ตัวแปรร่วม (คะแนนก่อนเรียน) ส่งผลต่อตัวแปรตาม (คะแนนหลังเรียน) แสดงให้เห็นว่านอกเหนือจากตัวแปรต้นที่นำมาใช้ในการทดลองแล้ว ความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียนก็มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วย ซึ่งหลังจากขจัดอิทธิพลของตัวแปรร่วมออกไปด้วยวิธีการทางสถิติแล้ว และพิจารณาในส่วนของตัวแปรต้นพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในส่วนของปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดและโครงสร้างของเว็บ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การเสนอผลการวิจัยเรื่อง อิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ครอบคลุมสาระสำคัญคือ วัตถุประสงค์ การวิจัย สมมติฐานของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย สรุปและอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาอิทธิพลของแบบการคิด และโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี

สมมติฐานการวิจัย

1. ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผู้เรียนที่เรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 90 คน ซึ่งผ่านการทดสอบด้วยแบบทดสอบเดอะ กรุป เอ็มเบดเดด ฟิกเกอร์ เทสต์ เพื่อแยกประเภทของแบบการคิดแล้ว โดยแยกออกเป็นกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ และแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ กลุ่มละ 45 คน จากนั้นจึงใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายเพื่อจัดเข้ากลุ่มทดลอง ทั้งหมด 6 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นผู้ที่มีการคิดแบบฟิสิกส์ ดิเพนเดนซ์ เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ จำนวน 15 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 เป็นผู้ที่มีการคิดแบบฟิสิกส์ ดิเพนเดนซ์ เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น จำนวน 15 คน

กลุ่มทดลองที่ 3 เป็นผู้ที่มีการคิดแบบฟิสิกส์ ดิเพนเดนซ์ เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบไขแมงมุม จำนวน 15 คน

กลุ่มทดลองที่ 4 เป็นผู้ที่มีการคิดแบบฟิสิกส์ อินดิเพนเดนซ์ เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ จำนวน 15 คน

กลุ่มทดลองที่ 5 เป็นผู้ที่มีการคิดแบบฟิสิกส์ อินดิเพนเดนซ์ เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น จำนวน 15 คน

กลุ่มทดลองที่ 6 เป็นผู้ที่มีการคิดแบบฟิสิกส์ อินดิเพนเดนซ์ เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบไขแมงมุม จำนวน 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบเดอะ กรุป เอ็มเบดเดด ฟิสิกเกอร์ เทสต์ ของโอลท์แมน แรสกิน และวิทกิน (Oltman, Raskin and Witkin, 1971) เป็นแบบทดสอบที่ใช้เพื่อกำหนดแบบการคิดของบุคคลออกเป็นแบบฟิสิกส์ อินดิเพนเดนซ์ และแบบฟิสิกส์ ดิเพนเดนซ์

2. โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา จำนวน 3 หน่วยการเรียน คือ หน่วยที่ 1 เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น หน่วยที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ และหน่วยที่ 3 เรื่อง อินเทอร์เน็ต โดยแต่ละหน่วยออกแบบด้วยโครงสร้าง 3 รูปแบบคือ

2.1 โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ

2.2 โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น

2.3 โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบไขแมงมุม

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ซึ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่มีลักษณะเป็นข้อสอบคู่ขนาน กล่าวคือ ข้อสอบของแบบทดสอบก่อนเรียนกับข้อสอบของแบบทดสอบหลังเรียนเป็นข้อสอบคนละชุด แต่เมื่อเทียบใน

รายชื่อแล้วสามารถวัดในวัตถุประสงค์และเนื้อหาเดียวกัน โดยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนนี้มีทั้งหมด 3 ชุด ตามบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทั้ง 3 หน่วย และแต่ละชุดมีจำนวน ข้อสอบชุดละ 20 ข้อ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สถานที่ที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยผู้เรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

2. ดำเนินการวิจัยโดยการให้นิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ทั้งหมดเข้ารับการทดสอบด้วยแบบทดสอบ เดอะ กรุป เอ็มเบคเดด ฟิกเกอร์ เทสต์ เพื่อหาแบบการคิดของแต่ละคน จากนั้นสุ่มตัวอย่างออกมา แบบการคิดละ 45 คน รวมจำนวนทั้งสิ้น 90 คน จัดเข้ากลุ่มทดลอง 6 กลุ่ม และเริ่มทำการทดลอง โดยให้แต่ละกลุ่ม เรียนโดยใช้โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บกลุ่มละ 3 บทเรียน แยกเป็น สัปดาห์ละ 1 บทเรียน ใช้เวลาในการทดลองทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ทดลองวันที่ 21 และ 23 สิงหาคม 2543

หน่วยที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ทดลองวันที่ 28 และ 29 สิงหาคม

2543

หน่วยที่ 3 เรื่อง อินเทอร์เน็ต ทดลองวันที่ 4 และ 5 กันยายน 2543

โดยในการทดลองแต่ละกลุ่มจัดสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน และมีขั้นตอนการทดลองเหมือนกัน ดังนี้

2.1 อธิบายการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ และสาธิตขั้นตอนต่างๆ ใน การเรียน พร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียน และเงื่อนไขในการเรียนให้กลุ่มตัวอย่างได้ทราบ

2.2 ก่อนเริ่มต้นเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ทำการทดสอบ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที

2.3 หลังจากทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาเนื้อหาบทเรียน จากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บด้วยตนเอง ซึ่งใช้เวลาประมาณ 45 นาที

2.4 เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บเสร็จแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนเรียนทันที โดยใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ข้อใดตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อใดตอบผิดหรือไม่ตอบหรือเลือกตอบมากกว่าหนึ่งข้อ ให้ 0 คะแนน หลังจากทดลองเสร็จทั้ง 3 หน่วยแล้ว นำคะแนนของแบบทดสอบทั้ง 3 หน่วยของกลุ่มตัวอย่างมารวมกันในแต่ละคน ได้เป็นคะแนนก่อนเรียน 60 คะแนน และคะแนนหลังเรียน 60 คะแนน จากนั้นนำคะแนนทั้ง 2 ชุดของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตามประเภทของแบบการคิดและประเภทของโครงสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตลอดจนปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างตัวแปร โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance: ANCOVA) และหากพบว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม จึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ (Pairwise Comparisons) ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) โดยใช้ระดับนัยสำคัญ ทางสถิติ .05

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาอิทธิพลของแบบการคิด และโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอน ผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า

1. ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผู้เรียนที่เรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้าง ต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาเรื่อง อิทธิพลของแบบการคิดและโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับ

ปริญญาดุษฎี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ผลการวิจัยที่ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ จึงขออภิปรายเป็นรายข้อดังต่อไปนี้

1. ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน

การที่ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าเมื่อผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกันเรียนผ่านโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บจะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างกัน เนื่องจากแบบการคิดเป็นเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านการรับรู้ การจำ การคิด ความเข้าใจ การแปลงข่าวสารและการนำข่าวสาร ไปใช้ประโยชน์ (Kogan, 1971) บุคคลที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท จะเรียนรู้ได้ดีกับสภาพ การเรียนรู้ที่มีผู้สอนคอยแนะนำช่วยเหลือ รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ในขณะที่บุคคลที่มี แบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท จะชอบอยู่ตามลำพังและไม่สนใจต่อบุคคลอื่น (Saracho and Spodek, 1981) นอกจากนี้ยังชอบการมอบหมายแหล่งข้อมูลที่ทำให้เกิดการค้นพบด้วยตนเอง (Ramirez and Castaneda, 1974) ซึ่งหากพิจารณาจากลักษณะความแตกต่างนี้จะเห็นได้ว่าโปรแกรม การเรียนการสอนผ่านเว็บน่าจะเหมาะสมกับผู้เรียนแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท มากกว่าผู้เรียนแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท เพราะการเรียนการสอนผ่านเว็บมีลักษณะเป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่ช่วยให้ผู้เรียน ค้นพบการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (บุปผชาติ ทัพทิกธณ์, 2541) ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับวิธีการเรียน ของผู้เรียนแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยหลายเรื่อง เช่น ผลการวิจัยของ คอทาวเออร์ และโคเบค (Korthauer and Koubek, 1994); ฮู และเวดแมน (Hsu and Wedman, 1994) และ เวลเลอร์ เรฟแมนและเลน (Weller, Repman and Lan, 1993) ที่พบว่าผู้เรียนที่มี แบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับ โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บสูงกว่าผู้เรียนที่มีแบบการคิด แบบฟิลด์ ดิเพนเดนท

แต่จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนผ่านโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บแล้วมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้จัดว่าอยู่ในระดับที่ดีด้วยกันทั้งคู่ ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ ชิ และคณะ (Shih, et al : 1998) และ เวลเลอร์ และคณะ (Weller, et al : 1994) ที่พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท กับแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท เมื่อเรียนด้วยบทเรียนลักษณะเช่นเดียวกับโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ทั้งนี้อาจอธิบายได้ว่า เนื่องจากบทเรียนโปรแกรม การเรียนการสอนผ่านเว็บที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ตั้งวัตถุประสงค์เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน ในระดับความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับเบื้องต้น ทำให้ในการวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่สามารถดึงเอาความสามารถที่แตกต่างกันของผู้เรียนแต่ละแบบการคิด ออกมาวัดได้ แต่ถ้าหากวัดในระดับที่สูงขึ้นไป เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ หรือการแก้ปัญหา ก็อาจจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้มีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะกับผู้เรียนที่มีแบบการคิด แบบฟิสิกส์ อินดิเพนเดนทซึ่งสามารถเรียนและจำได้ดีในการเรียนรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ จำแนกแยกแยะ ได้ดีกว่าผู้เรียนแบบฟิสิกส์ ดิเพนเดนทซึ่งเรียนรู้ได้ดีกับเรื่องทั่วไป (Goodenough, 1976) อีกประการคือ ถึงแม้บทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีลักษณะการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งน่าจะเหมาะสม กับผู้เรียนแบบฟิสิกส์ อินดิเพนเดนท ที่สามารถเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีกับบทเรียนลักษณะนี้ แต่เนื่องจาก เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนเป็นเนื้อหาพื้นฐานในเรื่องต่างๆ ไปซึ่งไม่มีความซับซ้อนเท่าที่ควร จึงทำให้ผู้เรียนแบบฟิสิกส์ ดิเพนเดนทซึ่งปกติจะมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนลักษณะนี้ กลับสามารถ เรียนรู้ด้วยตนเองได้ดีเช่นเดียวกัน โดยไม่จำเป็นต้องมีครูมาคอยแนะนำหรือต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ผลสัมฤทธิ์ที่ออกมาระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่มีแบบการคิด 2 แบบนี้ จึงใกล้เคียงกัน ประกอบกับบทเรียนที่ใช้ ในการทดลองครั้งนี้ ได้รับการออกแบบมาอย่างมีขั้นตอน ตามหลักทฤษฎีและพัฒนาจนมีประสิทธิภาพ ที่ดี ทำให้บทเรียนมีลักษณะที่น่าสนใจ ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจที่จะเรียนรู้ อาจเป็นอีกปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

2. ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่เรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตาม สมมติฐาน

การที่ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าเมื่อผู้เรียนเรียนผ่าน โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกันจะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันไปด้วย เนื่องจากผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่า โครงสร้างแบบเรียงลำดับแม้จะมีเส้นทางในการเรียนรู้ที่ชัดเจน แต่ขณะเดียวกันก็อาจทำให้เกิดความ เบื่อหน่ายแก่ผู้เรียนได้เนื่องจากไม่สามารถกำหนดเส้นทางการศึกษาได้ด้วยตนเอง ซึ่งความเบื่อหน่าย ที่ว่านี้อาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในขณะที่โครงสร้างแบบอื่นๆ ซึ่งเพิ่ม ความยืดหยุ่นให้แก่ผู้เรียนมากขึ้นตามลำดับ โดยเฉพาะโครงสร้างแบบไฮแมงมุมซึ่งทำให้ผู้เรียน สามารถสืบค้นข้อมูลได้อย่างเต็มที่ เลือกเข้าสู่เนื้อหาส่วนใดก่อนหรือหลังได้ตามความต้องการ แต่หาก พิจารณาให้ดีโครงสร้างแบบนี้ก็อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนในโครงสร้างรวมหรือลักษณะ การเชื่อมโยงกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงเชื่อว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จาก การเรียนรู้ผ่านบทเรียนที่มีโครงสร้างต่างกันอย่างนี้น่าจะมีผลที่แตกต่างกัน แต่ก็ยังไม่สามารถบอกได้ว่า โครงสร้างแบบใดจะส่งผลที่ดีกว่ากัน ซึ่งผลจากงานวิจัยหลายชิ้น

ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง ของบทเรียนที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับบทเรียนโปรแกรมการเรียน การสอนผ่านเว็บก็ได้ข้อสรุปที่ไม่ตรงกัน เช่น งานวิจัยของเฟลป์สและเรย์โนล (Phelps and Reynolds, 1999); บราวน์ (Brown, 1998) และ พีช (Peach, 1997) ที่สรุปผลออกมาว่าบทเรียนที่มีลักษณะแบบเส้นตรง (Linear) ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าบทเรียนที่มีลักษณะแบบไม่เป็นเส้นตรง (Non-Linear) ในขณะที่งานวิจัยของ ชูน (Schoon, 1997) พบว่าบทเรียนแบบไม่เป็นเส้นตรง (Non-Linear) ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีกว่า บทเรียนแบบเส้นตรง (Linear)

แต่จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างที่แตกต่างกัน ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่า เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีปริมาณไม่มากและ ไม่ซับซ้อนพอที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย แม้จะต้องเรียนในลักษณะที่เป็นเส้นตรงตามลำดับที่บทเรียนกำหนดอย่างไร โครงสร้างแบบเรียงลำดับ ในขณะที่เดียวกันก็ไม่สร้างความสับสนในเนื้อหาจนทำให้ผู้เรียนเกิดการหลงทางหรือ ข้ามเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่งไปเมื่อเรียนด้วยบทเรียนที่มีโครงสร้าง แบบไม่เป็นเส้นตรงอย่างบทเรียนแบบไฮแมงมุม นอกจากนี้ลักษณะของบทเรียนที่ได้รับ การออกแบบมา อย่างมีขั้นตอนตามหลักทฤษฎีและผ่านการพิสูจน์มาแล้วว่ามีประสิทธิภาพที่ดีเท่าเทียมกัน อาจเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน เนื่องจากบทเรียน โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการรวมสื่อที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีการออกแบบเว็บเพจที่น่าสนใจและมีความสมบูรณ์ในตนเอง ผู้เรียนจึงมีแรงจูงใจ ที่จะเรียนรู้มาก ทำให้สามารถรับรู้เนื้อหาได้อย่างเต็มที่ไม่ว่าจะเรียนด้วยโครงสร้างแบบใด ซึ่งผลที่ได้ ในการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมพร ชุมทอง (2538) ที่ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีโครงสร้างแบบแตกกิ่ง และแบบไฮเปอร์เท็ก โดยผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนที่ต่างกัน 2 รูปแบบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

3. ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนจากโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน

การที่ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าลักษณะแบบการคิดของผู้เรียนกับโครงสร้างของโปรแกรม การเรียนการสอนผ่านเว็บ น่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เนื่องจากทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องซึ่งชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกันมีการรับรู้เนื้อหาที่แตกต่างกัน โดยผู้เรียนแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ จะสามารถเจาะเข้าถึงเนื้อหาส่วนย่อยที่เป็นส่วนประกอบของเนื้อหาสาระ

ส่วนรวม และเข้าใจว่าส่วนย่อยนั้นเป็นส่วนที่แยกออกมาจากส่วนรวมทั้งหมดอย่างไร และเป็นผู้ที่สามารถ นำระบบโครงสร้างการแก้ปัญหาของตนเองไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ โดยอาจไม่ ต้องการกรอบหรือระบบโครงสร้างอะไรมาช่วยนำทางในการแก้ปัญหาเท่าไรหรือนัก ในขณะที่ผู้เรียน แบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ จะต้องอาศัยการมองเห็นเนื้อหาสาระที่เป็นส่วนรวมทั้งหมด ก่อนเพื่อเป็น แนวทางสำหรับทำความเข้าใจเนื้อหาส่วนย่อยซึ่งเป็นส่วนประกอบของส่วนรวมทั้งหมด และจะไม่ สามารถแยกแยะเนื้อหาสาระได้โดยไม่มีบริบทหรือสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องเข้ามาช่วยซึ่งจะ ต้องการความชัดเจนอย่างมากในเนื้อหาสาระที่จะต้องอ่านและในงานที่จะต้องปฏิบัติ เมื่อเนื้อหา สาระที่จะต้องเรียนขาดโครงสร้างหรือกรอบนำทาง และผู้เรียนจะต้องสร้างขึ้นเองเพื่อที่จะเข้าใจ เนื้อหาสาระ บุคคลประเภทฟิลด์ ดิเพนเดนท์ มักจะประสบปัญหามากกว่าบุคคลประเภทฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ (Ramirez and Castaneda, 1974; สมพร จารุณัฐ, 2540) เพราะฉะนั้นในการเรียน การสอนผ่านเว็บ ผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ น่าจะต้องการโครงสร้างของเว็บ ที่มีความแน่นอน เข้าใจง่าย มีเส้นทางการสืบค้นข้อมูลชัดเจน ในทางตรงข้ามผู้เรียนแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ น่าจะต้องการโครงสร้างที่มีความยืดหยุ่น มีเส้นทางการสืบค้นข้อมูลที่ผู้เรียนสามารถกำหนดเส้นทางได้ด้วยตนเอง

แต่จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน เมื่อเรียนผ่านโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแตกต่างกันแล้ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนไม่แตกต่างกัน สาเหตุประการสำคัญน่าจะมาจากการที่เนื้อหาในบทเรียนเป็นเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน ผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ จึงสามารถสร้างกรอบโครงสร้างของเนื้อหาและกำหนด เส้นทางการสืบค้นข้อมูลได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องอาศัยตัวชี้นำจากภายนอกเข้ามาช่วย ทำให้สามารถเรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบไขว้แมงมุมได้ผลดีเท่าๆ กับการเรียนด้วยโครงสร้าง แบบเรียงลำดับ ในขณะที่ผู้เรียนแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ ก็ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายกับการเรียนด้วยโครงสร้าง แบบเรียงลำดับเพราะปริมาณเนื้อหาที่ไม่มากจนเกินไป หากมีการใช้เนื้อหาที่มีความซับซ้อนและมี ปริมาณมากกว่านี้อาจจะทำให้ผลที่ได้แตกต่างกันไป ซึ่งเมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตารางที่ 3 ซึ่งให้เห็นว่า มีแนวโน้มที่กลุ่มของผู้เรียนแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ ที่เรียนด้วยโครงสร้างแบบเรียงลำดับ กับกลุ่มของผู้เรียนแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ ที่เรียนด้วยโครงสร้างแบบเรียงลำดับจะเป็นกลุ่มที่มี ความแตกต่างกันมากที่สุด เนื่องจากกลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ในขณะที่กลุ่มหลัง เป็นกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดในการทดลองครั้งนี้ ผลการวิจัยที่ผ่านมาที่สอดคล้องกับงานวิจัย ในครั้งนี้คือ การวิจัยของ ลิน และเดวิดสัน (Lin and Davidson, 1994) ซึ่งได้ทำการศึกษาอิทธิพล ระหว่างโครงสร้างการเชื่อมโยงและแบบการคิดที่มีต่อผลการเรียนและทัศนคติของผู้เรียนใน สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมไฮเปอร์เท็ก ผลการวิจัยพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างการเชื่อมโยงกับแบบการคิดไม่ว่าจะเป็นด้าน

ผลการเรียนหรือทัศนคติ และงานวิจัยของ เมง และแพตตี (Meng and Patty, 1991) ที่ทำการทดสอบ อิทธิพลของแบบการคิดของบุคคลกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบ Contextual Organizer ต่างกัน ซึ่งผลทดลองพบว่า ในขณะที่มีความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน แบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ แต่ไม่พบความแตกต่าง ระหว่างผลสัมฤทธิ์การเรียนจากบทเรียนแต่ละรูปแบบของผู้เรียนแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ โดยที่ Contextual Organizer ไม่เป็นทั้งตัวช่วยหรือตัวกีดกันการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยครั้งนั้นได้อภิปรายว่า ผู้เรียน แบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ สามารถที่จะสร้างโครงสร้างได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องอาศัยตัวช่วยจาก ภายนอก และอาจจะเป็นเพราะเนื้อหา มีความง่ายเกินไป ดังนั้น ผู้เรียนแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ จึงไม่มี ความจำเป็นต้องใช้ Contextual Organizer ซึ่งตรงกับการอภิปรายผลการวิจัยในครั้งนี้

ข้อเสนอแนะของการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปใช้

ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ถึงแม้ผู้เรียนจะมีพื้นฐานความรู้เดิมที่แตกต่างกัน แต่การเรียนการสอนผ่านเว็บก็ช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีได้เท่าๆ กัน โดย ในการนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ในระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ผู้ที่มีแบบการคิดต่างกัน ถึงแม้จะมีวิธีการเรียนรู้ที่ไม่เหมือนกัน แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันไปด้วย เพราะแบบการคิดเป็นลักษณะการรับรู้เนื้อหา ซึ่งไม่ใช่ระดับความสามารถ ทางการเรียน ผู้ที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท์ ไม่ได้หมายความว่าเก่งกว่าผู้ที่มีแบบการคิด แบบฟิลด์ ดิเพนเดนท์ แต่ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ที่มาประกอบ เช่นเดียวกับ โครงสร้างที่แตกต่าง กันของบทเรียนที่ไม่ส่งผลต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหากวัดผลสัมฤทธิ์เพียงในระดับเบื้องต้น เพราะหากได้รับการออกแบบที่ดีแล้ว ย่อมเป็นบทเรียนสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพในการเรียน ได้ไม่ว่าจะออกแบบด้วยโครงสร้างใดก็ตาม และเมื่อพิจารณาในส่วน ของความสัมพันธ์ระหว่าง แบบการคิดกับโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บพบว่า หากมีการใช้เนื้อหาที่มีปริมาณ มากขึ้นและเพิ่มความซับซ้อนให้แก่โครงสร้างก็อาจทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนได้ แต่หากใช้ในการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ ไปรวมทั้งวัดผลสัมฤทธิ์ในระดับเบื้องต้นแล้ว โครงสร้าง ที่แตกต่างกันของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บกับ ลักษณะแบบการคิดของผู้เรียน ไม่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉะนั้นในการออกแบบ โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ สำหรับผู้เรียนที่มีแบบการคิดประเภทต่างๆ ในการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ ไปที่มีปริมาณไม่มาก และต้องการ วัดผลสัมฤทธิ์เพียงระดับความรู้ ความจำ ความ เข้าใจ และการนำไปใช้ ผู้ออกแบบอาจนำเสนอด้วย โครงสร้างแบบใดก็ได้ โดยไม่ลืมนึกถึง

หลักการออกแบบที่ถูกต้อง แต่ถ้าต้องใช้กับเนื้อหา ที่มีปริมาณมากและมีความซับซ้อนก็อาจจะต้องออกแบบโดยใช้โครงสร้างที่เหมาะสมกับ พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพในการใช้งานอย่างเต็มที่

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาทางด้านความรู้ความเข้าใจ ซึ่งผลที่ได้หลังจากการวัดผลสัมฤทธิ์แล้วไม่พบความแตกต่างในแต่ละกลุ่ม ฉะนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป จึงควรเพิ่มระดับความซับซ้อนของเนื้อหาโดยนำเนื้อหาประเภทอื่นๆ ได้แก่ เนื้อหาประเภทเจตคติ และเนื้อหาประเภททักษะมาทำการทดลองด้วยเพื่อดูว่าให้ผลเช่นเดียวกับครั้งนี้หรือไม่ นอกจากนี้ใน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการศึกษาครั้งต่อไป ควรทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่ สูงขึ้นจากความรู้ความจำ ความเข้าใจ เช่น การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมิน การแก้ปัญหา รวมไปถึง ความคงทนหลังจากการเรียน เพื่อดูว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกัน ที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ได้ให้ผลที่แตกต่างกันหรือไม่

2.2 นอกจากการศึกษาเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงอย่างเดียว การศึกษาครั้งต่อไปควรทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านพฤติกรรม เวลาที่ใช้ในการเรียน และทัศนคติของผู้เรียน ที่มีแบบการคิดต่างกัน ต่อการเรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างที่แตกต่างกัน เพื่อนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กัลยา แก้วสุดา. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับตำแหน่งการเสนอภาพประกอบเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2540.

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์, 2543.

กิดานันท์ มลิทอง. สรรค์สร้างหน้าเว็บและกราฟิกบนเว็บ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

กิดานันท์ มลิทอง. อธิบายศัพท์คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต มัลติมีเดีย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี
จิตเกษม พัฒนาศิริ. เริ่มสร้างโฮมเพจด้วย HTML. กรุงเทพฯ: วิตดี กรุ๊ป, 2539.

จินดารัตน์ เพ็ชรวงษ์. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดของภาพกับรูปแบบการคิดที่มีต่อการจำภาพได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ. วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 (มีนาคม 2542): 18-28.

ัชชวาล ศรีสละ. ปฏิสัมพันธ์ของตำแหน่งคำถามกับรูปแบบการคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชา โสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: (ม.ป.ท.), 2537.

ต้น ตันท์สุทธีวงศ์, สุพจน์ ปุณณชัยยะ และสุวัฒน์ ปุณณชัยยะ. รอบรู้ Internet และ World Wide Web. กรุงเทพมหานคร: โปรวีชั่น, 2539.

ถนอมพร ต้นพิพัฒน์. อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา. วารสารครุศาสตร์. (กรกฎาคม - กันยายน 2539): 1-

- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. อินเทอร์เน็ต เครือข่ายเพื่อการศึกษา. วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 26 ฉบับที่ 2 (พฤศจิกายน 2540 – กุมภาพันธ์ 2541): 55-66.
- ทิพวรรณ รัตนวงศ์. แนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในปีพุทธศักราช 2545. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. สถิติวิจัย 1. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: พี. เอ็น. การพิมพ์, 2539.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. สถิติวิจัย 2. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: เบสท์ กราฟฟิค เพลส, 2537.
- บุญเรือง เนียมหอม. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธิ์. การวิเคราะห์ความแปรปรวน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: (ม.ป.ท.), 2531.
- บุญเสริม เนตรเก่ง. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดและชนิดของมุกตลกในการสาธิตการตัดต่อวีดิทัศน์ด้วยบทเรียนวีดิทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. เว็ลด์ไวด์เว็บ เครื่องมือในการสร้างความรู้. การประชุมทางวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร: สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษาไทย, 2541. (อัดสำเนา)
- ประสพสรรพ์ กมลละบุตร. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดและตำแหน่งของการนำเสนอเรื่องย่อและศัพท์ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. ไฮเปอร์มีเดีย. เอกสารประกอบการวัดคุณสมบัติคุณสมบัตินักเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (อัดสำเนา)
- พรทิพย์ โล่ห์เลขา. การรับส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพมหานคร: อูษา, 2538.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: (ม.ป.ท.), 2538.

- พัชรี เกียรตินันท์ทวิมล. การศึกษาปัจจัยคัดสรรที่ส่งผลและที่รับผลของแบบการเรียนของของนักศึกษาพยาบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- ไพฑูรย์ สีนลาร์ตัน. การพัฒนาการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา: รายงานการประชุมทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาฯ ระหว่างวันที่ 27-28 มิถุนายน 2523. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาอุดมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- ไพโรจน์ ผาซลา. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับเทคนิคการสอนแบบบรรยายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปของนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- ภคินี ศรีกระจ่าง. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับระดับความสมบูรณ์ของภาพที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนรู้ด้านพุทธพิสัย ด้านความเข้าใจในการฟังภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- ภัทรา นิคมานนท์. การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพมหานคร: ทิพยสูตรการพิมพ์, 2538.
- ยมลพร พันธนาม. ผลของการสอนโดยเพื่อนด้วยการจับคู่ตามรูปแบบการคิดที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองและผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- วราภรณ์ ชลิตตาภรณ์. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของสาระในภาพกับแบบการคิดที่มีต่อการระลึกได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2538.
- วิชุดา รัตนเพียร. การเรียนการสอนผ่านเว็บ: ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย. วารสาร ครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 (มีนาคม 2542): 29-35.
- สมบูรณ์ ศาลยาชีวิน. จิตวิทยาเพื่อการศึกษาผู้ใหญ่. เชียงใหม่: ลานนาการพิมพ์, 2526.
- สมพร จารุณี. การวางแผนการเรียนการสอน สื่อและกระบวนการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2540.
- สมพร ชุมทอง. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งและแบบไฮเปอร์เท็กซ์ กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญา

การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2538.

สมใจ บุญศิริ. อินเทอร์เน็ต : นานาสาระแห่งการบริการ. กรุงเทพฯ : สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

สานิตย์ ภายผาด. รูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2539.

สุรพันธ์ ต้นศรีวงษ์. วิธีการสอน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สยามสปอร์ต ชันดิเคด, 2538.

สุวิชาน มนแพวงสานนท์. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS for Windows. กรุงเทพมหานคร. ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2543.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

- Arvanitis, Theodoros N. (1997). Web site structure: SIMQ tutorial (Issue 2). [On-Line]. Available: http://www.cogs.susx.ac.uk/users/theoa/simq/tutorial_issue2
- Ausburn, L.J., and Ausburn, F.B. Cognitive styles: some informations and implication for instructional design. Educational Communications and Technology Journal. 26(4) (1978): 337-354.
- Bailey, G.D., and Blythe, Marie. Outlining diagramming and storyboarding or how to create great educational websites. Learning & Leading with Technology, 25(8) (1998): 7-11.
- Berners-Lee, Tim. Weaving the web: the original design and ultimate destiny of the World Wide Web by its inventor. New York: HarperCollins publishers, (n.d).
- Bostock, S. J. Designing web-based instruction for active learning. In Badrul H. Khan (Ed.), Web-based instruction (pp. 225-230). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications: (1997).
- Brown, I. The effect of WWW document structure on students' information retrieval. Journal of Interactive Media in Education. 98(12) (1998): 1-14.
- Brown, J.S.; Collins A.; and Duguid, P. Situated Cognition and the Culture of Learning. Educational Researcher, 18 (1989): 32-42.
- Camplese, C. and Camplese, K. (1998). Web-Based Education. [On-Line]. Available: <http://www.higherweb.com/497/>
- Canelos, J.; Taylor, W.D.; and Gates, R.B. The effects of three levels of visual stimulus complexity on the information processing of field-dependents and field-independents when acquiring information for performance on three types of instructional objectives. Journal of Instructional Psychology, 7 (1980): 65 - 70.
- Carlson, R.D., et al. (1998). So You Want to Develop Web-based Instruction - Points to Ponder. [On-Line]. Available: http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1998/de_carl.htm
- Chou, C., and Lin, H. Navigation maps in a computer-networked hypertext learning system. Paper presented at the annual meeting of the Association for educational communications and technology. Albuquerque, NM. February 12-16: 1997.
- Clark, G. (1996). Glossary of CBT/WBT terms. [On-Line]. Available: <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.htm>

- Cockburn, A., and Jones, S. Which way now? Analyzing and easing inadequacies in WWW navigation. International journal of human-computer studies. 45(1) (1996): 105-129.
- Colleen, J. (1996). Designing Web-Based Instruction: Research and Rationale. [On-Line]. Available: <http://ccwf.cc.utexas.edu/~jonesc/research/empaper.htm>
- Duchastel, P.A. Learning interface in T. Liao (ED) advanced educational technology: research issues and future potential. New York: Springer Verlag, 1996.
- Dillon, A., and Zhu, E. Designing web-based instruction: a human-computer interaction perspective. In Badrul H. Khan (Ed.), Web-based instruction (pp. 221-224). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications, 1997.
- Doherty, A. The Internet: Destined to Become a Passive Surfing Technology?. Educational Technology, 38 (5) (Sept-Oct 1998): 61-63.
- Driscoll, M. Defining internet-based and web-based training. Performance improvement. 36(4) (April 1997): 5-9.
- Duffy, D.K., and Jones, J.W. Teaching within the rhythms of the semester. San Francisco: Jossey-Bass, Inc., 1995.
- El-Tigi, M., and Branch, R.M. Designing for interaction, learner control, and feedback during web-based learning. Educational Technology, 37(3) (1997): 23-29.
- Ellis, R. (1997). Effective use of the web for education design in principles and pedagogy. [On-Line]. Available: <http://weber.u.washington.edu/~rells/workshops/design>
- Fleming, J. Web Navigation: Designing the user experience. Sebastopol, CA: O'Reilly & Associates, Inc., 1998.
- Gillani, B. B., and Relan, A. Incorporating interactivity and multimedia into web-based instruction. In Badrul H. Khan (Ed.), Web-based instruction (pp. 231-237). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications, 1997.
- Goodenough, DR. The role of individual differences in field dependence as a factor in learning and memory. Psychological Bulletin. 83 (1976): 675-694
- Hall, B. (1997). FAQ for web-based training. Multimedia and Training Newsletter. [On-Line]. Available: <http://www.brandon-hall.com/faq.html>
- Hannum, W. (1998). Web based instruction lessons. [On-Line]. Available: http://www.soe.unc.edu/edci111/8-98/index_wbi2.htm

- Hiles, J. M., and Ewing, K. (1997). Designing and implementing instruction on the World Wide Web. [On-Line]. Available: <http://lrs.stcloud.msus.edu/ispi/proceeding.html>
- Hiltz, S. Correlates of learning in a virtual classroom. International Journal of Man-Machine Studies. 39 (1993): 71-98.
- Hirumi, A., and Bermudez, A. Interactivity, distance education and instructional systems design converge on the information superhighway. Journal of Research on Computing in Education, 29(1) (1996): 1-16.
- Holzschlag, M.E. Theory and Technique on the Cutting Edge. California: Prima Publishing, 1996.
- Hsu, C.L., and Wedman, J.F. Content Emphasis, Practice, and Cognitive Style in Analogical Problem Solving. Journal of Research and Development in Education, 28 (1) (1994): 1-10.
- Hsu, T.E.; Frederick, F.J.; and Chung, M.L. Effects of learner cognitive styles and metacognitive tools on information acquisition paths and learning in hyperspace environments. In Proceedings of the 16th National Convention of the Association for Educational Communications and Technology, edited by M.R. Simonson et al. Washington, DC: AECT, 1994.
- IBM. (1997). On-demand learning. [On-Line]. Available: <http://www.hied.ibm.com/odl/>
- Baltaxe, J. E.M. Industrial oversight or cognitive mismatch? An investigation of the lack of online educational programs for girls. Interactive Distance Education Harvard Graduate School of Education. [On-Line]. Available: <http://www.amherst.edu/~jtbaltax/Onlineoversight.html>
- Jonassen, D.H. and Wilson, B.G. Hypertext and Instructional Design: Some Preliminary Guidelines. Performance Improvement Quarterly, 2 (3) (1989): 34-49.
- Jonassen, D.H. Designing Hypertext for learning. In Scanlon E and O'Shea, T.(Ed) New Directions In Educational Technology. Springer Verlag, Berlin, 1992.
- Jones, M.G., and Farquhar, J. D. User Interface Design for Web-Based Instruction. In Badrul H. Khan (Ed.), Web-based instruction (pp. 241-242). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications, 1997.
- Jones. M.G., and Okey, J.R. (1995). Interface design for computer-based learning environments. [On-Line]. Available: <http://www.hbg.psu.edu/bsed/intro/docs/idguide>
- Kogan. Educational implications of cognitive styles In CS Lesser, ed. psychology and education practice. Glenview, Illinois: Scett Foreman and Company, 1971.

- Korthauer, R.D., and Koubek, R.J. An empirical evaluation of knowledge, cognitive style, and structure upon the performance of hypertext task. International Journal of Human-Computer Interaction, 6 (4) (1994): 373-390.
- Khan, B.H, (Ed.). Web- based instruction. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications, 1997.
- Laanpere, M. (1997). Defining Web-Based Instruction. [On-Line]. Available: <http://viru.tpu.ee/WBCD/defin.htm>
- Leidig, P.M. The Relationship between Cognitive Styles and Mental Maps in Hypertext Assisted Learning. DAI, 53 (Nov 1992): 1372A.
- Lin, C.H., and Davidson, G.V. Effects of linking structure and cognitive style on students' performance and attitude in a computer-based hypertext environment. Journal of Educational Computing Research. 15(4) (1996): 317-329.
- Liu, M. and Reed, W. M. The relationship between the learning strategies and learning styles in a hypermedia environment. Computers in Human Behavior. 10(4) (1994): 419-434.
- Lynch, P.J, and Horton, S. Web style guide: Basic design principles for creating web sites. New Haven and London: Yale University Press, 1999.
- McManus, T.F. (1995). Special Considerations for Designing Internet Based Instruction. [On-Line]. Available: <http://ccwf.cc.utexas.edu/coe/depts/ci>
- McManus, T.F. (1996). Delivering instruction on the World Wide Web. [On-Line]. Available: <http://ccwf.utexas.edu/~mcmanus/wbi.html>
- Melara, G.E. Investigating Learning Styles on Different Hypertext Environments: Hierarchical-Like and Network-Like Structures. Journal of Computing Research. 14(4) (1996): 313-328.
- Meng, K., and Patty, D. Field dependence and contextual organizers. Journal of Educational Research. 84(3) (1991): 183-189.
- Messick, S. Individuality in learning. California: Jasley-boss, 1976.
- Meyen, E. L.; Lian, C.H.T.; and Tangen, P. Developing online instruction: one model. Focus on Autism & Other Developmental Disabilities. 12(3) (1997): 159-166.
- Niederst, J. Web design in a Nutshell : A Desktop Quick Reference. Sebastopol, CA: O'Reily & Associates, Inc., 1999.
- Nielsen, J. (1996). Top ten web design mistakes, [On-Line]. Available: <http://www.useit.com/alertbox/9605.html>

- Parson, R. (1997). An investigation into instruction available on the World Wide Web. [On-Line]
Available: <http://www.osie.on.ca/~rparson/out1d.htm>
- Peach, Andrea Cravens. The effects of knowledge and type of instructional objectives on intentional learning with World Wide Web-Based linear and hypermedia instruction (linear instruction) Doctoral Dissertation. University of Kentucky, 1996. Dissertation Abstracts International. (May 1997): 4705.
- Pernici, B., and Casati, F. The design of distance education applications based on the World Wide Web. In Badrul H. Khan (Ed.), Web-based instruction (pp. 246). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications, 1997.
- Phelps, J. and Reynolds, R. Formative evaluation of a web- based course in meteorology. Computers in Education. 32 (1999): 181-193.
- Quinlan, L.A. Creating a classroom kaleidoscope with the World Wide Web. Educational Technology. 37(3) (1997): 15-22.
- Quinlan, L. A. Part two: Organizing the information and constructing the page. TechTrends. 42(1) (1997): 6-8.
- Ramirez and Castaneda. (1974). Some attributes of field independent and field dependent cognitive styles. [On-Line] Available: <http://www.nwrel.org/cnorse/booklets/ccc/11.html>
- Reigeluth, C.M. Instructional Design Theories and Models: An Overview of Their Current Status. New Jersey: Lawrence Erlbam Associates Publishers, 1983.
- Relan, A., and Gillani, B.B. Web-Based Information and the Traditional Classroom: Similarities and Differences. In Badrul H. Khan (Ed.), Web-based instruction (pp. 43-45). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications, 1997.
- Rosenfeld, L., and Morville, P. Information architecture for the World Wide Web. Sebastopol, CA: O'Reily & Associates, Inc., 1998.
- Rush, G.M., and Moore, DM. Effects of restricting training and cognitive style. Educational Psychology. 11 (1991): 309-321.
- Saracho, O.N., and Spodek, B. Teacher's Cognitive Styles : Educational Implication. The Education Forum. 55 (1981): 153-159.
- Schoon, P.L. World Wide Web Hypertext Linkage Patterns (Internet). Thesis (PH.D.) Illinois State University, 1997.

- Shih, C.; Ingebritsen, T.; Pleasants, J.; Flickinger, K.; and Brown, G. (1998), Learning strategies and other factors influencing achievement via web courses, ERIC Document (ED422876).
- Shneiderman, B. Intelligent User Interfaces: From Fantasy to Fact. IFIP, (1989): 915.
- Spool, J.M.; Scanlon, T.; Schroeder, W.; Snyder, C.; and DeAngelo, T. Web Site Usability A Designer's Guide. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1999.
- Turoff, M. (1995). Designing a Virtual Classroom. [On-Line] Available:
<http://www.njit.edu/njIT/Department/CCCC/VC/Papers/Design.html>
- Tinker, R. Netcourses reform education using the power of the internet. Book Report, 17(3) (1998): 44-46.
- Wang, S. R., and Jonassen, D. H. Investigating the effects of individual differences on performance in cognitive flexibility hypertexts. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Atlanta, Georgia. 1993.
- Water, C. Web Concept & Design. Indianapolis: New Riders Publishing, 1996.
- Weiner, I.B. Cognitive Style. (n.p.): A Wiley-Interscience Publication, 1978.
- Welsh, T.M. An Event-Oriented Design Model for Web- Based Instruction. In Badrul H. Khan (Ed.), Web-based instruction (pp. 164). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications, 1997.
- Weller, H. G.; Repman, J.; and Rooze, G. The relationship of learning, behavior, and cognitive style in hypermedia-based instruction: Implications for designs of HBI. In W. M. Reed, J. K. Burton, & M. Liu (Eds.), Multimedia and Megachange: New roles for educational computing (pp. 401-420). New York: The Haworth Press, Inc., 1994.
- Weller, H. G.; Repman, J.; and Lan, W. Do individual differences matter? Learner characteristics and achievement in hypermedia-based instruction. Poster presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Atlanta. Georgia. 1993.
- Wey, P., and Waugh, M. L. The effects of different interface presentation modes and users' individual differences on users' hypertext information access performance. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Atlanta, Georgia. 1993.
- Witkin, H.A.; Oltman, P.K.; Raskin, E.; and Karp, S.A. Manual of the Embedded Figures test. Pato Alto, California: Consulting Psychologists Press, Inc., 1971.

- Witkin, H.A. Cognitive styles in personal and cultural adaptation. (Heinz Werner Lecture series; 1977) (n.p.): Clark University Press, 1978.
- Witkin, H.A.; Moore, C.A.; Goodenough, D.R.; and Cox, P.W. Field dependence and field independence cognitive style and their educational implication. Review of Educational Research. 47(1) (1977): 1-64 .
- Witkin, H.A., and Goodenough, D.R. Cognitive styles: Essence and Origins. Third Printing. International University Press, Ins., 1986.
- Yang, C.S., and Moore, D.M. Designing hypermedia system for instruction. Journal of Educational Technology System. 24(1) (1995): 3-30.
- Yoon, G.S. The effects of instructional control, cognitive style and prior knowledge on learning of computer-assisted instruction. Journal of Educational Technology Systems. 22(4) (1993-4): 357-370.
- Zhao, Y. Design for adoption: The development of an integrated web-based education environment. Journal of Research on Computing in Education. 30(3) (1997): 307-329.
- Zhu, E. Hypermedia Interface Design: The Effects of Number of Links and Granularity of Nodes. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 8 (3) (1997): 331-358.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.กิดานันท์ มลิทอง
ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถนอมพร เลาหจรัสแสง
ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. อาจารย์ ดร. ทินสิริ ศิริโพธิ์
ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น
4. อาจารย์ ดร. พันศักดิ์ พลสารัมภ์
ภาควิชาอุดมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. อาจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา
ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6. อาจารย์ภาสกร เรืองรอง
โครงการการศึกษาไร้พรมแดน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเนื้อหาและแบบทดสอบ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง
ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา
ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. อาจารย์ ดร. บุญเรือง เนียมหอม
ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ทบ0302(2770.0603)1045

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

๒๖ มิถุนายน 2543

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทนอมพร เลาทงริสแสง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายเบ็ญจกร สงคราม นิสิตชั้นปริญญาโทศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "อิทธิพลของแบบการคิด และโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประศักดิ์ ทอมสมิท และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

1๖๖๕๗ ๕๖๖๖

(รองศาสตราจารย์ ดร.เจริงณี บัณฑิต)

รองคณบดีฝ่ายจัดการศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา (บัณฑิตศึกษา)

โทร. 218-2682



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักงานฝ่ายจัดการศึกษา คณะครุศาสตร์ โทร.218-2682
ที่ ทม.0302(2770.0603)1038 วันที่ ๘ มิถุนายน 2543
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ใจทิพย์ ณ สงขลา

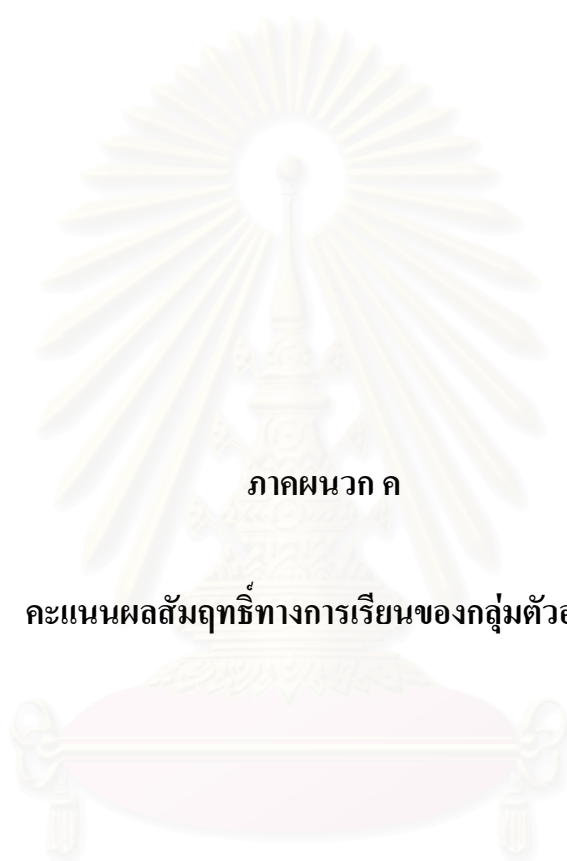
ด้วย นายณัฐกร สงคราม นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาสถิติศึกษา สาขาวิชาสถิติศึกษา อยู่ในระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง "อิทธิพลของแบบการคิด และโครงสร้างของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีสื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประศักดิ์ ทอมสินิต และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชุดา รัตนเพียร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัยที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ร.ร. ๒๒๒

(รองศาสตราจารย์ ดร.เรังรัตน์ บัณฑิต)
รองคณบดีฝ่ายจัดการศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลองที่ 1: ผู้ที่มี
 แบบการคิดแบบ FD เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ จำนวน 15 คน

คนที่	Pre-test				Posttest			
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	รวม	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	รวม
1	6	7	10	23	14	16	19	49
2	10	6	9	25	17	16	18	51
3	10	13	12	35	19	20	18	57
4	10	8	8	26	16	18	17	51
5	9	6	8	23	20	20	20	60
6	7	9	5	21	19	17	19	55
7	10	8	11	29	19	14	17	50
8	11	9	7	27	17	18	17	52
9	10	8	9	27	13	17	18	48
10	6	6	5	17	18	20	17	55
11	7	4	7	18	14	16	16	46
12	7	5	8	20	11	18	19	48
13	7	11	5	23	16	15	15	46
14	9	8	13	30	17	20	18	55
15	8	6	7	21	16	16	19	51

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลองที่ 2 : ผู้ที่มี
 แบบการคิดแบบ FD เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น จำนวน 15 คน

คนที่	Pre-test				Posttest			
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	รวม	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	รวม
1	5	10	11	26	11	20	15	46
2	6	3	7	16	12	18	18	48
3	9	11	7	27	18	19	17	54
4	9	4	7	20	13	16	18	47
5	6	4	10	20	15	13	16	44
6	4	6	9	19	13	17	14	44
7	4	8	3	15	19	18	12	49
8	7	13	5	25	16	16	19	51
9	8	3	11	22	14	13	16	43
10	9	6	13	28	17	17	17	51
11	6	6	9	21	13	18	17	48
12	4	6	6	16	16	11	12	39
13	2	9	8	19	15	17	16	48
14	7	17	1	25	11	19	18	48
15	5	10	9	24	19	20	20	59

ตารางที่ 7 แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลองที่ 3 : ผู้ที่มี
 แบบการคิดแบบ FD เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบไฮแมงมุม จำนวน 15 คน

คนที่	Pre-test				Posttest			
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	รวม	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	รวม
1	10	9	10	29	16	17	17	50
2	6	5	10	21	13	18	16	47
3	5	6	7	18	16	18	15	49
4	9	7	7	23	15	16	13	44
5	9	10	10	29	15	18	20	53
6	6	4	6	16	11	12	18	41
7	6	10	11	27	20	19	20	59
8	8	9	11	28	20	19	20	59
9	5	12	7	24	17	20	15	52
10	9	17	17	43	16	19	17	52
11	9	8	7	24	16	16	18	50
12	7	7	7	21	13	17	15	45
13	7	11	7	25	17	19	15	51
14	11	11	10	32	15	17	20	52
15	8	16	12	36	18	16	17	51

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลองที่ 4 : ผู้ที่มี
 แบบการคิดแบบ FI เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ จำนวน 15 คน

คนที่	Pre-test				Posttest			
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	รวม	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	รวม
1	10	14	13	37	16	19	18	53
2	4	7	11	22	14	14	13	41
3	9	5	8	22	15	20	18	53
4	10	13	11	34	19	19	19	57
5	8	8	4	20	17	18	18	53
6	8	8	7	23	15	19	9	43
7	4	3	10	17	11	9	13	33
8	4	6	8	18	12	12	9	33
9	9	9	11	29	16	19	18	53
10	8	5	13	26	19	19	20	58
11	6	6	11	23	10	18	18	46
12	7	9	13	29	17	19	18	54
13	5	6	11	22	16	17	17	50
14	6	10	17	33	19	19	20	58
15	6	6	5	17	14	18	16	48

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลองที่ 5 : ผู้ที่มี
 แบบการคิดแบบ FI เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบลำดับขั้น จำนวน 15 คน

คนที่	Pre-test				Posttest			
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	รวม	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	รวม
1	6	2	10	18	15	16	18	49
2	9	7	9	25	15	18	18	51
3	8	4	7	19	10	18	17	45
4	6	10	4	20	16	17	19	52
5	9	10	5	24	19	18	19	56
6	6	9	10	25	15	19	16	50
7	6	13	11	30	16	19	19	54
8	12	13	7	32	18	20	18	56
9	10	9	5	24	18	20	18	56
10	7	5	8	20	15	15	19	49
11	5	5	11	21	12	18	16	46
12	6	9	12	27	18	18	16	52
13	8	7	7	22	16	18	18	52
14	6	3	7	16	14	14	19	47
15	9	10	5	24	17	14	13	44

ตารางที่ 10 แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลองที่ 6 : ผู้ที่มีแบบการคิดแบบ FI เรียนจากบทเรียนที่มีโครงสร้างแบบโยแมงมุม จำนวน 15 คน

คนที่	Pre-test				Posttest			
	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	รวม	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	รวม
1	3	7	8	18	16	18	14	48
2	14	10	8	32	17	19	14	50
3	10	5	4	19	18	13	12	43
4	8	10	12	30	16	19	18	53
5	12	10	5	27	13	18	13	44
6	9	14	13	36	19	19	18	56
7	9	7	12	28	19	19	20	58
8	4	11	7	22	15	17	17	49
9	5	11	7	23	16	12	15	43
10	8	12	8	28	14	18	15	47
11	6	6	4	16	12	18	19	49
12	7	11	6	24	15	18	18	51
13	9	2	9	20	17	19	18	54
14	4	2	4	10	14	15	17	46
15	7	5	8	20	16	19	18	53

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise Comparisons) ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกัน

แบบการคิด		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
(I)	(J)				Lower Bound	Upper Bound
FD	FI	.141	.967	.884	-1.781	2.064
FI	FD	-.141	.967	.884	-2.064	1.781

จากตารางที่ 11 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกันเป็นรายคู่แล้ว ไม่พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ ดิเพนเดนท มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับกลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบฟิลด์ อินดิเพนเดนท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise Comparisons) ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน

โครงสร้างเว็บ		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
(I)	(J)				Lower Bound	Upper Bound
SEQ	HIE	-8.243E-02	1.200	.945	-2.469	2.304
	WEB	.455	1.184	.702	-1.900	2.810
HIE	SEQ	8.243E-02	1.200	.945	-2.304	2.469
	WEB	.537	1.206	.657	-1.862	2.936
WEB	SEQ	-.455	1.184	.702	-2.810	1.900
	HIE	-.537	1.206	.657	-2.936	1.862

จากตารางที่ 12 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแตกต่างกันเป็นรายคู่แล้ว ไม่พบว่ามีโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบใดให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise Comparisons) ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกันและเรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกัน

แบบการคิด*โครงสร้างเว็บ		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
(I)	(J)				Lower Bound	Upper Bound
FD*SEQ	FD*HIE	2.351	1.692	.168	-1.013	5.716
	FD*WEB	2.237	1.684	.187	-1.111	5.586
	FI*SEQ	2.953	1.674	.081	-0.377	6.282
	FI*HIE	.436	1.677	.795	-2.899	3.772
	FI*WEB	1.624	1.675	.335	-1.708	4.956
FD*HIE	FD*SEQ	-2.351	1.692	.168	-5.716	1.013
	FD*WEB	-.114	1.728	.948	-3.550	3.322
	FI*SEQ	.601	1.698	.724	-2.777	3.979
	FI*HIE	-1.915	1.680	.257	-5.256	1.426
	FI*WEB	-.727	1.683	.667	-4.074	2.620
FD*WEB	FD*SEQ	-2.237	1.684	.187	-5.586	1.111
	FD*HIE	.114	1.728	.948	-3.322	3.550
	FI*SEQ	.715	1.680	.671	-2.626	4.056
	FI*HIE	-1.801	1.698	.292	-5.179	1.577
	FI*WEB	-.613	1.693	.718	-3.980	2.753
FI*SEQ	FD*SEQ	-2.953	1.674	.081	-6.282	0.377
	FD*HIE	-.601	1.698	.724	-3.979	2.777
	FD*WEB	-.715	1.680	.671	-4.056	2.626
	FI*HIE	-2.516	1.680	.138	-5.858	0.825
	FI*WEB	-1.328	1.677	.431	-4.665	2.008

แบบการคิด*โครงสร้าง		Mean Difference	Std. Error	Sig.(a)	95% Confidence Interval for Difference(a)	
เว็บ	(I-J)				Lower Bound	Upper Bound
(I)	(J)					
FI*HIE	FD*SEQ	-.436	1.677	.795	-3.772	2.899
	FD*HIE	1.915	1.680	.257	-1.426	5.256
	FD*WEB	1.801	1.698	.292	-1.577	5.179
	FI*SEQ	2.516	1.680	.138	-.825	5.858
	FI*WEB	1.188	1.674	.480	-2.142	4.518
FI*WEB	FD*SEQ	-1.624	1.675	.335	-4.956	1.708
	FD*HIE	.727	1.683	.667	-2.620	4.074
	FD*WEB	.613	1.693	.718	-2.753	3.980
	FI*SEQ	1.328	1.677	.431	-2.008	4.665
	FI*HIE	-1.188	1.674	.480	-4.518	2.142

จากตารางที่ 13 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกันและเรียนด้วยโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างต่างกันเป็นรายคู่แล้ว ไม่พบว่ามีความแตกต่างใดที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 1 : คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

คำชี้แจง : ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ

ให้กากำตอบลงในกระดาษคำตอบ ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ ลงในกระดาษคำถาม

1. “คอมพิวเตอร์” คืออะไร

- ก. เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติที่สามารถคำนวณ ได้ด้วยความเร็วสูงในระยะเวลาอันรวดเร็ว
- ข. เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติที่สามารถเปรียบเทียบทางตรรกศาสตร์ และประมวลผลจากข้อมูลต่างๆ ได้
- ค. เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติทำหน้าที่เหมือนสมองกล ใช้คิดคำนวณแทนมนุษย์ และแก้ปัญหาที่ซับซ้อน โดยวิธีทางคณิตศาสตร์
- ง. เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติที่ถูกสร้างให้สามารถจำข้อมูล ได้มาก ทั้งที่เป็นตัวเลขและตัวอักษรเพื่อสะดวกต่อการเรียกใช้งานครั้งต่อไป

2. ฝ่ายประกอบรถยนต์ ในบริษัทผลิตรถยนต์ ทำหน้าที่คล้ายกับขั้นตอนใดในระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์

- ก. Produce
- ข. Process
- ค. Output
- ง. Input

3. มนุษย์เข้าไปมีบทบาทต่อการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ในลักษณะใดมากที่สุด

- ก. ความเร็ว (Speed)
- ข. หน่วยเก็บ (Storage)
- ค. ความน่าเชื่อถือ (Sure)
- ง. ความเป็นอัตโนมัติ (Self Acting)

4. กระบวนการใดมีขั้นตอนเหมือนกับระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์

- ก. เปิดคอมพิวเตอร์ – พิมพ์งาน – ปิดคอมพิวเตอร์
- ข. ค้นข้อมูล – เรียบเรียงข้อมูล – เขียนรายงาน
- ค. เลือกสินค้า – จ่ายเงิน - ได้สินค้า
- ง. เล่นฟุตบอล – เหนื่อย – ดื่มน้ำ

5. พัฒนาการของคอมพิวเตอร์ข้อใดที่ไม่สัมพันธ์กัน

- ก. ยุคที่ 1 : หลอดสุญญากาศ
- ข. ยุคที่ 2 : วงแหวนแม่เหล็ก
- ค. ยุคที่ 3 : Time Sharing
- ง. ยุคที่ 4 : Microsecond

6. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของเครื่อง Analytical Engine ของชาร์ล แบบเบจ (Charls Babbage)
- ใช้หลอดสุญญากาศเป็นส่วนประกอบหลัก
 - สามารถพิมพ์ข้อมูลออกมาทางกระดาษได้
 - สามารถคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์ได้
 - ใช้พลังงานไอน้ำในการควบคุม
7. การพัฒนาให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีระบบโต้ตอบกับเครื่องได้หลายเครื่องพร้อมกัน (Time Sharing) เกิดขึ้นในยุคใดเกี่ยวกับการกำเนิดอุปกรณ์ชนิดใด
- IC
 - ทรานซิสเตอร์
 - Microprocessor
 - หลอดสุญญากาศ
8. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะเฉพาะของคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 2
- เก็บข้อมูลได้ โดยใช้ส่วนความจำวงแหวนแม่เหล็ก
 - ใช้อุปกรณ์วงจรรวม (IC) เป็นอุปกรณ์หลักทำให้เครื่องมีขนาดเล็กลง
 - มีการพัฒนาภาษาระดับสูง (High Level Language) ขึ้นใช้งานกับเครื่อง
 - มีความเร็วในการประมวลผลในหนึ่งคำสั่ง ประมาณหนึ่งในพันของวินาที (Millisecond : mS)
9. ข้อใดไม่ถือว่าเป็นระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)
- เครื่องคอมพิวเตอร์ทำนายโชคชะตา
 - เครื่องบินบังคับด้วยรีโมตคอนโทรล
 - แขนกลในโรงงานอุตสาหกรรม
 - หุ่นยนต์ผู้ระเบิด
10. การพัฒนา Microprocessor ในยุคที่ 4 ก่อให้เกิดสิ่งใด
- เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network)
 - เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC)
 - ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)
 - ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)
11. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานเฉพาะกิจถูกออกแบบตัวเครื่องและ โปรแกรมควบคุมให้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ
 - เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานเนกประสงค์มีประโยชน์ต่อบุคคลทั่วไปมากกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานเฉพาะกิจ
 - การใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานเนกประสงค์นั้น ขึ้นอยู่กับการออกคำสั่งของผู้ใช้ว่าจะใช้เพื่องานในด้านใด
 - ตัวอย่างของเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานเฉพาะกิจ ได้แก่ เครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจร เครื่องควบคุมลิฟท์

12. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะที่ถูกต้องของ Digital Computer
- ทำงานกับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่อง (Continuous Data)
 - อาศัยการนำสัญญาณข้อมูลที่เป็นจังหวะตัวนับ (Counter)
 - ต้องอาศัยตัวเปลี่ยนสัญญาณข้อมูล (Converter)
 - สามารถแสดงข้อมูลที่ให้ค่าความละเอียดสูง
13. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับประเภทของคอมพิวเตอร์ตามความสามารถของระบบ
- มินิคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กและราคาถูก จึงเหมาะกับการใช้ตามหน่วยงานเล็กๆ และบ้านเรือนทั่วไป
 - ไมโครคอมพิวเตอร์ในยุคปัจจุบันมีความสามารถเทียบเท่าหรือมากกว่าเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ในอดีต
 - ซูเปอร์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องประมวลผลที่มีความสามารถในการประมวลผลสูงสุด
 - เมนเฟรมคอมพิวเตอร์เหมาะกับการนำมาใช้งานในระบบเครือข่าย (Network)
14. เครื่อง ATM ของธนาคาร จัดเป็นคอมพิวเตอร์ประเภทใด
- เมนเฟรมคอมพิวเตอร์
 - ซูเปอร์คอมพิวเตอร์
 - ไมโครคอมพิวเตอร์
 - มินิคอมพิวเตอร์
15. หน่วยงานใดที่น่าจะใช้ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ในการทำงานมากที่สุด
- บริษัท ธนาคารกรุงเทพฯ จำกัด (มหาชน)
 - จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - ร้าน Internet Cafe
 - กรมอุตุฯ มหาวิทยาลัย
16. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
- ฮาร์ดแวร์คืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถมองเห็นและสัมผัสได้
 - ข้อมูลของพนักงาน 1 คน เรียกว่า เรคคอร์ด (Record) ส่วนข้อมูลของพนักงานทุกคนในบริษัท เรียกว่า ไฟล์ (files)
 - บุคลากร (Peopleware) เป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลจากคอมพิวเตอร์มีความน่าเชื่อถือหรือไม่
 - ซอฟต์แวร์สำหรับระบบ (System Software) เป็นโปรแกรมที่ผู้ใช้สามารถสามารถดัดแปลงแก้ไขในบางส่วนของโปรแกรมได้เพื่อใช้ได้ตามความต้องการ
17. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะการใช้งานของซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)
- ตรวจสอบการทำงานของคอมพิวเตอร์
 - ตกแต่งรูปภาพประกอบสิ่งพิมพ์
 - ทำบัญชีจ่ายเงินเดือนพนักงาน
 - พิมพ์งาน

18. ข้อใดเป็นขนาดของข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุด

- ก. 15,000,000 Byte
- ข. 0.015 GB
- ค. 1,500 KB
- ง. 10.5 MB

19. ข้อใดเรียงลำดับโครงสร้างของข้อมูลถูกต้อง

- ก. Byte – Bit – Field – Record - Files – Database
- ข. Byte – Bit – Field – Files – Record – Database
- ค. Bit – Byte – Field – Record – Files – Database
- ง. Bit – Byte – Record - Files – Field – Database

20. คำว่า TEAM ประกอบด้วยข้อมูลจำนวนกี่บิต

- ก. 32
- ข. 16
- ค. 8
- ง. 4

เฉลย : (1) ก (2) ข (3) ก (4) ข (5) ง (6) ก (7) ก (8) ข (9) ข (10) ข
(11) ข (12) ก (13) ก (14) ข (15) ง (16) ง (17) ก (18) ก (19) ก (20) ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 1 : คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

คำชี้แจง : ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ

ให้กากำตอบลงในกระดาษคำตอบ ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ ลงในกระดาษคำถาม

1. ข้อใดให้ความหมายของ “คอมพิวเตอร์” ได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติที่ถูกสร้างให้สามารถจำข้อมูลได้มาก ทั้งที่เป็นตัวเลขและตัวอักษรเพื่อสะดวกต่อการเรียกใช้งานครั้งต่อไป
 - ข. เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติทำหน้าที่เหมือนสมองกล ใช้คิดคำนวณแทนมนุษย์ และแก้ปัญหาที่ซับซ้อนโดยวิธีทางคณิตศาสตร์
 - ค. เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติที่สามารถเปรียบเทียบทางตรรกศาสตร์ และประมวลผลจากข้อมูลต่างๆ ได้
 - ง. เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติที่สามารถคำนวณได้ด้วยความเร็วสูงในระยะเวลาอันรวดเร็ว
2. ข้อใดมีขั้นตอนเหมือนกับระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์
 - ก. เปิดทีวี – ดูทีวี – ปิดทีวี
 - ข. ออกกำลังกาย – เหนื่อย – ดื่มน้ำ
 - ค. ค้นข้อมูล – เรียบเรียงข้อมูล – เขียนรายงาน
 - ง. เลือกสินค้า – จ่ายเงิน - ได้สินค้า
3. ฝ่ายประกอบรถยนต์ ในบริษัทผลิตรถยนต์ ทำหน้าที่คล้ายกับขั้นตอนใดในระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์
 - ก. Input
 - ข. Produce
 - ค. Process
 - ง. Output
4. ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ข้อใด ที่มนุษย์เข้าไปมีบทบาทต่อการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์มากที่สุด
 - ก. ความเป็นอัตโนมัติ (Self Acting)
 - ข. ความน่าเชื่อถือ (Sure)
 - ค. หน่วยเก็บ (Storage)
 - ง. ความเร็ว (Speed)
5. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของเครื่อง Analytical Engine ของชาร์ล แบบเบจ (Charls Babbage)
 - ก. ใช้หลอดสุญญากาศเป็นส่วนประกอบหลัก
 - ข. ใช้พลังงานไอน้ำในการควบคุม
 - ค. สามารถคำนวณค่าทางคณิตศาสตร์ได้

- ง. สามารถพิมพ์ข้อมูลออกมาทางกระดาษได้
6. พัฒนาการของคอมพิวเตอร์ข้อใดที่ไม่สัมพันธ์กัน
- ยุคที่ 1 : หลอดสุญญากาศ
 - ยุคที่ 2 : วงแหวนแม่เหล็ก (Magnetic Core)
 - ยุคที่ 3 : Time Sharing
 - ยุคที่ 4 : Microsecond
7. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะเฉพาะของคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 2
- ใช้อุปกรณ์วงจรรวม (IC) เป็นอุปกรณ์หลักทำให้เครื่องมีขนาดเล็กลง
 - เก็บข้อมูลได้โดยใช้ส่วนความจำวงแหวนแม่เหล็ก (Magnetic Core)
 - มีความเร็วในการประมวลผลในหนึ่งคำสั่ง ประมาณหนึ่งในพันของวินาที (Millisecond : mS)
 - มีการพัฒนาภาษาระดับสูง (High Level Language) ขึ้นใช้งานกับเครื่อง
8. การพัฒนาให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีระบบโต้ตอบกับเครื่องได้หลายเครื่องพร้อมกัน (Time Sharing) เกิดขึ้นในยุคเดียวกับกับการกำเนิดอุปกรณ์ชนิดใด
- หลอดสุญญากาศ
 - ทรานซิสเตอร์
 - Microprocessor
 - IC
9. สิ่งใดต่อไปนี้เกิดขึ้นจากการพัฒนา Microprocessor ในยุคที่ 4
- เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC)
 - ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)
 - ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)
 - เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network)
10. ข้อใดไม่ถือว่าเป็นระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)
- เครื่องคอมพิวเตอร์ทำนายโชคชะตา
 - เครื่องบินบังคับด้วยรีโมตคอนโทรล
 - แขนกลในโรงงานอุตสาหกรรม
 - หุ่นยนต์กู้ระเบิด
11. ข้อใดเป็นลักษณะที่ถูกต้องของ Analog Computer
- ทำงานกับข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่อง (Continuous Data)
 - อาศัยการนำสัญญาณข้อมูลที่เป็นจังหวะตัวนับ (Counter)
 - ต้องอาศัยตัวเปลี่ยนสัญญาณข้อมูล (Converter)
 - สามารถแสดงข้อมูลที่ให้ค่าความละเอียดสูง
12. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานเฉพาะกิจถูกออกแบบตัวเครื่องและ โปรแกรมควบคุมให้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยเฉพาะ
- ข. ตัวอย่างของเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานเฉพาะกิจ ได้แก่ เครื่องควบคุมสัญญาณไฟจราจร เครื่องควบคุมลิฟท์
- ค. การใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานนอกประสงค์นั้น ขึ้นอยู่กับการออกคำสั่งของผู้ใช้ว่าจะใช้เพื่องานในด้านใด
- ง. เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานนอกประสงค์มีประโยชน์ต่อบุคคลทั่วไปมากกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่องานเฉพาะกิจ
- 13. เครื่อง ATM ของธนาคาร จัดเป็นคอมพิวเตอร์ประเภทใด**
- ก. ซูเปอร์คอมพิวเตอร์
- ข. เมนเฟรมคอมพิวเตอร์
- ค. ไมโครคอมพิวเตอร์
- ง. มินิคอมพิวเตอร์
- 14. หน่วยงานใดที่น่าจะใช้ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ในการทำงานมากที่สุด**
- ก. บริษัท ธนาคารกรุงเทพฯ จำกัด (มหาชน)
- ข. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ค. กรมอุตุนิยมวิทยา
- ง. ร้าน Internet Cafe
- 15. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับประเภทของคอมพิวเตอร์ตามความสามารถของระบบ**
- ก. ซูเปอร์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องประมวลผลที่มีความสามารถในการประมวลผลสูงสุด
- ข. เมนเฟรมคอมพิวเตอร์เหมาะกับการนำมาใช้งานในระบบเครือข่าย (Network)
- ค. ไมโครคอมพิวเตอร์ในยุคปัจจุบันมีความสามารถเทียบเท่าหรือมากกว่าเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ในอดีต
- ง. มินิคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กและราคาถูก จึงเหมาะกับการใช้ตามหน่วยงานเล็กๆ และบ้านเรือนทั่วไป
- 16. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์**
- ก. ซอฟต์แวร์สำหรับระบบ (System Software) เป็นโปรแกรมที่ผู้ใช้สามารถสามารถดัดแปลงแก้ไขในบางส่วนของโปรแกรมได้เพื่อใช้ได้ตรงตามความต้องการ
- ข. บุคลากร (Peopleware) เป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลจากคอมพิวเตอร์มีความน่าเชื่อถือหรือไม่
- ค. ข้อมูลของพนักงาน 1 คน เรียกว่า เรคคอร์ด (Record) ส่วนข้อมูลของพนักงานทุกคนในบริษัท เรียกว่า ไฟล์ (files)
- ง. ฮาร์ดแวร์คืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถมองเห็นและสัมผัสได้
- 17. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะการใช้งานของซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)**
- ก. ตรวจสอบการทำงานของคอมพิวเตอร์
- ข. ตกแต่งรูปภาพประกอบสิ่งพิมพ์
- ค. ทำบัญชีจ่ายเงินเดือนพนักงาน

ง. พิมพ์งาน

18. ข้อใดเรียงลำดับโครงสร้างของข้อมูลถูกต้อง

- ก. Bit – Byte – Record - Files – Field – Database
- ข. Byte – Bit – Field – Files – Record – Database
- ค. Bit – Byte – Field – Record – Files – Database
- ง. Byte – Bit – Field – Record - Files – Database

19. คำว่า GO ประกอบด้วยข้อมูลจำนวนกี่บิต

- ก. 2
- ข. 4
- ค. 8
- ง. 16

20. ข้อใดเป็นขนาดของข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ที่สุด

- ก. 0.15 GB
- ข. 10.5 MB
- ค. 1,500 KB
- ง. 1,500,000 Byte

เฉลย : (1) ข (2) ค (3) ค (4) ข (5) ก (6) ง (7) ก (8) ง (9) ก (10) ข
(11) ก (12) ง (13) ข (14) ค (15) ง (16) ก (17) ก (18) ค (19) ง (20) ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

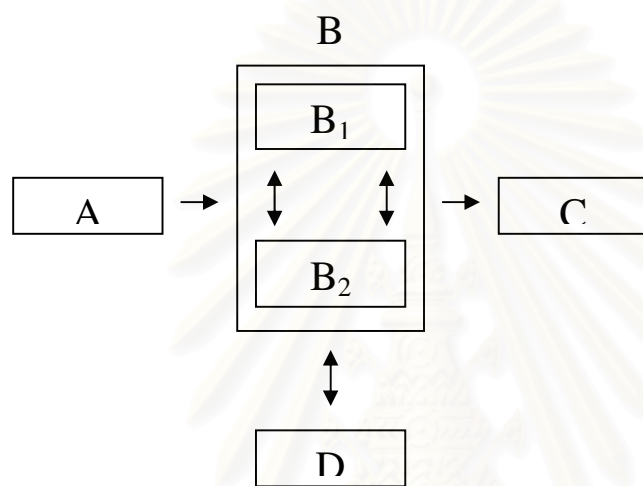
แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 2 : ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง : ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ

ให้กากำตอบลงในกระดาษคำตอบ ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ ลงในกระดาษคำถาม

1. จากแผนภาพต่อไปนี้ ข้อใดเรียงลำดับส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์จาก A B B₁ B₂ C และ D ได้ถูกต้อง



- ก. Input – CPU – Processor – Main Memory – Secondary Storage – Output
 - ข. Input – CPU – Processor – Main Memory – Output – Secondary Storage
 - ค. Input – Processor – CPU – Main Memory – Output – Secondary Storage
 - ง. Input – Processor – Main Memory – CPU – Output – Secondary Storage
2. เมาส์ที่มีลักษณะเป็นลูกยางทรงกลมที่ถูกกลิ้งโดยนิ้วมือของผู้ใช้คือเมาส์ประเภทใด
- ก. Optical Mouse
 - ข. Roll Mouse
 - ค. Ball Mouse
 - ง. Track Ball
3. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับแป้นพิมพ์ (Keyboard)
- ก. ถ้าไฟบนข้อความ Num Lock ติดอยู่แสดงว่าชุดแป้นพิมพ์ด้านล่างมีสถานะเป็นตัวเลข
 - ข. Ergonomics Keyboard เป็นแป้นพิมพ์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้ใช้พิมพ์ได้เร็วขึ้น
 - ค. แป้นพิมพ์ที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือแบบ QWERTY และ แบบเกษมณี
 - ง. ปุ่มบนแป้นพิมพ์โดยทั่วไปมีทั้งสิ้น 101 ปุ่ม
4. ถ้าต้องการสแกนภาพขนาดเล็กๆ เช่น โลโก้ หรือลายเซ็น ที่ไม่ต้องการความละเอียดมากนัก ควรเลือกใช้เครื่องสแกนเนอร์ประเภทใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

- ก. สแกนเนอร์คั้งกระดาษ (Sheet-feed Scanner)
 - ข. สแกนเนอร์แผ่นเรียบ (Flatbed Scanner)
 - ค. สแกนเนอร์มือถือ (Hand-held Scanner)
 - ง. สแกนเนอร์ภาพถ่าย (Image Scanner)
5. ข้อใดเป็นลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์ Wand Readers
- ก. สำหรับแปลงตัวอักษรแบบพิเศษเป็นสัญญาณไฟฟ้า
 - ข. สำหรับตรวจสอบที่ใช้ดินสอระบายลงบนช่องในกระดาษคำตอบ
 - ค. สำหรับแปลความหมายจากระหัสแท่ง (Bar Code)
 - ง. สำหรับอ่านข้อมูลที่เขียนด้วยลายมือ
- จงใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามในข้อ 6-10 ว่าลักษณะที่กล่าวมานั้นเป็นของหน่วยประมวลผลกลางส่วนใด
- ก. ROM
 - ข. ALU
 - ค. BUS
 - ง. RAM
6. ส่วนที่ทำหน้าที่ขนส่งข้อมูลจากส่วนควบคุม (Control Unit) ไปยังส่วนประกอบอื่นๆ
7. ส่วนประกอบที่มีขนาดความจุเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์
8. หน่วยความจำที่ไม่ต้องอาศัยสัญญาณไฟฟ้าในการเก็บรักษาข้อมูล
9. หน่วยความจำที่ต้องอาศัยสัญญาณไฟฟ้าในการเก็บรักษาข้อมูล
10. ส่วนที่ทำหน้าที่เปรียบเทียบข้อมูลตามหลักตรรกศาสตร์
11. อุปกรณ์แสดงผลในข้อใด ที่แสดงผลของข้อมูลในลักษณะ Hard Copy ทั้งหมด
- ก. สแกนเนอร์ พล็อตเตอร์
 - ข. พล็อตเตอร์ เครื่องพิมพ์
 - ค. เครื่องพิมพ์ จอภาพ
 - ง. จอภาพ ลำโพง
12. จอภาพระบบสัมผัส (Touch Screen Monitor) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่หน่วยใดบ้าง
- ก. Input Unit และ Output Unit
 - ข. Input Unit และ Central Processing Unit
 - ค. Central Processing Unit และ Output Unit
 - ง. Input Unit, Central Processing Unit และ Output Unit
13. หน่วยวัดความละเอียดในการแสดงผลบนจอภาพ เช่น 640x480 หรือ 800x600 เรียกว่าอะไร
- ก. Pixel
 - ข. MHz
 - ค. Bps
 - ง. Dot

14. อาชีพในสาขาใดที่เกี่ยวข้องกับการนำพลอตเตอร์มาใช้งานมากที่สุด

- ก. ครู
- ข. แพทย์
- ค. ตำรวจ
- ง. สถาปนิก

15. เครื่องพิมพ์ประเภทใดสามารถใช้กับแผ่นใส หรือสติกเกอร์ได้

- ก. **Dot Matrix Printer**
- ข. Ink Jet Printer
- ค. Plotter Printer
- ง. Laser Printer

จงใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามในข้อ 16-20 ว่าลักษณะที่กล่าวมานั้นเป็นลักษณะของหน่วยเก็บข้อมูลสำรองชนิดใด

- ก. CD-ROM และ DVD
- ข. ฟลอปปีดิสก์
- ค. เทปแม่เหล็ก
- ง. ฮาร์ดดิสก์

16. เก็บข้อมูลได้ 1.44 MB

17. ใช้เวลาในการอ่านข้อมูลนาน

18. มีหัวอ่าน/บันทึกอยู่ภายในตัวเดียวกัน

19. ไม่สามารถลบหรือแก้ไขข้อมูลที่บันทึกไปแล้ว

20. ไม่ใช่หลักการเข้าถึงข้อมูลแบบ โดยตรง (Random/Direct Access Storage)

เฉลย : (1) ข (2) ง (3) ข (4) ค (5) ก (6) ค (7) ง (8) ก (9) ง (10) ข

(11) ข (12) ก (13) ก (14) ง (15) ข (16) ข (17) ค (18) ง (19) ก (20) ค

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

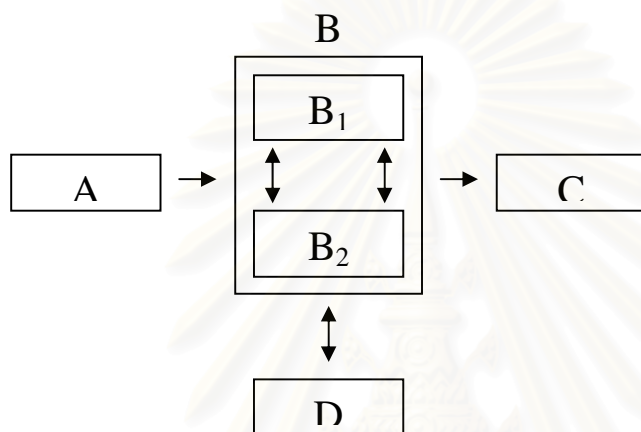
แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 2 : ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง : ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ

ให้คำตอบลงในกระดาษคำตอบ ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ ลงในกระดาษคำถาม

1. จากแผนภาพต่อไปนี้ ข้อใดเรียงลำดับส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์จาก A B B₁ B₂ C และ D ได้อย่างถูกต้อง



- ก. Input – Processor – CPU – Main Memory – Output – Secondary Storage
 - ข. Input – Processor – Main Memory – CPU – Output – Secondary Storage
 - ค. Input – CPU – Processor – Main Memory – Output – Secondary Storage
 - ง. Input – CPU – Processor – Main Memory – Secondary Storage – Output
2. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับแป้นพิมพ์ (Keyboard)
- ก. ปุ่มบนแป้นพิมพ์โดยทั่วไปมีทั้งสิ้น 101 ปุ่ม
 - ข. แป้นพิมพ์ที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือแบบ QWERTY และ แบบเกษมณี
 - ค. Ergonomics Keyboard เป็นแป้นพิมพ์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้ใช้พิมพ์ได้เร็วขึ้น
 - ง. ถ้าไฟบนข้อความ Num Lock ติดอยู่แสดงว่าชุดแป้นพิมพ์ด้านข้างมีสถานะเป็นตัวเลข
3. เม้าส์ประเภทใดนิยมใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก เช่น โน้ตบุ๊ก (Notebook)
- ก. Ball Mouse
 - ข. Track Ball
 - ค. Optical Mouse
 - ง. Roll Mouse
4. ข้อใดเป็นลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์โอเอ็มอาร์ (Optical Mark Readers : OMR)

- ก. สำหรับตรวจข้อสอบที่ใช้ดินสอระบายลงบนช่องในกระดาษคำตอบ
- ข. สำหรับแปลงตัวอักษรแบบพิเศษเป็นสัญญาณไฟฟ้า
- ค. สำหรับแปลความหมายจากรหัสแท่ง (Bar Code)
- ง. สำหรับอ่านข้อมูลที่เขียนด้วยลายมือ
5. ถ้าต้องการสแกนภาพถ่ายที่ต้องการความละเอียดของภาพสูง ควรเลือกใช้เครื่องสแกนเนอร์ประเภทใด
- ก. สแกนเนอร์มือถือ (Hand-held Scanner)
- ข. สแกนเนอร์คิงกระดาษ (Sheet-feed Scanner)
- ค. สแกนเนอร์แท่นเรียบ (Flatbed Scanner)
- ง. สแกนเนอร์ภาพถ่าย (Image Scanner)
- จงใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามในข้อ 6-10 ว่าลักษณะที่กล่าวมานั้นเป็นของหน่วยประมวลผลกลางส่วนใด
- ก. RAM
- ข. ROM
- ค. BUS
- ง. ALU
6. หน่วยความจำที่สามารถเก็บรักษาข้อมูลไว้ได้ โดยไม่ต้องอาศัยไฟฟ้าไปหล่อเลี้ยง
7. ส่วนที่ทำหน้าที่คำนวณโดยหลักการทางคณิตศาสตร์
8. ส่วนที่ทำหน้าที่ขนส่งข้อมูลจากส่วนควบคุม (Control Unit) ไปยังส่วนประกอบอื่นๆ
9. หน่วยความจำที่ข้อมูลภายในจะสูญหายไปทันทีที่ปิดเครื่อง หรือไม่มีไฟฟ้าไปหล่อเลี้ยง
10. ส่วนประกอบที่เปรียบเสมือนขนาดของโต๊ะทำงานที่หากมีความจุมากก็มีพื้นที่ในการทำงานได้มากเช่นกัน
11. อุปกรณ์แสดงผลในข้อใด ที่แสดงผลของข้อมูลในลักษณะ Soft Copy ทั้งหมด
- ก. จอภาพ ลำโพง
- ข. จอภาพ เครื่องพิมพ์
- ค. ลำโพง พล็อตเตอร์
- ง. พล็อตเตอร์ สแกนเนอร์
12. หน่วยวัดความละเอียดของภาพที่แสดงบนจอภาพ โดยวัดตามแนวตั้งและแนวนอน เรียกว่าอะไร
- ก. MHz
- ข. Pixel
- ค. Dot
- ง. Bps
13. จอภาพระบบสัมผัส (Touch Screen Monitor) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่หน่วยใดบ้าง
- ก. Input Unit และ Output Unit
- ข. Input Unit และ Central Processing Unit
- ค. Central Processing Unit และ Output Unit
- ง. Input Unit, Central Processing Unit และ Output Unit

14. เครื่องพิมพ์ประเภทใดสามารถใช้กับกระดาษต่อเนื่องได้

- ก. Dot Matrix Printer
- ข. Ink Jet Printer
- ค. Laser Printer
- ง. Plotter Printer

15. อาชีพในสาขาใดที่เกี่ยวข้องกับการนำพลอตเตอร์มาใช้งานมากที่สุด

- ก. ครู
- ข. แพทย์
- ค. สถาปนิก
- ง. ตำรวจ

จงใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามในข้อ 16-20 ว่าลักษณะที่กล่าวมานั้นเป็นลักษณะของหน่วยเก็บข้อมูลสำรองชนิดใด

- ก. เทปแม่เหล็ก
- ข. ฟลอปปีดิสก์
- ค. ฮาร์ดดิสก์
- ง. CD-ROM และ DVD

16. เก็บข้อมูลได้ 1.44 MB

17. มีเพลตเตอร์ (Platter) เป็นส่วนประกอบภายใน

18. ใช้เวลาในการอ่านข้อมูลนาน

19. ไม่สามารถลบหรือแก้ไขข้อมูลที่บันทึกไปแล้ว

20. ใช้หลักการเข้าถึงข้อมูลแบบเรียงลำดับ (Sequential)

เฉลย : (1) ค (2) ค (3) ข (4) ก (5) ค (6) ข (7) ง (8) ค (9) ก (10) ก

(11) ก (12) ข (13) ก (14) ก (15) ค (16) ข (17) ค (18) ก (19) ง (20) ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 3 : อินเทอร์เน็ต

คำชี้แจง : ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ

ให้กาคำตอบลงในกระดาษคำตอบ ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ ลงในกระดาษคำถาม

1. ช่องทางการสื่อสารตัวใดที่มีตัวกลางในการรับส่งข้อมูลแตกต่างจากสื่อตัวอื่นๆ
 - ก. สายโคแอกเชียล
 - ข. สายโทรศัพท์
 - ค. สายใยแก้ว
 - ง. ISDN
2. สัญญาณดาวเทียมเป็นช่องทางในการสื่อสารของเครือข่ายประเภทใดมากที่สุด
 - ก. LAN
 - ข. VAN
 - ค. MAN
 - ง. WAN
3. เครือข่ายที่ใช้เชื่อมโยงภายในเมือง หรือจังหวัดที่ใกล้เคียงกัน เรียกว่าอะไร
 - ก. WAN
 - ข. LAN
 - ค. MAN
 - ง. VAN
4. การเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ลักษณะใด ที่คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งๆ สามารถส่งถ่ายข้อมูลได้เป็นอิสระ โดยผ่านทางสายเคเบิลจนกระทั่งถึงคอมพิวเตอร์เครื่องที่ต้องการ
 - ก. เครือข่ายแบบแหวน (Ring)
 - ข. เครือข่ายแบบแวน (Wan)
 - ค. เครือข่ายแบบดาว (Star)
 - ง. เครือข่ายแบบบัส (Bus)
5. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับประวัติของอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย
 - ก. **dect.co.th** ถือได้ว่าเป็นที่อยู่อินเทอร์เน็ตแห่งแรกของประเทศไทย
 - ข. อินเทอร์เน็ตแบบเต็มรูปแบบ 24 ชั่วโมงเกิดขึ้นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
 - ค. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และสถาบันเอ ไอที่เป็นหน่วยงานแรกที่เริ่มติดต่อกับอินเทอร์เน็ต
 - ง. เครือข่าย"ไทยสาร"นับเป็นเครือข่ายที่มี"เกตเวย์"หรือประตูสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแห่งแรกของประเทศไทย
6. สาเหตุของการกีดกันระบบอินเทอร์เน็ตคืออะไร

- ก. เพื่อให้การสื่อสารใช้งานได้แม้ในยามเกิดสงคราม
- ข. เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกันระหว่างสถาบันการศึกษาต่างๆ
- ค. เพื่อพัฒนารูปแบบการติดต่อสื่อสารในวงการธุรกิจ
- ง. เพื่อส่งเสริมการวิจัยทางการแพทย์
7. ข้อใดเป็น โพรโทคอล (Protocol) ที่ใช้สำหรับสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ในระบบอินเทอร์เน็ต
- ก. TCP/IP
- ข. 9. PPP
- ค. 10. URL
- ง. 11DNS
8. เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ของเรารับข้อมูลจากเครื่องของผู้อื่น โมเด็มที่ต่ออยู่กับเครื่องของเราจะทำหน้าที่ใด
- ก. แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณแอนะล็อก
- ข. แปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล
- ค. บีบสัญญาณแอนะล็อกให้มีขนาดเล็กลง
- ง. บีบสัญญาณดิจิทัลให้มีขนาดเล็กลง
9. ISP ทำหน้าที่ใดในระบบอินเทอร์เน็ต
- ก. ให้บริการรวบรวมฐานข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต
- ข. ให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแก่หน่วยงานและบุคคลทั่วไป
- ค. ให้บริการขอชื่อ DNS และติดตั้งเกตเวย์เข้ากับ Backbone
- ง. ให้บริการบำรุงรักษาอุปกรณ์ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
10. ชื่อใดต่อไปนี้ เป็น DNS ของหน่วยงานธุรกิจการค้าในประเทศแคนาดา
- ก. sony.co.ca
- ข. sony.or.ca
- ค. sony.ca.co
- ง. sony.ca.or
11. prop.ac.uk คำที่ขีดเส้นใต้ เป็นตัวย่อของอะไร
- ก. ตัวย่อชื่อหน่วยงานต้นสังกัด
- ข. ตัวย่อของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต
- ค. ตัวย่อประเภทของหน่วยงาน
- ง. ตัวย่อประเทศ
12. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตที่ค้นคว้าเพื่อนำมาใช้งาน ควรเป็นข้อมูลลักษณะใด

- ก. ข้อมูลที่มีการปรับปรุง (Update) อยู่เสมอๆ
- ข. ข้อมูลที่มีจำนวนผู้เข้าไปเยี่ยมชมเป็นจำนวนมาก
- ค. ข้อมูลที่มีรายละเอียดมากมาย
- ง. ข้อมูลที่มีแหล่งที่มาชัดเจน
13. ข้อใดเป็นสิ่งที่ไม่ควรปฏิบัติในการใช้งานอินเทอร์เน็ต
- ก. ไม่ให้รหัสผ่าน (Password) ของตนเองแก่ผู้อื่นไปใช้งาน
- ข. ส่งจดหมายลูกโซ่ไปหาเพื่อน ถ้าเห็นว่าจะมีประโยชน์
- ค. ติดต่อกับเครือข่ายเฉพาะช่วงเวลาที่เป็นเท่านั้น
- ง. ระบุที่อยู่และเบอร์โทรศัพท์ลงในข้อมูลของเรา
14. ข้อใดเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเว็บเพจ (Web Page) กับโฮมเพจ (Homepage) ได้ชัดเจนที่สุด
- ก. เว็บเพจเปรียบเสมือนหน้าหนังสือ โฮมเพจเปรียบเสมือนปกหนังสือ
- ข. เว็บเพจเปรียบเสมือนปกหนังสือ โฮมเพจเปรียบเสมือนหน้าหนังสือ
- ค. เว็บเพจเปรียบเสมือนหนังสือ โฮมเพจเปรียบเสมือนปกหนังสือ
- ง. เว็บเพจเปรียบเสมือนบ้าน โฮมเพจเปรียบเสมือนหน้าบ้าน
- จงใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามในข้อ 15-17 ว่าลักษณะที่กล่าวมานั้นเป็นลักษณะของการใช้งานประเภทใด
- ก. FTP
- ข. UseNet
- ค. Telnet
- ง. Gopher
15. เป็นเครื่องมือในการค้นหาข้อมูลต่างๆ ด้วยระบบเมนู
16. ช่วยในการเข้าไปใช้ข้อมูลของคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นในระบบอินเทอร์เน็ต
17. ใช้ในการ upload ข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ที่เป็นโฮสต์
- จงใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามในข้อ 18-20 ว่าลักษณะที่กล่าวมานั้นเป็นลักษณะของสิ่งใดในเน็ตเวิร์ค
- ก. Web Browser
- ข. URL
- ค. HTML
- ง. Hyperlink
18. ชื่อเรียกโปรแกรมที่เป็นตัวกลางในการใช้งานเน็ตเวิร์คเว็บ เช่น Internet Explorer , Netscape Navigator
19. ลักษณะการคลิกเมาส์ที่คำหรือข้อความต่างๆ แล้วปรากฏเว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับคำหรือข้อความนั้นๆ ขึ้นมา
20. ภาษาที่ทำให้เว็บเพจสามารถแสดงดูได้ในระบบอินเทอร์เน็ต

เฉลย : (1) ค (2) ง (3) ค (4) ง (5) ค (6) ก (7) ก (8) ข (9) ข (10) ก
(11) ง (12) ง (13) ข (14) ก (15) ง (16) ค (17) ก (18) ก (19) ง (20) ค

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 3 : อินเทอร์เน็ต

คำชี้แจง : ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ

ให้กาคำตอบลงในกระดาษคำตอบ ห้ามทำเครื่องหมายใดๆ ลงในกระดาษคำถาม

1. การเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบใด ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์หลัก (Host) เป็นศูนย์กลางเชื่อมต่อไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ
 - ก. เครือข่ายแบบดาว (Star)
 - ข. เครือข่ายแบบแหวน (Ring)
 - ค. เครือข่ายแบบบัส (Bus)
 - ง. เครือข่ายแบบแวน (WAN)
2. เครือข่ายที่ใช้เชื่อมโยงเฉพาะภายในหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ เรียกว่าอะไร
 - ก. LAN
 - ข. MAN
 - ค. WAN
 - ง. VAN
3. เครือข่ายประเภทใดมักต้องใช้สัญญาณดาวเทียมเป็นช่องทางการสื่อสาร
 - ก. LAN
 - ข. MAN
 - ค. WAN
 - ง. VAN
4. หากพิจารณาถึงลักษณะการนำส่งข้อมูลของสื่อที่เป็นช่องทางการสื่อสารแล้ว สื่อตัวใดที่ใช้ตัวกลางในการรับส่งข้อมูลแตกต่างจากสื่อตัวอื่นๆ
 - ก. สายโทรศัพท์
 - ข. สายโคแอกเชียล
 - ค. สายใยแก้ว
 - ง. ISDN
5. อินเทอร์เน็ตถือกำเนิดขึ้นมาเพื่อวัตถุประสงค์ในข้อใด
 - ก. เพื่อให้การสื่อสารใช้งานได้แม้เกิดสงคราม
 - ข. เพื่อการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยต่างๆ
 - ค. เพื่อรองรับการติดต่อสื่อสารในวงการธุรกิจ
 - ง. เพื่อการวิจัยทางการแพทย์
6. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับประวัติของอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

- ก. dect.co.th ถือได้ว่าเป็นที่อยู่อินเทอร์เน็ตแห่งแรกของประเทศไทย
- ข. อินเทอร์เน็ตแบบเต็มรูปแบบ 24 ชั่วโมงเกิดขึ้นครั้งแรกที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ค. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และสถาบันเอไอที่เป็นหน่วยงานแรกที่เริ่มติดต่อกับอินเทอร์เน็ต
- ง. เครือข่าย"ไทยเน็ต"นับเป็นเครือข่ายที่มี"เกตเวย์"หรือประตูสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแห่งแรกของประเทศไทย
7. ISP ทำหน้าที่ใดในระบบอินเทอร์เน็ต
- ก. ให้บริการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแก่หน่วยงานและบุคคลทั่วไป
- ข. ให้บริการรวบรวมฐานข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต
- ค. ให้บริการขอชื่อ DNS และติดตั้งเกตเวย์เข้ากับ Backbone
- ง. ให้บริการบำรุงรักษาอุปกรณ์ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
8. เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราส่งข้อมูลไปยังเครื่องของผู้อื่น โมเด็มที่ต่ออยู่กับเครื่องของเราจะทำหน้าที่ใด
- ก. แปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล
- ข. แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณแอนะล็อก
- ค. บีบสัญญาณแอนะล็อกให้มีขนาดเล็กลง
- ง. บีบสัญญาณดิจิทัลให้มีขนาดเล็กลง
9. ภาษาสื่อสารมาตรฐานของคอมพิวเตอร์ในระบบอินเทอร์เน็ต เรียกว่าอะไร
- ก. TCP/IP
- ข. PPP
- ค. URL
- ง. DNS
10. Sino.ac.uk คำที่ขีดเส้นใต้ เป็นตัวย่อของอะไร
- ก. ตัวย่อประเทศ
- ข. ตัวย่อชื่อหน่วยงานต้นสังกัด
- ค. ตัวย่อประเภทของหน่วยงาน
- ง. ตัวย่อของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต
11. ชื่อใดต่อไปนี้เป็น DNS ของหน่วยงานราชการในประเทศแคนาดา
- ก. polity.go.ca
- ข. polity.ca.go
- ค. polity.or.ca
- ง. polity.ca.or

12. ข้อใดเป็นสิ่งที่ไม่ควรปฏิบัติในการใช้งานอินเทอร์เน็ต
- เก็บรักษารหัสผ่าน (Password) ของตนเองเป็นความลับ
 - ส่งจดหมายลูกโซ่ไปหาเพื่อน ถ้าเห็นว่าน่าจะมีประโยชน์
 - ติดต่อกับเครือข่ายเฉพาะช่วงเวลาที่เป็นที่จำเป็นเท่านั้น
 - ระบุที่อยู่และเบอร์โทรศัพท์ลงไปในเรื่องของเรา

13. ถ้านิสิตต้องทำรายงานส่งอาจารย์โดยใช้ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต นิสิตควรเลือกใช้ข้อมูลในข้อใด
- ข้อมูลที่มีแหล่งที่มาชัดเจน
 - ข้อมูลที่มีรายละเอียดมากมาย
 - ข้อมูลที่มีการปรับปรุง (Update) อยู่เสมอๆ
 - ข้อมูลที่มีจำนวนผู้เข้าไปเยี่ยมชมเป็นจำนวนมาก

จงใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามในข้อ 14-16 ว่าลักษณะที่กล่าวมานั้นเป็นลักษณะของการใช้งานประเภทใด

- FTP
- Newsgroup
- Telnet
- Search Engines

14. ใช้ในการ Download โปรแกรมมาใช้งาน

15. เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ โดยการใช้ Keyword หรือเลือกที่เมนู

16. ใช้ในการเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นในระบบอินเทอร์เน็ต

จงใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ตอบคำถามในข้อ 17-19 ว่าลักษณะที่กล่าวมานั้นเป็นลักษณะของสิ่งใดในเวปไซต์เวป

- Web Browser
- URL
- HTML
- Hyperlink

17. ภาษาที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจเพื่อให้สามารถแสดงผลได้ในระบบอินเทอร์เน็ต

18. ชื่อเรียกโปรแกรมที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเวปไซต์เวป เช่น Internet Explorer , Netscape Navigator

19. ชื่อที่ใช้บอกที่อยู่ของเว็บไซต์แต่ละแห่ง

20. เว็บเพจ (Web Page) กับ โฮมเพจ (Homepage) แตกต่างกันอย่างใด

- เว็บเพจเปรียบเสมือนบ้าน โฮมเพจเปรียบเสมือนหน้าบ้าน
- เว็บเพจเปรียบเสมือนหนังสือ โฮมเพจเปรียบเสมือนปกหนังสือ

- ค. เว็บบเพจเปรียบเสมือนปกหนังสือ โสมเพจเปรียบเสมือนหน้าหนังสือ
ง. เว็บบเพจเปรียบเสมือนหน้าหนังสือ โสมเพจเปรียบเสมือนปกหนังสือ
-

เฉลย : (1) ก (2) ก (3) ค (4) ค (5) ก (6) ก (7) ก (8) ข (9) ก (10) ค
(11) ก (12) ข (13) ก (14) ก (15) ง (16) ค (17) ข (18) ก (19) ข (20) ง



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 แสดงวัตถุประสงค์และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบหน่วยที่ 1 : คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

วัตถุประสงค์	ข้อที่		ระดับผลสัมฤทธิ์		
	Pre-test	Posttest	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้
บอกความหมาย ขั้นตอนการทำงาน และลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ได้	1	1		*	
	3	2		*	
	4	3		*	
	2	4		*	
อธิบายวิวัฒนาการและจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ในแต่ละยุคสมัยได้	6	5	*		
	5	6	*		
	8	7	*		
	7	8	*		
	10	9	*		
	9	10	*		
บอกความแตกต่างของคอมพิวเตอร์แต่ละประเภทได้	12	11	*		
	11	12		*	
	15	13	*		
	13	14			*
	14	15		*	
อธิบายลักษณะและหน้าที่ขององค์ประกอบแต่ละส่วนของคอมพิวเตอร์ได้	16	16	*		
	17	17	*		
	20	18	*		
	18	19			*
	19	20			*

ตารางที่ 15 แสดงวัตถุประสงค์และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบหน่วยที่ 2 :

ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์	ข้อที่		ระดับผลสัมฤทธิ์		
	Pre-test	Posttest	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้
บอกส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ได้	1	1		*	
อธิบายลักษณะการทำงานของหน่วยรับข้อมูล (Input Unit) และ ยกตัวอย่างชื่ออุปกรณ์หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) พร้อมทั้งอธิบายลักษณะการทำงานของอุปกรณ์ชิ้นอื่นๆ ได้	3	2		*	
	2	3	*		
	5	4	*		
	4	5	*		
อธิบายลักษณะการทำงานของส่วนประกอบภายในหน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit) แต่ละส่วนได้	8	6	*		
	10	7	*		
	6	8	*		
	9	9	*		
	7	10		*	
อธิบายลักษณะการทำงานของหน่วยแสดงผล (Output Unit) และยกตัวอย่างชื่ออุปกรณ์หน่วยแสดงผล (Output Unit) พร้อมทั้งอธิบายลักษณะการทำงานของอุปกรณ์ชิ้นอื่นๆ ได้	11	11		*	
	13	12	*		
	12	13		*	
	15	14	*		
	14	15		*	
อธิบายลักษณะการทำงานของหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) และยกตัวอย่างชื่ออุปกรณ์หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) พร้อมทั้งอธิบายลักษณะการทำงานของอุปกรณ์ชิ้นอื่นๆ ได้	16	16	*		
	18	17	*		
	17	18		*	
	19	19	*		
	20	20		*	

ตารางที่ 16 แสดงวัตถุประสงค์และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบหน่วยที่ 3 : อินเทอร์เน็ต

วัตถุประสงค์	ข้อที่		ระดับผลสัมฤทธิ์		
	Pre-test	Posttest	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้
บอกความหมาย ลักษณะการเชื่อมต่อ และประเภทของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รวมทั้งลักษณะของช่องทางการสื่อสารที่ใช้เป็นสื่อกลางในการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้	4	1		*	
	3	2	*		
	2	3		*	
	1	4		*	
บอกความหมาย ประวัติความเป็นมา รวมทั้งข้อดีและข้อจำกัดของอินเทอร์เน็ตได้	6	5		*	
	5	6		*	
อธิบายสิ่งต่างๆ ที่ควรทราบในการใช้งานอินเทอร์เน็ตได้	9	7		*	
	8	8		*	
	7	9	*		
	11	10		*	
	10	11			*
	13	12			*
	12	13			*
อธิบายลักษณะของบริการประเภทต่างๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้	20	14	*		
	15	15	*		
	16	16	*		
	14	17	*		
	18	18	*		
	19	19	*		
	17	20		*	



ภาคผนวก จ

ค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเที่ยงของแบบทดสอบ
และสถิติที่ใช้ในการคำนวณ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 แสดงค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง (KR20) ของแบบทดสอบ
หน่วยที่ 1 เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

Pre-test			Posttest		
ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.60	0.40	1	0.60	0.40
3	0.68	0.32	2	0.60	0.40
4	0.64	0.24	3	0.64	0.24
2	0.62	0.44	4	0.58	0.28
6	0.36	0.32	5	0.42	0.28
5	0.34	0.36	6	0.42	0.28
8	0.34	0.44	7	0.42	0.44
7	0.46	0.20	8	0.42	0.28
10	0.50	0.36	9	0.40	0.40
9	0.36	0.40	10	0.32	0.40
12	0.42	0.28	11	0.38	0.28
11	0.42	0.28	12	0.44	0.24
15	0.38	0.44	13	0.36	0.40
13	0.50	0.20	14	0.56	0.24
14	0.48	0.40	15	0.52	0.32
16	0.36	0.40	16	0.36	0.48
17	0.44	0.48	17	0.46	0.38
20	0.38	0.44	18	0.42	0.36
18	0.36	0.32	19	0.36	0.32
19	0.44	0.32	20	0.42	0.44
KR20 = 0.738094			KR20 = 0.719324		

ตารางที่ 18 แสดงค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง (KR20) ของแบบทดสอบ
หน่วยที่ 2 เรื่อง ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์

Pre-test			Posttest		
ข้อที่	P	r	ข้อที่	p	r
1	0.46	0.28	1	0.46	0.36
3	0.38	0.28	2	0.38	0.28
2	0.26	0.28	3	0.30	0.28
5	0.52	0.40	4	0.50	0.44
4	0.48	0.40	5	0.50	0.28
8	0.54	0.52	6	0.50	0.60
10	0.68	0.40	7	0.68	0.48
6	0.60	0.64	8	0.64	0.72
9	0.50	0.44	9	0.46	0.44
7	0.40	0.48	10	0.44	0.56
11	0.26	0.20	11	0.26	0.36
13	0.56	0.48	12	0.58	0.52
12	0.44	0.40	13	0.38	0.36
15	0.32	0.40	14	0.38	0.28
14	0.56	0.56	15	0.50	0.44
16	0.66	0.60	16	0.76	0.48
18	0.46	0.44	17	0.50	0.44
17	0.40	0.48	18	0.38	0.44
19	0.58	0.76	19	0.54	0.68
20	0.46	0.44	20	0.50	0.52
KR20 = 0.819507			KR20 = 0.826332		

ตารางที่ 19 แสดงค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง (KR20) ของแบบทดสอบ
หน่วยที่ 3 เรื่อง อินเทอร์เน็ต

Pre-test			Posttest		
ข้อที่	P	r	ข้อที่	p	R
4	0.38	0.36	1	0.42	0.36
3	0.46	0.36	2	0.52	0.40
2	0.48	0.40	3	0.56	0.32
1	0.52	0.40	4	0.50	0.44
6	0.58	0.44	5	0.58	0.44
5	0.46	0.36	6	0.48	0.32
9	0.50	0.28	7	0.46	0.20
8	0.60	0.48	8	0.56	0.40
7	0.28	0.48	9	0.26	0.36
11	0.78	0.36	10	0.78	0.28
10	0.70	0.52	11	0.56	0.56
13	0.50	0.52	12	0.42	0.42
12	0.50	0.28	13	0.52	0.52
20	0.54	0.44	14	0.58	0.58
15	0.48	0.64	15	0.48	0.48
16	0.54	0.36	16	0.62	0.62
14	0.70	0.28	17	0.78	0.78
18	0.62	0.52	18	0.56	0.56
19	0.72	0.56	19	0.60	0.60
17	0.40	0.48	20	0.40	0.40
KR20 = 0.81651			KR20 = 0.81832		

สถิติที่ใช้ในการคำนวณ

1. หากระดับความยากง่าย (Difficulty)

$$\text{ใช้สูตร } p = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

P คือ ค่าระดับความยาก

R_U คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบถูก

R_L คือ จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบถูก

f คือ จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม ซึ่งต้องมีจำนวนเท่ากัน

2. หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination)

$$\text{ใช้สูตร } D = \frac{R_U - R_L}{f}$$

D คือ ค่าอำนาจจำแนก

R_U คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบถูก

R_L คือ จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบถูก

f คือ จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม ซึ่งต้องมีจำนวนเท่ากัน

3. หาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบ (Reliability) แบบคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson 20: KR 20)

$$\text{ใช้สูตร } r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left| 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right|$$

r_{xx} คือ ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง

n คือ จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง

q คือ สัดส่วนของคนที่ไม่ตอบผิดในแต่ละข้อ ($q = 1-p$)

pq คือ ผลคูณของสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกและตอบผิด (ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ)

$\sum pq$ คือ ผลบวกของ pq ทุกๆ ข้อ

S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด

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



ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ
วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทเรียนโปรแกรมการเรียนรู้การสอนผ่านเว็บ

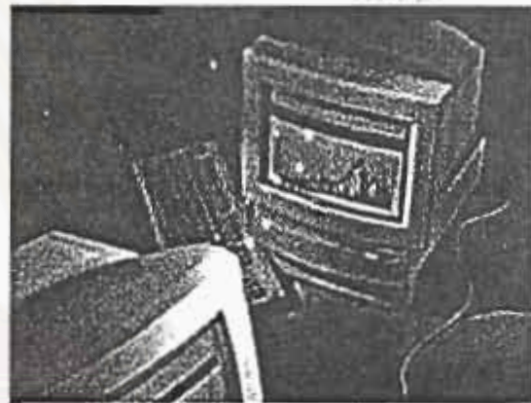
เรื่อง

คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ภายในบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาต่อไปนี้

- คอมพิวเตอร์คืออะไร
- ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์
- ประเภทของคอมพิวเตอร์
- องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

เข้าสู่เนื้อหา ►



สถาบันวิทยบริการ
บทเรียนโปรแกรมการเรียนรู้การสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำแนะนำนักเรียน

ก่อนที่จะเข้าไปศึกษาเนื้อหาในบทเรียน ผู้เรียนควรทำความเข้าใจดังต่อไปนี้

- วัตถุประสงค์ของบทเรียน
- โครงสร้างของเนื้อหา
- ลักษณะรูปแบบการใช้งาน

วัตถุประสงค์ของบทเรียน

หลังจากศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. บอกความหมาย ชั้นเรียนการทำงาน และลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ได้
2. อธิบายวิวัฒนาการและจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ในแง่ยุคสมัยได้
3. บอกความแตกต่างของคอมพิวเตอร์แต่ละประเภทได้
4. ธิบายลักษณะและหน้าที่ของรหัสประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ได้

โครงสร้างเนื้อหา

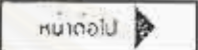
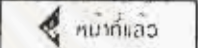
บทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ประกอบด้วยเนื้อหา 4 ส่วน คือ

ลำดับที่	ชื่อหน่วยเนื้อหา	จำนวนชั่วโมงเรียน	จำนวนชั่วโมงสอน	สื่อประกอบเนื้อหา
1	บทเรียนคอมพิวเตอร์	1 ชั่วโมง	1 ชั่วโมง	• ภาพนิ่ง
2	วิวัฒนาการคอมพิวเตอร์	1 ชั่วโมง	1 ชั่วโมง	• ภาพนิ่ง
3	ประเภทคอมพิวเตอร์	1 ชั่วโมง	1 ชั่วโมง	• ภาพนิ่ง
4	รหัสประจำเครื่องคอมพิวเตอร์	1 ชั่วโมง	1 ชั่วโมง	• ภาพนิ่ง

โดยมีการเรียงลำดับของเนื้อหาบทเรียนในลักษณะเส้นตรงจากหน้าแรกไปมีหน้าสุดท้าย (Sequence) ดังภาพ

ลักษณะรูปแบบการใช้งาน

ภายในแต่ละหน้าของเนื้อหาในบทเรียน ประกอบด้วยปุ่มการใช้งาน ดังนี้

1.  คลิกเมื่อต้องการไปหน้าต่อไป
2.  คลิกเมื่อต้องการย้อนกลับมายังหน้าก่อนหน้า

คอมพิวเตอร์คืออะไร

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกให้เราในปัจจุบันแทบทุกวงการชีวิตของเรา
คอมพิวเตอร์เข้าไปเกี่ยวข้องกับการใช้งาน จนกล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อ
การดำเนินชีวิตและการทำงานในชีวิตประจำวัน ฉะนั้นการเรียนรู้เพื่อทำความเข้าใจกับคอมพิวเตอร์
จึงถือเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่ง

เพื่อที่จะทราบว่าคอมพิวเตอร์คืออะไร ทำงานอย่างไร และมีความสำคัญต่อมนุษย์อย่างไร เราจึงควร
ทำการศึกษาค้นคว้าดังต่อไปนี้

- ความหมายของคอมพิวเตอร์
- การทำงานของคอมพิวเตอร์
- ประเภทและส่วนประกอบคอมพิวเตอร์
- ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์

◀ หน้าก่อน | หน้าต่อไป ▶

ความหมายของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์มาจากภาษาละตินว่า **Computare** ซึ่งหมายถึง การนับ หรือ การคำนวณ
พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า
"เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ สำหรับทำการคำนวณ ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่างๆ
ทั้งง่ายและซับซ้อนโดยวิธีทางคณิตศาสตร์"



คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องจักรอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อใช้ทำงานแทนมนุษย์ในด้านการ
คำนวณและสามารถจำข้อมูลที่ ทั้งตัวเลขและตัวอักษรได้เพื่อการเรียกใช้งานในครั้งต่อไป
นอกจากนี้ ยังสามารถจัดการกับข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง โดยปฎิบัติตามขั้นตอนของ
โปรแกรม คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในด้านต่างๆ อีกมาก อาทิเช่น การเปรียบเทียบทาง
ตรรกศาสตร์ การรับส่งข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลในเครื่องและสามารถประมวลผลจากข้อมูล
ต่างๆ ได้

◀ หน้าก่อน | หน้าต่อไป ▶

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทำงานของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นประเภทใดก็ตาม จะมีลักษณะการทำงานของส่วนต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันเป็นกระบวนการ โดยมีองค์ประกอบพื้นฐานหลักคือ Input Process และ output ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังภาพ



ขั้นตอนที่ 1 : รับข้อมูลเข้า (Input)

เริ่มต้นด้วยการนำข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถผ่านทางอุปกรณ์ชนิดต่างๆ แล้วส่งข้อมูลหรือคำสั่งไปยังหน่วยรับ เช่น ถ้าเป็นการพิมพ์ข้อมูลจะใช้แป้นพิมพ์ (Keyboard) เพื่อพิมพ์ข้อความหรือโปรแกรมเข้าเครื่อง ถ้าเป็นการเขียนภาพจะใช้เครื่องมือด้านศิลปะภาพกราฟิก (Graphics Tablet) โดยมีปากกาดิจิตอลสำหรับเขียนภาพ หรือถ้าเป็นการเล่นเกมก็จะมีก้านควบคุม (Joystick) สำหรับเคลื่อนย้ายหน่วยของการเล่นภาพ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 : ประมวลผลข้อมูล (Process)

เมื่อนำข้อมูลเข้าแล้ว เครื่องจะดำเนินการกับข้อมูลตามคำสั่งที่ได้รับมาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ การประมวลผลอาจมีได้หลายอย่าง เช่น นำข้อมูลมาหาผลรวม นำข้อมูลมาจัดกลุ่ม นำข้อมูลมาทำค่ามากที่สุด หรือน้อยที่สุด เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 : แสดงผลลัพธ์ (Output)

เป็นการนำผลลัพธ์จากการประมวลผลมาแสดงให้ทราบทางอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ โดยทั่วไปจะแสดงผ่านกระดาษภาพ หรือเรียกกันใหม่ว่า "จอมอนิเตอร์" (Monitor) หรือจะพิมพ์ข้อมูลออกทางกระดาษโดยใช้เครื่องพิมพ์ก็ได้

ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้มีคุณสมบัติ 4 ประการ เพื่อตอบสนองต่อผู้ใช้งานหรือเรียกอีก 4 S special ดังนี้

1. พวงเก็บ (Storage)

หมายถึง ความสามารถในการเก็บข้อมูลจำนวนมากและเป็นเวลานาน นับเป็นจุดเด่นทางโครงสร้างและเป็นหัวใจของการทำงานแบบอัตโนมัติจึงขอเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่เป็นตัวแปรประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องด้วย

2. ความเร็ว (Speed)

หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลข้อมูล (Processing Speed) โดยใช้เวลาน้อย เป็นจุดเด่นทางโครงสร้างที่ใช้ตัวที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับข้อที่อื่นๆ เป็นตัวแปรประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สำคัญส่วนหนึ่งเช่นกัน

3. ความเป็นอัตโนมัติ (Self Acting)

หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลข้อมูลตามคำสั่งที่มอบให้อาจถูกสั่งและดำเนินการอย่างอัตโนมัติ โดยมนุษย์มีส่วนเกี่ยวข้องกับขั้นตอนการทำงานไม่มากเท่าคำสั่งและข้อมูลก่อนการประมวลผลเท่านั้น

4. ความน่าเชื่อถือ (Sure)

หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลให้เสร็จสิ้นที่ถูกต้อง ความน่าเชื่อถือนับเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความสามารถนี้เกี่ยวข้องกับโปรแกรมคำสั่งและข้อมูลที่มอบให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มอบให้ผลลัพธ์ที่ไม่ถูกหรือผิดพลาดเช่นกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการที่คอมพิวเตอร์มีลักษณะเด่นหลายประการ ทำให้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ด้านการดำเนินชีวิตประจำวันในลักษณะเป็นอเนกมาก ที่พบเห็นได้บ่อยที่สุดก็คือ การใช้ในการพิมพ์เอกสารต่างๆ เช่น พิมพ์จดหมาย รายงาน เอกสารต่างๆ ซึ่งเรียกว่างานประมวลผล (word processing) นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในด้านต่างๆ อีกหลายด้าน ดังต่อไปนี้

1. งานธุรกิจ เช่น บริษัท ร้านค้า ห้างสรรพสินค้า ตลอดจนโรงงานต่างๆ ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำบัญชี งานประมวลผล และติดต่อกับหน่วยงานภายนอกผ่านระบบโทรคมนาคม นอกจากนี้งานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่ที่ใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการควบคุมการผลิต และการประกอบชิ้นส่วนของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น โรงงานประกอบรถยนต์ ซึ่งทำให้การผลิตถูกคุณภาพยิ่งขึ้นบริษัทยังสามารถรับ หรืองานธนาคาร ที่ให้บริการถอนเงินผ่านตู้ฝากถอนเงินอัตโนมัติ (ATM) และใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกับผู้ฝากเงิน และการโอนเงินระหว่างบัญชี เชื่อมโยงกันเป็นระบบเครือข่าย
2. งานวิทยาศาสตร์ การแพทย์ และงานสาธารณสุข สามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในส่วนของการคำนวณที่ค่อนข้างซับซ้อน เช่น งานศึกษาโมเลกุลสารเคมี วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบไปสู่อากาศ หรืองานทะเบียน การเงิน สถิติ และเป็นอุปกรณ์สำหรับการศึกษาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะให้ผลที่แม่นยำกว่าการตรวจด้วยวิธีแบบเดิม
3. งานบริหารและติดต่อค้า ในส่วนที่เกี่ยวกับการเดินทาง จะใช้คอมพิวเตอร์ในการจองวันเวลา ที่นั่ง ซึ่งมีการเชื่อมโยงไปยังทุกสถานีหรือทุกสายการบินได้ ทำให้สะดวกต่อผู้เดินทางที่ไม่ต้องเสียเวลารอ อีกทั้งยังใช้ในการควบคุมระบบการจราจร เช่น ไฟสัญญาณจราจร และ การจราจรทางอากาศ หรือในการสื่อสารที่ใช้ควบคุมรถไฟของสายการบิน เพื่อให้อยู่ในวงโคจร ซึ่งจะช่วยให้ลดข้อผิดพลาดในการเดินทางการสื่อสารมีความชัดเจน
4. งานวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม สถาปนิกและวิศวกรสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ หรือ จำลองสถานการณ์ ต่างๆ เช่น การบินรวมทั้งกะเทือนของอาคารเมื่อเกิดแผ่นดินไหว โดยคอมพิวเตอร์จะคำนวณและแสดงภาพสถานการณ์ใกล้เคียงความจริง รวมทั้งการวิเคราะห์คุณสมบัติตามความก้าวหน้าของโครงการต่างๆ เช่น ถนน เสาเข็ม มือ ผลการทำฐาน
5. งานราชการ เป็นหน่วยงานที่มีการใช้คอมพิวเตอร์มากที่สุด โดยมีการใช้หลายรูปแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบทบาทและหน้าที่ของหน่วยงานนั้นๆ เช่น กระทรวงศึกษาธิการ มีการใช้ระบบประมวลผลผ่านคอมพิวเตอร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลิตระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเชื่อมโยงไปยังสถานี่ต่างๆ, กรมสรรพากร ใช้ใช้ในการจัดเก็บภาษี ปั่นหักภาษี ณที่จ่าย เป็นต้น
6. การศึกษา ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์ทางด้านการเรียนการสอน ซึ่งมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยการสอนในลักษณะบทเรียน CAI หรืองานด้านทะเบียน ซึ่งทำให้สะดวกต่อการค้นหาข้อมูลนักเรียน การเก็บข้อมูลเรียนและการส่งคืนหนังสือหรือสมุด

ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์



คอมพิวเตอร์ที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้เป็นผลมาจากการประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือในการคำนวณซึ่งมีวิวัฒนาการนานมาแล้ว เริ่มจากเครื่องมือในการคำนวณเครื่องแรกคือ "ลูกคิด" (Abacus) ที่สร้างขึ้นในประเทศจีน เมื่อประมาณ 2,000-3,000 ปีมาแล้ว



จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2376 นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษชื่อ ชาลส์ บับเบจ (Charles Babbage) ได้ประดิษฐ์เครื่องวิเคราะห์ (Analytical Engine) สามารถคำนวณค่าของตรีโกณมิติ ฟังก์ชันต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ การทำงานของเครื่องนี้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนเก็บข้อมูล ส่วนคำนวณ และส่วนควบคุม ใช้ระบบหลักเครื่องระบบที่ใช้น้ำหมุนขับเคลื่อน มีข้อมูลอยู่ในบัตรเจาะรูคำนวณได้โดยอัตโนมัติ และเก็บข้อมูลในหน่วยความจำที่กระดาษพิมพ์ออกมาทางกระดาษ

หลักการของระบบเบบเบจนี้เองที่ได้นำมาพัฒนาสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ เราจึงยกย่องให้เบบเบจเป็น บิดาแห่งเครื่องคอมพิวเตอร์

หลังจากนั้นเป็นต้นมา ใ้มีผู้ประดิษฐ์เครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นมาอีกหลายรุ่นมาก ทำให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง โดยสามารถจัดแบ่งคอมพิวเตอร์ได้เป็น 5 ยุค

- ยุคที่หนึ่ง (First Generation Computer) พ.ศ. 2489-2501
- ยุคที่สอง (Second Generation Computer) พ.ศ. 2502-2506
- ยุคที่สาม (Third Generation Computer) พ.ศ. 2507-2512
- ยุคที่สี่ (Fourth Generation Computer) พ.ศ. 2513-2532
- ยุคที่ห้า (Fifth Generation Computer) พ.ศ. 2533 จนถึงปัจจุบัน

ศูนย์บริการ
มหาวิทยาลัย

ยุคที่ 1 (พ.ศ.2489-2501)

เป็นการประดิษฐ์เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีชิ้นเครื่องจำนวนมาก โดยนักวิทยาศาสตร์ (Mauchly and Eckert) ได้พัฒนาความคิดนี้มาประดิษฐ์เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพมากเครื่องหนึ่ง เรียกว่า ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) ซึ่งเหมาะสำหรับการปรับปรุงการคำนวณของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และได้ประดิษฐ์เครื่อง UNIVAC (Universal Automatic Computer) ขึ้นเพื่อใช้ในการสำรวจสำมะโนประชากรประจำปี



จึงนับได้ว่า UNIVAC เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องแรกของโลกที่ถูกใช้งานในเชิงธุรกิจ ซึ่งนับเป็นการเริ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคแรกอย่างแท้จริง เครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้ใช้หลอดสุญญากาศในการควบคุมการทำงานของเครื่อง ซึ่งทำงานได้อย่างรวดเร็ว แต่มีขนาดใหญ่มากและราคาแพง ชุดวงจรของคอมพิวเตอร์รุ่นนี้ถูกใช้กับระบบงานอัตโนมัติทางด้านอุตสาหกรรม

ลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคที่ 1

- ใช้อุปกรณ์ หลอดสุญญากาศ (Vacuum Tube) เป็น ส่วนประกอบหลัก ทำให้มีชิ้นเครื่องขนาดใหญ่ ใช้พลังงานไฟฟ้ามาก และเกิดความร้อนสูง
- ทำงานด้วยภาษาเครื่อง (Machine Language) เท่านั้น
- เริ่มมีการพัฒนาภาษาสัญลักษณ์ (Assembly / Symbolic Language) ขึ้นใช้งาน



ยุคที่ 2 (พ.ศ.2502-2506)

มีการนำทรานซิสเตอร์ มาใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งทำให้เครื่องมีขนาดเล็กกว่า และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มีความรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ในยุคนี้ยังได้มีการศึกษาภาษาเพื่อใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) ซึ่งทำให้สามารถเขียนโปรแกรมสำหรับใช้กับเครื่อง



ลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคที่ 2

- ใช้อุปกรณ์ ทรานซิสเตอร์ (Transistor) ซึ่งสร้างจากการกึ่งตัวนำ (Semi-Conductor) เป็นอุปกรณ์หลัก แทนหลอดสุญญากาศ เนื่องจากทรานซิสเตอร์เพียงตัวเดียว มีประสิทธิภาพในการทำงานเทียบเท่ากับหลอดสุญญากาศได้นับร้อยหลอด ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้มีขนาดเล็ก ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อย ทรานซิสเตอร์ ทำงานเร็ว และได้รับการนำชื่อออกมาใช้กัน
- เก็บข้อมูลได้ โดยใช้ส่วนความจำรวมแตรนแม่เหล็ก (Magnetic Core)
- มีการเร่งให้การประมวลผลในหนึ่งคำสั่ง ประมาณหนึ่งวินาทีหรือมิลลิวินาที (Millisecond : ms)
- ตั้งงานให้สะดวกมากขึ้น เนื่องจากทำงานด้วยภาษาสัญลักษณ์ (Assembly Language)
- เริ่มพัฒนาภาษาขั้นสูง (High Level Language) ขึ้นใช้งานในชุดนี้



คอมพิวเตอร์ในยุคนี้ในลักษณะการวัดงานคือใช้หน่วย SSI เนื่องจากการพัฒนาประดิษฐ์ให้มีความกะทัดรัด (Integrated-Circuit) หรือเรียกย่อๆ ว่า "ไอซี" (IC) ซึ่งไอซีนี้ทำให้ส่วนประกอบและวงจรต่างๆ สามารถวางลงได้บนแผ่นชิป (chip) เล็กๆ เพียงแผ่นเดียว จึงมีการนำเอาแผ่นชิปมาใช้แทนทรานซิสเตอร์ทำให้ประหยัดเนื้อที่ได้มาก



นอกจากนี้ยังเริ่มมีการใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management Systems : DBMS) และมีการพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำงานร่วมกันได้หลาย ๆ งานในเวลาเดียวกัน และมีระบบที่ผู้ใช้สามารถได้สมบัติเครื่องใช้หลาย ๆ คน หรือร่วมกัน (Time Sharing)

ลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคที่ 3

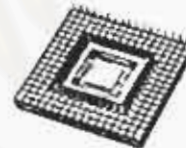


- ใช้อุปกรณ์วงจรรวม (Integrated Circuit : IC) หรือ ไอซี และวงจรรวมขนาดใหญ่ (Large Scale Integration : LSI) เป็นอุปกรณ์หลัก
- ความเร็วในการประมวลผลในหนึ่งคำสั่ง ประมาณหนึ่งในล้านวินาที (Microsecond : μS) (สูงกว่าหรือคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 1 ประมาณ 1,000 เท่า)
- ใช้งานได้หลายภาษาพร้อมกันไป

เป็นยุคที่นำทางก็จะดำเนินมาพร้อมเป็นวงจรรวมขนาดใหญ่ (Very Large Scale Integrated : VLSI) ซึ่งสามารถย่อส่วนได้ซึ่งรวมเอาหลายๆ วงจรเข้าไว้ในวงจรมีขนาดเล็ก และการประดิษฐ์ ไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) ขึ้น ทำให้ได้เครื่องขนาดเล็ก ราคาถูกลง และมีความสามารถในการทำงานสูงและรวดเร็วมาก จึงทำให้มีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) ถือกำเนิดขึ้นมาในยุคนี้



ลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4



- ใช้อุปกรณ์ วงจรรวมขนาดใหญ่ (Large Scale Integration : LSI) และ วงจรรวมขนาดใหญ่มาก (Very Large Scale Integration : VLSI) เป็นอุปกรณ์หลัก
- มีความเร็วในการประมวลผลคำสั่งต่อคำสั่ง ประมาณหนึ่งในพันล้านวินาที (Nanosecond : nS) และพัฒนาต่อมาจนมีความเร็วในการประมวลผลคำสั่งต่อคำสั่ง ประมาณหนึ่งในล้านล้านวินาที (Picosecond : pS)

สถาบันวิจัยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

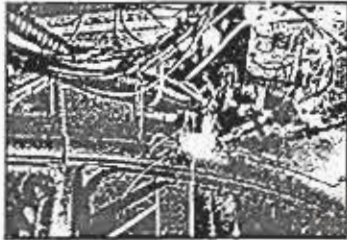
ในยุคนี้ ได้มุ่งเน้นการพัฒนา ความสามารถในการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และ ความสะดวกสบายในการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ อย่างชัดเจน มีการพัฒนาสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาขนาดเล็ก (Portable Computer) ขึ้นใช้งานในยุคนี้

โครงการพัฒนาอุปกรณ์ VLSI ให้ใช้งานง่าย และมีความสามารถสูงขึ้น รวมทั้งโครงการวิจัย และพัฒนาเกี่ยวกับ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) เป็นหัวใจของการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ในยุคนี้ โดยหวังให้ระบบคอมพิวเตอร์มีความรู้ สามารถวิเคราะห์ ปัญหาด้วยเหตุผล

องค์ประกอบของระบบปัญญาประดิษฐ์ ประกอบด้วย 4 หัวข้อ ได้แก่

1. ระบบหุ่นยนต์ หรือระบบ (Robotics or Robotarm System)

คือหุ่นยนต์ซึ่งทำงานมนุษย์ที่ควบคุมการทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ มีจุดประสงค์เพื่อให้ทำงานแทนมนุษย์ในงานที่ต้องการความเร็ว หรือเพิ่มอันตรภาพ เช่น แขนกลในโรงงาน อุตสาหกรรม หรือหุ่นยนต์กู้ระเบิด เป็นต้น



2. ระบบประมวลภาษาพูด (Natural Language Processing System)

คือ การพัฒนาให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถสังเคราะห์เสียงที่มีอยู่ในวรรณคดี (Synthesize) เพื่อสื่อความหมายกับมนุษย์ เช่น เครื่องคิดเลขพูดได้ (Talking Calculator) หรือนาฬิกาปลุกพูดได้ (Talking Clock) เป็นต้น



คือ การพัฒนาให้ระบบคอมพิวเตอร์เข้าใจภาษามนุษย์ และความสามารถจำคำพูดของมนุษย์ได้ อย่างต่อเนื่อง กล่าวคือเป็นการพัฒนาให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้ด้วยภาษาพูด เช่น งานระบบรักษาความปลอดภัย งานพิมพ์เอกสารสำหรับผู้ใช้บริการ เป็นต้น

4. ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)

คือ การพัฒนาให้ระบบคอมพิวเตอร์มีความรู้ รู้จักใช้เหตุผลในการวิเคราะห์ปัญหา โดยใช้ความรู้ที่มี หรือจากประสบการณ์ในการแก้ปัญหาหนึ่ง ไปแก้ใ้ปัญหาอื่นอย่างมีเหตุผล ระบบนี้จำเป็นต้องอาศัยฐานข้อมูล (Database) ซึ่งมนุษย์มีความรู้ความสามารถเป็นผู้กำหนดองค์ความรู้ไว้ในฐานข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ได้จากฐานความรู้ที่นั้น เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์วิเคราะห์โรค หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ทำนายใจของตา เป็นต้น

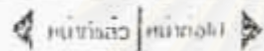
ประเภทของคอมพิวเตอร์



จากประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วมาก ทำให้ปัจจุบันนี้เครื่องคอมพิวเตอร์มีให้เลือกใช้มากมายหลายรูปแบบตามความต้องการของผู้ใช้

การแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์นั้น สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ดังนี้

- ประเภทของคอมพิวเตอร์ตามหลักการประมวลผล
- ประเภทของคอมพิวเตอร์ตามวัตถุประสงค์การใช้งาน
- ประเภทของคอมพิวเตอร์ตามความสามารถของระบบ



แบบตามหลักการประมวลผล

จำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือ

คอมพิวเตอร์แบบแอนะล็อก (Analog Computer)

หมายถึง เครื่องมือประมวลผลข้อมูลที่อาศัยหลักการวัด (Measuring Principle) ทำงานโดยใช้วัตถุที่มีการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่อง (Continuous Data) และผลออกมาในลักษณะสัญญาณที่เรียกว่า Analog Signal เครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทนี้มีลักษณะเด่นชัดแตกต่างไปจาก และเด่นชัด เช่น การวัดค่าความยาว โดยเปรียบเทียบกับแถบกระดาษบันทึก การวัดค่าความร้อนจากถ่านหินด้วยเครื่องวัดที่เปรียบเทียบกับเข็มวัดที่แสดงอุณหภูมิ

คอมพิวเตอร์แบบดิจิทัล (Digital Computer)

ซึ่งก็คือคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทำงานทั่วๆ ไปนั่นเอง เป็นเครื่องมือประมวลผลข้อมูลที่อาศัยหลักการนับ ทำงานกับข้อมูลที่มิใช่กระบวนการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่อง (Discrete Data) ในลักษณะของสัญญาณไฟฟ้า หรือ Digital Signal อาศัยการนับสัญญาณข้อมูลที่นับโดยวงจรตัวนับ (Counter) ภายใต้ระบบฐานเวลา (Clock Time) ตามวงจร ทำให้ผลลัพธ์นับที่นำออกมา ซึ่งสามารถนับข้อมูลได้ด้วยความละเอียดสูง เช่นแบบคอมพิวเตอร์เป็นทศนิยมได้หลายตำแหน่ง เป็นต้น

เนื่องจาก Digital Computer จะอาศัยข้อมูลที่เป็นสัญญาณไฟฟ้า (มนุษย์สัมผัสไม่ได้) ทำให้ไม่สามารถมีข้อมูลจากผลลัพธ์ออกมาให้โดยตรง จึงจำเป็นต้องมีหน่วยข้อมูลค้นหาที่รับเข้า (Analog Signal) เป็นสัญญาณไฟฟ้า (Digital Signal) เพื่อส่ง เมื่อประมวลผลเรียบร้อยแล้วจึงเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้านั้นไปเป็น Analog Signal เพื่อสื่อความหมายกับมนุษย์ต่อไป

โดยส่วนประกอบสำคัญที่เรียกว่า ตัวเปลี่ยนสัญญาณหรือชุด (Converter) จะทำหน้าที่ในการเปลี่ยนรูปผลของสัญญาณดิจิทัล ระหว่าง Digital Signal กับ Analog Signal

คอมพิวเตอร์แบบลูกผสม (Hybrid Computer)

เครื่องมือประมวลผลข้อมูลที่อาศัยหลักการทำงานแบบผสมผสาน ระหว่าง Analog Computer และ Digital Computer โดยทั่วไปมักใช้ในทางเฉพาะกิจ โดยเฉพาะงานด้านวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ในทางอากาศ ที่ใช้ Analog Computer สำหรับการนำร่องตัวบิน และใช้ Digital Computer ในการคำนวณระยะทาง เป็นต้น

การทำงานของแบบผสมผสานของคอมพิวเตอร์ชนิดนี้ ยังต้องจำเป็นต้องอาศัยตัวเปลี่ยนสัญญาณ (Converter) เช่นเดิม



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบตามวัตถุประสงค์ของกรใช้งาน

จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเฉพาะกิจ (Special Purpose Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่ถูกออกแบบไว้เพื่อระบบโปรแกรมควบคุม ให้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นการเฉพาะ (Inflexible) โดยทั่วไปมักใช้ในทางควบคุม หรืองานอุตสาหกรรมที่เน้นการประมวลผลแบบรวดเร็ว เช่นเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมสัญญาณไฟจราจร คอมพิวเตอร์ควบคุมลิฟท์ หรือคอมพิวเตอร์ควบคุมระบบอัตโนมัติในรถยนต์ เป็นต้น

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานหลากหลาย (General Purpose Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีความยืดหยุ่นในการทำงาน (Flexible) โดยให้สามารถออกแบบให้สามารถประยุกต์ใช้ในงานประเภทต่างๆ ได้โดยสะดวก โดยระบบการทำงานตามคำสั่งไม่โปรแกรมที่เขียนขึ้นมา และมีผู้ใช้วิธีการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานอิสระ ก็คือคอมพิวเตอร์คำสั่งเรียกโปรแกรมที่เฉพาะต่อตัวผู้ใช้ งาน โดยเราสามารถเก็บโปรแกรมไว้ที่หลายโปรแกรมในเครื่องเดียวกันได้ เช่น ในขณะหนึ่งเราอาจใช้เครื่องนี้ประมวลผลต่อเครื่องที่ระบบบัญชี และในขณะหนึ่งก็มากรอใช้ในทางออกเขียนหนังสือได้ เป็นต้น



แบบตามความสามารถของระบบ

จำแนกออกได้เป็น 4 ชนิด โดยพิจารณาจาก ความสามารถในการแก้ปัญหา และ ความเร็วในการประมวลผล เป็นหลัก ดังนี้

ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Super Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลได้ โดยทั่วไปถือว่าเป็นการเฉพาะเพื่องานด้านวิทยาศาสตร์ที่ต้องการการประมวลผลเร็วขึ้น และต้องการความเร็วสูง เช่น งานวิจัยอวกาศ งานโครงการอวกาศนาซา (NASA) งานด้านการทหาร หรืองานพยากรณ์อากาศ เป็นต้น

เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีห้วงความจำและความเร็วที่น้อยลง สามารถใช้ข้อมูลและคำสั่งของเครื่องรุ่นอื่นในตระกูล (Family) เดียวกันได้ โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมใดๆ แยกจากนั้นยังสามารถทำงานในระบบเครือข่าย (Network) ได้เป็นอย่างดี โดยสามารถเชื่อมต่อกับฮาร์ดแวร์ที่เรียกว่า เครื่องปลายทาง (Terminal) จำนวนมากก็ได้ สามารถทำงานได้พร้อมกันหลายงาน (Multi Tasking) และใช้งานได้พร้อมกันหลายคน (Multi User) ทั่วเครื่องนี้จะมีผู้ใช้ในรูปที่ขนาดใหญ่ มีราคาแพงด้วยซ้ำมากไม่เพียงแต่ขายต่อคนจำนวนมาก ตัวอย่างของเมนเฟรมที่ใช้กันแพร่หลายก็คือ คอมพิวเตอร์ของธนาคารที่เชื่อมกับไปรษณีย์ ATM และระบบธนาคารที่ประเทศนี้เอง

มินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer)

ธุรกิจและหน่วยงานที่มีขนาดไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ขนาดเมนเฟรมซึ่งมีราคาแพง ผู้ผลิตคอมพิวเตอร์จึงพัฒนาคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กและมีราคาถูก เรียกว่า เครื่องมินิคอมพิวเตอร์ โดยมีลักษณะพิเศษในการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ประกอบระบบที่มีความเร็วสูง มีการใช้หน่วยความจำหลักที่ความจุสูงชนิดแข็ง (Harddisk) ในด้านเก็บรักษาข้อมูลสามารถอ่านเขียนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทั้งโปรแกรมและข้อมูลที่จัดคอมพิวเตอร์ชนิดนี้ ได้แก่ กรมศุลกากร มหาวิทยาลัย ภัตตาคารสินค้า โรงพิมพ์ โรงพยาบาล และโรงพยาบาลทหารต่างๆ

ไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลขนาดเล็ก มีหน่วยประมวลผลงานและหน่วยในการประมวลผลน้อยที่สุด สามารถใช้งานได้ด้วยตนเอง จึงมักถูกเรียกว่า คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer : PC)

ปัจจุบัน ไมโครคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพสูงทั้งในแง่ต้นทุนราคา ฮาร์ดแวร์ที่ราคาถูกลง เครื่องยนต์ขนาดเล็กมากขึ้น นอกจากนี้ยังราคาถูกลงมาก จึงเป็นที่นิยมใช้มาก ทั้งตามหน่วยงานและบริษัทห้างร้าน ตลอดจนสถานโรงเรียน สถานศึกษา และบ้านเรือน บริษัทที่ผลิตไมโครคอมพิวเตอร์ออกจำหน่ายจนประสบความสำเร็จเป็นบริษัทแรก คือ บริษัทไอบีเอ็ม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. แบบตั้งใช้ทำงานอยู่กับโต๊ะทำงาน (Desktop Computer)
2. แบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable Computer) สามารถพกพาติดตัว ใช้งานได้ทั้งงาน
ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จากภายนอก ส่วนใหญ่มักเรียกตามลักษณะการทำงานใช้คำว่า
Laptop Computer หรือ Notebook Computer

◀ หน้าก่อน | หน้าต่อไป ▶

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์



ในความเป็นจริงแล้ว สิ่งที่จะคอมพิวเตอร์ที่เราเห็นๆ กันอยู่เป็นเพียงองค์ประกอบส่วนหนึ่ง
ของระบบคอมพิวเตอร์เท่านั้น หากต้องการให้เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องพจนานุกรมทำงานได้
อย่างมีประสิทธิภาพตามที่เรากำลังต้องการนั้น จำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการมาทำ
งานประสานงานร่วมกัน ซึ่งองค์ประกอบพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ประกอบไปด้วย

- ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- ซอฟต์แวร์ (Software)
- บุคลากร (Peopleware)
- ข้อมูล (Data)

◀ หน้าก่อน | หน้าต่อไป ▶

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

หมายถึง อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นโครงร่างสามารถมองเห็นด้วยสายตาสัมผัสได้ (รูปธรรม) เช่น จอภาพ คีย์บอร์ด เครื่องพิมพ์ เมาส์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นสามส่วนๆ ตามลักษณะการทำงาน ได้ 4 หน่วย คือ หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU) หน่วยแสดงผล (Output Unit) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) โดยอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์มีหน้าที่การทำงานแตกต่างกัน ดังภาพ



ซอฟต์แวร์ (Software)

หมายถึง ส่วนที่มนุษย์ใช้กับคอมพิวเตอร์ (นามธรรม) เป็นโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ถูกเขียนขึ้นเพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์จึงเป็นเหมือนตัวเชื่อมระหว่างผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ ถ้าไม่มีซอฟต์แวร์เราก็ไม่สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำอะไรได้เลย ซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกได้เป็น

1. ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)

คือ ชุดคำสั่งที่เขียนไว้เป็นคำสั่งสำเร็จรูป ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ เพื่อบริการและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการใช้งาน ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมระบบที่รู้จักกันดีคือ DOS, Windows, Unix, Linux รวมทั้งโปรแกรมแปลคำสั่งที่เขียนในภาษาระดับสูง เช่น ภาษา Basic, Fortran, Pascal, Cobol, C เป็นต้น นอกจากนี้โปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบระบบเช่น Norton's Utilities ก็นับเป็นโปรแกรมสำหรับระบบด้วยเช่นกัน

2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

คือ ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ทำงานโดยคอมพิวเตอร์ทำงานต่างๆ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ ไม่ว่าจะเป็น เอกสารบัญชี การจัดการข้อมูล เป็นต้น ซอฟต์แวร์ประยุกต์สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ

2.1 ซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน คือ โปรแกรมซึ่งเขียนขึ้นเพื่อการทำการเฉพาะอย่างที่ต้องการ บางทีเรียกว่า Users Program เช่น โปรแกรมการทำบัญชีรายวันเดือน โปรแกรมรวบรวมรายชื่อ โปรแกรมการทำวันศึกษาหนังสือ เป็นต้น ซึ่งแต่ละโปรแกรมก็มักจะมีเงื่อนไข หรือแบบฟอร์มแตกต่างกันออกไปตามความต้องการ หรือกฎเกณฑ์ของระบบงานที่ใช้ ซึ่งสามารถดัดแปลงแก้ไขเพิ่มเติม (Modifications) ในภายหลังต่อโปรแกรมได้ เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่เขียนขึ้นนี้โดยส่วนใหญ่มักใช้ภาษาระดับสูงเป็นตัวพัฒนา

2.2 ซอฟต์แวร์สำหรับงานทั่วไป เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่มีผู้ใช้ทั่วไป เพื่อใช้ในการทำงานประเภทต่างๆ ที่ทั่วไป โดยผู้ใช้คนอื่นๆ สามารถนำโปรแกรมนี้ไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลของตนเอง และไม่สามารถทำการดัดแปลง หรือแก้ไขโปรแกรมได้ ผู้ที่ไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเอง ซึ่งเป็นการประหยัดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายในการเขียนโปรแกรม นอกจากนี้ ยังไม่จำเป็นต้องเฝ้าระวังการผิดเพี้ยนและปฏิบัติการในการเขียนโปรแกรม ดังนั้น การนำโปรแกรมสำเร็จรูปไปใช้งานจึงมีความสะดวกและเป็นการประหยัดอย่างยิ่ง ตัวอย่างโปรแกรมสำเร็จรูปที่นิยมใช้ ได้แก่ MS-Office, Lotus, Adobe Photoshop, SPSS, Internet Explorer และอื่นๆ อีกเป็นต้น

ข้อมูล (Data)

ข้อมูลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่ต้องป้อนเข้าไปในคอมพิวเตอร์ หรือเก็บไปจนกว่าที่นักคอมพิวเตอร์ได้รับรู้เห็นเพื่อใช้แก้ปัญหาหรือจัดการข้อมูล

ในการนำข้อมูลไปใช้นั้น เราได้ระดับโครงสร้างของข้อมูลดังนี้

โครงสร้างข้อมูล (Data Structure)
บิต (Bit) คือ ข้อมูลที่น้อยที่สุด เช่น ข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลและส่งออกไปใช้ภายนอก ซึ่งได้แก่ เลข 0 หรือ เลข 1 เท่านั้น
ไบต์ (Byte) หรือ อักขระ (Character) ไบต์ ตัวเลข หรือ ตัวอักษร หรือ สัญลักษณ์ที่มีค่า 1 ตัว เช่น 0, 1, ..., 9, A, B, ..., Z และเครื่องหมายต่างๆ ซึ่ง 1 ไบต์จะเท่ากับ 8 บิต หรือ ตัวอักขระ 1 ตัว เป็นต้น
ฟิลด์ (Field) ไบต์ ไบต์ หรือ อักขระตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปรวมกันเป็นฟิลด์ เช่น เลขประจำตัว หรือพนักงาน เป็นต้น
เรคคอร์ด (Record) ไบต์ ฟิลด์ตั้งแต่ 1 ฟิลด์ ขึ้นไป ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันเป็นเรคคอร์ด เช่น ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัว หมายเลข ข้อมูลของพนักงาน 1 คน เป็น 1 เรคคอร์ด
ไฟล์ (Files) หรือ แฟ้มข้อมูล ไบต์ เรคคอร์ดหลายๆ เรคคอร์ดรวมกัน ซึ่งเป็นเรื่องเดียวกัน เช่น ข้อมูลของประวัติพนักงานแต่ละคนรวมกันทั้งหมด เป็นไฟล์ที่จัดเรียงข้อมูลเกี่ยวกับประวัติพนักงานของบริษัท เป็นต้น
ฐานข้อมูล (Database) คือ การเก็บรวบรวมไฟล์ข้อมูลหลายๆ ไฟล์ที่เกี่ยวข้องกันการรวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น ไฟล์ข้อมูลของแผนกต่างๆ มารวมกันเป็นฐานข้อมูลของบริษัท เป็นต้น

การวัดขนาดข้อมูล

ในการพิจารณาขนาดข้อมูลโดยมีขนาดหน่วยเป็นเพียงใด เรามีหน่วยในการวัดขนาดของข้อมูลดังต่อไปนี้

8 Bit	=	1 Byte
1,024 Byte	=	1 KB (กิโลไบต์)
1,024 KB	=	1 MB (เมกะไบต์)
1,024 MB	=	1 GB (กิกะไบต์)
1,024 GB	=	1TB (เทราไบต์)

บุคลากร (Peopleware)

หมายถึง บุคลากรในทางด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สามารถใช้งาน สามารถแก้ไขคอมพิวเตอร์ที่ทำงานตามที่ต้องการ แยกออกได้ 4 ระดับ ดังนี้

1. ผู้จัดการระบบ (System Manager)

คือ ผู้วางแผนในการใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด

2. นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst)

คือ ผู้ที่ศึกษารูปแบบงานเดิมหรืองานใหม่และทำการวิเคราะห์ความเหมาะสม ความจำเป็น ไปได้ การใช้คอมพิวเตอร์กับระบบงาน เพื่อจัดทำแผนงานและเขียนคู่มือในการใช้กับระบบงาน

3. โปรแกรมเมอร์ (Programmer)

คือ ผู้เขียนโปรแกรมสำหรับงานหรือระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้ทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ โดยเขียนตามแผนผังที่นักวิเคราะห์ระบบได้เขียนไว้

4. ผู้ใช้ (User)

คือ ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ที่จริง ซึ่งต้องเรียนรู้วิธีการใช้เครื่อง และวิธีการใช้งานโปรแกรม เพื่อให้โปรแกรมที่มีอยู่สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ

เนื่องจากเป็นผู้กำหนดโปรแกรมและใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ มนุษย์จึงเป็นส่วนสำคัญที่สุดในที่จะทำให้อุปกรณ์มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจากค่าจ้างและข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลได้รับจากการกำหนดของมนุษย์ (Peopleware) ทั้งนี้

หนังสืออ้างอิง

ศึกษานิพนธ์ นสิททอง, เทคโนโลยีกับการศึกษาและนวัตกรรม, กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

กรรณิศา นาดิยาวงศ์ และโกสินทร์ เทพสิทธิการกรณ์, ความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์, กรุงเทพฯ : ฐานพิมพ์, 2542.

ธงชัย สิทธิการณ์, ทฤษฎีระบบคอมพิวเตอร์, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ : สยามสปอริต ซินดีเคต, 2542.

ธนวิศ พิระธรรณ์ศรี และไชยเจริญ ยี่ะฉิน, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (20002001) หมวดวิชาเอกพื้นฐาน ปรัชญา, ภาควิชาปรัชญา, กรุงเทพฯ : ประสานมิตร, 2542.

ณฤศ นวาศรีผ่อง และรุ่งกวีลา ศิริวารารักษ์, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (เล่ม 1), กรุงเทพฯ : ซีไอกรุ๊ปเซ็น, 2542.

ณฤศ นวาศรีผ่อง และรุ่งกวีลา ศิริวารารักษ์, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (เล่ม 5), กรุงเทพฯ : ซีไอกรุ๊ปเซ็น, 2543.

ธอง, สารี, เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ, กรุงเทพฯ : เพ็ญวิมล เอ็ดดูเคชัน อินโคโนวาล์, 2543.

วิเศษศักดิ์ ไชยธรรมา, เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้, กรุงเทพฯ : เอ็ดดูเวท เอ็ดดูเคชัน, 2542.

ณิรุทธิ์ วิระธรรพ์ และ วสัน เต็มทวิชัย, นำคอมพิวเตอร์, กรุงเทพฯ : ไพบร๊วเซ็น, 2543.

◀ หน้าถัดไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เรื่อง **๗**

คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ภายในบทเรียนประกอบไปด้วยเนื้อหาต่อไปนี้

คอมพิวเตอร์คืออะไร

ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์

ประเภทของคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์



คำแนะนำบทเรียน | หนังสืออ้างอิง

บทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchy Structure)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำแนะนำบทเรียน

ก่อนที่จะเข้าไปศึกษาเนื้อหาบทเรียน ผู้เรียนควรทำความเข้าใจต่อไปนี้

- วัตถุประสงค์ของบทเรียน
- โครงสร้างของเนื้อหา
- ลักษณะรูปแบบการใช้งาน



หลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถ

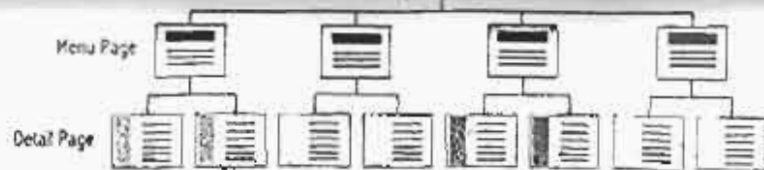
1. บอกความหมาย ชั้นเรียนการใช้งาน และลักษณะเด่นของระบบได้
2. อธิบายวิธีการใช้งานการลงทะเบียนและระบบคิวในระบบคอมพิวเตอร์ได้
3. บอกความแตกต่างของระบบคิวระบบและระบบได้
4. อธิบายลักษณะและหน้าที่ขององค์ประกอบแต่ละส่วนของคอมพิวเตอร์ได้



บทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ประกอบด้วยเนื้อหา 4 ส่วน คือ

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ระดับชั้นเรียน	เนื้อหา/วัตถุประสงค์การเรียนรู้	สื่อ/ทรัพยากรการเรียนรู้
1. การลงทะเบียนเรียน	ปวช. 1	1. เข้าใจขั้นตอนการลงทะเบียนเรียน 2. สามารถลงทะเบียนเรียนได้	1. เอกสารประกอบการเรียน 2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. การใช้งานระบบคิว	ปวช. 1	1. เข้าใจการทำงานของระบบคิว 2. สามารถใช้งานระบบคิวได้	1. เอกสารประกอบการเรียน 2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. การใช้งานระบบคิวระบบ	ปวช. 1	1. เข้าใจการทำงานของระบบคิวระบบ 2. สามารถใช้งานระบบคิวระบบได้	1. เอกสารประกอบการเรียน 2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์
4. การใช้งานระบบคิวระบบ	ปวช. 1	1. เข้าใจการทำงานของระบบคิวระบบ 2. สามารถใช้งานระบบคิวระบบได้	1. เอกสารประกอบการเรียน 2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์

โดยมีการเรียงลำดับของเนื้อหาบทเรียนในลักษณะของแผนผังลำดับชั้น (Hierarchy) ดังภาพ



ลักษณะรูปแบบการใช้งาน

ภายในแต่ละหน้าของเนื้อหาบทเรียน ประกอบด้วยปุ่มการใช้งาน ดังนี้

1. **กลับไปโฮมเพจ**คลิกเมื่อต้องการกลับไปหน้าโฮมเพจ (Home Page)
2. **กลับไปเมนู**คลิกเมื่อต้องการกลับไปหน้าเมนู (Menu Page)

กลับไปโฮมเพจ



คอมพิวเตอร์คืออะไร



คอมพิวเตอร์ใช้มาในบทบาทที่สำคัญยิ่งต่อสังคม องค์กร และเราในปัจจุบัน บทบาทของการคำนวณที่คอมพิวเตอร์เข้าไปเกี่ยวข้องกับการใช้งาน จนกล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตและการทำงานในชีวิตประจำวัน ฉะนั้นการเลือกรุ่นเพื่อทำความรู้จักกับคอมพิวเตอร์จึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่ง

เพื่อที่จะทราบว่าจะคอมพิวเตอร์คืออะไร ทำงานอย่างไร และมีความสำคัญต่อมนุษย์อย่างไร เราจึงขอกล่าวถึงภาพในหัวข้อต่อไปนี้

- ความหมายของคอมพิวเตอร์
- การทำงานของคอมพิวเตอร์
- ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์
- ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์

▲ กลับไปก่อนหน้า

ความหมายของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์มาจากภาษาละตินว่า **Computare** ซึ่งหมายถึง การนับ หรือ การคำนวณ พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า "เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ สำหรับแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์" ที่ง่ายและซับซ้อนโดยวิธีทางคณิตศาสตร์"



คอมพิวเตอร์ใช้เป็นเครื่องจักรอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้สร้างมันเพื่อใช้ทำงานแทนมนุษย์ ในด้านการคิดคำนวณและสามารถจำข้อมูล ทั้งตัวเลขและตัวอักษรไว้เพื่อการเรียกใช้งานในครั้งต่อไป นอกจากนี้ ยังสามารถจัดการกับข้อมูลเพื่อให้มีความเร็วสูง โดยปฏิบัติตามขั้นตอนของโปรแกรม คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในด้านต่างๆ อีกมาก อาทิเช่น การเปรียบเทียบทางตรรกศาสตร์ การรับส่งข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลในตัวเครื่องและสามารถประมวลผลจากข้อมูลต่างๆ ได้

▲ กลับไปหน้าถัดไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทำงานของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นประเภทใดก็ตาม จะมีลักษณะการทำงานเหมือนกันคือ
ที่มีความสัมพันธ์กันเป็นกระบวนการ โดยมีองค์ประกอบพื้นฐานหลักคือ Input
Process และ output ซึ่งขั้นตอนการทำงานคือ



ขั้นตอนที่ 1 : รับข้อมูลเข้า (Input)

เริ่มต้นคือการนำข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถผ่านทางอุปกรณ์ชนิดต่างๆ แล้ว
นำเข้าสู่หน่วยที่จะป้อนเข้าไป เช่น ถ้าเป็นการพิมพ์ข้อมูลจะใช้คีย์บอร์ด (Keyboard)
เพื่อพิมพ์ข้อความหรือโปรแกรมเข้าเครื่อง ถ้าเป็นการเขียนภาพจะใช้
เครื่องอ่านค่าภาพกราฟิก (Graphics Tablet) โดยมีปากกาชนิดพิเศษสำหรับเขียน
ภาพ หรือถ้าเป็นการเล่นเกมก็จะมีก้านควบคุม (Joystick) สำหรับเคลื่อนย้ายตำแหน่งของ
การเล่นเกมภาพ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 : ประมวลผลข้อมูล (Process)

เมื่อรับข้อมูลเข้ามาแล้ว เครื่องจะดำเนินการกับข้อมูลตามคำสั่งที่ได้รับมาคือให้โปรแกรม
คำนวณ
จัดการ การประมวลผลอาจจะมีให้หลายอย่าง เช่น นำข้อมูลมาหาผลรวม นำข้อมูลมาจัด
กลุ่ม
นำข้อมูลมาหาค่ามากที่สุด หรือน้อยที่สุด เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 : แยกผลลัพธ์ (Output)

เป็นการนำผลลัพธ์จากการประมวลผลมาแสดงให้ทราบทางอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ โดยทั่วไป
จะแสดงผ่านทางจอภาพ หรือเรียกกันโดยทั่วไปว่า "จอแสดงผล" (Monitor) หรือจะ
พิมพ์ข้อมูลออกทางกระดาษโดยใช้เครื่องพิมพ์ก็ได้

ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์สร้างขึ้นมาเพื่อให้มีคุณสมบัติ 4 ประการ เพื่อที่คนหนึ่งจากเครื่องคอมพิวเตอร์
จะมีค่า 4 S special ดังนี้

1. พกพาเก็บ (Storage)

หมายถึง ความสามารถในการเก็บข้อมูลจำนวนมากและเป็นเวลานาน นับเป็น
จุดเด่นทางโครงสร้างและเป็นหัวใจของการทำงานแบบอัตโนมัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่
เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องไว้

2. ความเร็ว (Speed)

หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลข้อมูล (Processing Speed)
โดยใช้เวลาน้อย เป็นจุดเด่นทางโครงสร้างที่ใช้ทำให้มีความเร็วในการทำงาน
เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สำคัญส่วนหนึ่งเช่นกัน

3. ความเป็นอัตโนมัติ (Self Acting)

หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลข้อมูลตามคำสั่งที่มอบให้ได้อย่างถูกต้อง
เนื่องจากระบบอัตโนมัติ โดยคอมพิวเตอร์มีความเร็วโดยเฉพาะในขั้นตอนการทำงานและโปรแกรมคำสั่ง
และข้อมูลก่อนการประมวลผลเหล่านั้น

4. ความน่าเชื่อถือ (Sure)

หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลข้อมูลที่ผิดพลาดที่ถูกต้อง ความน่าเชื่อถือนับเป็น
สำคัญที่สุดในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความสามารถนี้เกี่ยวข้องกับโปรแกรมคำสั่ง
และข้อมูลที่มนุษย์กำหนดให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง กล่าวคือ หากมนุษย์ป้อนข้อมูลที่
ไม่ถูกต้องให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ย่อมได้ผลลัพธ์ที่ไม่ถูกต้องด้วยเช่นกัน

ประวัติของคอมพิวเตอร์

จากการที่คอมพิวเตอร์มีลักษณะเด่นหลายประการ ทำให้ถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางมากขึ้นเรื่อยๆ ในสังคมสมัยใหม่ ซึ่งพบเห็นได้บ่อยที่สุดก็คือ การใช้ในการพิมพ์เอกสารต่างๆ เช่น พิมพ์จดหมาย รายงาน เอกสารต่างๆ ซึ่งเร็วกว่างานประมวลผล (word processing) นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในด้านต่างๆ อีกหลายด้าน ดังต่อไปนี้

1. งานธุรกิจ เช่น บริษัท ร้านค้า ห้างสรรพสินค้า ตลอดจนโรงงานต่างๆ ใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณฐานข้อมูลบัญชี งานประมวลผล และสถิติเกี่ยวกับผลงานการขายของผ่านระบบโทรคมนาคม นอกจากนี้งานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่ก็ใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการควบคุมการผลิต และการประกอบชิ้นส่วนของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น โรงงานประกอบรถยนต์ ซึ่งทำให้การผลิตมีคุณภาพดีขึ้น บริษัทยังสามารถรับ หรือจำหน่าย การให้บริการทางการเงินผ่านตู้ฝากถอนเงินอัตโนมัติ (ATM) และใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเชื่อมโยงผู้ใช้บริการผ่านอินเทอร์เน็ต และการโอนเงินระหว่างบัญชี เชื่อมโยงกันเป็นระบบเครือข่าย
2. งานวิทยาศาสตร์ การแพทย์ และงานสาธารณสุข สามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการคำนวณค่าแรงค่าไปสู่อากาศ หรือคำนวณเป็น การบิน สถิติ และเป็นอุปกรณ์สำหรับการตรวจรักษาโรคได้ ซึ่งจะมีผลที่แม่นยำกว่าการตรวจด้วยวิธีแบบเดิม
3. งานคมนาคมและสื่อสาร ในส่วนที่เกี่ยวกับการเงินทาง จะใช้คอมพิวเตอร์ในการจองวันเวลา ที่นั่ง ซึ่งมีการเชื่อมโยงไปยังทุกสถานีหรือทุกสายการบินได้ ทำให้สะดวกต่อผู้เดินทางที่ไม่ต้องเสียเวลา อีกทั้งยังใช้ในการควบคุมระบบการจราจร เช่น ไฟสัญญาณจราจร และ การจราจรทางอากาศ หรือในการสื่อสารที่ใช้ควบคุมวงโคจรของดาวเทียมเพื่อให้อยู่ในวงโคจร ซึ่งจะร่วมส่งผลกระทบต่อสัญญาณให้ระบบการสื่อสารมีความชัดเจน
4. งานวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม สถาปนิกและวิศวกรสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ หรือ จำลองสภาพการดำเนินงาน เช่น การรับแรงดันสะเทือนของอาคารเมื่อเกิดแผ่นดินไหว โดยคอมพิวเตอร์จะคำนวณและแสดงผลภาพสถานการณ์โดยมีความจริง รวมทั้งการวิเคราะห์คุณสมบัติตามความก้าวหน้าของโครงการต่างๆ เช่น สนาม เครื่องมือ ผลการทำงาน
5. งานราชการ เป็นหน่วยงานที่มีการใช้คอมพิวเตอร์มากที่สุด โดยมีการใช้หลายรูปแบบ ทั้งในระดับกองบัญชาการและระดับหน่วยงานต่างๆ เช่น กระทรวงศึกษาธิการ มีการใช้ระบบประมวลผลผ่านคอมพิวเตอร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเชื่อมโยงไปยังสถานต่างๆ, กรมสรรพากร ใช้จัดในการจัดเก็บภาษี บันทึกการเสียภาษี เป็นต้น
6. การศึกษา ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์ทางด้านการเรียนการสอน ซึ่งมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยการสอนในลักษณะบทเรียน CAI หรืองานผังกระเบื้อง ซึ่งทำให้สะดวกต่อการค้นหาข้อมูลนักเรียน การเก็บข้อมูลผลการจัดพิมพ์หนังสือต่างๆ

ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์



คอมพิวเตอร์ที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้เป็นผลมาจากการประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือในการคำนวณซึ่งมีวิวัฒนาการนานมาแล้ว เริ่มจากเครื่องมือในการคำนวณเครื่องแรกคือ "ลูกคิด" (Abacus) ที่สร้างขึ้นในประเทศจีน เมื่อประมาณ 2,000-3,000 ปีมาแล้ว



จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2376 นักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษ ชื่อ ชาลส์ บับเบจ (Charles Babbage) ได้ประดิษฐ์เครื่องวิเคราะห์ (Analytical Engine) สามารถคำนวณค่าของตรีโกณมิติ ฟังก์ชันต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ การทำงานของเครื่องนี้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนเก็บข้อมูล ส่วนคำนวณ และส่วนควบคุม วัตถุประสงค์ของเครื่องนี้คือทำหน้าที่เหมือนคน มีข้อมูลอยู่ในมือที่จะดู ค่าของตรีโกณมิติ และเก็บข้อมูลลงในหน่วยความจำ ดังนั้นจึงถือได้ว่าเป็นการก้าวแรก

หลักการของแบบเบบซึ่งใช้ทั่วไปมาจนถึงงานวิจัยเครื่องคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ เราจึงยกย่องให้เป็นบรรพบุรุษ มีสถานะเครื่องคอมพิวเตอร์

หลังจากนั้นเมื่อพัฒนา ให้มีผู้ประดิษฐ์เครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นมาหลายหลายชนิด ทำให้เป็นการนำยุคของคอมพิวเตอร์อย่างแท้จริง โดยสามารถจัดประเภทคอมพิวเตอร์ออกเป็น 5 ยุค

- ยุคที่หนึ่ง (First Generation Computer) พ.ศ. 2489-2501
- ยุคที่สอง (Second Generation Computer) พ.ศ. 2502-2506
- ยุคที่สาม (Third Generation Computer) พ.ศ. 2507-2512
- ยุคที่สี่ (Fourth Generation Computer) พ.ศ. 2513-2532
- ยุคที่ห้า (Fifth Generation Computer) พ.ศ. 2533 จนถึงปัจจุบัน

ศูนย์บริการ
มหาวิทยาลัย

เป็นการประดิษฐ์เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยชาลส์ บัคและเจคอบ เอคเคิร์ต (Mauchly and Eckert) ได้พัฒนาความคิดนี้มาประดิษฐ์เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพมากชื่อเครื่อง ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) ซึ่งเหมาะให้ทำการปริยายการทางคณิตศาสตร์ของคำนวณเพื่อให้ประสิทธิภาพดีขึ้น และได้ประดิษฐ์เครื่อง UNIVAC (Universal Automatic Computer) ขึ้นเพื่อใช้ในการสำรวจสำมะโนประชากรประจำปี



จึงนับได้ว่า UNIVAC เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องแรกของโลกที่ถูกใช้งานในชีวิตจริง ซึ่งมีเป็นการเริ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคแรกอย่างแท้จริง เครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้ใช้หลอดสุญญากาศในการควบคุมการทำงานของเครื่อง ซึ่งทำงานได้อย่างรวดเร็ว แต่มีขนาดใหญ่กว่าคนและราคาแพง ยุคแรกของคอมพิวเตอร์นี้ยังมีประสิทธิภาพที่ช้ากว่าเครื่องที่ใช้ทรานซิสเตอร์

ลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคที่ 1

- ใช้หลอด หลอดสุญญากาศ (Vacuum Tube) เป็นส่วนประกอบหลัก ทำให้มีเครื่องมีขนาดใหญ่ ใช้พลังงานไฟฟ้ามาก และเกิดความร้อนสูง
- ทำงานด้วยภาษาเครื่อง (Machine Language) เท่านั้น
- ยังมีการพัฒนาภาษสัญลักษณ์ (Assembly / Symbolic Language) ขึ้นใช้งาน



▲ กลังปัทมาภย

มีการนำทรานซิสเตอร์ มาใช้แทนหลอดสุญญากาศซึ่งทำให้เครื่องมีขนาดเล็กลง และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มีความรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ ในยุคนี้ยังได้มีการศึกษาภาษาที่อิงกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่น ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) ซึ่งทำให้ช่วยเรื่องการเขียนโปรแกรมสำหรับใช้กับเครื่อง



ลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคที่ 2

- ใช้ทรานซิสเตอร์ (Transistor) ซึ่งทำจากสารกึ่งตัวนำ (Semi-Conductor) เป็นอุปกรณ์หลัก แทนหลอดสุญญากาศ เนื่องจากทรานซิสเตอร์เพียงตัวเดียว มีประสิทธิภาพในการทำงานที่เร็วกว่าหลอดสุญญากาศที่ไม่มีรอยหลอด ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคนี้มีขนาดเล็ก ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อย ฐานเฟรมต่ำ ทำงานเร็ว และได้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น
- เกิดวิทยุไอโซล โดยมีส่วนความจำรวมของแม่เหล็ก (Magnetic Core)
- มีการเริ่มในการประมวลผลในหน่วยมิลลิวินาที (Millisecond : ms)
- เริ่มงานใช้ระบบมากขึ้น เนื่องจากพัฒนาด้วยภาษสัญลักษณ์ (Assembly Language)
- เริ่มพัฒนาภาษาระดับสูง (High Level Language) ขึ้นใช้งาน



▲ กลังปัทมาภย

ยุคที่ 3 (พ.ศ.2507-2512)

คอมพิวเตอร์ในยุคนี้เริ่มพัฒนาความสามารถใช้ทรานซิสเตอร์ได้เพียง 5 D เนื่องจากได้มีการประดิษฐ์ไฟฟ้ากับวงจรรวม (Integrated Circuit) หรือเรียกกันย่อๆ ว่า "ไอซี" (IC) ซึ่งไอซีนี้ทำในส่วนประกอบและวางรูปร่าง สามารถวางลงในแผ่นซิลิโคน (chip) เล็กๆ เพียงแผ่นเดียว จึงมีการนำแผ่นซิลิโคนไปใช้แทนทรานซิสเตอร์ทำให้อายุขัยของเครื่องใช้ได้นาน



นอกจากนี้ยังเริ่มมีการใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management Systems : DBMS) และมีการพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำงานพร้อมกันได้หลาย ๆ งานในเวลาเดียวกัน และมีระบบที่ใช้ทรัพยากรได้สลับกับเครื่องให้หลาย ๆ คนพร้อม ๆ กัน (Time Sharing)

ลักษณะการทำงานของคอมพิวเตอร์ยุคที่ 3



- ใช้อุปกรณ์ วงจรรวม (Integrated Circuit : IC) หรือ ไอซี และวงจรรวมขนาดใหญ่ (Large Scale Integration : LSI) เป็นอุปกรณ์หลัก
- ความเร็วในการประมวลผลโดยเฉลี่ยต่อวินาที ประมาณหนึ่งไมโครวินาที (Microsecond : μS) (สูงกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 1 ประมาณ 1,000 เท่า)
- ทำงานได้พร้อมกันหลายตัวไป

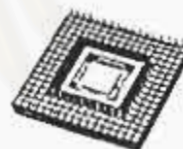
▲ กลับไปหน้าแรก

ยุคที่ 4 (พ.ศ.2513-2532)

เป็นยุคที่นำสารกึ่งตัวนำมาทำเป็นวงจรรวมความจุสูงมาก (Very Large Scale Integrated : VLSI) ซึ่งสามารถต่อระบบไมโครประมวลผลทุกวงจรภายในวงจรรวมได้ และมีการประดิษฐ์ ไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) ขึ้น ทำให้เกิดเครื่องขนาดเล็ก ราคาถูกลง และมีความสามารถในการทำงานสูงและรวดเร็วมาก จึงทำให้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) เริ่มได้รับความนิยมในยุคนี้



ลักษณะการทำงานของคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4



- ใช้อุปกรณ์ วงจรรวมขนาดใหญ่ (Large Scale Integration : LSI) และ วงจรรวมขนาดใหญ่มาก (Very Large Scale Integration : VLSI) เป็นอุปกรณ์หลัก
- มีความเร็วในการประมวลผลโดยเฉลี่ยต่อวินาที ประมาณหนึ่งนาโนวินาที (Nanosecond : nS) และพิโควินาที (มีความเร็วในการประมวลผลต่อวินาที ประมาณหนึ่งในล้านวินาที) (Picosecond : pS)

▲ กลับไปหน้าแรก

สถาบันวิจัยและบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ยุคที่ 5 (พ.ศ.2533-ปัจจุบัน)

ในยุคนี้ ได้มุ่งเน้นการพัฒนา ความสามารถในการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และ ความสะดวกในการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ อย่างชัดเจน มีการพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาขนาดเล็กเคลื่อนที่ (Portable Computer) ขึ้นมาใหม่

โครงการพัฒนาอุปกรณ์ VLSI ได้ใช้งานง่าย และมีความสามารถสูง รวมทั้งโครงการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) เป็นหัวใจของการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ในยุคนี้ โดยทั่วไประบบคอมพิวเตอร์มีความรู้ สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เจอพบ

องค์ประกอบของระบบปัญญาประดิษฐ์ ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

1. ระบบหุ่นยนต์ หรือแขนกล (Robotics or Robctarm System)

คือชุดคำสั่งที่ควบคุมหุ่นยนต์ที่ควบคุมการทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ มีอุปกรณ์ต่อพ่วงให้ทำงานแทนมนุษย์ในกรณีที่ต้องการความเร็ว หรือเสียเงินค่าแรง เช่น แขนกลในโรงงานอุตสาหกรรม หรือหุ่นยนต์กู้ระเบิด เป็นต้น



2. ระบบประมวลภาษาพูด (Natural Language Processing System)

คือ การพัฒนาให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารกับมนุษย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติ (Synthesize) เพื่อคือพูดหรือพิมพ์กับมนุษย์ เช่น เครื่องคิดเลขพูดได้ (Talking Calculator) หรือนาฬิกาพูดได้ (Talking Clock) เป็นต้น



3. การรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition System)

4. ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)

คือ การพัฒนาให้ระบบคอมพิวเตอร์มีความรู้ รู้จักข้อมูลเฉพาะในการวิเคราะห์ปัญหา โดยใช้ความรู้ที่มี หรือจากประสบการณ์ที่เก็บมาซึ่งได้แก่ปัญหาที่แก้แล้วมีข้อมูลระบบนี้ใช้เก็บข้อมูลจากที่ฐานข้อมูล (Database) ซึ่งมนุษย์ผู้มีความรู้ความชำนาญเป็นผู้กำหนดองค์ความรู้ไว้ในฐานข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ได้จากฐานความรู้ที่มี เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์วิเคราะห์โรค หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ทำนายโชคชะตา เป็นต้น

▲ กลับไปหน้าแรก

ประเภทของคอมพิวเตอร์

จากประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไม่อย่างรวดเร็วมัก ทำให้ปัจจุบันนี้เครื่องคอมพิวเตอร์ให้ใช้กันมากหลายรูปแบบตามความต้องการของผู้ใช้



การแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์นั้น สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ดังนี้

- ประเภทของคอมพิวเตอร์ตามหลักการประมวลผล
- ประเภทของคอมพิวเตอร์ตามวัตถุประสงค์การใช้งานใช้งาน
- ประเภทของคอมพิวเตอร์ตามความสามารถของระบบ

▲ กลับไปหน้าแรก

แบ่งตามหลักการประมวลผล

จำนวนได้เป็น 3 ประเภท คือ

คอมพิวเตอร์แบบแอนะล็อก (Analog Computer)

หมายถึง เครื่องมือประมวลผลข้อมูลที่ใช้หลักการวัด (Measuring Principle) ทำงานโดยวิธีข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบต่อเนื่อง (Continuous Data) และออกมาในลักษณะสัญญาณที่เรียกว่า Analog Signal เครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทนี้มักแสดงด้วยสเกลหน้าปัดเข็ม และเข็มชี้ เช่น การวัดค่าความยาว โดยเปรียบเทียบกับหลอดบนไม้บรรทัด การวัดค่าความโน้มฉากการ ยาวด้วยอุปกรณ์เปรียบเทียบกับขนาดหน้าหลอดเข็มชี้

คอมพิวเตอร์แบบดิจิทัล (Digital Computer)

ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทำงานทั่วๆ ไปนั้นเอง เป็นเครื่องมือประมวลผลข้อมูลที่อาศัยหลักการนับ ทำงานกับข้อมูลที่มักมีการเปลี่ยนแปลงแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data) ในลักษณะของสัญญาณไฟฟ้า หรือ Digital Signal อาศัยการนับสัญญาณข้อมูลที่นับจำนวนด้วยตัวนับ (Counter) ภายใต้ระบบฐานเวลา (Clock Time) มาคำนวณ ทำให้ผลลัพธ์เป็นทวินัยหรือคือ ที่สามารถนับข้อมูลได้ด้วยความละเอียดสูง เช่นผลคูณผลหารเป็นทศนิยมได้หลายตำแหน่ง เป็นต้น

เนื่องจาก Digital Computer คืออาศัยข้อมูลที่เป็นสัญญาณไฟฟ้า (มนุษย์สัมผัสไม่ได้) ทำให้ไม่สามารถรับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลในทางได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนข้อมูลต้นทางที่รับเข้า (Analog Signal) เป็นสัญญาณไฟฟ้า (Digital Signal) เสียก่อน เมื่อประมวลผลเรียบร้อยแล้วจึงเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้านั้นไปเป็น Analog Signal เพื่อตีความหมายกับมนุษย์ต่อไป

โดยส่วนประกอบสำคัญที่เรียกว่า ตัวเปลี่ยนสัญญาณข้อมูล (Converter) คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเปลี่ยนรูปแบบของสัญญาณข้อมูล ระหว่าง Digital Signal กับ Analog Signal

คอมพิวเตอร์แบบลูกผสม (Hybrid Computer)

เครื่องประมวลผลข้อมูลที่อาศัยหลักการทำงานแบบผสมผสาน ระหว่าง Analog Computer และ Digital Computer โดยทั่วไปมักใช้ในวงราชการ โดยเฉพาะงานด้านวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ในยานอวกาศ ที่มี Analog Computer ควบคุมการหมุนของดาวเทียม และใช้ Digital Computer ในการคำนวณระยะทาง เป็นต้น การทำงานแบบผสมผสานของคอมพิวเตอร์ชนิดนี้ ยังจะจำแนกเป็นอีกอย่างคือตัวเปลี่ยนสัญญาณ (Converter) เช่นเดิม

▲ กลับไปหน้าแรก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานเฉพาะกิจ (Special Purpose Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่ถูกออกแบบขึ้นเพื่อและไปรกรรมควบคุม ให้งานเฉพาะอย่างหนึ่งในการเฉพาะ (Inflexible) โดยทั่วไปมักใช้ในงานควบคุม หรืองานอุตสาหกรรมที่เน้นการประมวลผลแบบรวดเร็ว เช่นเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมคุณภาพ ไฟจราจร คอมพิวเตอร์ควบคุมรถไฟ หรือคอมพิวเตอร์ควบคุมระบบอัตโนมัติในรถยนต์ เป็นต้น

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานทุกประเภท (General Purpose Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีความยืดหยุ่นในการทำงาน (Flexible) โดยได้รับการออกแบบให้สามารถประยุกต์ใช้ในงานประเภทต่างๆ ได้โดยสะดวก โดยระบบจะทำงานตามคำสั่งในโปรแกรมที่ใช้งานนั้นๆ และเมื่อผู้ใช้ต้องการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานอะไร ก็ต้องสั่งคอมพิวเตอร์ให้ไปทำงานที่เฉพาะนั้นๆ เท่านั้น โดยเราสามารถเก็บโปรแกรมไว้หลายโปรแกรมในเครื่องเดียวกันได้ เช่น ในวงกลมในรายการใช้เครื่องในสถานประมวลผลเกี่ยวกับระบบบัญชี และในวงกลมนี้ก็สามารถใช้ในการออกเช็คเงินเดือนได้ เป็นต้น

▲ กลยุทธ์การขาย

แบ่งตามความสามารถของระบบ

จำแนกออกได้เป็น 4 ชนิด โดยพิจารณาจาก ความสามารถในการแก้ปัญหา และ ความเร็วในการประมวลผล เป็นหลัก ดังนี้

ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Super Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีความสามารถในการประมวลผลสูงที่สุด โดยทั่วไปสร้างขึ้นเป็นการเฉพาะเพื่องานด้านวิทยาศาสตร์ที่ต้องการการประมวลผลเร็วขึ้น และต้องการความเร็วสูง เช่น งานวิจัยระเบิดปรมาณู งานโครงการอวกาศของหริ่ง (NASA) งานเรื่องการแพทย์ หรืองานพยากรณ์อากาศ เป็นต้น

เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีขนาดความจำและความเร็วน้อยกว่า สามารถใช้ข้อมูลและคำสั่งของเครื่องอื่นในตระกูล (Family) เดียวกันได้ โดยไม่ต้องเชื่อมต่อเครื่อง นอกจากนี้ยังสามารถทำงานในระบบเครือข่าย (Network) ได้เป็นอย่างดี โดยสามารถเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ที่เรียกว่า เครื่องปลายทาง (Terminal) จำนวนมากได้ สามารถทำงานได้พร้อมกันหลายงาน (Multi Tasking) และใช้กันได้พร้อมกันหลายคน (Multi User) ภาครัฐหรือบริษัทที่มีผู้ใช้ในธุรกิจขนาดใหญ่ มีการคำนวณจำนวนมากไปจนถึงหลายร้อยล้านบาท ตัวอย่างเครื่องเมนเฟรมที่ใช้กันแพร่หลายมีชื่อ คอมพิวเตอร์ระบบธนาคารที่เชื่อมต่อไปยังตู้ ATM และระบบธนาคารทั่วประเทศนั่นเอง

มินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer)

ธุรกิจและหน่วยงานที่มีขนาดเล็กไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่หรือเมนเฟรมซึ่งมีราคาแพง มีขีดความสามารถจำกัด คอมพิวเตอร์ให้ขนาดเล็กลงและราคาถูกลง เรียกว่า เครื่องมินิคอมพิวเตอร์ โดยมีลักษณะพิเศษในการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ประกอบรอบข้างที่มีความเร็วสูงได้ มีการใช้แผ่นจานแม่เหล็กความจุสูงชนิดแข็ง (Harddisk) ในการเก็บรักษาข้อมูล สามารถอ่านข้อมูลได้ด้วยความเร็ว พหุงานและบริษัทที่ใช้คอมพิวเตอร์ขนาดนี้ ได้แก่ องค์กร ทหาร ตำรวจ ภัตตาคาร โรงแรม โรงพยาบาล และโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ

ไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลขนาดเล็ก มีความจุของหน่วยความจำและความเร็วในการประมวลผลข้อมูลต่ำ สามารถใช้งานได้ด้วยตนเองโดยมักถูกเรียกว่า คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer : PC)

ปัจจุบัน ไมโครคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพสูงกว่าไมโครเมนเฟรม ขาดทั้งด้านหรือมากกว่า เครื่องเมนเฟรมในทุกๆด้าน นอกจากนี้ยังราคาถูกลงมาก ดังนั้นจึงเป็นที่นิยมใช้มาก ทั้งสถานหน่วยงานและบริษัททั้งรัฐและเอกชน โรงเรียน สถาบันศึกษา และบ้านเรือน บริษัทที่ผลิตไมโครคอมพิวเตอร์ออกจำหน่ายจนประสบความสำเร็จมีบริษัทที่มาก คือ บริษัทแอปเปิลคอมพิวเตอร์

1. แบบตั้งโต๊ะไว้ใช้งานอยู่กับที่บนโต๊ะทำงาน (Desktop Computer)
2. แบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable Computer) สามารถพกพาติดตัว ย้ายที่ พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จากภายนอก ส่วนใหญ่มีลักษณะคล้ายแบบพกพาใช้ งานว่า Laptop Computer หรือ Notebook Computer

▲ กลยุทธ์ด้านเทคโนโลยี

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

ในความเป็นจริงแล้ว ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เราเห็นๆ ก็จะเป็นเพียงองค์ประกอบส่วนหนึ่งของระบบคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ถ้าต้องการให้เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถทำงานได้ ย่อมจำเป็นต้องมีสภาพแวดล้อมที่รอบคอบการนั้น จำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการมาทำ งานประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งองค์ประกอบพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ประกอบไปด้วย

- ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- ซอฟต์แวร์ (Software)
- บุคลากร (Peopleware)
- ข้อมูล (Data)

▲ กลยุทธ์ด้านเทคโนโลยี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

หมายถึง อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นโลหะหรือพลาสติก มองเห็นด้วยตาและสัมผัสได้ (รูปธรรม) เช่น จอภาพ คีย์บอร์ด เครื่องพิมพ์ เมาส์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ตามลักษณะการทำงาน ได้ 4 หน่วย คือ หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU) หน่วยแสดงผล (Output Unit) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) โดยอุปกรณ์ในแต่ละหน่วยมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกัน ดังภาพ



▲ กลุ่มนำเข้าข้อมูล

ซอฟต์แวร์ (Software)

หมายถึง ส่วนที่มนุษย์คิดค้นขึ้นโดยคน (นามธรรม) เป็นโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่จัดเตรียมขึ้นเพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์จึงมีหน้าที่และลักษณะเหมือนตัวเชื่อมระหว่างผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ ถ้าไม่มีซอฟต์แวร์เราก็ไม่สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำอะไรได้เลย ซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกได้เป็น

1. ซอฟต์แวร์บริหารระบบ (System Software)

คือ ชุดของคำสั่งที่เขียนไว้เป็นคำสั่งสำเร็จรูป ซึ่งระบบงานใดจะขึ้นกับคอมพิวเตอร์ไม่ว่าที่พูดเพื่อจัดการและบริหารการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการใช้งาน ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมระบบที่รู้จักกันดีมีชื่อคือ DOS, Windows, Unix, Linux รวมทั้งโปรแกรมประยุกต์คำสั่งที่เขียนในภาษาระดับสูง เช่น ภาษา Basic, Fortran, Pascal, Cobol, C เป็นต้น นอกจากนี้โปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบระบบเช่น Norton's Utilities ก็มีเป็นโปรแกรมสำหรับระบบวินโดวส์เช่นนี้

2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

คือ ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานต่างๆ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ ไม่ทางตรงไม่ทางอ้อม มีบัญชี การจัดการข้อมูล เป็นต้น ซอฟต์แวร์ประยุกต์สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน คือ โปรแกรมซึ่งเขียนขึ้นเพื่อการดำเนินงานเฉพาะอย่าง ที่เกี่ยวข้องกับงานที่เรียกว่า Users Program เช่น โปรแกรมการคำนวณบัญชีรายเดือน โปรแกรมระบบเช่าซื้อ โปรแกรมการคำนวณค่าคงเหลือ เป็นต้น ซึ่งแต่ละโปรแกรมก็มักจะมีเงื่อนไข หรือแบบฟอร์มเฉพาะที่สอดคล้องไปตามงานที่ต้องการ หรือกฎเกณฑ์ขององค์กรหน่วยงานที่ไว้ ซึ่งสามารถดัดแปลงแก้ไขเพิ่มเติม (Modifications) ในบางส่วนของโปรแกรมได้ เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และซอฟต์แวร์ประยุกต์ก็เขียนขึ้นนี้โดยส่วนใหญ่มักใช้ภาษาระดับสูงเป็นเครื่องมือ

2.2 ซอฟต์แวร์สำหรับงานทั่วไป เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่มีผู้จัดทำไว้ เพื่อใช้ในการทำงานประเภทต่างๆ ทั่วไป โดยผู้ใช้งานอื่นๆ สามารถนำโปรแกรมนี้ไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลของตนเองได้ แต่จะไม่สามารถดัดแปลงแก้ไข หรือแก้ไข โปรแกรมแก้ไข ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเอง ซึ่งเป็นการประหยัดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายในการเขียนโปรแกรม นอกจากนี้ ยังไม่จำเป็นต้องติดต่อกับนักคอมพิวเตอร์มืออาชีพ ซึ่งโปรแกรมสำเร็จรูปนี้ มักจะมีการใช้งานในหน่วยงานที่ขาดบุคลากรที่มีความชำนาญเป็นพิเศษในการเขียนโปรแกรม ดังนั้น การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปจึงเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและประหยัดค่าใช้จ่าย ซึ่งตัวอย่างโปรแกรมสำเร็จรูปที่นิยมใช้ได้แก่ MS-Office, Lotus, Adobe Photoshop, SPSS, Internet Explorer และ เกมต่างๆ เป็นต้น

▲ กลุ่มนำเข้าข้อมูล

บุคลากร (Peopleware)

หมายถึง บุคลากรในงานด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สามารถใช้งาน
ทีมงานเพื่อใช้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการ แบ่งออกได้ 4 ระดับ ดังนี้

1. ผู้จัดการระบบ (System Manager)

คือ ผู้วางแผนนโยบายการใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นไปตามเป้าหมายของหน่วยงาน

2. นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst)

คือ ผู้ที่ศึกษากระบวนการและหรืองานใหม่และทำการวิเคราะห์ความเหมาะสม ความเป็นไปได้
ในการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบงาน เพื่อให้โปรแกรมเมอร์มีพื้นฐานในการให้ที่ระบบ
งาน

3. โปรแกรมเมอร์ (Programmer)

คือ ผู้เขียนโปรแกรมที่งานคอมพิวเตอร์เพื่อให้ทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ โดย
เขียนตามแบบฝึกที่นักวิเคราะห์ระบบได้เขียนไว้

4. ผู้ใช้ (User)

คือ ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ทั่วไป ซึ่งถือเป็นผู้วิธีการใช้เครื่อง และวิธีการใช้งานโปรแกรม
เพื่อให้เป็นงานที่มีอยู่ตามตารางงานให้ตามที่ต้องการ

เนื่องจากเป็นผู้กำหนดโปรแกรมและใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ วัตถุประสงค์จึงเป็นตัวแปรสำคัญใน
ขั้นนี้ระดับที่ไม่สอดคล้องมีความจำเป็นคือ เนื่องจากค่าตัวและข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลได้รับ
จากการทำงานของระบบ (Peopleware) ทั้งนั้น

▲ กลับไปหน้าแรก

ข้อมูล (Data)

ข้อมูลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของพีเอ็มในระบบคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่ผู้ใช้งานเข้าไปใน
คอมพิวเตอร์ หรือบันทึกโปรแกรมที่นักคอมพิวเตอร์เขียนขึ้นเพื่อผลิตผลลัพธ์ที่ต้องการออกมา

ในการนำข้อมูลไปใช้นั้น เรามีระดับโครงสร้างของข้อมูลดังนี้

โครงสร้างข้อมูล (Data Structure)
บิต (Bit) คือ ข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุด เป็นข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจ และนำไปใช้งานได้ ซึ่งได้แก่ เลข 0 หรือ เลข 1 เท่านั้น
ไบต์ (Byte) หรือ อักขระ (Character) ไบต์ ตัวเลข หรือ ตัวอักษร หรือ สัญลักษณ์พิเศษ 1 ตัว เช่น 0, 1, ..., 9, A, B, ..., Z และเครื่องหมายต่างๆ คือ 1 ไบต์จะเท่ากับ 8 บิต หรือ ตัวอักษร 1 ตัว เป็นต้น
ฟิลด์ (Field) ไบต์ ไบต์ หรือ อักขระตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปรวมกันเป็นฟิลด์ เช่น เลขประจำตัว ชื่อพนักงาน เป็นต้น
เรคคอร์ด (Record) ไบต์ ฟิลด์ตั้งแต่ 1 ฟิลด์ขึ้นไป ที่มีการสัมพันธ์กันเกี่ยวข้องกับเรคคอร์ด เช่น ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัว เลขหมาย ข้อมูลของพนักงาน 1 คน เป็น 1 เรคคอร์ด
ไฟล์ (Files) หรือ แฟ้มข้อมูล ไบต์ เรคคอร์ดหลายๆ เรคคอร์ดรวมกัน ซึ่งเป็นเรื่องเดียวกัน เช่น ข้อมูลของประวัติพนักงานแต่ละคนรวมกันทั้งหมด เป็นไฟล์หรือแฟ้มข้อมูลเกี่ยวกับประวัติพนักงานของบริษัท เป็นต้น
ฐานข้อมูล (Database) คือ การเก็บรวบรวมไฟล์ข้อมูลหลายๆ ไฟล์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน เช่น ไฟล์ข้อมูลของแผนกต่างๆ สามารถเก็บเป็นฐานข้อมูลของบริษัท เป็นต้น

การวัดขนาดข้อมูล

ในการพิจารณาว่าข้อมูลใดมีขนาดมากน้อยเพียงใด เรามีหน่วยในการวัดขนาดของข้อมูล
ดังต่อไปนี้

8 Bit	=	1 Byte
1,024 Byte	=	1 KB (กิโลไบต์)
1,024 KB	=	1 MB (เมกะไบต์)
1,024 MB	=	1 GB (กิกะไบต์)
1,024 GB	=	1TB (เทระไบต์)

▲ กลับไปหน้าแรก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฉบับสืออ้างอิง

กีรานันท์ มณีทอง, เทคโนโลยีการศึกษาระบบนวัตกรรม, กรุงเทพฯ ; สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

คงรัชต์ มาลีวงษ์ และโกสินทร์ เทพศิริวิภากรณ์, ความรู้พื้นฐานของคอมพิวเตอร์, กรุงเทพฯ ; ชวนพิมพ์, 2542.

ธงชัย สติธิกรณ์, ทฤษฎีระบบคอมพิวเตอร์, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ ; ตยามเพรส ซินดิเคต, 2542.

ชนวิศ พิระชาดิษฐ์ และโสมเจี๊ยง ยี่มัยน, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (20002001) หมวดวิชาชีพพื้นฐาน
ปวช., ทมออาชีวศึกษา, กรุงเทพฯ ; ประทานมิตร, 2542.

นฤชิต นวศรีมอญ และรุ่งทิวา ศิรินาราโรจน์, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (เล่ม 1), กรุงเทพฯ ; ซีเอ็ดยูเคชั่น,
2542.

นฤชิต นวศรีมอญ และรุ่งทิวา ศิรินาราโรจน์, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (เล่ม 5), กรุงเทพฯ ; ซีเอ็ดยูเคชั่น,
2543.

คอง, ฮาร์, เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ, กรุงเทพฯ ; เอเชียสัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, 2543.

วิเศษศักดิ์ โคตะธาดา, เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้, กรุงเทพฯ ; เอ็มเอท เอ็ดดูเคชั่น, 2542.

ณัฐพร วีระสุวรรณ และ วศิน เก่งทวีชัย, นำคอมพิวเตอร์, กรุงเทพฯ ; โปรวิชั่น, 2543.

▲ นวัตกรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

เรื่อง

คอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ภายในบทเรียนประกอบไปด้วยเนื้อหาต่อไปนี้

คอมพิวเตอร์คืออะไร

ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์

ประเภทของคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์



ตำแหน่งภาพที่เรียน | หนังสืออ้างอิง

สถาบันวิทยบริการ
บทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำแนะนำบทเรียน

ก่อนที่จะเข้าไปศึกษาเนื้อหาในบทเรียน ผู้เรียนควรทำความเข้าใจข้อต่อไปนี้

- วัตถุประสงค์ของบทเรียน
- โครงสร้างของเนื้อหา

วัตถุประสงค์ของบทเรียน

หลังจากศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถ

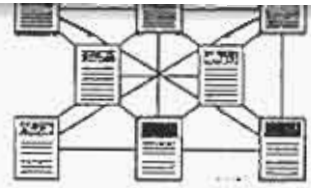
1. บอกความหมาย ชั้นประเภทกิจกรรม และลักษณะเด่นของเครื่องมือได้
2. อธิบายวิธีดำเนินการและจุดเด่นของเครื่องมือเรียนรู้อินเตอร์แอคทีฟได้
3. บอกความแตกต่างระหว่างเครื่องมือเรียนรู้อินเตอร์แอคทีฟได้
4. อธิบายลักษณะและหน้าที่ขององค์ประกอบสำคัญของเครื่องมือได้

โครงสร้างของเนื้อหา

บทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ประกอบด้วยเนื้อหา 4 ส่วน คือ

ชื่อเรื่อง	ชื่อเรื่อง	ชื่อเรื่อง	ชื่อเรื่อง
<ul style="list-style-type: none"> • บทเรียนคอมพิวเตอร์ • บทเรียนคอมพิวเตอร์ • บทเรียนคอมพิวเตอร์ 	<ul style="list-style-type: none"> • จุดที่ 1 (พ.ศ. 2550-2551) • จุดที่ 2 (พ.ศ. 2551-2552) • จุดที่ 3 (พ.ศ. 2552-2553) • จุดที่ 4 (พ.ศ. 2553-2554) • จุดที่ 5 (พ.ศ. 2554-2555) 	<ul style="list-style-type: none"> • จุดที่ 1 (พ.ศ. 2550-2551) • จุดที่ 2 (พ.ศ. 2551-2552) • จุดที่ 3 (พ.ศ. 2552-2553) • จุดที่ 4 (พ.ศ. 2553-2554) • จุดที่ 5 (พ.ศ. 2554-2555) 	<ul style="list-style-type: none"> • บทที่ 1 • บทที่ 2 • บทที่ 3 • บทที่ 4

โดยที่เนื้อหาส่วนหน้าสามารถเชื่อมต่อกันได้ทั้งในลักษณะโมดูล (Web) ซิงเกิล



ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาในแต่ละหน้าโดยการศึกษาแผนที่ข้อความเชื่อมโยงบริเวณด้านข้างหรือด้านล่างของแต่ละหน้า

รายการเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์
 ความหมายของคอมพิวเตอร์ | การทำงานของคอมพิวเตอร์ | ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ | ประเภทของคอมพิวเตอร์

ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์
 จุดที่ 1 (พ.ศ. 2499-2501) | จุดที่ 2 (พ.ศ. 2502-2503) | จุดที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512) | จุดที่ 4 (พ.ศ. 2513-2521) | จุดที่ 5 (พ.ศ. 2522-ปัจจุบัน)

ประเภทของคอมพิวเตอร์
 ตามวิธีการประมวลผล | ตามวิธีการจัดการข้อมูล | ตามลักษณะการประมวลผล

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) | ซอฟต์แวร์ (Software) | บุคลากร (Personware) | ข้อมูล (Data)

ส่วนประกอบภายใน (ต่อหน้าถัดไป)

คอมพิวเตอร์คืออะไร

คอมพิวเตอร์เป็นงานที่มีบทบาทที่สำคัญยิ่งต่อสังคมมนุษย์ในขณะนี้จนแทบทุกวงการล้วนนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงาน จนกล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตและการทำงานในชีวิตประจำวัน และในการเรียนรู้เพื่อทำความเข้าใจกับคอมพิวเตอร์จึงถือเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่ง

เพื่อที่จะทราบว่าคอมพิวเตอร์คืออะไร ทำงานอย่างไร และมีความสำคัญต่อมนุษย์อย่างไร เราจึงควรศึกษาคำถามต่อไปนี้

- ความหมายของคอมพิวเตอร์
- การทำงานของคอมพิวเตอร์
- ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์
- ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์



บทนำ

คอมพิวเตอร์คืออะไร
 ความหมายของคอมพิวเตอร์ / การทำงานของคอมพิวเตอร์ / ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ / ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์

ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์
 ปีที่ 1 (พ.ศ. 2489-2501) / ปีที่ 2 (พ.ศ. 2502-2507) / ปีที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512) / ปีที่ 4 (พ.ศ. 2513-2522) / ปีที่ 5 (พ.ศ. 2523-ปัจจุบัน)

ประเภทของคอมพิวเตอร์
 ตามลักษณะการใช้งาน / ตามลักษณะการเชื่อมโยง / ตามความสามารถของระบบ

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
 ฮาร์ดแวร์ (Hardware) / ซอฟต์แวร์ (Software) / บุคลากร (Personnel) / ข้อมูล (Data)

ความหมายของไวรัส / ชนิดของไวรัส

ความหมายของคอมพิวเตอร์

ความหมาย

คอมพิวเตอร์คืออะไร
 ความหมายของคอมพิวเตอร์ / การทำงานของคอมพิวเตอร์ / ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ / ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์

ประวัติความเป็นมา
 ความหมายของคอมพิวเตอร์ / การทำงานของคอมพิวเตอร์ / ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ / ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์

ประเภทของคอมพิวเตอร์
 ความหมายของคอมพิวเตอร์ / การทำงานของคอมพิวเตอร์ / ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ / ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
 ความหมายของคอมพิวเตอร์ / การทำงานของคอมพิวเตอร์ / ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ / ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์

ความหมายของไวรัส

คอมพิวเตอร์มีรากภาษาละตินว่า **Computare** ซึ่งหมายถึง การนับ หรือ การคำนวณ พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า "เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่เหมือนสมองกล ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ที่ง่ายและซับซ้อนโดยวิธีทางคณิตศาสตร์"



คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้ทำงานแทนมนุษย์ ในด้านการคำนวณและสามารถจำข้อมูล ซึ่งตัวเลขและตัวอักษรไว้เพื่อการเรียกใช้งานในครั้งต่อไป นอกจากนี้ ยังสามารถจัดการกับสัญลักษณ์ได้ด้วยความเร็วสูง โดยปฏิบัติตามขั้นตอนของโปรแกรม คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในด้านต่างๆ อีกมาก อาทิเช่น การเขียนโปรแกรมตรวจสอบตราสาร การนับสิ่งของ การพิมพ์ข้อมูลในคำศัพท์และสามารถประมวลผลจากข้อมูลต่างๆ ได้

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทำงานของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ในทางปฏิบัติเป็นประเภทใดก็ตาม จะมีลักษณะการทำงานที่ส่วนต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันเป็นกระบวนการ โดยถือได้ว่ากระบวนการหลักคือ Input Process และ output ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังภาพ



ขั้นตอนที่ 1 : รับข้อมูลเข้า (Input)

เริ่มต้นด้วยการนำข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถนำทางเข้าสู่โปรแกรมได้หลากหลายชนิด และชนิดของข้อมูลที่รับเข้าได้ เช่น ถ้าเป็นการพิมพ์ข้อมูลจะใช้แป้นพิมพ์ (Keyboard) เพื่อพิมพ์ข้อความหรือโปรแกรมตัวอักษร ถ้าเป็นการเขียนภาพจะใช้เครื่องอ่านภาพกราฟิก (Graphics Tablet) โดยไม่พักการฝึกหัดหัดภาพหรือเป็น การเล่นเกมก็จะใช้จอยสติค (Joystick) สำหรับเคลื่อนย้ายตำแหน่งการแสดงผลภาพ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 : ประมวลผลข้อมูล (Process)

เมื่อนำข้อมูลเข้ามาแล้ว เครื่องจะดำเนินการกับข้อมูลตามคำสั่งที่ได้รับมาคือให้โปรแกรมทำงานที่สั่งการ การประมวลผลอาจจะมีได้หลายอย่าง เช่น นำข้อมูลมาทำการรวม นำข้อมูลมาจัดกลุ่ม นำข้อมูลมาหาค่ามากที่สุด หรือน้อยที่สุด เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 : แสดงผลลัพธ์ (Output)

เป็นการนำผลลัพธ์จากการประมวลผลมาแสดงให้ทราบทางอุปกรณ์ที่แสดงผล โดยทั่วไปจะแสดงผลทางจอภาพ หรือเรียกกันโดยทั่วไปว่า "จอแสดงผล" (Monitor) หรือจะพิมพ์ข้อมูลออกทางกระดาษโดยใช้เครื่องพิมพ์ก็ได้

ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ถูกสร้างขึ้นมากเพื่อใช้ปฏิบัติงาน 4 ประการ เพื่อทดแทนข้อจำกัดของมนุษย์ เรียกว่า 4 S special ดังนี้

1. พนายกิจ (Storage)

พนายกิจ ความสามารถในการเก็บข้อมูลจำนวนมากและเป็นเวลานาน นับเป็นจุดเด่นที่ควรสร้างและเป็นหัวใจของการทำงานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์โดยจะจัดเป็นหน่วยที่ เป็นตัวประจักษ์ถึงประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ที่ใส่ข้อมูลส่วนหนึ่งส่วนใด

2. ความเร็ว (Speed)

พนายกิจ ความสามารถในการประมวลผลข้อมูล (Processing Speed) โดยใช้เวลาน้อย เป็นจุดเด่นทางโครงสร้างที่มีค่าทั่วไปก็ส่วนกับวิธีที่น้อยที่สุด เป็นตัวประจักษ์ถึงประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ที่ใส่ข้อมูลส่วนหนึ่งส่วนใด

3. ความเป็นอัตโนมัติ (Self Acting)

พนายกิจ ความสามารถในการประมวลผลข้อมูลตามลำดับขั้นตอนได้อย่างถูกต้องและต่อเนื่องอย่างอัตโนมัติ โดยมนุษย์มีส่วนที่บรรจงเฉพาะในขั้นก่อนการกำหนดโปรแกรมคำสั่ง และข้อมูลก่อนการประมวลผลเท่านั้น

4. ความน่าเชื่อถือ (Sure)

พนายกิจ ความสามารถในการประมวลผลไม่มีข้อผิดพลาด ความน่าเชื่อถือนับเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความสามารถนี้เกี่ยวข้องกับโปรแกรมคำสั่ง และข้อมูลที่มนุษย์กำหนดให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง กล่าวคือ หากมนุษย์ป้อนข้อมูลที่ ไม่ถูกต้องให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ย่อมได้ผลลัพธ์ที่ไม่ถูกต้องด้วยเช่นกัน

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ยุคที่ 1 (พ.ศ.2489-2501)

คอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์เครื่องแรก
 คอมพิวเตอร์เครื่องแรกใช้หลอดสุญญากาศ
 มีหน่วยความจำใช้บัตรเจาะรู
 ใช้ภาษาเขียนคำสั่ง

คอมพิวเตอร์เครื่องแรก
 คอมพิวเตอร์เครื่องแรกใช้หลอดสุญญากาศ
 ปี พ.ศ. 2489-2501
 ปี พ.ศ. 2502-2506
 ปี พ.ศ. 2507-2511
 ปี พ.ศ. 2512-2516
 ปี พ.ศ. 2517-ปัจจุบัน

คอมพิวเตอร์เครื่องแรก
 คอมพิวเตอร์เครื่องแรกใช้หลอดสุญญากาศ
 คอมพิวเตอร์เครื่องแรกใช้ภาษาเขียนคำสั่ง

คอมพิวเตอร์เครื่องแรก
 คอมพิวเตอร์เครื่องแรกใช้หลอดสุญญากาศ
 คอมพิวเตอร์เครื่องแรกใช้ภาษาเขียนคำสั่ง

ปี พ.ศ. 2517

เป็นการประดิษฐ์เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ครั้งแรกของโลก โดยนายชัคและเอ็คเคิร์ต (Mauchly and Eckert) ได้พัฒนาเครื่องคิดเลขอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพมากชื่อหนึ่งเรียกว่า ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) ซึ่งต่อมาได้ทำการปรับปรุงการทำงานจนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น และใช้ภาษาเขียนคือ UNIVAC (Universal Automatic Computer) รุ่นที่หนึ่งในการคำนวณในวงกว้างมากขึ้น



ENIAC

คอมพิวเตอร์ UNIVAC เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องแรกของโลกที่ถูกรับใช้ในเชิงธุรกิจ ซึ่งนับเป็นการก้าวกระโดดของคอมพิวเตอร์ในยุคแรกอย่างมาก เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นนี้ใช้หลอดสุญญากาศในการควบคุมการทำงานเครื่อง ซึ่งทำงานได้รวดเร็วกว่าเครื่องก่อนหน้านี้มาก โดยสามารถทำงานหนึ่งชั่วโมงของคอมพิวเตอร์รุ่นอื่นได้เพียงไม่กี่วินาที

ลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคที่ 1

- ใช้หลอด หลอดสุญญากาศ (Vacuum Tube) เป็นส่วนประกอบหลัก ทำให้มีเครื่องมีขนาดใหญ่ ใช้พลังงานไฟฟ้ามาก และเกิดความร้อนสูง
- ใช้ภาษาเขียนคำสั่ง (Machine Language) เท่านั้น
- เริ่มมีการพัฒนาภาษาระดับสัญลักษณ์ (Assembly / Symbolic Language) ขึ้นมา



ปี พ.ศ. 2517

ยุคที่ 2 (พ.ศ.2502-2506)

คอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์เครื่องแรก
 คอมพิวเตอร์เครื่องแรกใช้หลอดสุญญากาศ
 มีหน่วยความจำใช้บัตรเจาะรู
 ใช้ภาษาเขียนคำสั่ง

คอมพิวเตอร์เครื่องแรก
 คอมพิวเตอร์เครื่องแรกใช้หลอดสุญญากาศ
 ปี พ.ศ. 2489-2501
 ปี พ.ศ. 2502-2506
 ปี พ.ศ. 2507-2511
 ปี พ.ศ. 2512-2516
 ปี พ.ศ. 2517-ปัจจุบัน

คอมพิวเตอร์เครื่องแรก
 คอมพิวเตอร์เครื่องแรกใช้หลอดสุญญากาศ
 คอมพิวเตอร์เครื่องแรกใช้ภาษาเขียนคำสั่ง

คอมพิวเตอร์เครื่องแรก
 คอมพิวเตอร์เครื่องแรกใช้หลอดสุญญากาศ
 คอมพิวเตอร์เครื่องแรกใช้ภาษาเขียนคำสั่ง

ปี พ.ศ. 2517

มีการนำทรานซิสเตอร์มาใช้แทนหลอดสุญญากาศซึ่งทำให้เครื่องมีขนาดเล็กกว่า และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มีความรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ในยุคนี้ยังได้มีการคิดภาษาเพื่อใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) ซึ่งทำให้การส่งคำสั่งการคำนวณไปยังคอมพิวเตอร์ทำได้ง่ายขึ้น



ลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคที่ 2

- ใช้ทรานซิสเตอร์ (Transistor) ซึ่งพัฒนาจากสารกึ่งตัวนำ (Semi-Conductor) เป็นอุปกรณ์หลัก แทนหลอดสุญญากาศ เนื่องจากทรานซิสเตอร์มีขนาดเล็กกว่า มีประสิทธิภาพในการทำงานที่ทนทานต่ออุณหภูมิความร้อนสูง ทนต่อการสั่นสะเทือน และมีขนาดเล็ก ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อย ความร้อนต่ำ ทำงานเร็ว และได้ความน่าเชื่อถือมากขึ้น
- เก็บข้อมูลได้ โดยใช้ส่วนควบคุมการรวมแม่เหล็ก (Magnetic Core)
- มีความเร็วในการประมวลผลที่เพิ่มขึ้นมาก ประมวลผลในหน่วยมิลลิวินาที (Millisecond : mS)
- สามารถใช้ระดับภาษาเขียนคำสั่งจากภาษาเขียนคำสั่งระดับภาษา (Assembly Language)
- เริ่มพัฒนาภาษาระดับสูง (High Level Language) ขึ้นมา



ปี พ.ศ. 2517

ยุคที่ 3 (พ.ศ.2507-2512)

คอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512)

คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512)

คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512)

คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 3 (พ.ศ. 2507-2512)

คอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ในยุคนี้เริ่มมีการผลิตจากการใช้ทรานซิสเตอร์ที่เพียง 5 ปี เมื่อเทคโนโลยีการผลิตประติมากรรมที่เกี่ยวกับวงจรรวม (Integrated-Circuit) หรือเรียกกันง่ายๆ ว่า "ไอซี" (IC) ซึ่งไอซีนี้ทำให้อุปกรณ์และวงจรต่างๆ สามารถวางลงไอซีแผ่นชิป (chip) เล็กๆ เพียงแผ่นเดียว จึงมีการนำเอาแผ่นชิปมาใช้แทนทรานซิสเตอร์ทำให้ประหยัดเนื้อที่ได้นาน



นอกจากนี้ยังได้มีการใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล (Data Base Management Systems : DBMS) และมีการพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถทำงานร่วมกันได้หลายๆ งานในเวลาเดียวกัน และมีระบบที่ผู้ใช้สามารถไปสลับกับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นร่วมกัน (Time Sharing)

ลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคที่ 3



- ใช้อุปกรณ์ วงจรรวม (Integrated Circuit : IC) หรือ ไอซี และวงจรรวมขนาดมหึมา (Large Scale Integration : LSI) เป็นอุปกรณ์หลัก
- ความเร็วในการประมวลผลในหนึ่งคำสั่ง ประมาณหนึ่งในพันวินาที (Microsecond : μ S) (สูงกว่าหรือคอมพิวเตอร์ในยุคที่ 1 ประมาณ 1,000 เท่า)
- สามารถใช้คำนวณหาระดับสูงขึ้นไป

ยุคที่ 4 (พ.ศ.2513-2532)

คอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2513-2532)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2513-2532)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2513-2532)

คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2513-2532)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2513-2532)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2513-2532)

คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2513-2532)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2513-2532)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2513-2532)

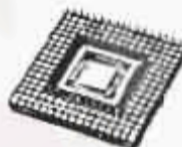
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2513-2532)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2513-2532)
คอมพิวเตอร์รุ่นที่ 4 (พ.ศ. 2513-2532)

คอมพิวเตอร์

เป็นยุคที่นำทางที่ก้าวหน้าหรือเป็นวงจรรวมที่มีขนาดใหญ่มาก (Very Large Scale Integrated : VLSI) ซึ่งขนาดของวงจรรวมต่างๆ จะเพิ่มขึ้นกว่าในอดีตมาก และมีการประดิษฐ์ ไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) ขึ้น ทำให้เครื่องขนาดเล็ก ราคาถูกลง และมีความสามารถในการคำนวณสูงและรวดเร็วมาก จึงทำให้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) เกิดขึ้นขึ้นในยุคนี้



ลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4



- ใช้อุปกรณ์ วงจรรวมขนาดมหึมา (Large Scale Integration : LSI) และ วงจรรวมขนาดใหญ่มาก (Very Large Scale Integration : VLSI) เป็นอุปกรณ์หลัก
- มีความเร็วในการประมวลผลในหนึ่งคำสั่ง ประมาณหนึ่งในพันวินาที (Nanosecond : nS) และมีความสามารถในการคำนวณเร็วในการประมวลผลในหนึ่งคำสั่ง ประมาณหนึ่งในล้านวินาที (Picosecond : pS)

ยุคที่ 5 (พ.ศ.2533-ปัจจุบัน)

ชื่อสถาบัน

ชื่อหน่วยงาน

ชื่อโครงการ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้ตรวจสอบ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ชื่อผู้จัดทำ

ในยุคนี้ ได้มุ่งเน้นการพัฒนา ความสามารถในการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และ ความหลากหลายในการใช้งานหรือคอมพิวเตอร์ อย่างชัดเจน มีการพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาหรือเครื่องเคลื่อนที่ (Portable Computer) ขึ้นใช้งานในยุคนี้

โครงการพัฒนาอุปกรณ์ VLSI ได้ใช้งานง่าย และมีหลายสามารถสูงขึ้น รวมทั้งโครงการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) เป็นหัวใจของการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ในยุคนี้ โดยหวังให้ระบบคอมพิวเตอร์มีความรู้ สามารถวิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเอง

องค์ประกอบของระบบปัญญาประดิษฐ์ ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ ได้แก่

1. ระบบหุ่นยนต์ หรือระบบ (Robotics or Robotarm System)

คือหุ่นจำลองที่ทำการเรียนรู้ที่ทำการทำงานด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ มีอุปกรณ์เพื่อไปทำงานแทนมนุษย์ในงานที่เสี่ยงอันตรายหรือเสียเงินเสียทอง เช่น แขนกลในโรงงานอุตสาหกรรม หรือหุ่นยนต์ผู้ให้บริการ เป็นต้น



2. ระบบประมวลภาษาพูด (Natural Language Processing System)

คือ การพัฒนาให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถฟังหรือเข้าใจสิ่งที่อยู่ในธรรมชาติ (Synthesize) เพื่อสื่อความหมายกับมนุษย์ เช่น เครื่องคิดเลขพูดได้ (Talking Calculator) หรือนาฬิกาพูดได้ (Talking Clock) เป็นต้น



3. การรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition System)

4. ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)

คือ การพัฒนาให้ระบบคอมพิวเตอร์มีความรู้ รู้จักใช้เหตุผลในการวิเคราะห์ปัญหา โดยได้รับความรู้ที่มี หรือจากประสบการณ์ในการแก้ปัญหาหนึ่ง ไปแก้ปัญหายื่นอย่างมีเหตุผล ระบบนี้จำเป็นต้องอาศัยฐานข้อมูล (Database) ซึ่งมนุษย์ที่มีความรู้ความสามารถเป็นผู้กำหนดความรู้ไว้ในฐานข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ได้จากฐานความรู้ที่เก็บ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์วิเคราะห์โรค หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ทำนายอัตราตลาด เป็นต้น

สถาบันวิทยาลัยบริการ
กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัย

ประเภทของคอมพิวเตอร์

จากประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ใช้วาล์วสุญญากาศทำงานคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วมาก ทำให้ปัจจุบันมีเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้เรียกใช้งานอย่างแพร่หลายประเภทความถี่ของการปฏิบัติงาน

การแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์นั้น สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่มหลัก ดังนี้

- ประเภทของคอมพิวเตอร์ตามหลักการประมวลผล
- ประเภทของคอมพิวเตอร์เมื่อดูประเภทของการทำงาน
- ประเภทของคอมพิวเตอร์ตามความสามารถของระบบ

คอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ (Computer) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการคำนวณหรือประมวลผลข้อมูล (Data) และสารสนเทศ (Information) เพื่อใช้ในการตัดสินใจหรือการดำเนินงาน

ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ (Computer) เริ่มตั้งแต่ยุคแรกๆ ที่ใช้วาล์วสุญญากาศทำงาน (Vacuum Tube) จนถึงยุคปัจจุบันที่ใช้ไมโครชิป (Microchip) และซิลิคอน (Silicon) ในการคำนวณ

ประเภทของคอมพิวเตอร์ (Computer) สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภทหลัก ดังนี้

1. ประเภทของคอมพิวเตอร์ตามหลักการประมวลผล (Computer Classification by Processing Method)

2. ประเภทของคอมพิวเตอร์ตามความสามารถของระบบ (Computer Classification by System Capability)



แบบตามหลักการประมวลผล

คอมพิวเตอร์แบบอนาล็อก

คอมพิวเตอร์แบบอนาล็อก (Analog Computer) เป็นคอมพิวเตอร์ที่ทำงานโดยใช้ข้อมูลที่มีลักษณะต่อเนื่อง (Continuous Data) แสดงออกมาในลักษณะสัญญาณที่เรียกว่า Analog Signal เครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับนาฬิกา และเครื่องมือวัดค่าความยาว โดยเปรียบเทียบกันแล้วเหมือนไม้บรรทัด การวัดค่าความยาวหรือจากการชั่งน้ำหนักหรือเทียบเคียงกับเครื่องชั่งหรือตวง

คอมพิวเตอร์แบบอนาล็อก (Analog Computer) มีลักษณะการทำงานที่คล้ายคลึงกับนาฬิกา โดยเปรียบเทียบกันแล้วเหมือนไม้บรรทัด การวัดค่าความยาวหรือจากการชั่งน้ำหนักหรือเทียบเคียงกับเครื่องชั่งหรือตวง

คอมพิวเตอร์แบบอนาล็อก (Analog Computer) มีลักษณะการทำงานที่คล้ายคลึงกับนาฬิกา โดยเปรียบเทียบกันแล้วเหมือนไม้บรรทัด การวัดค่าความยาวหรือจากการชั่งน้ำหนักหรือเทียบเคียงกับเครื่องชั่งหรือตวง

คอมพิวเตอร์แบบอนาล็อก (Analog Computer) มีลักษณะการทำงานที่คล้ายคลึงกับนาฬิกา โดยเปรียบเทียบกันแล้วเหมือนไม้บรรทัด การวัดค่าความยาวหรือจากการชั่งน้ำหนักหรือเทียบเคียงกับเครื่องชั่งหรือตวง

คอมพิวเตอร์

งานมักใช้เป็น 3 ประเภท คือ

คอมพิวเตอร์แบบอนาล็อก (Analog Computer)

หมายถึง เครื่องมือประมวลผลข้อมูลที่มีลักษณะการวัด (Measuring Principle) ทำงานโดยใช้ข้อมูลที่มีลักษณะต่อเนื่อง (Continuous Data) แสดงออกมาในลักษณะสัญญาณที่เรียกว่า Analog Signal เครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับนาฬิกา และเครื่องมือวัดค่าความยาว โดยเปรียบเทียบกันแล้วเหมือนไม้บรรทัด การวัดค่าความยาวหรือจากการชั่งน้ำหนักหรือเทียบเคียงกับเครื่องชั่งหรือตวง

คอมพิวเตอร์แบบดิจิทัล (Digital Computer)

ซึ่งก็คือคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณต่างๆ ไปนั่นเอง เป็นเครื่องมือประมวลผลข้อมูลที่มีลักษณะการทำงานที่คล้ายคลึงกับนาฬิกา โดยเปรียบเทียบกันแล้วเหมือนไม้บรรทัด การวัดค่าความยาวหรือจากการชั่งน้ำหนักหรือเทียบเคียงกับเครื่องชั่งหรือตวง

เนื่องจาก Digital Computer ต้องอาศัยข้อมูลที่ป้อนสัญญาณไฟฟ้า (สัญญาณดิจิทัล) ทำให้ไม่สามารถรับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต้นทางได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนข้อมูลต้นทางที่รับเข้า (Analog Signal) เป็นสัญญาณไฟฟ้า (Digital Signal) เสียก่อน เมื่อประมวลผลเรียบร้อยแล้วจึงเปลี่ยนสัญญาณไฟฟ้ากลับไปเป็น Analog Signal เพื่อสื่อความหมายกับมนุษย์ต่อไป

โดยส่วนประกอบสำคัญที่เรียกว่า ตัวเปลี่ยนสัญญาณข้อมูล (Converter) คือทำหน้าที่ในการเปลี่ยนรูปแบบของสัญญาณข้อมูล ระหว่าง Digital Signal กับ Analog Signal

คอมพิวเตอร์แบบลูกผสม (Hybrid Computer)

เครื่องประมวลผลข้อมูลที่อาศัยเทคนิคการทำงานแบบผสมผสาน ระหว่าง Analog Computer และ Digital Computer โดยทั่วไปมักใช้ในงานเฉพาะกิจ โดยเฉพาะงานด้านวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ในทางการแพทย์ ที่ใช้ Analog Computer ความสามารถของตัวมัน และใช้ Digital Computer ในการคำนวณระยะทาง เป็นต้น

การทำงานแบบผสมผสานของคอมพิวเตอร์ชนิดนี้ ยังคงจำเป็นต้องอาศัยตัวเปลี่ยนสัญญาณ (Converter) เช่นเดิม

สถาบันวิทย์บริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

จำแนกตามชื่อ

จำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

คอมพิวเตอร์เฉพาะกิจ

คอมพิวเตอร์เฉพาะกิจ
หรือคอมพิวเตอร์เฉพาะ
งาน (Special Purpose Computer)
ใช้เฉพาะงานหนึ่งงาน

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นงานเฉพาะกิจ (Special Purpose Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่ถูกออกแบบด้วยเครื่องและโปรแกรมเฉพาะ ใช้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นการเฉพาะ (Inflexible) โดยทั่วไปมักใช้ในทางทฤษฎี หรืองานอุตสาหกรรมที่ใช้ในการประมวลผลแบบรวมตัว เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องยนต์จรวด คอมพิวเตอร์ควบคุมลิฟท์ หรือคอมพิวเตอร์ควบคุมระบบอัตโนมัติในรถยนต์ เป็นต้น

คอมพิวเตอร์ทั่วไป

คอมพิวเตอร์ทั่วไป
หรือคอมพิวเตอร์ทั่วไป
(General Purpose Computer)
ใช้สำหรับงานทั่วไป
หรืองานที่เปลี่ยนแปลงได้

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอย่างแพร่หลาย (General Purpose Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีความยืดหยุ่นในการทำงาน (Flexible) โดยโปรแกรมการออกแบบให้สามารถประยุกต์ใช้ในงานประเภทต่างๆ ได้โดยสะดวก โดยระบบการทำงานหลายคำสั่งไม่โปรแกรมที่เรียกว่าโปรแกรม และเมื่อผู้ใช้ต้องการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานอะไร ก็เขียนคำสั่งหรือเรียกโปรแกรมที่เหมาะสมเฉพาะงานนั้นๆ โดยเราสามารถเก็บโปรแกรมไว้หลายโปรแกรมในเครื่องเดียวกันได้ เช่น โปรแกรมนี้สามารถใช้เครื่องนี้ในงานประมวลผลเกี่ยวกับระบบบัญชี และโปรแกรมหนึ่งก็ใช้มาทำไว้ในเครื่องเดียวกันได้ เป็นต้น

คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
หรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
(Personal Computer)
ใช้สำหรับงานส่วนตัว
หรืองานที่เฉพาะเจาะจง

คอมพิวเตอร์

แบ่งตามความสามารถของระบบ

จำแนกตามชื่อ

จำแนกออกได้เป็น 4 ชนิด โดยพิจารณาจาก ความสามารถในการคำนวณข้อมูล และ ความเร็วในการประมวลผล เป็นหลัก ดังนี้

คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่
หรือคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่
(Super Computer)
ใช้สำหรับงานที่ซับซ้อน
หรืองานที่ต้องการความเร็วสูง

ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (Super Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีความสามารถในการประมวลผลสูงที่สุด โดยทั่วไปมักใช้ในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน การประมวลผลข้อมูล และต้องการความเร็วสูง เช่น งานวิจัยพลังงาน หน่วยงานการอวกาศนาซา (NASA) งานอุตสาหกรรมการบิน หรืองานทางการแพทย์ เป็นต้น

คอมพิวเตอร์กลาง
หรือคอมพิวเตอร์กลาง
(Mainframe Computer)
ใช้สำหรับงานที่ซับซ้อน
หรืองานที่ต้องการความเร็วสูง

เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลที่มีส่วนรวมกันแต่มีความเร็วไม่สูง สามารถใช้ข้อมูลและคำสั่งที่ตรงหรือร่วมกันในตระกูล (Family) เดียวกันได้ โดยไม่ต้องพิมพ์โปรแกรมใดๆ นอกจากนั้นยังสามารถทำงานในระบบเครือข่าย (Network) ได้เป็นอย่างดี โดยสามารถเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ที่มีชื่อว่า เครื่องปลายทาง (Terminal) จำนวนมากได้ สามารถทำงานได้พร้อมกันหลายคน (Multi Tasking) และใช้ร่วมกันโดยหลายคน (Multi User) บทนี้หรือชนิดนี้ไม่มีในวงเล็บขนาดใหญ่ มีการตั้งแตร์รับสัญญาณไปจนถึงหลายร้อยทิศทาง ตัวอย่างของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันแพร่หลายก็คือ คอมพิวเตอร์ธนาคารที่เชื่อมต่อไปถึง ATM และสถานีรถโดยสารที่ประเทศญี่ปุ่น

คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก
หรือคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก
(Mini Computer)
ใช้สำหรับงานที่ซับซ้อน
หรืองานที่ต้องการความเร็วสูง

มินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer)

ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ประมวลผลเพียงครั้งเดียวจากมินิคอมพิวเตอร์ใช้พัฒนาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ขนาดเล็กและมีการประยุกต์ใช้กัน เครื่องมินิคอมพิวเตอร์ โดยมีลักษณะพิเศษในการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ประมวลผลซึ่งมีความเร็วสูงได้ มีการใช้แผ่นจานแม่เหล็กความจุสูงชนิดแข็ง (Harddisk) ในการเก็บรักษาข้อมูล สามารถอ่านเขียนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว พบในงานและบริษัทที่ใช้คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ได้แก่ องค์กร องค์กร มหาวิทยาลัย หน่วยงาน และโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ

คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก
หรือคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก
(Micro Computer)
ใช้สำหรับงานที่ซับซ้อน
หรืองานที่ต้องการความเร็วสูง

ไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer)

หมายถึง เครื่องประมวลผลข้อมูลขนาดเล็ก มีส่วนประมวลผลงานง่ายและสามารถใช้ในการประมวลผลข้อมูล สามารถใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ จึงมักถูกเรียกว่า คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer : PC)

ปัจจุบัน ไมโครคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพสูงมากในขนาดที่เล็กลงมาก อาจทำกับหรือการประมวลผลเพียงครั้งเดียว นอกจากนั้นมีการประยุกต์ใช้กันมากขึ้นในเชิงพาณิชย์ ทั้งสำนักงานและบริษัทต่างๆ องค์กรขนาดโรงเรียน สถานศึกษา และบ้านเรือน บริษัทที่ผลิตไมโครคอมพิวเตอร์ออกจำหน่ายแบ่งย่อยความจำออกเป็นชนิดต่าง ๆ คือ บริษัทและไมโครคอมพิวเตอร์

1. แบบโต๊ะ ตั้งใช้งานอยู่กับที่บนโต๊ะทำงาน (Desktop Computer)
2. แบบเคลื่อนย้ายได้ (Portable Computer) สามารถพกพาติดตัว ย้ายคือ พับลงจนให้พนักงบนั่งหรือใช้จากภายนอก ส่วนใหญ่มักเรียกตามลักษณะของสารไว้ ดังนี้ว่า Laptop Computer หรือ Notebook Computer

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

โดยความเป็นจริงแล้ว ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เราเห็นๆ กันอยู่เป็นเพียงองค์ประกอบส่วนหนึ่งของระบบคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ถ้ามีองค์ประกอบอื่นที่ขาดไปก็จะไม่สามารถทำงานได้ อย่างมีประสิทธิภาพและตามที่เรานึกถึงกัน นั่นเป็นเพราะองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการมาทำงานประสานงานร่วมกัน ซึ่งองค์ประกอบพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย

- ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- ซอฟต์แวร์ (Software)
- บุคลากร (Peopleware)
- ข้อมูล (Data)

ฮาร์ดแวร์

คอมพิวเตอร์

ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ (ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์) (ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์) (ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ซอฟต์แวร์ (ซอฟต์แวร์) (ซอฟต์แวร์) (ซอฟต์แวร์) (ซอฟต์แวร์) (ซอฟต์แวร์) (ซอฟต์แวร์) (ซอฟต์แวร์) (ซอฟต์แวร์) (ซอฟต์แวร์) (ซอฟต์แวร์)

บุคลากรคอมพิวเตอร์

ฮาร์ดแวร์ (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์)

ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

ฮาร์ดแวร์ (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์) (ฮาร์ดแวร์)

ข้อมูลคอมพิวเตอร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

บทคัดย่อ

บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ

บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ

บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ

บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ

บทคัดย่อ

หมายถึง อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นโลหะที่ทนทานต่ออุณหภูมิ
สูงสามารถบันทึกข้อมูล (โปรแกรม) เช่น เอกสาร คณิตศาสตร์ เครื่องพิมพ์ เมาส์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่ง
ออกเป็นส่วนต่างๆ ตามลักษณะการทำงาน ได้ 4 หน่วย คือ หน่วยรับข้อมูล (Input
Unit) หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU) หน่วยส่งออก
(Output Unit) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วย
มีหน้าที่การทำงานแตกต่างกัน ดังกล่าว



บทคัดย่อ

ซอฟต์แวร์ (Software)

บทคัดย่อ

บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ

บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ

บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ

บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ
บทคัดย่อฉบับย่อ

บทคัดย่อ

หมายถึง ส่วนที่มนุษย์คิดค้นขึ้นโดยคน (มนุษย์) เป็นโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ถูกเขียน
ขึ้นเพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์โดยทั่วไปหมายถึงขั้นตอนการปฏิบัติงานหรือ
คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ถ้าไม่มีซอฟต์แวร์ก็ไม่สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
ทำอะไรได้เลย ซอฟต์แวร์สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกได้เป็น

1. ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)

คือ ชุดคำสั่งที่เขียนให้เป็นคำสั่งแก่รูป ซึ่งทำงานใกล้ชิดกับคอมพิวเตอร์มากที่สุด
เพื่อควบคุมดูแลการทำงานของฮาร์ดแวร์ทุกอย่าง และอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการ
ใช้งาน ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมระบบที่รู้จักกันดีคือ DOS, Windows, Unix,
Linux รวมทั้งโปรแกรมแปลคำสั่งที่เขียนในภาษาระดับสูง เช่น ภาษา Basic,
Fortran, Pascal, Cobol, C เป็นต้น นอกจากนี้โปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบ
ระบบเช่น Norton's Utilities ก็นับเป็นโปรแกรมสำหรับระบบด้วยเช่นกัน

2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

คือ ซอฟต์แวร์โปรแกรมที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานต่างๆ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ ไม่ระ
วังผลฮาร์ดแวร์ การทำงานมีรูปแบบ เป็นขั้นตอน ซอฟต์แวร์ประยุกต์สามารถจำแนกได้เป็น 2
ประเภท คือ

2.1 ซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน คือ โปรแกรมซึ่งเขียนขึ้นเพื่อการดำเนินงานเฉพาะอย่าง
ที่รับผิดชอบ บทที่เน้นกว่า Users Program เช่น โปรแกรมการบัญชีจึงอาจเป็นเขียน
โปรแกรมระบบบัญชี โปรแกรมการคำนวณจากสถิติ เป็นต้น ซึ่งแต่ละโปรแกรมก็มีการดัด
แปลงแก้ไข หรือแบบฟอร์มแตกต่างกันออกไปตามความต้องการ หรือกฎเกณฑ์ของแต่ละหน่วย
งานที่ใช้ ซึ่งสามารถดัดแปลงแก้ไขเพิ่มเติม (Modifications) โปรแกรมส่วนของโปรแกรม
ไฟ เพื่อให้งานมีความต้องการของผู้ใช้ และซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่เขียนขึ้นนี้โดยส่วนใหญ่มัก
ใช้ภาษาระดับสูงเป็นคำสั่ง

2.3 ซอฟต์แวร์สำหรับงานทั่วไป เช่น โปรแกรมประยุกต์ที่มีผู้จัดทำไว้ เพื่อใช้ในการทำงาน
ประเภทต่างๆ ทั่วไป โดยผู้ใช้คนอื่นๆ สามารถนำไปใช้งานได้โดยไม่ต้องแก้ไขหรือดัดแปลง
ไฟ แต่จะไม่สามารถทำการดัดแปลง หรือแก้ไขโปรแกรมได้ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรม
เอง หรือมีการประหยัดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายในการเขียนโปรแกรม นอกจากนี้ ยังไม่
ต้องใช้เวลามากในการศึกษาและปฏิบัติการ ซึ่งโปรแกรมสำหรับงานนี้ มีทั้งมีการใช้ภาษา
ที่ระดับสูงและระดับต่ำเป็นคำสั่งในการเขียนโปรแกรม ดังนั้น การใช้โปรแกรม
สำหรับงานจึงเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและประหยัดเวลาเป็นอย่างมาก ตัวอย่างโปรแกรม
ที่นิยมใช้ทั่วไป MS-Office, Lotus, Adobe Photoshop, SPSS, Internet Explorer และ เกมต่างๆ เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บุคลากร (Peopleware)

บุคลากร
ประเภทงาน
หน้าที่
คุณสมบัติ

หมายถึง บุคลากรในทางด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สามารถใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกทางด้านงานที่จัดการ แบ่งออกได้ 4 ระดับ ดังนี้

- ผู้จัดการระบบ (System Manager)**
 คือ ผู้วางแผนนโยบายการใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นที่นิยมเป็นภาพของสหวิทยาการ
- นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst)**
 คือ ผู้ที่ศึกษาระบบงานเดิมหรืองานใหม่และทำการวิเคราะห์ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ในการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบงาน เพื่อเลือกใช้โปรแกรมเมอร์เป็นผู้เขียนโปรแกรมให้ใช้กับระบบงาน
- โปรแกรมเมอร์ (Programmer)**
 คือ ผู้เขียนโปรแกรมสั่งงานเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้ทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ โดยเขียนภาษาแปลที่นักวิเคราะห์ระบบ ได้เขียนไว้
- ผู้ใช้ (User)**
 คือ ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ทั่วไป ซึ่งต้องเรียนรู้วิธีการใช้เครื่อง และวิธีการใช้งานโปรแกรม เพื่อให้โปรแกรมที่มีอยู่สามารถทำงานให้ตามที่ต้องการ

เนื่องจากเป็นผู้นำแผนโปรแกรมและใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ บทบาทจึงเป็นสิ่งที่สำคัญในขั้นที่จะทำให้คอมพิวเตอร์มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจากกำลังและข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลได้รับจากการกำหนดของ **มนุษย์ (Peopleware)** นั่นเอง

ข้อมูล (Data)

ข้อมูล
ประเภทข้อมูล
หน่วยข้อมูล
การวัดขนาดข้อมูล

ข้อมูลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่ต้องป้อนเข้าไปในคอมพิวเตอร์ พร้อมกับโปรแกรมที่นักคอมพิวเตอร์เขียนขึ้นเพื่อผลิตผลลัพธ์ที่ต้องการออกมา

ในการนำข้อมูลไปใช้นั้น เราจะมีระดับโครงสร้างของข้อมูลดังนี้

โครงสร้างข้อมูล (Data Structure)
บิต (Bit) คือ ข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุด เป็นข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและนำไปใช้งานได้ ซึ่งใช้แค่ เลข 0 หรือ เลข 1 เท่านั้น
ไบต์ (Byte) หรือ ตัวละคร (Character) ไบต์ 1 ตัว หรือ ตัวอักษร หรือ ตัวอักขระใช้แค่ 1 ตัว เช่น 0, 1, ..., 9, A, B, ..., Z และเครื่องหมายต่างๆ ซึ่ง 1 ไบต์จะเท่ากับ 8 บิต หรือ ตัวอักษร 1 ตัวเป็นต้น
ฟิลด์ (Field) ไบต์ 1 ไบต์ หรือ ตัวอักษรตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปรวมกันเป็นฟิลด์ เช่น เลขประจำตัว ซึ่งพนักงาน เป็นต้น
เรคคอร์ด (Record) ไบต์ 1 ไบต์ตั้งแต่ 1 ฟิลด์ขึ้นไป ที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกันเป็นเรคคอร์ด เช่น ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัว ออตรา ซึ่งเลขของพนักงาน 1 คน เป็น 1 เรคคอร์ด
ไฟล์ (Files) หรือ แฟ้มข้อมูล ไบต์ เรคคอร์ดหลายๆ เรคคอร์ดรวมกัน ซึ่งเป็นเรื่องเดียวกัน เช่น ข้อมูลของประวัติหรือประวัติส่วนตัวของคน เป็นต้น เป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับประวัติพนักงานของบริษัท เป็นต้น
ฐานข้อมูล (Database) คือ การเก็บรวบรวมไฟล์ข้อมูลหลายๆ ไฟล์ที่เกี่ยวข้องกันมารวมเข้าด้วยกัน เช่น ไฟล์ข้อมูลของพนักงานๆ มารวมกันเป็นฐานข้อมูลของบริษัท เป็นต้น

การวัดขนาดข้อมูล
 ในการจัดการหน่วยข้อมูลที่มีขนาดต่างกันของเครื่อง เราใช้หน่วยในการวัดขนาดของข้อมูลดังต่อไปนี้

8 Bit	=	1 Byte
1,024 Byte	=	1 KB (กิโลไบต์)
1,024 KB	=	1 MB (เมกะไบต์)
1,024 MB	=	1 GB (จิกะไบต์)
1,024 GB	=	1TB (เทระไบต์)



หนังสือว่าบวิบ

- กีลาณันท์ มลิตทอง, เทคโนโลยีการศึกษานวัตกรรม, กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บูรพาบรรณกิจ, 2540.
- ธาราธิศ นาคฉัตรีย์ และไฉนพันธ์ เทพพิทักษ์, ความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์, กรุงเทพฯ : วานิช, 2542.
- ธงชัย สิทธิภรณ์, ทฤษฎีระบบคอมพิวเตอร์, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ : สถาบันป๋วย อึ๊งภากรณ์, 2542.
- ธนวิศ พิระวาทิตร์ และไฉนพันธ์ เทพพิทักษ์, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (20002001) หมวดวิชาชีพพื้นฐาน ปวช., กามาศวิศึกษา, กรุงเทพฯ : ประสานมิตร, 2542.
- นฤวิศ นวศรีเมือง และรุ่งกานา ศิริเนาวรัตน์, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (เล่ม 1), กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดบุ๊คเซ็น, 2542.
- นฤวิศ นวศรีเมือง และรุ่งกานา ศิริเนาวรัตน์, คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (เล่ม 5), กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดบุ๊คเซ็น, 2543.
- ธอง, ฮาร์, เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ, กรุงเทพฯ : เคอโรชิน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, 2543.
- วิเศษศักดิ์ โคตรธาดา, เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้, กรุงเทพฯ : เอ็มแคว เอ็ดดูเคชั่น, 2542.
- อนิรุทธิ์ วิเศษวราห์ และ วศิน เข็มทวีภรณ์, ฝ่าคอมพิวเตอร์, กรุงเทพฯ : ไบรอัน, 2543.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รณการังดา

ศูนย์บริการ
สำนักงานวิทยบริการ (ศูนย์บริการวิทยบริการ) (ศูนย์บริการวิทยบริการ) (ศูนย์บริการวิทยบริการ)

ประวัติความเป็นมาของศูนย์บริการ
จุดที่ 1 (พ.ศ. 2500-2501) | จุดที่ 2 (พ.ศ. 2502-2503) | จุดที่ 3 (พ.ศ. 2504-2505) | จุดที่ 4 (พ.ศ. 2506-2507) | จุดที่ 5 (พ.ศ. 2508-ปัจจุบัน)

ประเภทของศูนย์บริการ
ศูนย์บริการวิทยบริการ (สาขาวิทยบริการ) | ศูนย์บริการวิทยบริการ

ศูนย์บริการวิทยบริการ
สาขาวิชา (สาขาวิชา) | สาขาวิชา (สาขาวิชา) | สาขาวิชา (สาขาวิชา) | สาขาวิชา (สาขาวิชา)

ดำเนินการโดย | พิมพ์โดย



ภาคผนวก ช

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 แสดงคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) คะแนนหลังเรียน (Posttest) และผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (D) ของกลุ่มทดลองที่ใช้สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียน

คนที่	หน่วยที่ 1			หน่วยที่ 2			หน่วยที่ 3		
	Pre-test	Posttest	D	Pre-test	Posttest	D	Pre-test	Posttest	D
1	10	16	6	8	18	10	8	17	9
2	10	17	7	14	19	5	12	18	6
3	10	19	9	13	20	7	13	18	5
4	10	17	7	6	16	10	9	18	9
5	6	14	8	7	16	9	10	19	9
6	7	13	6	4	16	12	7	12	5
7	9	12	3	7	16	9	9	16	7
8	10	16	6	16	19	3	4	12	8
9	7	13	6	9	13	4	7	13	6
10	6	14	8	6	17	11	10	17	7
11	9	18	9	11	19	8	7	17	10
12	5	11	6	10	20	10	11	15	4
13	6	12	6	3	18	15	7	18	11
14	6	16	10	7	16	9	11	18	7
15	10	16	6	9	17	8	10	17	7
16	7	16	9	10	19	9	12	18	6
17	5	16	11	6	18	12	7	15	8
18	8	10	2	14	18	4	14	18	4
19	6	13	7	6	18	12	10	16	6
20	7	12	5	9	18	9	9	17	8
21	7	12	5	5	13	8	11	13	2

คำนวณโดยใช้สถิติ T-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

จากสูตร

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

แทนค่าที่ได้จากตารางลงในสูตร

หน่วยที่ 1 คอมพิวเตอร์พื้นฐาน

$$t = \frac{6.761905}{\sqrt{\frac{1054 - \left(\frac{20164}{21}\right)}{21(20)}}$$

$$t = 14.308$$

หน่วยที่ 2 ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์

$$t = \frac{8.761905}{\sqrt{\frac{1790 - \left(\frac{33856}{21}\right)}{21(20)}}$$

$$t = 13.466$$

หน่วยที่ 3 อินเทอร์เน็ต

$$t = \frac{6.857143}{\sqrt{\frac{1082 - \left(\frac{20736}{21}\right)}{21(20)}}$$

$$t = 14.451$$

ผลที่ได้จากการคำนวณ เมื่อเปิดค่า t จากตาราง ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 โดยมีค่า Degree of Freedom $(N-1) = 20$ พบว่า ค่า t ที่ได้จากการคำนวณทั้ง 3 หน่วยเรียน มีค่ามากกว่าค่า t ในตาราง แสดงว่า คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ซึ่งหมายความว่าบทเรียนที่ใช้ในการทดลองทั้ง 3 หน่วยนี้เชื่อถือได้ และมีประสิทธิภาพต่อการเรียนของผู้เรียน



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายณัฐกร สงคราม เกิดวันที่ 29 ตุลาคม พ.ศ.2516 ที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ในปีการศึกษา 2537 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2540 ปัจจุบันทำงานเอกชนเกี่ยวกับสื่อคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดียทางการศึกษา



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย