

ด  
371.334  
ร 153ก

## การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

บทคัดย่อ  
ของ  
รุ่งโรจน์ แก้วอุไร

ร 153ก 2543

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
มีนาคม 2543

137774

รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2543). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม*. ปรัญญาพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : มัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ รัตมีพรหม, ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลชิต  
ศาสตราจารย์ ดร.บรรพต สุวรรณประเสริฐ.

การวิจัยเรื่องนี้มีจุดมุ่งหมายการวิจัย 1) เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม 2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติ และ 3) เพื่อศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม ตามขั้นตอน 7 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดปัญหาในการวิจัย 2) การวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร 3) การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอนจากเอกสาร 4) การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ 5) การกำหนดรายละเอียดต้นแบบระบบและเขียนแผนภาพโครงสร้างระบบ 6) การประเมินผลระบบ และ 7) การนำระบบไปทดลองภาคสนาม

#### ผลการวิจัยเป็นดังนี้

1. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมได้องค์ประกอบระบบตามแนวคิดของการพัฒนาระบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นการวิเคราะห์ ประกอบด้วยการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์ผู้สอน วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียน วิเคราะห์งานและกิจกรรม 2) ขั้นการออกแบบ ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียน การเลือกเนื้อหารายวิชา การเลือกสื่อและกิจกรรมการเรียน 3) ขั้นการพัฒนา ประกอบด้วย การกำหนดรายละเอียดของกิจกรรม การพัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล 4) ขั้นนำไปใช้ ประกอบด้วย การนำแผนการดำเนินการสอนมาใช้ การดำเนินการสอน 5) ขั้นการควบคุม ประกอบด้วย การประเมินผลการเรียน การประเมินผลระบบ

2. ผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมสูงกว่านิสิตที่เรียนโดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นิสิตที่เรียนผ่านระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมอยู่ในระดับมาก

**The Instructional System Development of Web Based Instruction**

**An ABSTRACT**

**BY**

**RUJROAD KAEWURAI**

Presented in partial fulfillment of the requirements  
For the Doctor of Education degree in Educational Technology  
At Srinakarinwirot University  
March 2000

Rujroad Kaewurai.(2000). *The Instructional System Development of Web Based Instruction*. Dissertation, Ed.D (Educational Technology). Bangkok : Graduate School, Srinakarinwirot University.  
Advisor Committee : Asso Prof. Dr. Varin Rusmeprome, Dr.Choosak Khampalikit.,  
Prof. Dr. Bunpot Suwannaprasert.

There were three objectives of this study. First, to develop a system of web based instruction. Second, to compare the results of the students who studied by using the web-based instruction and the students who studied without it in a normal class. Finally, to study the attitudes of the students on web-based instruction .

The researcher had studied the Instructional System Development of Web Based Instruction in seven steps as follows:

- 1) To determine the focus of the research.
- 2) To Create and analyze the document.
- 3) To analyze the factors and structure of instruction from the document.
- 4) To analyze the factors and structure of instruction from the experts.
- 5) To determine the detail of the original system and develop the structure of the system.
- 6) To evaluate the results of the system.
- 7) To Experiment in the field.

The results are as follows:

1. The Instructional System Development of Web Based Instruction had 5 stages which were follows:

- a) The analysis stage contained the analysis of problems and needs, analysis of contents and subjects, analysis of the students, analysis of the teachers, analysis of the environment in the classroom and the analysis of the work and activities.
- b) The design stage was composed of the learning objectives, selecting the subjects and selecting the educational aids and the learning activities.
- c) The development stage contained the planning of activities and developing of the questionnaires and evaluation forms.
- d) The implementation stage contained the teaching plan and the teaching proceedings.
- e) The control stage contains the evaluation of the learning outcomes and the evaluation of the system.

2. The students who studied by using the web-based instruction was higher probability of success as compared to the students who studied in a normal class. The statistical significance of 0.01 supports such findings.

3. The students who studied by using the web-based instruction had a good attitude of studying by using the web-based instruction.



การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

ปริญญานิพนธ์  
ของ  
รุ่งโรจน์ แก้วอุไร

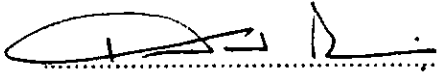
เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาคุณวุฒิปบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
มีนาคม 2543

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

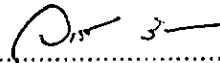
ปริญญานิพนธ์  
เรื่อง  
การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

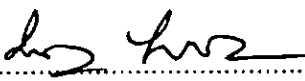
ของ  
นายรุโรจน์ แก้วอุไร

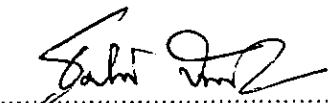
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษาดุขฎิบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

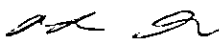
  
.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)  
วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2543

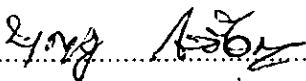
คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

  
.....ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ รัตมีพรหม)

  
.....กรรมการ  
(ศาสตราจารย์ ดร.บรรพต สุวรรณประเสริฐ)

  
.....กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.ชุตักดิ์ ชัมภลิจิต)

  
.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงษ์อ่อนน้อย)

  
.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(อาจารย์ พ.ด.ดร.บุญชู ใจชื้อกุล)

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ รัตมีพรหม อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร.บรรพต สุวรรณประเสริฐ และ ดร.ชูศักดิ์ ชัมภลลิขิต อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ซึ่งเป็นผู้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ รวมทั้งคอยกระตุ้นและเป็นกำลังใจมาโดยตลอดผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณในความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย และ พ.ต.ดร.บุญชู ใจเชื้อกุล กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติมที่ให้ความกรุณาเป็นกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ คุณของครูอาจารย์ทั้งหลายที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ตั้งแต่ต้นจนกระทั่งนำมาสู่ความสำเร็จได้ในปัจจุบัน

ขอขอบพระคุณในความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ มีแจ้ง ที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล และให้คำแนะนำรวมทั้งข้อคิดเห็นต่างๆ

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาช่วยตอบแบบสอบถาม และเครื่องมือในการวิจัย

ขอขอบคุณอาจารย์ดิเรก ชีระกูร อาจารย์ทิพย์รัตน์ สิทธิวงศ์ คุณสรพงศ์ สุขเกษม คุณนพมาศ จากยางโทน คุณอรัญญา ชันไชย ที่มีส่วนช่วยในการจัดทำโฮมเพจ พิมพ์ และตรวจทานปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อนๆ นิสิตปริญญาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ทุกท่านที่เป็นกำลังใจและคอยกระตุ้นเตือนให้กับผู้วิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ทั้งสอง คุณพ่อสุจินต์ คุณแม่สุรัตน์ แก้วอุไร คุณพ่อสำราญ คุณแม่สาคร ชนกล้าชัย ที่ให้การสนับสนุน เป็นกำลังใจ ช่วยเหลือให้ผู้วิจัยมาตลอด

และท้ายที่สุดนี้ขอขอบคุณ ดร.วารินทร์ แก้วอุไร เด็กชายศุภวิชญ์ และเด็กชายกรณิศ แก้วอุไรที่ทำให้ผู้วิจัยมีกำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

รุจโรจน์ แก้วอุไร

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
ปัญหาการวิจัย .....	6
ความมุ่งหมายในการวิจัย .....	7
ความสำคัญของการวิจัย .....	7
ขอบเขตของการวิจัย .....	7
ตัวแปรที่ศึกษา .....	8
คำนิยามศัพท์เฉพาะ .....	8
สมมุติฐานการวิจัย .....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	10
แนวคิดเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน .....	11
ความเป็นมาของระบบการเรียนการสอน .....	11
ความหมายและองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน .....	12
การพัฒนาการเรียนการสอน .....	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอน .....	19
การออกแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม .....	22
เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบการเรียนการสอน	
ผ่านเครือข่ายใยแมงมุม .....	28
ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม .....	28
ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์ .....	29
ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ .....	31
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ท .....	37
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ท .....	37
การเชื่อมต่อของเครือข่ายอินเทอร์เน็ท .....	38
คุณลักษณะทางเทคนิคของอินเทอร์เน็ท .....	38
กิจกรรมและเครื่องมือ ที่ใช้ในการทำกิจกรรมบนอินเทอร์เน็ท .....	39
ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ทในทางการศึกษา .....	41
ปัญหาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ท .....	42
การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม .....	43
ผลกระทบของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่อาจมีต่อการศึกษา .....	44
ศักยภาพเครือข่ายอินเทอร์เน็ทเพื่อการศึกษา .....	46
การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ททางการศึกษา .....	49
การศึกษาและการวิจัยเกี่ยวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ท .....	53
รูปแบบและประสบการณ์ในการใช้เครือข่าย .....	54
ผลกระทบของการใช้เครือข่าย .....	55

## สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ)	
การรับรู้ ความคิดเห็นและทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ต .....	55
การเรียนรู้แบบออนไลน์ผ่านเครือข่าย .....	56
การประชุมทางไกลผ่านเครือข่าย .....	57
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน .....	59
การวิจัยและพัฒนา .....	62
ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา .....	62
3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	66
การวิจัยพัฒนาระบบการเรียนการสอน .....	66
การกำหนดปัญหาในการวิจัย .....	67
การวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร .....	67
การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอน .....	68
การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการเรียนการสอน ..	69
การประเมินผลระบบ .....	69
การประเมินผลภาคสนาม .....	70
ผลการวิเคราะห์ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม .....	72
การวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร .....	72
การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอนจากเอกสาร .....	77
การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบจากผู้เชี่ยวชาญ .....	81
สรุปองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ .....	84
การกำหนดรายละเอียดต้นแบบและเขียนแผนภาพโครงสร้างระบบ .....	85
ขั้นการการประเมินผลระบบ .....	91
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	96
ประชากร .....	96
กลุ่มตัวอย่าง .....	96
เครื่องมือในการวิจัย .....	96
แบบสอบถามองค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอน .....	96
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	96
แบบวัดเจตคติของนิสิต .....	97
สถิติที่ใช้ในการวิจัย .....	98
4 ผลการวิจัย.....	101
การประเมินผลระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมภาคสนาม .....	101
ขั้นการวิเคราะห์ .....	101
วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ .....	101
ขั้นการวิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา .....	103

สารบัญ(ต่อ)

บทที่		หน้า
4(ต่อ)	วิเคราะห์ผู้เรียน .....	108
	การวิเคราะห์ผู้สอน.....	109
	การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้.....	110
	การวิเคราะห์งานและกิจกรรม.....	111
	ขั้นการออกแบบ .....	113
	กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	113
	เลือกเนื้อหา .....	113
	เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้.....	117
	ขั้นการพัฒนา .....	117
	ให้รายละเอียดกิจกรรม.....	117
	กำหนดรายละเอียดกิจกรรม .....	121
	ขั้นนำไปใช้ .....	126
	นำแผนการดำเนินการสอนมาใช้ .....	126
	ดำเนินการสอน .....	127
	ขั้นการควบคุม .....	128
	การประเมินผลระบบ.....	128
	ผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียน	
	ผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติ .....	128
	ผลของการศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม .....	129
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	132
	ความมุ่งหมายในการวิจัย .....	132
	ความสำคัญของการวิจัย .....	132
	สมมุติฐานการวิจัย .....	132
	วิธีดำเนินการวิจัย .....	132
	สรุปผลการวิจัย .....	133
	อภิปรายผล.....	140
	ข้อเสนอแนะ .....	143
	ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป .....	144
	บรรณานุกรม .....	145
	ภาคผนวก .....	151
	ประวัติย่อผู้วิจัย.....	241

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 เปรียบเทียบกิจกรรมการสอนปรกติกับกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม .....	74
2 สรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบระบบการเรียนการสอนจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ .....	81
3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตก่อนเรียนและหลังเรียน .....	92
4 การประเมินระบบการเรียนการสอน .....	92
5 แผนการสอนรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา .....	104
6 เปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม .....	128
7 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม กับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติ .....	128
8 แสดงเจตคติของนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวรที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม .....	129
9 แสดงเจตคติของนิสิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม .....	130

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 รูปแบบการสอนการเขียนภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา.....	21
2 COGNITIVE FLEXIBILITY AND THE HYPERMEDIA DESIGN MODEL.....	23
3 ขั้นตอนหลักของการประมวลสารสนเทศของมนุษย์.....	32
4 ขั้นตอนวิธีคิดในการประมวลสารสนเทศ.....	35
5 การบริหารควบคุมการประมวลสารสนเทศ.....	36
6 แผนภาพโครงสร้างต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมระยะที่ 1.....	90
7 แผนภาพโครงสร้างต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมหลังการทดลองครั้งที่ 2.....	95
8 ภาพจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์คณะศึกษาศาสตร์.....	112
9 แสดงโครงสร้างเนื้อหา.....	116
10 แสดงแผนผังความสัมพันธ์โครงสร้างห้องเรียน.....	119
11 แผนผังโครงสร้างระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม.....	139



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมาดูเหมือนว่าโลกจะถูกย่อลงด้วยวิทยาการก้าวหน้าทางด้าน การสื่อสาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นปัจจัยผลักดันสำคัญที่ทำให้โลก “ไร้พรมแดน” และทำให้พลโลกมีการติดต่อสัมพันธ์กันได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น นำไปสู่การผสมผสานความคิด ค่านิยม ตลอดจนวิถีชีวิตความเป็นอยู่ระหว่างมวลมนุษยชาติหรือที่เรียกว่า “กระแสโลกาภิวัตน์” ที่นำโลกเข้าสู่ยุคแห่งการจัดระเบียบทางเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองระหว่างประเทศใหม่ ซึ่งมีผลกระทบต่อทุกชาติทุกภาษารวมทั้งประเทศไทย (เอกสารการประชุม “การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์สู่ความก้าวหน้าและความมั่นคงของชาติในศตวรรษหน้า” 2539 : 5)

เทคโนโลยีก้าวหน้าเนื่องจากการนำวิทยาศาสตร์ยุคใหม่มาประยุกต์ใช้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบต่อชีวิตมนุษย์อย่างคาดไม่ถึง โดยเฉพาะด้านการสื่อสารที่นำโลกเข้าสู่กระแสโลกาภิวัตน์และสภาพ “ไร้พรมแดน” ระหว่างประเทศนั้นได้นำมาซึ่งแนวโน้มที่น่าสนใจหลายประการ เช่น

- ในโลกของธุรกิจเทคโนโลยีที่ทันสมัยทำให้ผู้ผลิตและผู้บริโภคติดต่อกันได้รวดเร็วรูปแบบการขายตรงระหว่างผู้ผลิตกับผู้บริโภคโดยไม่ผ่านคนกลางมีมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด
- ในโลกของสื่อมวลชน เทคโนโลยีสารสนเทศได้ทำให้เกิดความหลากหลายในรูปแบบวิธีการของการแสวงหาข่าวสาร ทำให้คนมีเสรีภาพในการเลือกรับสื่อที่สอดคล้องกับรูปแบบชีวิตและรสนิยมของตนได้มากขึ้น
- ในโลกของการศึกษา เครื่องช่วยข้อมูลข่าวสารต่างๆ ประกอบด้วยสื่อการศึกษาที่ทวีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ได้นำไปสู่รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เข้ามาเสริมระบบการเรียนแบบดั้งเดิม การเรียนรู้อยู่ที่บ้านหรือที่ทำงานผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์และสื่อสำเร็จรูปต่างๆ จะเป็นรูปแบบที่ชัดเจนยิ่งขึ้นในอนาคต

จากกระแสโลกาภิวัตน์ที่ทำให้โลกไร้พรมแดนประเทศไทยในฐานะที่เป็นสังคมโลก ทำให้ได้รับผลกระทบจากกระแสของโลกาภิวัตน์ที่หลั่งไหลเข้ามาอย่างรวดเร็วด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยี การสื่อสาร ประเทศไทยจึงต้องแข่งขันกับนานาประเทศในด้านต่างๆ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อให้ประเทศไทยมีศักยภาพในการแข่งขันและยืนหยัดอยู่ได้อย่างมั่นคงและมีศักดิ์ศรีในสังคมโลกบนฐานแห่งความเป็นไทยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการพัฒนา “คน” และ “คุณภาพของคน” โดยเห็นว่า “คนเป็นทั้งเหตุปัจจัยและ ผลลัพธ์ที่สำคัญที่สุดของการพัฒนาประเทศ” คุณภาพและ “ความฉลาด” ของคนในสังคมใดๆ จึงมีความหมายอย่างยิ่งต่ออนาคตของสังคมนั้น ประสบการณ์ของประเทศที่เจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจทั้งหลายก็ล้วนแล้วแต่อาศัยความมีคุณภาพของประชากรของตนในการไปผลักดันการพัฒนาวิทยาการเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อยกระดับมาตรฐานการผลิตของประเทศให้ได้สินค้า และผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพไปครองใจ และครองตลาดทั่วโลก ดังนั้นการพัฒนาประเทศในแผนการพัฒนาเศรษฐกิจ

และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ของประเทศไทยเราจึงเน้นที่ “คน” เป็นศูนย์กลางหรือจุดมุ่งหมายหลักในการพัฒนา

การศึกษาในฐานะกลไกพื้นฐานของการพัฒนาคนจึงเป็นสิ่งที่สังคมหวังพึ่งพาให้เป็นเครื่องเตรียมคนและสังคมให้พร้อมรับความเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนาประเทศอย่างมีประสิทธิภาพการศึกษาจึงเป็นวิถีทางแห่งการเตรียมพร้อมซึ่งกำลังคนที่มีคุณภาพ การจัดการศึกษาในยุคโลกาภิวัตน์จึงเป็นการเตรียมพร้อมซึ่งกำลังคนที่มีคุณภาพ เป็นการพัฒนาคนเพื่อให้ได้คนที่มีคุณภาพในการที่จะเป็นสรรพกำลังในการพัฒนาประเทศ ทำอย่างไรเราจึงจะได้คนที่มีคุณภาพและฉลาดในการที่จะเป็นบุคลากรที่เป็นนักคิดและนักเลือกที่ฉลาดในยุคที่เต็มไปด้วยข่าวสารข้อมูล การจัดการศึกษาและการเรียนการสอนจึงพัฒนาทุกวิถีทางที่จะพัฒนาคนให้รู้จักคิดเป็น เลือกเป็น คิดอย่างฉลาด คิดอย่างพัฒนา การจัดการศึกษาในยุคสังคมที่เต็มไปด้วยข่าวสารข้อมูลการวางแผนเพื่อพัฒนาการศึกษาจะต้องเน้น การวางแผนในเชิงรุก (แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544 : 3) โดยวิเคราะห์สถานการณ์และแนวโน้มของกระแสโลกที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสังคมไทย และวิเคราะห์สถานการณ์การพัฒนาประเทศโดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาเพื่อหาทิศทางการพัฒนา “คุณภาพคนไทย” อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศที่มุ่งก้าวมัน รู้ทันโลก โดยคนมีความสุข ครอบครัวและชุมชนมีสันติสุข

การศึกษานับเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดประการหนึ่งในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าและแก้ไขปัญหาดังๆ ในสังคมได้ เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยให้คนได้พัฒนาตนเองด้านต่างๆ ตลอดช่วงชีวิต ตั้งแต่การวางรากฐานพัฒนาการของชีวิตตั้งแต่แรกเกิด การพัฒนาศักยภาพและขีดความสามารถด้านต่างๆ ที่จะดำรงชีพและประกอบอาชีพได้อย่างมีความสุขรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง รวมไปถึงสร้างสรรค์การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนได้

การจัดการศึกษาในปัจจุบัน นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาต่างๆ ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียนรู้ของผู้เรียนรูปแบบวิธีการเรียนการสอนที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลกระบวนการเรียนการสอนเริ่มเปลี่ยนไป ครูผู้สอนเริ่มเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ผู้ถ่ายทอดมาเป็นผู้เตรียมความพร้อมเป็นผู้ให้แนวทางในการเรียนรู้ นวัตกรรมการศึกษา หลายแนวทางถูกนำมาใช้ในการศึกษา เพื่อพัฒนาคนที่มีความแตกต่างกัน วิถีทางการเรียนรู้เริ่มเข้าสู่ยุคแห่งการใช้ “เทคโนโลยีเข้มข้น” ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ หลายประเทศในภูมิภาคเอเชียรวมทั้งไทยเราเองเริ่มมีการนำนวัตกรรมใหม่ทางการเรียนการสอนเข้ามาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ โดยเฉพาะเทคโนโลยี “อินเทอร์เน็ต” ประเทศที่มองเห็นความสำคัญในการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเริ่มวางโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ทางด้านการสื่อสารและกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจนเพื่อให้หน่วยงานทางด้านการศึกษาโดยเฉพาะสถาบันอุดมศึกษาได้ใช้ประโยชน์จากเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดมหึมาที่มีข้อมูลต่อเชื่อมอยู่ทั่วทุกมุมโลก

ในยุคแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศนี้ ข่าวสารข้อมูลถือเป็นปัจจัยในการดำเนินกิจการงานต่างๆ ผู้ที่มีโอกาสเข้าถึงข้อมูลได้เร็วกว่าก็จะได้เปรียบผู้อื่น อินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมสารสนเทศจากทั่วโลกเข้าไว้ด้วยกันจึงเป็นเสมือนชุมทรัพย์ข้อมูลข่าวสารที่คนส่วนใหญ่เริ่มหันมาสนใจในปัจจุบัน (ถนอมพร ดันพิพัฒน์. 2539:7)

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมากมายกระจ่ายอยู่ทั่วทุกมุมโลกกล่าวกันว่าเวลานี้มีคอมพิวเตอร์ขนาดต่างๆ ต่อเชื่อมกับระบบอินเทอร์เน็ตหลายสิบล้านเครื่อง ทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายสื่อสารที่ใหญ่มากจนสามารถตอบสนองความต้องการในการค้นคว้าข้อมูลอย่างไร้พรมแดนในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี

(วิทยา เรื่องพรพิสุทธ์. 2538 : 2) การใช้อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลขนาดมหึมาทำให้ความต้องการในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลในการสืบค้นความรู้จึงเป็นแนวคิดใหม่ทางการศึกษาในการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนทำให้เกิดการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้งานในด้านต่างๆ เช่น การจัดระบบห้องสมุด การบริหารงานของฝ่ายธุรการ การค้นคว้าข้อมูล การเรียนการสอนทางไกลโดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรข้อมูลข้อสนเทศต่างๆ อย่างเป็นประโยชน์สูงสุด ลดความซ้ำซ้อน เพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย และเป็นมาตรฐาน ตลอดจนเพิ่มศักยภาพของการให้บริการข้อมูลที่สะดวกและรวดเร็ว ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ และส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาระบบฐานข้อมูล และระบบสารสนเทศต่างๆ ซึ่งจะเป็นฐานสำคัญสำหรับการวิจัยและพัฒนาการศึกษา (Computer Time. 2538 : 18)

รอม หิรัญพฤกษ์ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2538) ได้กล่าวถึงอินเทอร์เน็ตในการอภิปรายหัวข้อ "การเรียนการสอนในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ" ว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตถือเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่สำคัญมากอันหนึ่งเหมือนกับเทคโนโลยีทางการศึกษาอื่นๆ ที่เราค้นเคยกัน เช่น หนังสือ วีดิทัศน์ โทรทัศน์ วิทยุ คอมพิวเตอร์ และเป็นเทคโนโลยีที่เรียกว่าการศึกษาตามความต้องการ (Education on demand) คือต้องค้นหาศึกษาด้วยตนเองจากเครือข่ายนี้ ความพร้อมของคนที่จะรับสิ่งเหล่านี้ก็จะต่างกัน ซึ่งเป็นเรื่องที่ระบบการศึกษาต้องให้ความสนใจว่าจะทำอย่างไรให้ นักการศึกษา ครู อาจารย์ นักเรียน นิสิต นักศึกษา มีนิสัยในการแสวงหาองค์ความรู้ที่อยู่นอกห้องเรียนหรืออยู่รอบๆ ตัวให้มากที่สุด นอกจากนี้ยังกล่าวถึง ผลกระทบของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีต่อผู้สอนและผู้เรียนว่า ชั้นแรกต้องทำความเข้าใจก่อนว่า อินเทอร์เน็ตเป็นเพียงเครื่องมืออย่างหนึ่ง ระบบการเรียนการสอนแบบที่ทำกันอยู่ยังเป็นสิ่งจำเป็น เพียงแต่เครื่องมือในการถ่ายทอดเปลี่ยนไป เครื่องมือในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลเปลี่ยนไป ในโลกปัจจุบันของนักเรียนสมัยใหม่จะไม่ได้พูดถึงแหล่งข้อมูลห้องสมุดที่มีหนังสือวางอยู่ในโรงเรียน เพราะปัจจุบันห้องสมุดของนักเรียนสามารถเป็นห้องสมุดของทั่วโลกได้สิ่งนี้จะมีผลกระทบหลายส่วนต่อการเรียนการสอน แต่ผลกระทบที่สำคัญอันหนึ่งคือบทบาทของผู้เรียนและผู้สอนต้องเปลี่ยนไป

ความเปลี่ยนแปลงที่กล่าวมานี้ ในส่วนของผู้เรียนนอกเหนือจากสิ่งที่ต้องรู้พื้นฐานความรู้เบื้องต้นที่สอนกันในระบบโรงเรียนแล้ว ผู้เรียนยังจำเป็นต้องรู้และฝึกทักษะของการเข้าถึงแหล่งข้อมูลมหาศาลที่เป็นองค์ความรู้ทั่วโลก และสามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นได้ด้วยต้องมีทักษะในการตัดสินใจว่าข้อมูลใดเป็นประโยชน์ ข้อมูลใดไม่เหมาะสม เป็นต้น

สำหรับตัวผู้สอน จากการเป็นผู้ที่สามารถจะจำหรือเข้าใจในเนื้อหาองค์ความรู้ที่เรียนมาหรืออ่านมาจากหนังสือในรูปแบบเดิม และถ่ายทอดโดยการสอนแบบเดิม โดยใช้กระดานดำหรือแผ่นใสเป็นเครื่องมือ และมีหนังสือเพียงเล่มเดียวใช้เป็นตำรา บทบาทใหม่ของครูอาจารย์ก็ต้องเปลี่ยนไปเป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียนแทน

บทบาทใหม่ในการเรียนการสอนของทั้งครูและนักเรียนนี้ จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงอีกอย่างหนึ่งที่สำคัญมาก คือเรื่องของการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ในปัจจุบันนี้ การวัดการเรียนรู้ไม่ควรจำกัดอยู่เพียงการวัดความจำและความเข้าใจจากเนื้อหาที่ครูถ่ายทอดหรือจากเพียงหนังสือที่ครูเลือกเป็นตำราเพียงเล่มเดียว

จากข้อเด่นของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทำให้แนวคิดในการนำนวัตกรรมการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (Web Based Instruction) ได้รับความยอมรับเข้าเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอนในทุกระดับการศึกษาโดยเฉพาะการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ในวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยได้เริ่มใช้การสื่อสาร

ทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสารกันระหว่างอาจารย์ผู้สอนกับนักศึกษา และระหว่าง นักศึกษาด้วยกันมาก่อนช้านาน (Russett.1995:67) นักศึกษาใช้การสื่อสารทางไกลเป็นเครื่องมือในการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ข้อคำแนะนำ และเป็นช่องทางในการส่งงานที่ได้รับมอบหมายหรือ ส่งการบ้านตลอดจนเป็นช่องทางในการแบ่งหรือร่วมกันใช้เครื่องมือและทรัพยากรในการศึกษาต่างๆ เช่น ข้อมูล โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น (Day.1995:60) มหาวิทยาลัยต่างๆ เริ่มมีการวิจัยเพื่อศึกษาถึง ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนดังผลของการวิจัยดังนี้

จอห์น (John. 1995 : 61) ASCUE (Association of Small Computer Users in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษาเกี่ยวกับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียน ช่วยให้ครูสอนได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของวิลสันและอลัน (Wilson & Alan. 1995 : 181) ได้กล่าวถึงประโยชน์ จากการให้นักเรียนรายงานงานด้วยคอมพิวเตอร์ในรายงานการประชุมที่สมาคมผู้สื่อข่าวการศึกษาเพนซิลวาเนีย ว่ามีความจำเป็นที่หนังสือการศึกษาจะต้องนำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ให้นักศึกษา การที่พวกเขา ใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนได้ เป็นการสอนให้พวกเขารู้จักพื้นฐานของการทำหนังสือพิมพ์ คอมพิวเตอร์เป็น เครื่องมือสำคัญ และฝึกทักษะต่างๆ ได้ เช่น การตกแต่งเรื่อง รวมทั้งเป็นข้อมูลพื้นฐาน และอินเทอร์เน็ต สามารถช่วยได้ในเรื่องการเสาะหาข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ของแต่ละคน

เคสซี (Casey.1994: 280) ได้อธิบายถึงการท่องเที่ยวไปกับโลกของข้อมูลของครูกับนักเรียนโดย เครือข่ายคอมพิวเตอร์ของครูที่ออกแบบโดยมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียสเตท (California State University) สำหรับนักเรียนและครู จากการศึกษาของผู้เข้าร่วมโครงการปรากฏว่านักเรียนกระตือรือร้นมากขึ้น ทุกคน เสาะหาข้อมูลและใช้คอมพิวเตอร์ที่บ้านมากขึ้น ซึ่งก็สอดคล้องกับการวิจัยของหลายๆ คนที่พบว่าการจัดการ เรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ผู้เรียนมีความสนใจ สืบค้นข้อมูลมากขึ้น ผู้เรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นและแสดงทัศนะในการอภิปรายผ่านเครือข่าย โยแมงมุม ผู้เรียนมีความเป็นส่วนตัวมากขึ้น แต่ก็ยังมีปัญหาอีกหลายประการที่พบว่าเป็นอุปสรรคในการเรียน การสอนผ่านเครือข่ายโยแมงมุม เช่นความเร็วในการเชื่อมต่อข้อมูล รูปแบบการเรียนของนักศึกษาและวิธี การสอนของครูที่เปลี่ยนแปลงไป

สำหรับประเทศไทย ปัจจุบันยังมีการศึกษาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในด้านการศึกษา อยู่ค่อนข้างน้อย ทั้งนี้งานวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งโดยตรงและใกล้เคียงในการพิจารณาศึกษามีดังนี้

ทิพวรรณ รัตนวงศ์ (2532) ศึกษาแนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในปี พ.ศ. 2545 พบว่าการอุดมศึกษาในอนาคตเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้น การเรียนการสอนไม่จำกัด อยู่เฉพาะในห้องเรียนและภายในสถาบันการศึกษาอีกต่อไป

เรวดี คงสุภาพกุล (2538) ศึกษาเรื่องการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาในเขต กรุงเทพมหานคร พบว่า สาขาวิชาที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับความบ่อยในการใช้ นิสิต นักศึกษาสาขา สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ใช้ระบบมากกว่านิสิตนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ และเป็นการใช้ตามสาขาวิชา ที่ศึกษา คือ นิสิตนักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน จึงใช้ ระบบในการคุยกับเพื่อน ในขณะที่นิสิตนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ จะใช้ในงานบริการค้นคว้างานวิจัยค้นคว้า ข้อมูลวิชาการ นิสิตนักศึกษามองเห็นอุปสรรคในการใช้ระบบ คือตัวปัญหาของระบบ เนื่องจากระบบมีการใช้ งานในความเร็วดำ เมื่อมีการใช้พร้อมๆ กัน ก็เกิดการติดขัดต้องมีระบบช่วยแก้ปัญหา

สุนิสา เหลือสมบูรณ์ (2537) ได้ทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ที่สังกัดสถาบันอุดมศึกษา เกี่ยวกับการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติพบว่า ผู้ใช้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เห็นด้วยอย่างมากในเรื่องของความสะดวกในการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็นบริการที่สะดวกคล่องตัวกว่าการสื่อสารชนิดอื่นๆ และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า ควรมีการจัดทำคู่มือในการติดต่อเข้าสู่ระบบเพิ่มเติม ซึ่งจะช่วยให้การเข้าสู่ระบบมีความสะดวกคล่องตัวมากขึ้น รวมทั้งควรมีการจัดทำคู่มือรายละเอียดในด้านต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้เกิดความเข้าใจในรายละเอียด และการใช้บริการต่างๆ ของระบบเครือข่ายได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ควรมีการประชาสัมพันธ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มากขึ้นกว่าเดิม เพราะผู้ใช้เล็งเห็นถึงคุณประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัยและพัฒนา

ส่วนพจนารถ ทองคำเจริญ (2539) ได้ศึกษาสภาพ ความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัยพบว่าประเภทบริการในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่อาจารย์และนิสิต นักศึกษาใช้ประโยชน์ทางการศึกษามากที่สุดคือการสืบค้นข้อมูลแบบเว็ลด์วายเว็บ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล และการขอเข้าใช้เครื่องระยะไกลตามลำดับจากแนวทางการจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาของต่างประเทศ รวมทั้งผลงานวิจัยและข้อค้นพบต่างๆ เหล่านี้ เป็นที่น่าเชื่อได้ว่าระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีบทบาทและเป็นสื่อสำคัญของการเรียนการสอนในอนาคตอันใกล้อย่างแน่นอน ทั้งนี้เป็นเพราะนักการศึกษาได้ใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ต และวิธีการที่ใช้ในอินเทอร์เน็ต เช่น การอภิปรายโต้แย้ง การศึกษาจากฐานข้อมูล การไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ เพื่อสร้างสภาพการณ์ให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แต่การที่จะออกแบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพที่ดีได้นั้น เป็นสิ่งที่ยากมากเพราะผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงรูปแบบการเรียนการสอนและวิธีการวัดผลที่เปลี่ยนไป สภาพแวดล้อมทางการเรียนที่ไม่จำกัดสถานที่และเวลา นอกจากนี้ยังจะต้องเผชิญกับปัญหาในเชิงเทคนิคและการให้บริการ ทำให้การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายโยงมุ่มต้องดำเนินการด้วยความรอบคอบและการวางแผนที่ดี ดังนั้นจึงมีนักการศึกษาหลายคนได้ใช้แนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนเข้ามาพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายโยงมุ่ม เช่น

แมคมานัส (McManus. 1996 : <http://ccwf.cc.utexas.edu/~mcmanus/wbi.html> (online)) ได้เสนอแนะรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ตที่ใช้รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนที่เรียกว่า เฮชดีเอ็ม (HDM : Hypermedia Design Model) โดยประกอบด้วย

- การกำหนดขอบเขตของการเรียนการสอน
- การกำหนดกรณีที่เกี่ยวข้องกับขอบเขต
- การกำหนดความนึกคิดหรือมุมมองที่จะให้เห็นเป็นจุดเด่น
- เชื่อมโยงแนวทางต่างๆ เข้าสู่กรณีที่จะแสดงความนึกคิด และ
- ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเข้าสู่กรณี

โทมี (McManus.1996 ; citing Tomei. 1996 Ibid.) ได้เสนอขั้นตอนต่างๆ ในการเตรียมบทเรียนไว้ ดังนี้คือ 1) ออกแบบเป้าหมายบทเรียน 2) ศึกษาเนื้อหา 3) กำหนดจุดประสงค์เฉพาะและเนื้อหาของบทเรียน 4) ออกแบบสมุดแบบฝึกหัดของนักเรียน 5) เสนอบทเรียน 6) ประเมินผลการเรียนรู้ 7) ให้มีกิจกรรมติดตามผล นั่นคือครูจะต้องมีบทบาทในการเตรียมการเรียนการสอนด้วยการสำรวจอินเทอร์เน็ตก่อนที่จะสามารถออกแบบเป้าหมายของการเรียนได้ว่าควรจะให้ผู้เรียนศึกษาหัวข้อเรื่องเฉพาะเจาะจงอะไร และมีเป้าหมายในการเรียนการสอนอย่างไร ซึ่งเมื่อทราบหัวข้อเรื่องเฉพาะเจาะจงแล้ว ครูจะต้องทดลองค้นหา

เว็บไซต์ (Web Site) ด้วยวิธีการต่างๆ เช่นใช้เครื่องมือช่วยค้น (Search Engine) เพื่อศึกษาและประเมินเนื้อหาที่ควรเลือกใช้ ซึ่งก็สอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ ควินแลน (Quinlan.1996) ที่เสนอกรอบการทำงานสำหรับการเริ่มเรียนบทเรียนด้วยเว็บประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน 1) เลือกเป้าหมายของการเรียนการสอน 2) ศึกษาหลักสูตรผ่านเครือข่าย (On-line) ที่มีอยู่เพื่อสร้างความคิด 3) พัฒนาจุดประสงค์สำหรับบทเรียนด้วยเว็บ 4) ค้นหาแหล่งทรัพยากรในเครือข่ายที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ ส่วน เลค (Rake.1996) ได้เสนอแนะในการวางแผนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้จากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ นักเรียนควรเป็นผู้สามารถที่จะวางแผนในการสืบค้นข้อมูลข่าวสาร การเรียกใช้ข้อมูลข่าวสาร โดยมีขั้นตอนในการวางแผนซึ่งยึดกลวิธีการสอนแบบสืบสอบของซักแมน (Suchman) ดังนี้ 1) เลือกคำถามหรือปัญหา 2) ให้คำจำกัดความที่เฉพาะเจาะจงต่อเป้าหมายของการเรียนการสอน 3) เลือกแหล่งของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสม 4) อธิบายกระบวนการเรียนการสอน 5) เสนอปัญหา 6) รวบรวมประเมินจัดระเบียบข้อมูล 7) พัฒนาคำตอบ 8) อธิบายคำตอบ 9) วิเคราะห์กระบวนการค้นหา 10) ประเมินผล

จากผลการวิจัยและแนวคิดดังกล่าวจะเห็นได้ว่าแนวโน้มการนำเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในวงการศึกษา นับว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ทางการศึกษาของไทย ความตื่นตัวดังกล่าวทำให้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตได้รับการเผยแพร่เข้าสู่การศึกษาในทุกระดับ โดยเฉพาะการศึกษาในระดับอุดมศึกษามหาวิทยาลัยทุกมหาวิทยาลัย (ดูภาคผนวก ก.) สถาบันราชภัฏ วิทยาลัย ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ต่างเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเปิดโอกาสให้กับผู้เรียน ผู้สอน ได้มีโอกาสเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ในโลกกว้างภายนอกโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เปรียบเสมือนคลังห้องสมุดความรู้ขนาดมหึมา ทำให้นักการศึกษาหลายคนเกิดความคิดที่จะนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียนด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ใช้สืบค้นข้อมูล ใช้ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ในรูปของกระดานข่าว (Bulletin Board) หรือกลุ่มอภิปราย (Discussion Group) การแลกเปลี่ยนข้อมูล แต่จุดเด่นและจุดดึงดูดของการใช้อินเทอร์เน็ตก็คือการเผยแพร่ข้อมูลผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (World Wide Web) ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งในรูปข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและการโต้ตอบผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ (Browser) ที่มีชีวิตชีวา ทำให้การใช้เครือข่ายใยแมงมุมได้รับความนิยมมาก และมีการพัฒนา เผยแพร่ไปอย่างมากมายหลาย ๆ หน่วยงานทางการศึกษาหลายหน่วยงาน ได้ใช้ประโยชน์ของเครือข่ายใยแมงมุมในการประชาสัมพันธ์หน่วยงาน การส่งเสริมภาพพจน์ และในลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (Web Based Instruction) การเผยแพร่ความรู้ เนื้อหาบทเรียน หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ผลงานวิจัย การอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิด และการวัดผลแต่การที่จะนำเทคโนโลยีดังกล่าวเข้ามาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุดนั้นควรจะได้มีการวางแผนและการออกแบบอย่างเป็นระบบประกอบด้วยแนวความคิดในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมเป็นนวัตกรรมใหม่ทางการศึกษาของไทยทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด

### ปัญหาการวิจัย

ปัญหาการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมมีดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมีลักษณะอย่างไร

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมจะมีความแตกต่างกับการเรียนตามปกติอย่างไร
3. เจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมเป็นอย่างไร

### ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติ
3. เพื่อศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้รูปแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม เพื่อเป็นต้นแบบในการพัฒนาการเรียนบนเครือข่ายเี่ยงแมงมุม
2. ได้สื่อการสอนในรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมซึ่งจะเป็นแนวทางในการให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
3. ผลของการวิจัยจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมให้เหมาะสมต่อไปในอนาคต

### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มประชากร  
ประชากรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ
  - 1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบการเรียนการสอน
  - 1.2 นิสิตที่ศึกษาอยู่ในระดับอุดมศึกษา
2. กลุ่มตัวอย่าง
  - 2.1 ผู้เชี่ยวชาญ ได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจำนวน 5 ท่าน
  - 2.2 นิสิต นิสิตที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนตามปกติ
    - 2.2.1 นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม
    - 2.2.2 นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 059400 สื่อการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ที่ได้มาจากการสุ่มกลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง
3. เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม (Web Based Instruction) ประกอบด้วย
  - 3.1 โปรแกรมระบบปฏิบัติการ Windows 95 ,Windows 98 หรือ Windows NT
  - 3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตและโปรแกรมระบบปฏิบัติการที่ให้บริการเครือข่าย Windows NT Server

### 3.3 โปรแกรมที่เป็นเครื่องมือสร้างเว็บเพจ

3.3.1 HTML Editor เช่น FrontPage, Hotdog, HomeSite, Notepad

3.3.2 CGI เช่น Perl, ASP, Microsoft Visual Interdev

3.3.3 Script Languages เช่น Java, Java Script, Perl VB Script

3.3.4 Macromedia Flash

### 3.4 โปรแกรมตกแต่งภาพ

3.4.1 Adobe PhotoShop version 5.0 ขึ้นไป

3.4.2 GIF Animator

3.4.3 Cool 3 D

## ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ระบบการเรียนการสอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มี 2 วิธีคือระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมตามแนวของรูปแบบระบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับระบบการเรียนตามปกติ

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 เจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมตามแนวของระบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

## คำนิยามศัพท์เฉพาะ

**ระบบการเรียนการสอน (Instructional System)** หมายถึง โครงสร้างที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเชิงระบบ อันได้แก่การจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนทั้งด้านตัวป้อน กระบวนการ กลไกควบคุมและผลผลิตให้สมบูรณ์และมีความสัมพันธ์ส่งเสริมกันอย่างเป็นระเบียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนซึ่งกำหนดไว้

**การพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional System Development)** หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการควบคุม การเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเชิงระบบ อันได้แก่ตัวป้อน กระบวนการ กลไกควบคุม และผลผลิตให้สมบูรณ์ และมีความสัมพันธ์ส่งเสริมกันอย่างเป็นระเบียบ แล้วนำรูปแบบที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้และปรับปรุงจนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ของระบบ

**การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (Web Based Instruction)** หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้เว็บบราวเซอร์เป็นสื่อหรือตัวกลางในการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา รูปภาพประกอบ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้เว็บเพจ (WebPages) ในการอภิปรายแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น สืบค้น ตอบปัญหา ทำแบบฝึกหัด ข้อสอบ และกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้จากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายทุกจุดของมหาวิทยาลัย และการเชื่อมต่อระยะไกล (Remote Logon) ผ่านโมเด็มโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่



**ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (Web Based Instruction System)** หมายถึง รูปแบบของการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านการพัฒนาการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ จากความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ทฤษฎีการเรียนรู้ และเนื้อหาวิชาที่สอนทำการสังเคราะห์ขึ้นเป็นองค์ประกอบในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยโดยใช้วิธีการเชิงระบบ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพระบบการเรียนการสอนโดยผู้ทรงเชี่ยวชาญ

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึงคะแนนที่ได้จากการวัดผลการเรียนของนิสิตชั้นปีที่ 2 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**เจตคติของนิสิต** หมายถึงสภาพทางจิตใจและความรู้สึกของนิสิตชั้นปีที่ 2 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา รายวิชา สื่อการสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ที่มีต่อระบบการเรียนการสอนโดยผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยใช้แบบวัดเจตคติ

**ระบบการสอนตามปกติ** หมายถึงวิธีการเรียนการสอน โดยใช้วิธีดำเนินการสอนตามปกติของอาจารย์ผู้สอนในวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

#### **ข้อดกลงเบื้องต้น**

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนิสิตในระดับอุดมศึกษาที่ผ่านการคัดเลือกโดยวิธีการรับตรงและการสอบคัดเลือกโดยทบวงมหาวิทยาลัย ดังนั้นจึงมีคุณลักษณะและความรู้เบื้องต้นเหมือนกับนิสิตในสถาบันอุดมศึกษาทั่วไป

#### **สมมุติฐานการวิจัย**

1. นิสิตที่เรียนผ่านระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม
2. นิสิตมีเจตคติที่ดีต่อระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง “การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม” ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน
  - 1.1 ความเป็นมาของระบบการเรียนการสอน
  - 1.2 ความหมายและองค์ประกอบของระบบ
  - 1.3 ความหมายและองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน
  - 1.4 การพัฒนาระบบการเรียนการสอน
  - 1.5 งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอน
  - 1.6 การออกแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม
2. เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม
  - 2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม
  - 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ
  - 2.3 ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ
3. เอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม
  - 3.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
  - 3.2 การเชื่อมต่อของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 3.3 คุณลักษณะทางเทคนิคของอินเทอร์เน็ต
  - 3.4 กิจกรรมและเครื่องมือที่ใช้ในการทำกิจกรรมบนอินเทอร์เน็ต
  - 3.5 ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในทางการศึกษา
  - 3.6 ปัญหาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 3.7 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม
  - 3.8 ศักยภาพเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา
  - 3.9 การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางการศึกษา
  - 3.10 การเรียนรู้แบบออนไลน์ผ่านเครือข่าย
  - 3.11 การรับรู้ ความคิดเห็นและทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ต
  - 3.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน
4. เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนา

## 1. แนวคิดเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน

### 1.1 ความเป็นมาของระบบการเรียนการสอน

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดระบบ (System approach) ได้มีผู้ริเริ่มนำมาใช้ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาการจัดกองทัพอากาศ และพัฒนาระบบเครื่องจักรกลต่างๆ เช่น การสร้างเครื่องบินรบ ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใส่เข้าไปในเครื่องบิน ได้แก่ อาวุธ ระเบิด ถังสำรองน้ำมัน อุปกรณ์การสื่อสาร อุปกรณ์การติดตามศัตรู และระบบป้องกันศัตรู เป็นต้น การติดตั้งอุปกรณ์เหล่านี้จะมีผลต่อสมรรถนะในการบินของเครื่องบินในด้านความเร็ว ระยะในการบิน การควบคุมเครื่องบิน ดังนั้นการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบเพื่อให้ ส่วนประกอบต่างๆ ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 แนวคิดเรื่องการจัดระบบได้ถูกนำมาใช้ในวงการธุรกิจอุตสาหกรรม การปกครองประเทศ การสื่อสาร รวมทั้งในวงการศึกษาด้วยซึ่งในวงการศึกษา ส่วนที่การจัดระบบมีบทบาทสำคัญก็คือด้านการเรียนการสอน ได้มีนักศึกษากล่าวถึงความสำคัญของระบบที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน ได้แก่ ปีเตอร์ (Peter, 1975) ซึ่งสรุปไว้ว่าการเรียนการสอนของครูจะได้ผลดีนั้นขึ้นอยู่กับ (1) ทักษะในการสอน (2) ความเข้าใจในทัศนคติของระบบการเรียนการสอน (3) ความเข้าใจในทัศนคติเกี่ยวกับจิตวิทยาการเรียนการสอน รวมทั้งความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องในระดับต่างๆ นอกจากนี้ สจ๊วต อุทราพันธ์ (2529) ก็ได้กล่าวถึงการทำงานอย่างมีระบบว่ามีผลดีกว่าการทำงานอย่างไม่มีระบบด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้ คือ

(1) การทำงานอย่างเป็นระบบนั้นสิ่งต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของระบบจะอยู่ด้วยกันอย่างมีระเบียบไม่สับสน และไม่มีความขัดแย้งกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น

(2) การทำงานอย่างเป็นระบบจะเป็นไปได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว ประหยัดแรงงาน

(3) งานทุกอย่างจะสำเร็จตามเป้าหมายและได้ผลอย่างเต็มที่...

กล่าวโดยสรุปการทำงานสิ่งใดก็ตาม หากได้ดำเนินการให้เป็นระบบแล้วก็จะทำให้งานนั้นดำเนินได้ด้วยความรวดเร็ว ประหยัดแรงงาน ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย ทำให้ได้ผลตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านการเรียนการสอนก็เช่นเดียวกัน ถ้าได้มีการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบก็จะทำให้การเรียนการสอนมีคุณภาพดีขึ้น ดังที่ สจ๊วต อุทราพันธ์ (2529) กล่าวไว้ว่า "การจัดระบบการเรียนการสอนจะเป็นวิธีหนึ่งในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของครู" และกาเย่ บริกส์ และ เวเกอร์ (Gagne', Briggs & Wager, 1988) ได้กล่าวว่า "การเรียนการสอนที่ออกแบบอย่างมีระบบจะมีผลต่อการพัฒนาเอ็กต์บุคคลเป็นอย่างมาก"

### 1.2 ความหมายและองค์ประกอบของระบบ

#### 1.2.1. ความหมายของระบบ

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของระบบไว้ดังนี้ คือ

กู๊ด (Good, 1973) กล่าวว่า "ระบบ หมายถึง การจัดการส่วนต่างๆ ทุกส่วนให้เป็นระเบียบโดยแสดงความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของส่วนต่างๆ และความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนกับส่วนทั้งหมดอย่างชัดเจน"

สจ๊วต อุทราพันธ์ (2532) กล่าวว่า "คำว่าระบบไม่ว่าจะพูดในลักษณะใดก็ตามจะหมายถึงสิ่งต่างๆ ที่รวมกันและต่างทำหน้าที่ของตนเองอย่างมีระเบียบเพื่อให้บรรลุจุดหมายปลายทางที่กำหนดไว้"

โดยสรุป ระบบ หมายถึง โครงสร้างที่เกิดจากการรวมส่วนประกอบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันให้ทำงานร่วมกันอย่างมีระเบียบเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

### 1.2.2. องค์ประกอบของระบบ

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของระบบไว้ดังนี้

สัจด์ อุทรานันท์ (2529 : 23) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของระบบที่จะทำงานได้อย่างสมบูรณ์จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วนคือ

- 1) ตัวป้อน (Input) ได้แก่ ส่วนต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของระบบ
- 2) กระบวนการดำเนินงาน (process) ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง
- 3) การควบคุม (control) ได้แก่ การควบคุมตรวจสอบ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) ผลผลิต (output) ได้แก่ ผลลัพธ์หรือจุดหมายปลายทางของการดำเนินการ
- 5) ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) ได้แก่ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อนำไปแก้ไข

### 1.3 ความหมายและองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน

#### 1.3.1. ความหมายของระบบการเรียนการสอน

เมื่อมีการนำระบบมาประยุกต์ใช้ในวงการศึกษาได้มีผู้ให้ความหมายของระบบการเรียนการสอนไว้ดังนี้ กาย์ บริกส์ และ เวเกอร์ (Gagne', Briggs & Wager. 1988) ได้กล่าวว่า "ระบบการเรียนการสอน หมายถึง การจัดทรัพยากรและกระบวนการต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้"

สัจด์ อุทรานันท์ (2532) กล่าวว่า "ระบบการเรียนการสอน คือ การจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กันเพื่อสะดวกต่อการนำไปสู่จุดหมายปลายทางของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้"

โดยสรุป "ระบบการเรียนการสอนเป็นโครงสร้างที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กันและส่งเสริมกันอย่างเป็นระเบียบ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดหมายของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้"

#### 1.3.2. องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน

จากการที่นักการศึกษาได้นำแนวคิดเรื่องระบบและองค์ประกอบของระบบมาประยุกต์ใช้ใน วงการศึกษาเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นนั้น ได้มีนักการศึกษาเสนอองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนไว้ดังนี้

เกลเซอร์ (สไว พักขาว. 2537:36 ; อ้างอิงจาก Glaser.1962 Instructional System Design.)

ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนโดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ

1. วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. พฤติกรรมของนักเรียนก่อนเรียน
3. กระบวนการเรียนการสอน
4. การประเมินผลการเรียนการสอน

ฟาร์เมอร์ และ ฟาร์เรลล์ (Farmer & Farrell. 1980) ได้กำหนดองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนไว้ 6 ส่วนดังนี้ คือ 1) ธรรมชาติของเนื้อหาวิชาที่เรียน 2) พัฒนาการด้านสติปัญญาของผู้เรียน

3) จุดประสงค์ที่เฉพาะเจาะจง 4) วิธีการที่มนุษย์เรียนรู้เนื้อหาประเภทต่างๆ 5) ยุทธศาสตร์การสอน 6) ผลผลิต ซึ่งองค์ประกอบต่างๆ มีความสัมพันธ์กัน

สรุป องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนถ้าแบ่งตามลักษณะองค์ประกอบของระบบ จะประกอบไปด้วย

#### ปัจจัยนำเข้า

1. วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. บุคลากรในการเรียนการสอน ได้แก่ผู้สอน ผู้เรียน
3. เนื้อหา และหลักสูตร
4. เครื่องมือ สื่อการสอน และวิธีในการเรียนการสอน
5. วิธีการประเมินผล

#### กระบวนการของระบบ

6. กิจกรรมการเรียนการสอน
7. การวัดผลการเรียน

#### ผลลัพธ์และข้อมูลป้อนกลับ

8. ผลลัพธ์จากการเรียนการสอนและข้อมูลย้อนกลับในการปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอน

ทฤษฎีพื้นฐานของระบบ (Semprevivo, 1976) ได้สรุปถึงคุณลักษณะเฉพาะ 4 ประการที่สำคัญของระบบคือ 1) ระบบจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม 2) ระบบจะต้องมีเป้าหมาย 3) ระบบจะต้องมีกฎเกณฑ์ระเบียบข้อบังคับเป็นแนวทางการดำเนินงานและ 4) ระบบจะต้องมีการประเมินปรับปรุงแก้ไขระบบให้มีประสิทธิภาพ นอกจากคุณลักษณะ 4 ประการแล้ว ยังได้อธิบายถึงคุณลักษณะเฉพาะบางประการของระบบ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา วิเคราะห์ พัฒนาระบบดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบต่างๆ ของระบบมีความสัมพันธ์กัน พึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ไม่มีองค์ประกอบใดมีความเป็นอิสระจากองค์ประกอบของระบบ ดังนั้นในการศึกษาวิเคราะห์ระบบจะต้องศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ

2. ระบบเป็นผลรวมขององค์ประกอบต่างๆ การศึกษาระบบจึงไม่ใช่การศึกษาเฉพาะส่วนประกอบที่สำคัญของระบบเท่านั้น แต่ควรศึกษาระบบรวมทั้งหมด แม้บางครั้งต้องเน้นเฉพาะองค์ประกอบย่อยหรือระบบย่อยบางระบบก็ไม่ควรละเลยที่จะศึกษาองค์ประกอบทั้งหมดของระบบ

3. ระบบแสวงเป้าหมายร่วมกัน องค์ประกอบต่างๆ มีปฏิสัมพันธ์กัน และมุ่งไปเป้าหมายสุดท้าย

4. ระบบทุกระบบมีปัจจัยนำเข้า และผลลัพธ์ ซึ่งปัจจัยนำเข้าของระบบหนึ่งอาจเป็นผลที่ได้รับจากระบบอื่นๆ ดังนั้นระบบทุกระบบจะไม่มีอิสระในตัวเอง จำเป็นต้องพึ่งพาอาศัยระบบอื่นๆ ด้วย

5. ระบบทุกระบบจะแปรสภาพปัจจัยนำเข้า ป้อนเข้าไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ ดังนั้นลักษณะของผลที่ได้รับจะแตกต่างไปจากลักษณะของปัจจัยนำเข้า

6. ระบบย่อยๆ ภายในระบบใหญ่จะมีลักษณะภายในที่มีลักษณะเฉพาะหรือสถานภาพแบบปิด แต่ละหน่วยย่อยของระบบจะปฏิบัติงานไปตามหน้าที่เฉพาะของระบบย่อย

7. ระบบจะต้องมีการควบคุมองค์ประกอบที่มีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อให้การดำเนินงานของระบบบรรลุเป้าหมาย เช่น มีการวางแผน มีปฏิกริยาย้อนกลับ และควบคุมการมีปฏิสัมพันธ์

8. ระบบทุกระบบส่วนใหญ่จะประกอบด้วยระบบย่อยๆ มีลักษณะการเชื่อมโยงระหว่างระบบใหญ่กับระบบย่อยตามลำดับขั้น

9. ระบบ มีวิธีการหลายวิธีที่จะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายของระบบ นั่นคือแต่ละระบบจะมีความสามารถเท่าเทียมกันในการไปสู่เป้าหมาย

สรุปได้ว่า ลักษณะโดยทั่วไปของระบบจะประกอบด้วยสภาพแวดล้อมซึ่งอยู่รอบระบบ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการทำงาน ส่วนย่อยของระบบ ผลผลิตของระบบ และการควบคุม ปรับปรุงแก้ไขให้ระบบสร้างผลผลิตตามวัตถุประสงค์ของระบบ

#### 1.4 การพัฒนาระบบการเรียนการสอน.

การพัฒนาระบบการเรียนการสอนเป็นการสร้างระบบขึ้นใหม่หรือการปรับปรุงการเรียนการสอนเดิมที่มีอยู่ให้เป็นระบบ ขึ้นอยู่กับความจำเป็นและความเหมาะสมของการเรียนการสอนขณะนั้น มีนักการศึกษาได้เสนอขั้นตอนของการพัฒนาระบบการเรียนการสอนไว้หลายท่าน ได้แก่

1.4.1 *เซมพรีไวโว (Semprevivo, 1976)* อธิบายว่าวิธีการเชิงระบบเป็นวิธีการที่นำมาใช้ในการศึกษาวิเคราะห์ระบบซึ่งประกอบด้วยกระบวนการ 10 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดปัญหา
2. การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล
3. การวิเคราะห์แนวทางเลือก
4. การกำหนดความเป็นไปได้
5. การพัฒนาเค้าโครงหรือโครงร่างของระบบ
6. การพัฒนาระบบนำร่องหรือระบบต้นแบบ
7. การออกแบบระบบ
8. การพัฒนาโครงการ
9. การนำระบบไปใช้
10. การติดตามประเมินผลระบบ

#### 1.4.2 การพัฒนาระบบการเรียนการสอนไอพีไอเอสดี (IPISD)

แบรนสัน (วารินทร์ รัตมีพรหม, 2541 ; อ้างอิงจาก Branson, 1978 The Interservice Procedures for Instructional Systems Development.) ได้กล่าวถึงการพัฒนาระบบการเรียนการสอนของไอ พี ไอ เอส ดี (Interservice Procedure for Instructional System Development) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis) จะเป็นการวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการนำมาสอนซึ่งพยายามนำสิ่งที่มีอยู่เดิมมาเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์

ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design) จะมีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจง และนำมาพัฒนาแบบทดสอบอิงเกณฑ์เพื่อวัดการบรรลุวัตถุประสงค์ของนักเรียน การออกแบบนี้จะคำนึงถึงพฤติกรรมเบื้องต้นของนักเรียนที่มีมาก่อน และมีการเรียงลำดับขั้นเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้สูงสุด ซึ่งอาจจะเรียงลำดับตามการปฏิบัติงาน (Job performance order) ได้แก่ สอนจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อยแล้วกลับไปสอนส่วนรวมอีกครั้งหนึ่ง เช่น สอนการทำงานของเครื่องยนต์ ลำดับแรกจะสาธิตการทำงานทั้งหมด แล้วจึงแยกสาธิตทีละขั้นโดยให้นักเรียนมีส่วนร่วม และลำดับ สุดท้ายจะรวมทุกส่วนเข้าด้วยกันอย่างสมบูรณ์

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development) ซึ่งประกอบด้วยหลายขั้นตอนคือ

1. จำแนกวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นกลุ่มซึ่งจะจัดตามวิธีการของบลูม (Bloom, 1976) หรือวิธีการของกาเย่ (Gagne', 1977) แบบใดก็ได้ ซึ่งเป็นที่ยอมรับในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน
2. เลือกสื่อและระบบการเรียนการสอนที่เหมาะสม
3. จัดการด้านทรัพยากรและบุคลากรที่ต้องการในการดำเนินการเรียนการสอน ได้แก่ ครู นักเรียน ผู้บริหาร และอุปกรณ์การเรียนการสอนต่างๆ
4. พัฒนาอุปกรณ์การเรียนการสอนให้มีคุณภาพ ทั้งด้านความเที่ยงและความตรง โดยอาจนำไปทดลองใช้ 1 ครั้ง หรือมากกว่า 1 ครั้ง และนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุง ข้อมูลที่ได้มาจากแบบทดสอบที่เป็นอิงเกณฑ์ แบบสอบถามความคิดเห็นจากนักเรียนหรือแบบสัมภาษณ์นักเรียน

#### ขั้นที่ 4 การนำระบบการเรียนการสอนไปทดลองใช้

การนำระบบการเรียนการสอนไปทดลองใช้นี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ขั้น คือการอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้องและการไปปฏิบัติการสอน

1. ขั้นอบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้อง บุคลากรที่เกี่ยวข้องได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ครูผู้มีส่วนร่วมในการทดลองใช้ และผู้มีหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอน บุคคลเหล่านี้จะต้องได้รับการพิจารณาในสถานการณ์จริงเพื่อรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพของระบบและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน

2. ขั้นนำไปปฏิบัติการสอน เป็นขั้นที่นำระบบการเรียนการสอนไปใช้ในสถานการณ์จริงซึ่งจะเป็นการตรวจสอบหาประสิทธิภาพของระบบการเรียนการสอนที่นำไปทดลองใช้

ขั้นที่ 5 การควบคุม (Control) เป็นขั้นที่เกิดจากการบูรณาการทั้ง 4 ขั้นที่กล่าวมาให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นการประเมินผลทั้งภายในและภายนอกระบบ การประเมินผลภายใน (Internal Evaluation) เป็นการประเมินผลการปฏิบัติของนักเรียนในวิชาที่สอนส่วนการประเมินภายนอก (External Evaluation) เป็นการประเมินประสิทธิภาพทั้งหมดของระบบการเรียนการสอน ซึ่งอาจเรียกว่าเป็นการประเมินภาคสนาม (Field Evaluation) การควบคุมนี้อาจจะให้บุคคลภายนอกเป็นผู้ประเมินก็ได้ ซึ่งจะทำให้การประเมินปราศจากอคติได้

#### 1.4.3 การพัฒนาระบบการเรียนการสอนกาเย่ และ บริกส์

กาเย่ และ บริกส์ (Gagne' & Briggs, 1979) ได้กล่าวถึงการพัฒนาการเรียนการสอนว่ามีขั้นตอน 14 ขั้นตอน ซึ่งเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการของนักเรียน พิจารณาทรัพยากรที่มีอยู่จึงกำหนดวัตถุประสงค์แล้วเขียนแผนการสอนและนำไปทดลองใช้และปรับปรุงจนกระทั่งมีคุณภาพ

ขั้นตอนการพัฒนาการเรียนการสอนของ กาเย่ และบริกส์ (Gagne' & Briggs, 1979)

- |                     |  |
|---------------------|--|
| <u>ระดับระบบ</u>    | 1. วิเคราะห์ความต้องการ วัตถุประสงค์และเรียงลำดับความต้องการ |
|                     | 2. วิเคราะห์แหล่งทรัพยากร อุปสรรคและองค์ประกอบอื่น ๆ         |
|                     | 3. กำหนดขอบเขตและจัดลำดับหลักสูตรและวิชาต่าง ๆ               |
| <u>ระดับวิชา</u>    | 4. กำหนดโครงสร้างและเรียงลำดับวิชา                           |
|                     | 5. วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของวิชา                              |
| <u>ระดับบทเรียน</u> | 6. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม                             |
|                     | 7. เตรียมแผนการสอน   |
|                     | 8. พัฒนาและเลือกสื่อการเรียนการสอน                           |
|                     | 9. ประเมินพฤติกรรมของนักเรียน                                |

- ระดับระบบ
10. เตรียมครู
  11. ประเมินผลย่อย
  12. การทดลองภาคสนาม และปรับปรุง
  13. ประเมินผลรวม
  14. ใช้และเผยแพร่

กายเอ่ และ บริกส์ ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ คือ  
 ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ความต้องการ เป้าหมาย และเรียงลำดับความต้องการ

ขั้นนี้เป็นการสำรวจความต้องการของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนการสอน ความต้องการนี้ จะถูกนำมาเรียงลำดับตามความสำคัญและความจำเป็น ซึ่งอาจเป็นความคิดเห็นของประชาชน ผู้ปกครอง นักการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ทำให้ได้ข้อมูลและอุปสรรคต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์แหล่งทรัพยากร อุปสรรคและองค์ประกอบอื่น ๆ

เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์แล้ว จะต้องหาวิธีการที่จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยคำนึงถึงประเด็นเหล่านี้คือ ใครจะเป็นผู้สอนให้เกิดการเรียนรู้ จะหาทรัพยากรได้ที่ใด ควรจะสอนอะไรบ้าง เสียค่าใช้จ่ายเท่าใด มีทรัพยากรอะไรอยู่บ้าง จะใช้บุคลากรในโรงเรียนได้หรือไม่ มีทางเลือกอื่นหรือไม่ การตัดสินใจของระบบจะขึ้นอยู่กับบุคลากร สื่อการเรียนการสอนและกิจกรรมการเรียน การสอนที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 3 กำหนดขอบเขตและเรียงลำดับหลักสูตรและวิชาต่าง ๆ

การกำหนดขอบเขตและเรียงลำดับหลักสูตรและวิชาต่าง ๆ นี้ อาจเรียกว่าเป็นการออกแบบระบบ ซึ่งต้องคำนึงถึงความต้องการและวัตถุประสงค์ของระบบเพื่อนำมากำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้พัฒนาระบบจะต้องชี้แจงรายละเอียดในการพัฒนาให้ชัดเจน ตั้งแต่ด้านอุปกรณ์การเรียนการสอน เวลา สถานที่ และการจัดการเรียนการสอน ค่าใช้จ่าย ฯลฯ และจะต้องมีการวางแผนสำหรับควบคุมและบันทึก ความก้าวหน้าของนักเรียน และระบุน้ำหนักของครู พร้อมทั้งกระบวนการ แนวต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม แผนงานนี้อาจปรับได้หลังจากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของแต่ละปีที่เปลี่ยนแปลงไป

ขั้นที่ 4 กำหนดโครงสร้างและเรียงลำดับวิชา

จากขั้นที่ 3 จะได้ขอบเขตของสิ่งที่ต้องเรียนในหลักสูตรทั้งหมด โดยจำแนกเป็นวัตถุประสงค์ของ วิชาต่าง ๆ ในแต่ละปี ซึ่งอาจจะแยกเป็นรายวิชา รายทักษะ หรือจำแนกเป็นระดับขั้นขึ้นต่อไปจึงพิจารณา การจัดลำดับของกลุ่มวัตถุประสงค์รายวิชาในแต่ละปีของหลักสูตร กลุ่มวัตถุประสงค์นี้อาจเรียกว่า “หน่วยการเรียนการสอน” ซึ่งอาจใช้เวลาหลายสัปดาห์ในแต่ละหน่วยการเรียน เมื่อแต่ละหน่วยมีวัตถุประสงค์แล้ว ทุกหน่วยจะมีขอบเขตของทักษะและขอบเขตของเนื้อหาสาระที่มีการจัดเรียงลำดับการเรียนการสอนอย่างมี ขั้นตอนที่เหมาะสม

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของวิชา

ประโยชน์ที่เกิดจากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของรายวิชา มี 3 ประการ คือ

1. เป็นการวิเคราะห์กระบวนการหาข้อมูล จะทำให้เห็นลำดับของการคิดในสมองคน
2. เป็นการจัดหมวดหมู่งานและชนิดของผลการเรียนรู้เพื่อนำไปจัดสถานการณ์การเรียนรู้ได้

อย่างเหมาะสม

3. เป็นการวิเคราะห์งานการเรียนรู้ เพื่อเรียงลำดับวัตถุประสงค์ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนมี ลำดับขั้นตอนที่ดี



### ขั้นที่ 6 การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมีประโยชน์ 3 ประการคือ

1. เป็นแนวทางในการวางแผนการสอน เพื่อจัดสถานการณ์การเรียนรู้ให้เป็นไปตาม วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. เป็นแนวทางในการวัดพฤติกรรมของนักเรียน

3. เพื่อช่วยให้นักเรียนทราบแนวทางและขอบเขตของสิ่งที่จะเรียน

ดังนั้นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์การสอนและการประเมินผล วัตถุประสงค์ควรจะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล จึงควรมีการกำหนดวัตถุประสงค์ก่อนทำแผนการสอนและก่อนสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล

### ขั้นที่ 7 การเตรียมแผนการสอน

แผนการสอนจะระบุกิจกรรมทั้งของครูและนักเรียน พร้อมทั้งระบุสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน ถ้าการเรียนการสอนเป็นแบบที่มีครูเป็นศูนย์กลางจะมีการแบ่งกลุ่ม แผนการสอนจะเป็น คู่มือของครู เพราะครูจะเป็นผู้นำทาง แต่ถ้าการเรียนการสอนเป็นแบบที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลางและจะต้องมีบทเรียนที่อยู่ในรูปของชุดการสอน (Module) ซึ่งมักประกอบด้วยวัตถุประสงค์รายการของสื่อการเรียนการสอนคู่มือแนะนำกิจกรรมที่จะต้องทำแบบทดสอบซึ่งสามารถประเมินผลด้วยตนเอง และแบบเฉลยการทดสอบ

ข้อแนะนำในการเขียนแผนการสอนมีดังนี้

1. เขียนรายการของกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. กำหนดอุปกรณ์ สื่อการสอน หรือสื่อต่าง ๆ ของนักเรียน
3. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งแผนการใช้สื่อ
4. เลือกสื่อและอุปกรณ์ที่สอดคล้องกับบทเรียน

### ขั้นที่ 8 การพัฒนาและเลือกสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน

คำว่า "อุปกรณ์การเรียนการสอน" หมายถึง สิ่งพิมพ์หรือสิ่งอื่นๆ ที่จะเป็นสิ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้ สิ่งที่สำคัญถึงในการเลือกสื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่

1. ถ้าเป็นวัตถุประสงค์ใหม่ก็ควรที่จะพัฒนาอุปกรณ์ใหม่ตามไปด้วย
2. ถ้าอุปกรณ์มีราคาแพงอาจจะหาอุปกรณ์อื่นที่คล้ายคลึงกันที่สามารถหาซื้อได้
3. อุปกรณ์บางอย่างที่จำเป็นต้องใช้เพื่อทำให้เกิดเหตุการณ์ในการเรียนการสอน (Event of instruction) ก็ควรจัดหาให้เหมาะสม
4. ครูควรเลือกสื่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะและลักษณะของนักเรียน

### ขั้นที่ 9 การประเมินพฤติกรรมของนักเรียน

การวัดพฤติกรรมเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียนในแต่ละวัตถุประสงค์ของวิชาต่าง ๆ นั้นจะเป็นประโยชน์ในการประเมินระบบการเรียนการสอน โดยทดสอบว่านักเรียนทำอะไรได้บ้าง ดังนั้นจะไม่วัดเพียงความจำเนื้อหาเหล่านั้น แต่จะวัดผลของการเรียนการสอนโดยวัดจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

### ขั้นที่ 10 การเตรียมครู

การเตรียมครูไม่ได้หมายถึงการฝึกอบรมครูขึ้นมาใหม่ แต่หมายถึงการฝึกครูประจำการให้มีความรู้เกี่ยวกับระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ การฝึกอบรมอาจเริ่มจากการปฐมนิเทศทั่วไป โดยคณะ

ผู้พัฒนาระบบการเรียนการสอน หลังจากนั้นให้สังเกตตัวอย่างการสอนแล้วให้ครูเริ่มสอนเอง โดยให้ความช่วยเหลือจนกว่าครูจะสอนได้ด้วยตนเอง

#### ขั้นที่ 11 การประเมินผลย่อย

การประเมินผลย่อยจะให้ข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงอุปกรณ์การสอน และแผนการสอนถ้าใช้ผู้สอน 1 คน กับนักเรียน 1 คน เรียกว่า 1 ต่อ 1 (One to One หรือ Face to Face) ซึ่งทำได้โดยการสัมภาษณ์ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และสังเกตสิ่งที่ไม่เข้าใจขั้นต่อไปจะทดสอบเป็นกลุ่มเล็ก ๆ และขั้นสุดท้ายจะใช้กับห้องเรียนปกติ

#### ขั้นที่ 12 การทดลองภาคสนามและการปรับปรุง

หลังจากที่นำระบบการเรียนการสอนไปใช้กับกลุ่มย่อย ๆ และปรับปรุงมาแล้วหลายครั้งก็นำไปทดสอบในโรงเรียน 1 โรงเรียน หรือมากกว่า เพื่อทำการทดลองภาคสนาม การทดลองนี้จะทำให้ทราบปัญหาด้านเวลา อุปกรณ์การเรียนการสอน สถานที่ ในสถานการณ์จริง

#### ขั้นที่ 13 การประเมินผลรวม

เป็นขั้นที่ประเมินประสิทธิภาพของระบบการเรียนการสอนทั้งหมด จะประเมินหลังจากผ่านการประเมินผลย่อย ๆ มาแล้ว ซึ่งจะทำให้การทดลองภาคสนามครั้งแรก หรือจะทำหลังจากนั้นอย่างน้อย 5 ปี

#### ขั้นที่ 14 การใช้และการเผยแพร่

หลังจากที่ได้ประเมินผลรวม 1 ครั้ง หรือมากกว่า ระบบการเรียนการสอนจะอยู่ในสภาพที่พร้อมจะนำไปใช้ในวงกว้างได้ต่อไป โดยมีการจัดตารางเวลาสถานที่ที่เหมาะสมกับระบบใหม่โดยต้องการความร่วมมือจากผู้บริหารโรงเรียนเป็นอย่างมาก ในการที่จะนำระบบใหม่ไปใช้

#### 1.4.4 การพัฒนาระบบการเรียนการสอนวารินทร์ รัตมีพรหม

วารินทร์ รัตมีพรหม (2541) ได้เสนอรูปแบบของการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนประกอบไปด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นการวิเคราะห์ 2) ขั้นการออกแบบ 3) ขั้นการพัฒนา 4) ขั้นการนำไปทดลองใช้ 5) ขั้นการประเมินผลหรือการควบคุม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ในขั้นนี้จะเป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบในด้านต่างๆคือ

##### 1.1 การวิเคราะห์ปัญหา

##### 1.2 การวิเคราะห์งาน/กิจกรรม

##### 1.3 การวิเคราะห์ผู้เรียน

##### 1.4 การวิเคราะห์ทรัพยากร

##### 2. ขั้นการออกแบบ

##### 2.1 การตั้งวัตถุประสงค์

##### 2.2 การกำหนดเนื้อหาความรู้และข้อทดสอบ

##### 2.3 การเลือกและออกแบบสื่อ

##### 3. ขั้นการพัฒนา

##### 3.1 การพัฒนาเนื้อหาความรู้

##### 3.2 การพัฒนาข้อทดสอบ

##### 3.3 การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน

##### 3.4 การพัฒนาสื่อและวัสดุการสอน

#### 4. ขั้นการนำไปทดลองใช้

##### 4.1 การสอน

##### 4.2 การบริหารการสอน

#### 5. ขั้นการประเมินผลหรือการควบคุม

##### 5.1 การประเมินผลเพื่อปรับปรุง

###### 5.1.1 การประเมินผลรายบุคคล

###### 5.1.2 การประเมินผลกลุ่มเล็ก

###### 5.1.3 การประเมินผลภาคสนามหรือในห้องเรียนจริง

##### 5.2 การประเมินผลลัพธ์หรือผลสัมฤทธิ์

#### รูปแบบของการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน

ได้มีนักการศึกษาหลายคนได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนไว้หลายระบบดังต่อไปนี้

1. ระบบการเรียนการสอนของสถาบันพัฒนาการสอน (IDI Model) 2. ระบบของกองทัพอากาศของสหรัฐอเมริกา 3. ระบบการเรียนการสอนของบริกส์ 4. ระบบการเรียนการสอนของเลสลิน พอลลอด และไรเกลท 5. ระบบการเรียนการสอนของเกอลาซและอีไล 6. ระบบการเรียนการสอนของดิกและแคร์รี 7. ระบบการเรียนการสอนของเคมพ์ 8. ระบบการเรียนการสอนไอพีไอเอสดี (IPISD) 9. ระบบการเรียนการสอนของซีลและกลาสโกว์ 10. Cognitive Flexibility and the Hypermedia Design Model 11. ระบบการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตของบุญเรือง เนียมหอม 12. ระบบการเรียนการสอนของเบนาลี ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก.

สรุป การออกแบบระบบการเรียนการสอนได้มีผู้เสนอแนะแนวทางต่างๆ กันไว้หลายแนวทางซึ่งโดยส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยขั้นตอนหลัก ๆ คือ 1) ขั้นการวิเคราะห์ 2) ขั้นการออกแบบ 3) ขั้นการพัฒนา 4) ขั้นการนำไปใช้ และ 5) ขั้นการประเมินผลและความคุม ซึ่งการออกแบบระบบการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยขั้นตอนหลักๆ ดังกล่าว ซึ่งจะแตกต่างกันในส่วนของรายละเอียดปลีกย่อยเท่านั้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนขึ้นใหม่โดยนำแนวความคิดตามรูปแบบระบบการเรียนการสอนของไอพีไอเอสดี (IPISD) ระบบการเรียนการสอนของดิกและแคร์รี ระบบการเรียนการสอนของเลสลิน พอลลอด และไรเกลท และระบบการเรียนการสอนของซีลและกลาสโกว์ มาเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาซึ่งมีองค์ประกอบในการออกแบบระบบการสอนทั้ง 5 ขั้นตอนและมีรายละเอียดในการออกแบบระบบครบถ้วนทุกขั้นตอน

#### 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่เป็นการพัฒนารูปแบบ (Model) การเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนและแนวทางในการปฏิบัติเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน โดยมีหลักการหรือทฤษฎีต่างๆ เป็นพื้นฐานแล้วนำมาทดลองใช้ปรับปรุงจนมีคุณภาพต่อไป รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้จะประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ อย่างเป็นระบบโดยที่ไม่ได้แบ่งแยกอย่างชัดเจนว่าขั้นตอนใดเป็นตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) หรือผลผลิต (Output) จึงยังไม่เรียกระบบการเรียนการสอน ตัวอย่างงานวิจัยดังกล่าวได้แก่

พิมพ์พันธ์ เวสสะโกศล (2533) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนการเขียนภาษาอังกฤษแบบเน้นกระบวนการสำหรับนักศึกษาไทยระดับอุดมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบ การสอนที่ช่วยให้นักศึกษาไทยระดับอุดมศึกษามีความสามารถในการเขียนข้อความภาษาอังกฤษที่สื่อ

ความหมายได้โดยใช้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเขียน รูปแบบการสอนซึ่งเป็นผลการวิจัยมีองค์ประกอบและลักษณะดังนี้ คือ

1. ลักษณะผู้เรียนเป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัยของรัฐระบบปิดที่ผ่านวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานในหลักสูตรวิชาพื้นฐานทั่วไป

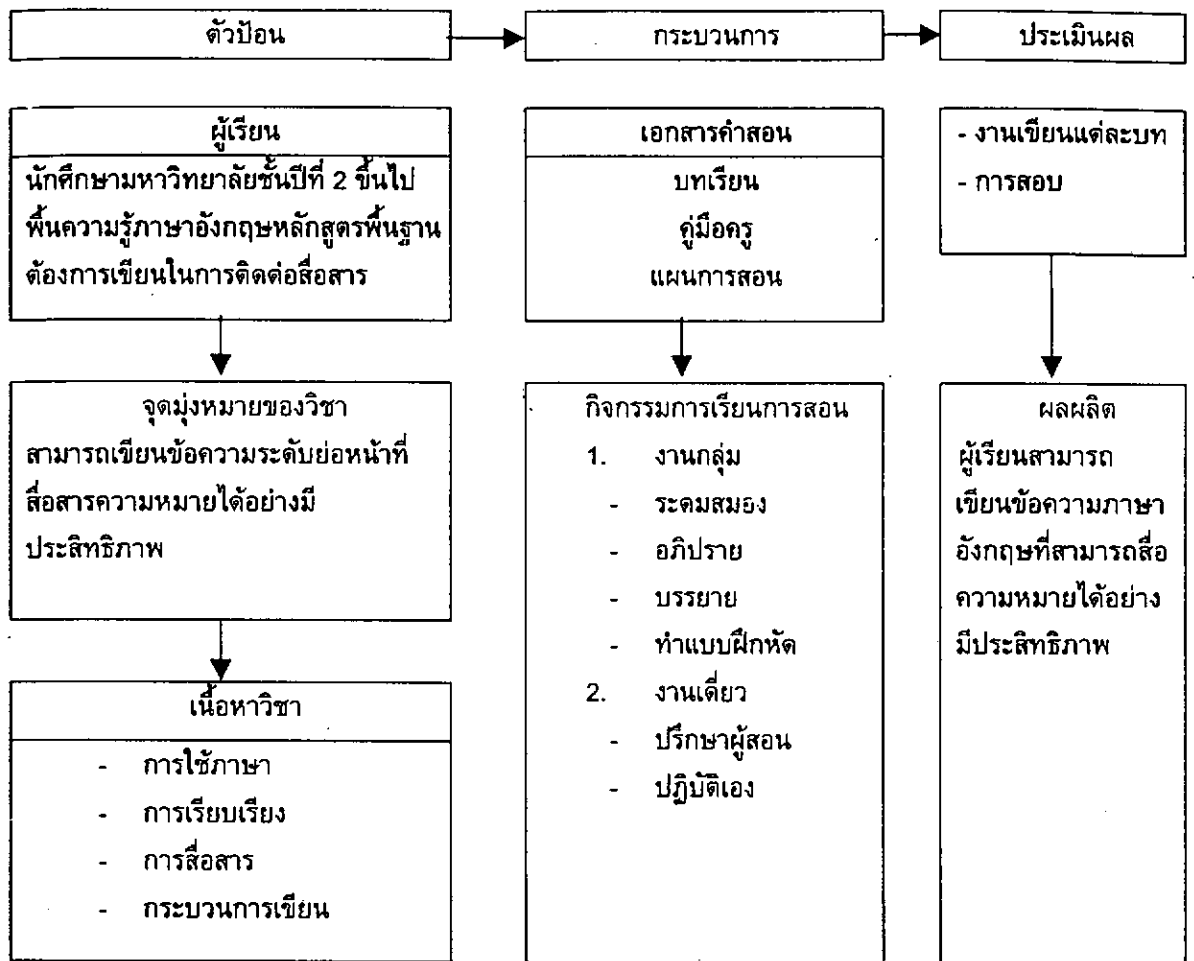
2. วัตถุประสงค์ของวิชา เพื่อให้นักศึกษาสามารถเขียนข้อความภาษาอังกฤษระดับย่อหน้าที่สื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. เนื้อหาวิชา ประกอบด้วย การใช้ภาษา การเรียบเรียงข้อความ ทักษะการสื่อสารและกระบวนการเขียน

4. การดำเนินการสอนแบ่งออกเป็นงานกลุ่มและงานเดี่ยว ซึ่งมีขั้นตอนการสอนตามกระบวนการเขียน คือ วางแผน ร่าง และปรับปรุงแก้ไข ในงานกลุ่มมีกิจกรรมการเรียนการสอนได้แก่ การระดมสมอง การอภิปราย การบรรยาย การทำแบบฝึกหัด การศึกษาด้วยตนเอง และการศึกษาจากสมาชิกในกลุ่มงานเดี่ยวมีกิจกรรมสร้างงานเขียนที่ผู้เรียนแต่ละคนปฏิบัติเองโดยมีผู้สอนเป็นที่ปรึกษาทุกขั้นตอน

5. การประเมินผลมี 2 ประเภทคือ การประเมินงานเขียนที่เป็นผลงานเดี่ยว ถือเป็นกาให้ข้อมูลย้อนกลับสำหรับปรับงานเขียน และเป็นการวัดผลการเขียนแต่ละประเภท คะแนนในส่วนนี้เป็นคะแนนเก็บ ส่วนการประเมินผลอีกประเภทหนึ่งคือ การประเมินงานเขียนจากการสอบกลางภาคและปลายภาค เกณฑ์การผ่านวิชานี้คือคะแนนรวมทั้งสองประเภทต้องเกินร้อยละ 60 ของคะแนนทั้งหมด

เมื่อได้รูปแบบการสอนแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ผลปรากฏว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งรายละเอียดของรูปแบบ การสอนการเขียนภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาไทยระดับอุดมศึกษามีรายละเอียดดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 รูปแบบการสอนการเขียนภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

สุนีย์ สอนตระกูล (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบ มโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการเรียน การสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และเพื่อเปรียบเทียบผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ระบบ การเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ ซึ่งได้ข้อค้นพบซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลายที่พัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบดังนี้คือ

1.1 ตัวป้อน ประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนการสอน เนื้อหา นักเรียน สื่อการเรียนการสอน

1.2 กระบวนการ ประกอบด้วยการดำเนินการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์และ การประเมินผลการเรียนการสอน การจัดกรอบมโนทัศน์เป็นกิจกรรมที่นักเรียนดำเนินการขณะเรียน ทำการ ทดลอง และใช้ในการสรุปบทเรียน กรอบมโนทัศน์มีลักษณะเป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ ที่เกี่ยวข้องกันอย่างมีลำดับชั้น โดยมโนทัศน์ที่มีความกว้างอยู่ด้านบน มโนทัศน์ที่กว้างรองลงมาอยู่ถัดมา และมโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจงอยู่ด้านล่าง

1.3 ผลผลิต ประกอบด้วยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียน

2. การทดลองใช้ระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4,5 และ 6 ของโรงเรียนวัดบวรเมตตา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนตามระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนของการเรียนรู้

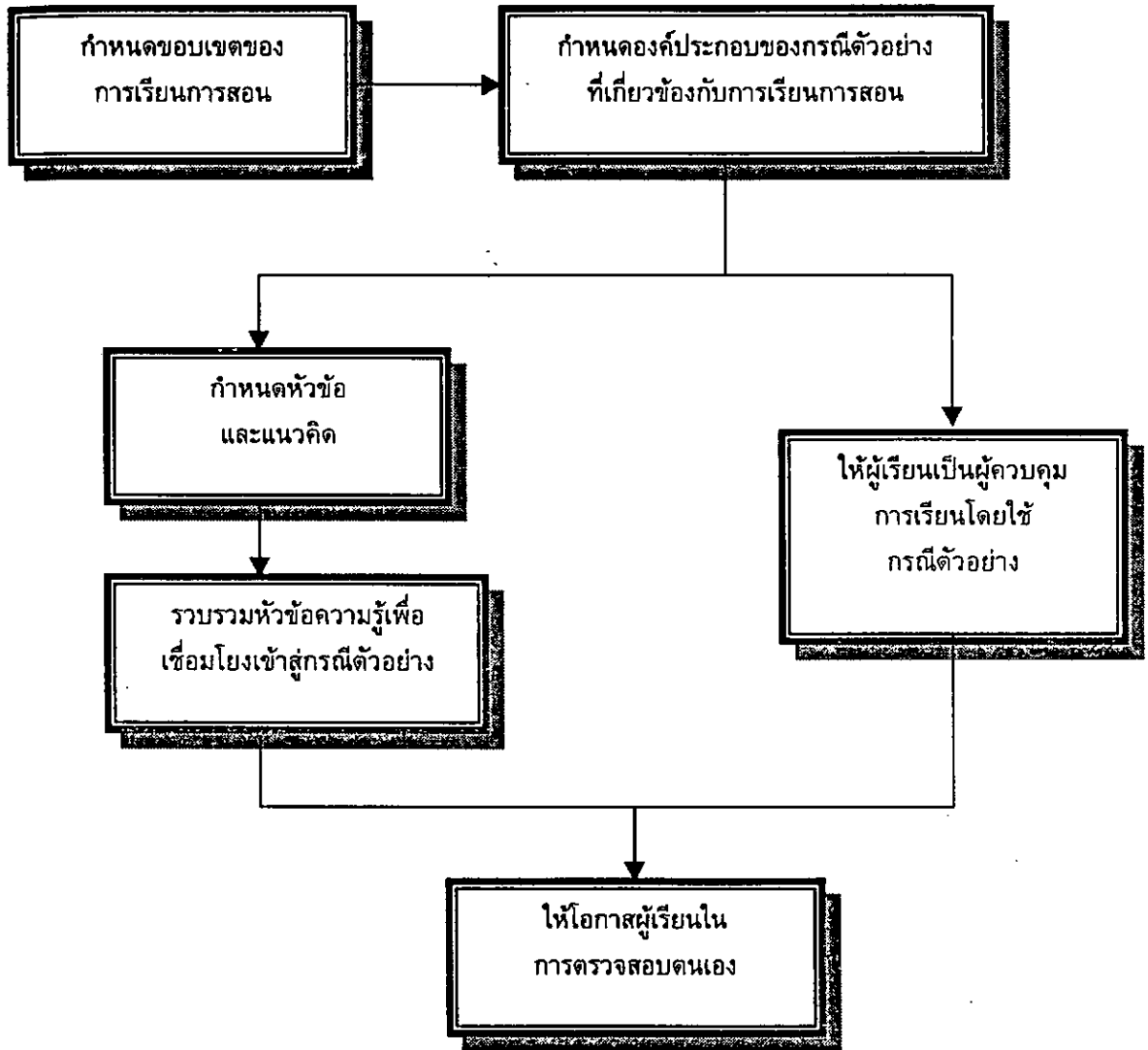
สไว้ พักขาว (2537) ได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนในวิชาเคมีเพื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย จากการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้อย่างมีความหมายในวิชาเคมีประกอบไปด้วย 1) ตัวป้อน ซึ่งประกอบด้วย จุดประสงค์ การเรียนรู้ เนื้อหา ตัวนักเรียน สื่อการเรียนการสอน ตัวครู และเครื่องมือประเมิน 2) กระบวนการ แบ่งเป็น 2 แบบคือ กระบวนการสำหรับ บทเรียนที่เป็นเนื้อหาประกอบด้วย การทดสอบมโนทัศน์พื้นฐานก่อนเรียน การนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า การสอนให้เกิดมโนทัศน์ การสรุปบทเรียนโดยใช้แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ และการประเมินผลการเรียนรู้ ส่วนกระบวนการแบบที่สองเป็นกระบวนการสำหรับบทเรียนที่เป็นการทดลอง ซึ่งมีกิจกรรมเหมือนกับกระบวนการสำหรับบทเรียนที่เป็นเนื้อหาแต่มีการให้นักเรียนสร้างแผนผังรูปตัววีประกอบเรื่องที่ทดลองด้วย 3) ผลผลิต ประกอบด้วยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมี และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ 4) กลไกควบคุม ประกอบด้วยการใช้คำถาม การสังเกตพฤติกรรมนักเรียน การให้ความสนใจนักเรียนทุกคน และการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน

### 1.6 การออกแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

การจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตในลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม นับว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ทางการเรียนการสอนในห้องเรียนที่ใช้ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาเป็นสื่อในการเรียนการสอนในลักษณะที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับ เนื้อหาบทเรียนและผู้สอนเหมือนกับอยู่ในห้องเรียนจริงในลักษณะของห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) คือสามารถที่จะเรียนเนื้อหา อภิปราย สัมมนา ชักถามและตอบปัญหาการเรียนโดยการเรียนการสอนกระทำได้ด้วยการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน (Client) ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ (Server) โดยการเชื่อมโยงนี้สามารถทำได้ทั้งในรูปแบบของการเชื่อมโยงระยะใกล้ผ่านเครือข่ายภายใน (LAN) หรือการเชื่อมโยงระยะไกล (Remote Login) ผ่านโมเด็มก็ได้ การดำเนินการสอนจะดำเนินไปโดยผ่านเว็บไซต์ (Web site) โดยการนำเสนอสื่อในลักษณะของสื่อประสมที่นำเสนอทั้งข้อความ (Text) ภาพถ่าย (Picture) ภาพกราฟิก (Graphic) ภาพเคลื่อนไหว (Graphic Animation) ภาพเคลื่อนไหวเหมือนจริง (Video) เสียง (Sound) และเสียงประกอบ (Effect) โดยผู้เรียนและผู้สอนสามารถมีปฏิสัมพันธ์แบบในทันทีทันใด เช่น การสนทนาผ่านกลุ่มสนทนา (Chat or IRC) และการปฏิสัมพันธ์แบบไม่ทันทีทันใด เช่น การส่งจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) การตอบปัญหาผ่านกลุ่มข่าว (News Group)

แมคมานัส (Mcmanus,1998) ได้เสนอแนะรูปแบบการออกแบบระบบการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ตที่ใช้รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนที่เรียกว่า เฮดดีเอ็ม (HDM : Hypermedia Design Model) โดยประกอบด้วย 1.การกำหนดขอบเขตของการเรียนการสอน 2. การกำหนดองค์ประกอบของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน 3. รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กรณีตัวอย่าง 4. เชื่อมโยง

แนวทางต่าง ๆ เข้าสู่กรณีที่จะแสดงความนึกคิด และ 5.ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้โดยใช้กรณีตัวอย่าง 6.ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการตรวจสอบตนเอง



ภาพประกอบ 2 Cognitive Flexibility and the Hypermedia Design Model

ที่มา Mcmanus <http://ccwf.cc.utexas.edu/~mcmanus/wbi.html> (Online)

โดยมีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตของการเรียนการสอน

เป็นการกำหนดขอบเขตและองค์ประกอบของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรจะได้รับ ตามความเหมาะสมกับเวลา เป็นการกำหนดว่าขอบเขตของการเรียนการสอนควรมีแค่ไหน ระบบการเรียนการสอนแบบไฮเปอร์มีเดีย ควรจะเป็นขอบเขตความรู้ที่มีความซับซ้อน มีเส้นทางการเชื่อมโยงองค์ประกอบความรู้ที่ซับซ้อน และซับซ้อนหลายเส้นทาง

## 2. การกำหนดองค์ประกอบของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน

เป็นการกำหนดองค์ประกอบย่อยของกรณีตัวอย่างที่เกี่ยวกับการเรียนการสอน ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ซึ่งรวมทั้ง ข้อความ กราฟิก เสียง และวิดีโอ ที่เกี่ยวข้องกับ จุดมุ่งหมาย ที่สำคัญกรณีตัวอย่างที่ผู้ออกแบบเลือกมาควรจะมีเหมาะสมในทุกๆ ด้านของขอบเขตการเรียน

## 3. กำหนดหัวข้อและแนวคิด

ในขั้นนี้จะเป็นการกำหนดเค้าโครงความรู้ กำหนดเป้าหมายการออกแบบ เลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสม และวิธีการนำเสนอองค์ความรู้โดยสร้างรูปแบบการติดต่อที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการออกแบบเค้าโครงความรู้ที่จะกำหนดในขั้นตอนนี้เป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนควรจะได้รับเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 1

## 4. รวบรวมหัวข้อความรู้เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่กรณีตัวอย่าง

ในขั้นนี้จะเป็นการรวบรวมและสร้างเส้นทางเพื่อเชื่อมโยงกรณีตัวอย่างต่างๆ เข้าไว้ด้วยกันซึ่งเป็นเส้นทางนำไปสู่ประเด็นความรู้ที่กำหนดไว้ในขอบเขตของการเรียนการสอน

## 5. ให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนผ่านกรณีตัวอย่าง

การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนด้วยตนเองผ่านเส้นทางการเรียนรู้จากกรณีตัวอย่างที่กำหนดไว้ จะทำให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้ได้ โดยใช้แนวความคิดตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist) ซึ่งผู้เรียนอาจจะไม่จำเป็นต้องเดินตามแนวความคิดที่ผู้สอนวางไว้ แต่ ผู้เรียนสามารถจะคิดคำสำคัญ (Keyword) ที่ใช้ในการค้นหาด้วยเครื่องมือช่วยค้น (Search Engine) ขึ้นมาเองก็ได้

## 6. ให้โอกาสผู้เรียนในการตรวจสอบตนเอง

เป็นขั้นตอนการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน ในรูปแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถที่จะเลือก กำหนด ค้นหาข้อมูลความรู้ และตอบคำถามที่อยากรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงควรมีการตรวจสอบตนเองว่าสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้ได้หรือไม่ โดยผู้สอนควรออกแบบเครื่องมือช่วยในการตรวจสอบตนเองของผู้เรียน

ส่วน แมกกริล (McGreal.1997) แสดงความคิดเห็นและเสนอแนะโครงสร้างเว็บเพจของเว็บไซต์สำหรับรายวิชา ซึ่งควรจะมีองค์ประกอบที่เป็นเว็บเพจดังต่อไปนี้

1. โฮมเพจ (Homepage) เป็นเว็บเพจแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้นๆ เฉพาะที่จำเป็นที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงานที่รับผิดชอบรายวิชา สถานที่ โฮมเพจควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพ กราฟิกขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้เสียเวลาในการโหลดข้อมูลนาน

2. เว็บเพจแนะนำ (Introduction) แสดงสังเขปรายวิชา ควรจะมีการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทาย ต้อนรับ รายชื่อผู้ที่เกี่ยวกับการสอนรายวิชานี้ พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน และเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา

3. เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (Overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียน วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา

4. เว็บเพจแสดงสิ่งจำเป็นในการเรียนรายวิชา (Course Requirements) เช่น หนังสือประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรการศึกษาในเครือข่าย (Online Resources) เครื่องมือต่างๆ ทั้ง ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้เว็บเพจ



5. เว็บเพจแสดงข้อมูลสำคัญ (Vital Information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงเว็บเพจการลงทะเบียน ใบรับรองการเรียน การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจคำแนะนำ การเชื่อมโยงไปใช้ห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถาบันการศึกษา

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

7. เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ การบ้าน (Assignment) ประกอบด้วยงานที่มอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนจะต้องการทำ ในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียน

8. เว็บเพจแสดงกำหนดการเรียน (Course Schedule) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบ เป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมตนเองได้ดีขึ้น

9. เว็บเพจทรัพยากรสนับสนุนการเรียน (Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากร สื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูล ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

10. เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Simple Test) แสดงคำถาม แบบทดสอบ ในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

11. เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน พร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงาน สิ่งที่น่าสนใจ

12. เว็บเพจแบบประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

13. เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

14. เว็บเพจการอภิปราย (Discussion) สำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถาม ปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นได้ทั้งแบบสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) คือติดต่อสื่อสารพร้อมกันตามเวลาจริง และสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ผู้เรียนส่งคำถามเข้าไปในเว็บเจนี้ และผู้ที่จะตอบคำถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จะมาพิมพ์ข้อความเมื่อมีเวลาว่าง

15. เว็บเพจประกาศข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

16. เว็บเพจคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษา และเรื่องที่เกี่ยวข้อง

17. เว็บเพจแสดงคำแนะนำในการเรียนรายวิชา คำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของรายวิชา บุญเรือง เนียมหอม (2541 : 192-201) ได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา พบว่าองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้แก่ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการเรียนการสอน กลไกควบคุม ปัจจัยนำออก และข้อมูลป้อนกลับ

องค์ประกอบด้านปัจจัยนำเข้าได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การกำหนดเทคนิควิธีการเรียน และกิจกรรม การเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนทางอินเทอร์เน็ต การกำหนดคุณสมบัติผู้สอน การเตรียมความพร้อมผู้สอน

องค์ประกอบด้านกระบวนการเรียนการสอน ได้แก่ การดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจกรรม และบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะและจัดกิจกรรมสนับสนุน

องค์ประกอบด้านกลไกควบคุม ได้แก่ การควบคุม การตรวจสอบ การติดตามการเรียน

องค์ประกอบด้านปัจจัยนำออก ได้แก่ การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

องค์ประกอบด้านข้อมูลป้อนกลับ ได้แก่ การประเมินผลการสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อปรับปรุงแก้ไข ส่วนรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต เป็นแบบจำลองของการจัดการเรียนการสอนในองค์ประกอบด้านกระบวนการเรียนการสอน (Process) และด้านกลไกควบคุม (Control) มี 3 ขั้นตอนคือ

#### 1. ขั้นตอนก่อนเรียน

1.1 แจ้งวัตถุประสงค์ของการศึกษารายวิชา ผู้สอนนัดประชุมรวม เพื่อปฐมนิเทศ แจ้งวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการเรียนการสอน

1.2 สืบหาความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน ทดสอบความรู้พื้นฐานและสำรวจปัญหา ความต้องการของผู้เรียน เพื่อนำไปปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน หรือปรับพื้นฐานความพร้อมของผู้เรียน

1.3 การเตรียมความพร้อมผู้เรียน โดยให้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริม หรือศึกษาเนื้อหา จากแฟ้มข้อมูลที่จัดทำขึ้นเฉพาะ เพื่อให้ผู้เรียนถ่ายโอนไปศึกษาด้วยตนเอง

#### 2. ขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบ

2.1 สร้างความสนใจในเนื้อหาวิชาประจำหน่วย ในเว็บเพจห้องเรียน

2.2 แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วย ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้

2.3 สรุปทบทวนความรู้เดิม ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้ และโยงไปหน่วยที่ผ่านมา

2.4 เสนอเนื้อหาความรู้ใหม่ ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้

2.5 ชี้แนวทางการเรียนรู้ จัดกิจกรรมสนับสนุนในเว็บเพจกิจกรรม ด้วยกิจกรรมต่างๆ ได้แก่

2.5.1 กิจกรรมสนทนาระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา นักศึกษากับนักศึกษา

2.5.2 กิจกรรมอภิปรายกลุ่ม ในเว็บเพจอภิปราย โดยจัดตั้งกลุ่มขึ้นเอง หรือโยงไปเว็บไซต์ กลุ่มข่าวทางเครือข่ายเวิลด์ไวด์ (World Wide Web) และแหล่งข้อมูลไคเฟอร์ ที่มีบริการกลุ่มข่าว

2.5.3 กิจกรรมตอบปัญหาโดยกระตุ้นให้ผู้เรียนตามปัญหาทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่ง จัดเตรียมไว้ให้ในเว็บเพจตอบปัญหา และอาจารย์ตอบปัญหาในเว็บเพจตอบปัญหา ในคอลัมน์ตอบปัญหา และคอลัมน์ตอบปัญหาที่มีผู้ถามบ่อยๆ

2.5.4 แนะนำให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดประเมินความรู้ด้วยตนเอง โดยโยงไปเว็บเพจ การประเมินผลในส่วนที่เป็นแบบฝึกหัด

2.5.5 แนะนำให้นักศึกษา ศึกษาค้นคว้าโดยโยงไปค้นหาข้อมูลในเว็บเพจแหล่งทรัพยากร การเรียนรู้ได้แก่

ก. โยงไปเว็บไซต์เครือข่ายเวิลด์ไวด์ และแหล่งข้อมูลไคเฟอร์ที่ให้บริการความรู้ ข้อมูลสารสนเทศ

ข. โยงไปถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP : File Transfer Protocol) จากแหล่งบริการ ถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

ค. โยงไปห้องสมุดเสมือน ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ และสื่อ การศึกษาประเภทต่างๆ

2.6 เสนอกิจกรรม การบ้าน แบบฝึกหัดในเว็บเพจกิจกรรม พร้อมทั้งจัดกิจกรรมเสริมทักษะ การเรียนด้วยตนเอง การเรียนรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือ การทำงานกลุ่ม ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อมทางการเรียน ซึ่งผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ

2.7 นักศึกษาทำกิจกรรม การบ้าน และส่งเพิ่มข้อมูลกิจกรรม การบ้านให้อาจารย์ทาง ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ นักศึกษาที่เรียนด้วยตนเอง และทำงานกลุ่มสร้างเว็บไซต์เสนอผลงาน และเชื่อมโยง ไปเสนอในเว็บเพจผลงานนักศึกษา

2.8 อาจารย์ตรวจการบ้านส่งคะแนนและข้อมูลป้อนกลับทางเว็บเพจประวัตินักศึกษาใน ส่วน ข้อมูลส่วนตัว และสรุปข้อมูลเป็นการประเมินผลย่อย (Formative Evaluation) สำหรับติดตามพฤติกรรม การเรียน และใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในขณะที่เดียวกันอาจารย์ตรวจ ผลงานเว็บไซต์ของนักศึกษา ให้ข้อมูลป้อนกลับ แสดงความคิดเห็น และให้ความรู้เพิ่มเติมในเว็บเพจผลงาน ของนักศึกษา

2.9 อาจารย์สรุปความรู้ประจำหน่วย เพื่อการจำและนำความรู้ไปใช้ ในเว็บเพจสรุปบทเรียน

### 3. ขั้นตอนการประเมินผล

3.1 อาจารย์ประเมินผลการปฏิบัติงาน การทำกิจกรรมประจำหน่วย เป็นการประเมินผล ระหว่างเรียน (Formative Evaluation)

3.2 เมื่อเรียนจบทุกหน่วย อาจารย์ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยจัดห้องสอบรวม โดยรูปแบบโครงสร้างเว็บเพจจะประกอบไปด้วยเว็บเพจต่างๆ ดังนี้

1. เว็บเพจประกาศข่าว เสนอข่าว กิจกรรมทั้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง
2. เว็บเพจประมวลรายวิชา
3. เว็บเพจห้องเรียนเสมือน

3.1 เว็บเพจเนื้อหาความรู้ เสนอวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ ทบทวนความรู้เดิมและให้ ความรู้ใหม่

3.2 เว็บเพจกิจกรรม เสนอกิจกรรมการเรียนการสอน และโยงไปแหล่งความรู้

3.3 เว็บเพจอภิปราย สำหรับกิจกรรมสนทนา อภิปรายกลุ่ม

3.4 เว็บเพจตอบปัญหา เสนอคำถามคำตอบ

3.5 เว็บเพจผลงานนักศึกษา เสนอเว็บไซต์แสดงผลงาน กิจกรรมของนักศึกษา

3.6 เว็บเพจสรุปบทเรียน เสนอเนื้อหาสรุปประจำหน่วย และถ่ายทอดความรู้

3.7 เว็บเพจเรียนเสริม เสนอเนื้อหาความรู้สำหรับปรับพื้นฐานความรู้

4. เว็บเพจทรัพยากรการเรียน เชื่อมโยงไปแหล่งความรู้ต่างๆ คือ

4.1 เว็บเพจเว็ลด์ไวด์เว็บ

4.2 เว็บเพจแหล่งข้อมูลโกเฟอร์

4.3 เว็บเพจถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

4.4 เว็บเพจห้องสมุดเสมือน สื่อการศึกษา สิ่งพิมพ์ สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์

5. เว็บเพจประเมินผลการเรียน ประกอบด้วยเว็บเพจแบบฝึกหัด การทดสอบ และเว็บเพจการ ประเมินการสอน

6. เว็บเพจประวัติ ประกอบด้วยเว็บเพจประวัติอาจารย์ ผู้สนับสนุน และนักศึกษา

สรุป จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนสามารถ นำมาออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมได้ดังนี้

องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมประกอบไปด้วยองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ 1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน 2. การวิเคราะห์ปัญหา 3. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอน ได้แก่ สถานที่ สื่อการเรียนการสอน เวลา 4. การวิเคราะห์ผู้เรียน ได้แก่ ความรู้และประสบการณ์เดิม ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ วัยและอายุ ความพร้อมทางครอบครัว สภาพสังคมฐานะ และรายได้ ทักษะคิด เพศ ระดับการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ ความต้องการในการเรียน 5. การวิเคราะห์ผู้สอน ได้แก่ ความรู้ด้านเนื้อหา ความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ ความรู้พื้นฐานด้านการออกแบบและพัฒนาโฮมเพจ ความรู้และทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ต 6. การวิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา ได้แก่ ความเหมาะสมของรายวิชา การเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม การจัดลำดับเนื้อหา การจำแนกหัวข้อ การวางแผนการเชื่อมโยงเนื้อหา การกำหนดขอบเขตของเนื้อหา 7. การวิเคราะห์งานและกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ แจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียน การบรรยายในชั้นเรียน การอภิปรายกลุ่ม การซักถามและตอบปัญหาในการเรียน การบ้าน หรือแบบฝึกหัด การทำกิจกรรมกลุ่ม การฝึกปฏิบัติ 8. การวัดและประเมินผล ได้แก่ การออกแบบการวัดและประเมินผล การเลือกวิธีการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล การพัฒนาข้อทดสอบ การประเมินผลก่อนเรียน การประเมินผลระหว่างเรียน การประเมินผลหลังเรียน การประเมินผลการเรียน การประเมินผลการสอน การวัดเจตคติ การประเมินผลระบบ 9. กลไกควบคุม 10. ข้อมูลย้อนกลับ และพบว่า ขั้นตอนของการพัฒนาระบบการเรียนการสอนจะประกอบไปด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน 1. ขั้นการวิเคราะห์ 2. ขั้นการออกแบบ 3. ขั้นการพัฒนา 4. ขั้นการนำไปใช้ และ 5. ขั้นการควบคุม

## 2. เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

### 2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม (Constructivism)

ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม (Constructivism Approach) มีหลักที่สำคัญเกี่ยวกับการสอน การเรียนรู้ก็คือนักเรียนจะต้องสร้างความรู้ (KnowMedge) ขึ้นในใจเอง ครูเป็นแค่เพียงผู้ช่วยหรือเข้าใจในกระบวนการนี้ โดยหาวิธีการจัดการข้อมูลข่าวสารให้มีความหมายแก่นักเรียนหรือให้โอกาสนักเรียนได้มีโอกาสค้นพบด้วยตนเอง นอกจากนี้จะต้องสอนศิลปะการเรียนรู้ให้นักเรียน นักเรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำเองไม่ว่าครูจะใช้วิธีสอนอย่างไร (สรวงศ์ ไคว้ตระกูล. 2541 : 210)

#### พื้นฐานสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม (Constructivism)

ทฤษฎีของ พือาเจต์ และวิกอทสกี เป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยมทั้งสองทฤษฎีเป็นความสำคัญของผู้เรียนว่าจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำ (Active) การเปลี่ยนแปลงทางพุทธิปัญญาจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนอยู่ในสภาพไม่สมดุลทางด้านพุทธิปัญญา (Disequilibrium) เนื่องจากได้รับข้อมูลข่าวสารใหม่ ผู้เรียนจะเกิดการปรับและควบคุมพฤติกรรมของตนเอง เพื่อจะทำให้เกิดกระบวนการพัฒนาสมดุล (Equilibration) ขึ้น นอกจากนี้ พือาเจต์และวิกอทสกี ต่างก็เห็นว่าการเรียนรู้มีคุณลักษณะทางสังคม

คือเกิดเพราะมีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ในเรื่องนี้มีการเสนอให้ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ในห้องเรียน

ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยมมีหลักในการสอนว่าจะต้องเริ่มด้วยปัญหาที่ซับซ้อน และหาวิธีที่จะค้นพบคำตอบหรือแก้ปัญหาโดยมีครูเป็นผู้แนะแนวหรือช่วยเหลือ ซึ่งเป็นที่รู้จักโดยทั่วไปว่า "Top-down processing" ซึ่งตรงข้ามกับ "Bottom-up Processing" ซึ่งเริ่มจากสิ่งง่ายไปยาก คือจากทักษะพื้นฐาน

#### การสอนแนวพุทธิปัญญานิยม

การสอนแนวพุทธิปัญญานิยมมักจะเริ่มด้วยการตั้งปัญหาซึ่งครูอาจจะเป็นผู้ตั้งหรือมาจากนักเรียน และมีครูและนักเรียนช่วยคิดแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้แนะแนวหรือช่วยเหลือ ซึ่งเป็นวิธีที่รู้จักกันโดยทั่วไปว่าเป็นวิธี "Top-down" ดังนั้นการสอนแนวพุทธิปัญญานิยมจึงมักจะเป็นการสอนด้วยการค้นพบ การทดลอง ซึ่งใช้ได้ทุกวิชาตั้งแต่วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสังคมศาสตร์ เป็นต้น พื้นฐานความคิดของ พุทธิปัญญานิยมก็คือ "การเรียนรู้ เน้นการค้นพบ" แม้ว่าการสอนจะเป็นแบบ "การรับ" ก็จะเน้นการรับอย่างมีความหมาย โดยใช้การรู้-คิด รวบรวม หรือจัดข้อมูลด้วยความเข้าใจของตนเองและเก็บไว้ใน ความทรงจำและสามารถค้นคิดขึ้นมาใช้ใหม่

#### 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์

นักจิตวิทยาแนวพุทธิปัญญานิยมชาวอเมริกัน ผู้ที่ยอมรับหลักการของพือาเจต์ดังกล่าว และได้สร้างทฤษฎีจากผลของการทดลองในชั้นเรียน คือ ศาสตราจารย์บรูเนอร์แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ดซึ่งได้ใช้หลักพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของมนุษย์ มาใช้ในการสร้างทฤษฎีการเรียนรู้ด้วย บรูเนอร์ ได้ให้ชื่อการเรียนรู้ของท่านว่า "Discovery Approach" หรือการเรียนรู้โดยการค้นพบ บรูเนอร์ได้สนใจในกระบวนการเรียนรู้และการศึกษามาก ได้เสนอแนะหลักการที่จะนำไปใช้ในการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยเขียนหนังสือเกี่ยวกับกระบวนการศึกษา และทฤษฎีการสอนที่ครูและนักศึกษา จะนำไปเป็นแนวทางจัดการเรียนการสอนและ การสร้างหลักสูตร (สรวงศ์ โค้วตระกูล, 2541 ; อ้างอิงจาก Bruner, 1960, 1966 และ 1971. The Relevance of Education) บรูเนอร์เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา บรูเนอร์เรียกว่าเป็นวิธีการเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Approach) หรือนักการศึกษาบางท่านนิยมเรียกว่า การเรียนรู้ด้วยการสอบสวน (Inquiry learning) แต่นักการศึกษาบางท่านได้ให้ความแตกต่างของการเรียนรู้โดยการค้นพบและการเรียนรู้แบบการสอบสวน แตกต่างกันคือ การเรียนรู้โดยการค้นพบ ครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งที่ให้นักเรียนเรียนรู้ และวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถาม โดยตั้งความคาดหวังว่านักเรียนจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ส่วนการเรียนรู้ด้วยการสอบสวน มีวัตถุประสงค์ที่จะฝึกนักเรียนให้เป็นผู้ที่สามารถชี้ว่าปัญหาคืออะไร จากข้อมูลที่มีอยู่และหาวิธีว่าจะแก้ปัญหาได้อย่างไร โดยใช้ข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่

#### แนวคิดพื้นฐาน

บรูเนอร์เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อม บรูเนอร์เชื่อว่าการรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกหรือเลือกรับรู้ขึ้นกับความใส่ใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้นๆ การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อม และเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบขึ้น แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบคือ

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลของการปฏิสัมพันธ์ นอกจากจะเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนแล้ว ยังจะเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อม
2. ผู้เรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียน สร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับประสบการณ์และมีความหมายใหม่
3. พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาจะเห็นได้ชัด โดยที่ผู้เรียนสามารถรับสิ่งเร้าที่ให้เลือกได้หลายอย่างพร้อมๆ กัน

วิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้

วิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้ขึ้นกับพัฒนาการของผู้เรียน ซึ่งคล้ายคลึงกับขั้นพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของพียาเจต์ ขั้นพัฒนาการที่บรูเนอร์เสนอมี 3 ขั้น คือ เอนแอคทีฟ (Enactive), ไอคอนนิค (Iconic) และ ซิมโบลิค (Symbolic) ฉะนั้นวิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้ แบ่งออกเป็น 3 วิธี ดังต่อไปนี้

1. วิธีการที่เรียกว่า เอนแอคทีฟ (Enactive Mode) ซึ่งเป็นวิธีที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการสัมผัสจับต้องด้วยมือผลัดถึง รวมทั้งการที่เด็กใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบๆ ตัว ข้อสำคัญที่สุดก็คือการกระทำของเด็กเอง
2. วิธีการที่เรียกว่า ไอคอนนิค (Iconic Mode) เมื่อเด็กสามารถที่จะสร้างจินตนาการหรือ มโนภาพ (Imagery) ขึ้นในใจได้ ก็จะสามารถที่จะรู้จักโลก โดยวิธีไอคอนนิคเด็กวัยนี้จะใช้รูปภาพแทนของจริงโดยไม่จำเป็นจะต้องแตะต้องหรือสัมผัสของจริง นอกจากนี้เด็กจะสามารถจะ รู้จักสิ่งของจากภาพ แม้ว่าจะมีขนาดและสีเปลี่ยนไป เด็กที่มีอายุประมาณ 5-8 ปี จะใช้วิธีไอคอนนิค
3. วิธีการที่ใช้สัญลักษณ์ หรือ ซิมโบลิค (Symbolic Mode) วิธีการนี้ผู้เรียนจะใช้ในการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนมีความสามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม จึงสามารถที่จะสร้างสมมติฐาน และพิสูจน์ว่าสมมติฐานถูกหรือผิดได้

บรูเนอร์กล่าวว่า แม้ว่าวิธีการของผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยการค้นพบจะมี 3 วิธี และขึ้นกับวัยของผู้เรียนก็ตาม แต่ในชีวิตจริงไม่ได้หมายความว่าผู้ใหญ่จะพ้นจาก ความคิดขั้นเอนแอคทีฟหรือขั้นไอคอนนิคอย่างเด็ดขาดเพียงแต่ผู้ใหญ่จะใช้สัญลักษณ์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้มากขึ้น การเรียนทักษะบางอย่าง เช่น การขับรถ ผู้เรียนยังจะต้องลงมือทำ และมีประสบการณ์เหมือนขั้นเอนแอคทีฟ

บรูเนอร์ได้เห็นด้วยกับ พียาเจต์ว่า คนเรามีโครงสร้างสติปัญญา (Cognitive Structure) มาตั้งแต่เกิดในวัยทารกโครงสร้างสติปัญญายังไม่ซับซ้อน เพราะยังไม่พัฒนาต่อเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมจะทำให้โครงสร้างสติปัญญามีการขยายและซับซ้อนขึ้น หน้าที่ของโรงเรียนก็คือการช่วยเอื้อการขยายของโครงสร้างสติปัญญาของนักเรียน นอกจากนี้บรูเนอร์ยังได้ให้หลักการเกี่ยวกับการสอน ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการความคิดของเด็กแตกต่างกับผู้ใหญ่ เวลาเด็กทำผิดเกี่ยวกับความคิด ผู้ใหญ่ควรจะคิดถึงพัฒนาการทางเชาว์ปัญญา ซึ่งเด็กแต่ละวัยมีลักษณะการคิดที่แตกต่างไปจากผู้ใหญ่ ครูหรือผู้มีความรับผิดชอบทางการศึกษา จะต้องมีความเข้าใจว่าเด็กแต่ละวัยมีการรู้คิดอย่างไร และกระบวนการการรู้คิดของเด็กไม่เหมือนผู้ใหญ่ (Intellectual Empathy)

2. เน้นความสำคัญของผู้เรียน ถือว่าผู้เรียนสามารถจะควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองได้ (Self-Regulation) และเป็นผู้ที่จะริเริ่มหรือลงมือกระทำ ฉะนั้นผู้มีหน้าที่สอนและอบรม มีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อการเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยให้อาสาผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อม

3. ในการสอนควรจะเริ่มจากประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคย หรือประสบการณ์ที่ใกล้ตัวไปหา ประสบการณ์ที่ไกลตัว เพื่อผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจ (Elkind, 1976) เช่น การสอนให้นักเรียนรู้จักการใช้แผนที่ ควรจะเริ่มจากแผนที่ของจังหวัดของผู้เรียนก่อนแผนที่จังหวัดอื่นหรือแผนที่ประเทศไทย

บรูเนอร์เชื่อว่า ถ้าครูจะเข้าใจพัฒนาการทางเซาว์ปัญญาของเด็ก และจัดสภาพสิ่งแวดล้อมของ ห้องเรียน ให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามขั้นพัฒนาการเซาว์ปัญญาของคน หรือใช้วิธีการที่จะใช้เป็นเครื่องมือ ในการที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับวัยเด็ก จะสามารถเรียนรู้ได้ บรูเนอร์ให้เสนอแนะการจัด หลักสูตรที่เรียกว่า สไปรอล (Spiral Curriculum) ซึ่ง หมายถึงการสอนเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดเดียวกันแก่ ทุกวัยตามขั้นพัฒนาการเซาว์ปัญญา บรูเนอร์เชื่อว่าวิชาต่างๆ จะสอนให้ผู้เรียนเข้าใจได้ทุกวัย ถ้าครูจะ สามารถใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ข้อสำคัญครูจะต้องให้นักเรียนเป็นผู้กระทำหรือเป็นผู้แก้ ปัญหาเอง บรูเนอร์ ได้สรุปความสำคัญของการเรียนรู้โดยการค้นพบว่า ดีกว่าการเรียนรู้โดยวิธีอื่นดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนจะเพิ่มพลังทางสติปัญญา
2. เน้นรางวัลที่เกิดจากความภูมิใจในสัมฤทธิ์ผลในการแก้ปัญหา มากกว่ารางวัล หรือเน้น แรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก
3. ผู้เรียนจะเรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยการค้นพบและสามารถนำไปใช้ได้
4. ผู้เรียนจะจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดีและได้นาน

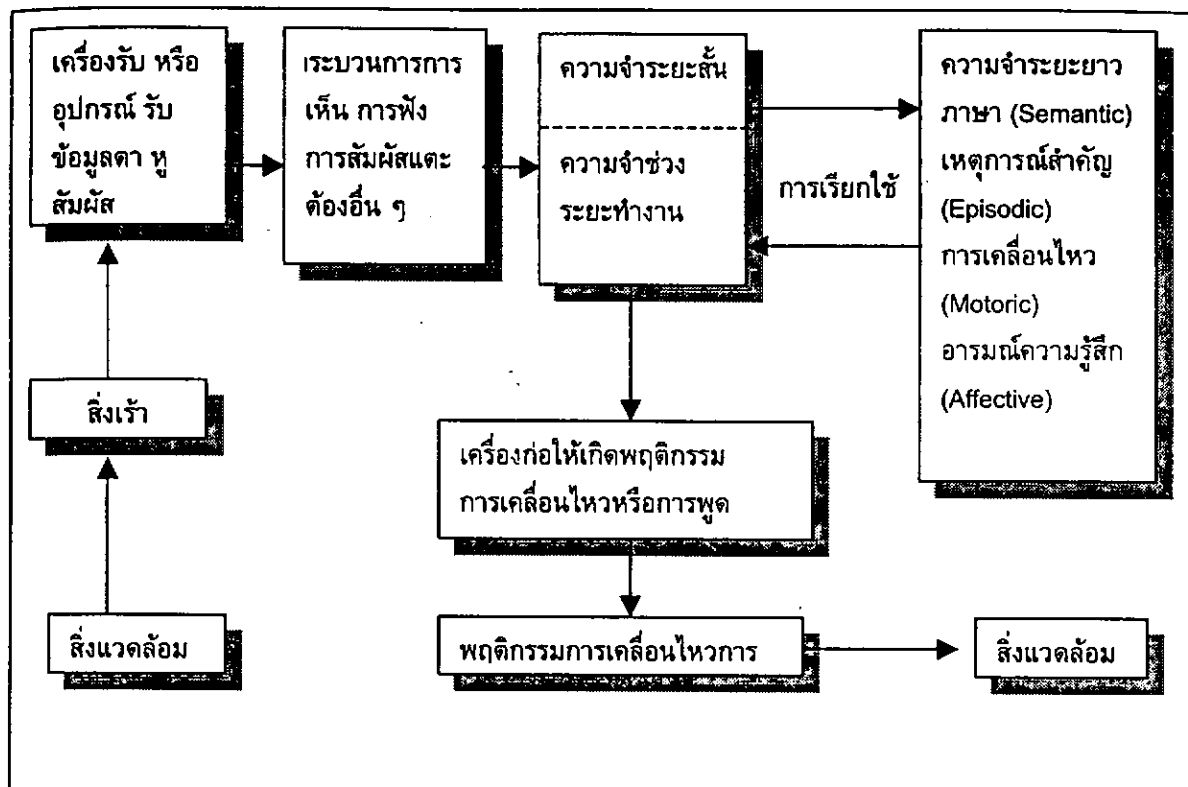
### 2.3 ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information Processing)

ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information Processing) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใหม่ที่สุด นักจิตวิทยาที่ใช้ทฤษฎีนี้ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้ว่าเป็นการเปลี่ยนความรู้ของผู้เรียนทั้งปริมาณและวิธีการประมวลสารสนเทศ การอธิบายการเรียนรู้โดยทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information Processing) โดยนักจิตวิทยา อาจแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรก เป็นกลุ่มที่เรียกตนเองว่าเป็นการประมวลสารสนเทศแท้ (Pure Information Processing Theorist) ได้อธิบายการเรียนรู้ของมวลมนุษย์จากการใช้คอมพิวเตอร์จำลอง แบบ (Simulate) ซึ่งอธิบายการประมวลสารสนเทศของคอมพิวเตอร์ว่าประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ (1) การรับข้อมูลเข้า (Input) โดยใช้อุปกรณ์รับข้อมูล เช่น เครื่องขั้วเทปหรือ เครื่องขั้วแถบบันทึก (2) รหัสปฏิบัติการ โดยใช้ส่วนชุดคำสั่ง หรือซอฟต์แวร์สั่งให้ทำงาน และ (3) การแสดงผลส่งออก (Output) โดยใช้อุปกรณ์ แสดง เช่น จอภาพและเครื่องพิมพ์ กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม ซึ่งอธิบายการประมวล สารสนเทศตามแนวทางของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม กลุ่มสุดท้าย คือกลุ่มนักจิตวิทยาปัญญานิยมได้นำแนวทาง ของทฤษฎีปัญญานิยมมาอธิบายการประมวลสารสนเทศ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่จะใช้อธิบายทฤษฎีการประมวล สารสนเทศ

ความคิดพื้นฐานของนักจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยมและทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ ความคิดพื้นฐานในการใช้ การประมวลสารสนเทศตามทัศนะของนักจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยม มีดังต่อไปนี้

1. ในการเรียนรู้สิ่งใดก็ตาม ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราความเร็วของการเรียนรู้และ ขั้นตอนของการเรียนรู้ได้
2. การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งหมายความว่า นอกจากผู้เรียนจะเพิ่มจำนวนของสิ่งที่เรียนรู้ ผู้เรียนจะสามารถเรียบเรียงและรวบรวมความรู้ให้เป็นระเบียบ เพื่อจะเรียกใช้ในเวลาที่ต้องการได้

นักจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยมได้นับความสำคัญของการศึกษาการเปลี่ยนแปลงภายในของ Cognitive Operations และการควบคุม Operations โดยผู้เรียน



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนหลักของการประมวลสารสนเทศของมนุษย์  
แหล่งที่มา : (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2541 ; 105 อ้างอิงจาก Klausmeier, H.J. 1985 Educational Psychology (5th ed))

รูปแบบขั้นตอนหลักของการประมวลสารสนเทศของมนุษย์ ที่จะนำมาอธิบายเป็นรูปแบบของนักจิตวิทยาชื่อ คลอสไมเออร์ (Klausmeier, 1985 : 105) ซึ่งได้ดัดแปลงมาจากรูปแบบของชิฟรินและแอตคินสัน ที่ใช้อธิบายเรื่องความจำระยะยาวและระยะสั้น (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2541 ; อ้างอิงจาก Sperling & Atkinson, 1969 Computer-assisted Instruction : a book of Readings. และ Atkinson & Shiffrin, 1971 Scientific American)

ขั้นตอนการบันทึกสัมผัส ความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว ตามแผนผังข้างบนนี้เป็นแต่เพียงใช้อธิบายลำดับขั้นของการประมวลสารสนเทศให้เข้าใจเท่านั้น สำหรับการประมวลสารสนเทศที่เกิดขึ้นในสมองนั้น ยังไม่มีใครได้อย่างแน่นอนว่ามีการแบ่งขั้นตอนหรือมีตำแหน่งอย่างเด่นชัดที่ใด นักจิตวิทยาได้อธิบายการบันทึกสัมผัส ความจำระยะสั้น ความจำระยะยาวดังต่อไปนี้

#### การบันทึกสัมผัส

นักจิตวิทยาพุทธิปัญญาอธิบายว่าโดยปกติแม้บุคคลแต่ละบุคคลจะอยู่ในท่ามกลางของสิ่งเร้านานาชนิดอันเป็นสิ่งแวดล้อมปัจจุบันของบุคคลนั้น และสิ่งเร้าเหล่านี้มากกระทบประสาททั้งห้าคือ ทางตา ทางหู ทางจมูก ทางสัมผัสผิวหนัง และทางปากหรือลิ้น นักเรียนขณะที่อยู่ในห้องเรียนก็มีสิ่งเร้าหลายอย่าง เช่น ครู เสียงครู หนังสือเรียน กระดานดำ แผ่นป้าย พฤติกรรมต่างๆ ของเพื่อนนักเรียน สิ่งเร้าต่างๆ เหล่านี้จะผ่านกระบวนการสัมผัส ซึ่งมีหน้าที่เก็บข้อมูลต่างๆ เพียงระยะสั้นมาก บางที่ไม่ถึงหนึ่งวินาที (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2541 ; อ้างอิงจาก Sperling & Atkinson, 1960 Psychological Monographs. ; Atkinson & Shiffrin, 1971



Scientific American.) ดังนั้นแม้ว่าสิ่งเร้าในสิ่งแวดล้อมจะผ่านกระบวนการสัมผัสทุกอย่าง เฉพาะแต่สิ่งเร้าที่ผู้เรียนใส่ใจที่จะรับรู้เท่านั้น จะคงอยู่นานพอที่จะนำไปบันทึกหรือแปรรูปเก็บไว้ในความจำระยะสั้นและความจำระยะยาวต่อไป จากการวิจัยเรื่องกระบวนการสัมผัส พบว่าคนเราสามารถจะเก็บข้อมูลต่างๆ ได้อย่างมากที่สุดเพียง 11-12 อย่าง แต่ระยะเวลาที่เก็บสั้นมากแต่ก็ยากพอที่จะผ่านไปเก็บในความจำระยะสั้น กระบวนการที่ข้อมูลจะถูกนำเข้าไปเก็บไว้ในความจำระยะสั้น มี 2 อย่าง คือ การรู้จัก (Recognition) และความใส่ใจ (Attention)

### 1. การรู้จัก (Recognition)

ขึ้นอยู่กับข้อมูลจากการบันทึกสัมผัส (Sensory Register) เลือกมาจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งบางครั้งเรียกว่า Bottom-up Processing และอีกส่วนหนึ่งขึ้นกับสมมติฐานที่รับมาจากข้อมูลในความจำระยะยาว ซึ่งเรียกว่า Top-down Processing ตัวอย่างเช่น ความสามารถที่จะรู้จัก "สุนัข" เมื่อเห็น ผู้สังเกตหรือผู้เรียนเห็นสุนัข ผู้เรียนก็จะใช้การรู้จักลักษณะต่างๆ เช่น มีสีขา มีรูปร่างคล้ายสุนัข และนอกจากนี้จะต้องนำความคิดจากความจำระยะยาวมาใช้ว่าสุนัข โดยมากเป็นสัตว์เลี้ยงและมักอยู่ตามบ้านคน เป็นต้น การรู้จักคำต่างๆ ในระหว่างนี้อาจขึ้นกับความสามารถของการสะกดตัวของผู้อ่าน เสียงและความถี่ของคำที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และกฎเกณฑ์ของภาษา จะเห็นว่ากระบวนการการรู้จักจะมีประสิทธิภาพ ก็ต่อเมื่อผู้เรียนสามารถที่จะใช้แหล่งข้อมูลทุกอย่างที่ตนมีอยู่

### 2. ความใส่ใจ (Attention)

แม้ว่าคนเราจะอยู่ท่ามกลางสิ่งแวดล้อมต่างๆ และมีสิ่งเร้าหลายๆ อย่างกระทบประสาททั้งห้าของเรา อยู่เสมอ ฉะนั้นสิ่งที่รับเข้าการบันทึกสัมผัส ก็มักจะเลือกอยู่แล้วคือประมาณหนึ่งในสาม ต่อจากนั้นจะคัดเลือกเพียงบางอย่างเข้าไปในความจำระยะสั้น ความใส่ใจช่วยให้คนเราเลือกสิ่งเร้าที่จะเข้าสู่อวัยวะรับสัมผัสหรือความใส่ใจจะช่วยในขั้นความจำระยะสั้น โดยใส่ในบางสิ่งบางอย่างโดยเฉพาะในการวิจัยเกี่ยวกับความใส่ใจ พบว่าเราสามารถที่จะฝึกหัดให้ผู้เรียนมีความใส่ใจได้หรือเพิ่มความใส่ใจได้ ตัวอย่างการทดลองของสเปล์ค เอิร์สต์ และไนส์เซอร์ (Spelke, Hirst & Neisser, 1976) ผู้วิจัยได้ฝึกนิสิตมหาวิทยาลัย 2 คน วันละ 1 ชั่วโมง ทุกวันเป็นเวลาหนึ่งเทอมเต็มๆ โดยให้นิสิตอ่านหนังสือในขณะเดียวกันผู้ทำการทดลองก็อ่านคำซึ่งนิสิตจะต้องเขียนลงไปในสมุดโดยไม่หยุดอ่าน ตอนแรกปรากฏว่าอัตราความเร็วในการอ่านและความเข้าใจในเนื้อหา ลดลง แต่หลังจาก 6 สัปดาห์ปรากฏว่าอัตราความเร็วของการอ่านและความเข้าใจสิ่งที่อ่านได้เพิ่มขึ้นจึงอ่านได้อย่างปกติ เมื่อถึงปลายเทอมนิสิตสามารถจะเขียนคำที่ผู้ทดลองอ่านได้อย่างเร็วและสามารถจะใส่หมูถูก เช่น สุนัขเป็นสัตว์เลี้ยง เป็นต้น ไนส์เซอร์ ได้สรุปว่าการกระทำขึ้นอยู่กับการกระทำของผู้สังเกต การฝึกหัดจะช่วยให้ผู้ได้รับการทดลองทำในสิ่งที่คล้ายกับว่าเป็นไปไม่ได้ หรือยากได้

### ความจำระยะสั้น (Short-Term Memory หรือ STM)

ความจำระยะสั้น มีความสำคัญต่อสิ่งที่จะเรียนรู้มาก เมื่อข้อมูลที่เลือกแล้วผ่านเข้าอวัยวะสัมผัสก็จะเข้าไปที่ STM แต่เป็นระยะเวลาที่จำกัด จึงถูกเรียกว่า เป็นความจำระยะสั้น ตัวอย่าง STM ซึ่งทุกคนเคยมีประสบการณ์ เช่น การจำเลขหมายโทรศัพท์จากการเปิดดูสมุดโทรศัพท์เราจะจำได้นานเพียงนำมาหมุ่นเท่านั้น ถ้าโทรศัพท์ไม่ติดอาจจะต้องดูใหม่ นักจิตวิทยาศึกษาเกี่ยวกับเรื่องความจำระยะสั้น พบว่าอย่างมากที่สุดจะจำได้เพียง 30 วินาที (สรวงศ์ ไล้วตระกูล, 2541 ; อ้างอิงจาก Sperting & Atkinson, 1969 Computer-assisted Instruction : a book of Readings.) STM บางทีเรียกว่าความจำขณะทำงาน (Working Memory เพราะเป็นความจำเกี่ยวกับสิ่งที่เราจะต้องการใช้ในขณะหนึ่งในช่วงที่กำลังทำงานประมวลสารสนเทศเท่านั้น

STM ของแต่ละบุคคลก็มีความสามารถจำกัด จากการวิจัยเรื่องนี้ปรากฏว่า คนเราส่วนมากจะสามารถจำสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกันใน STM แต่ละครั้งได้เพียง 7 + 2 อย่างเท่านั้น บางคนก็จำได้มากกว่าแต่ก็จะเพิ่มขึ้นอีกเพียง 2-3 อย่าง บางคนก็จำได้น้อยกว่า 7 อย่าง หรือจำได้ระหว่าง 5-9 นาที

เนื่องจาก STM มีระยะเวลาจำกัดมาก บางครั้งเราอาจจะต้องจำนานกว่า 20-30 วินาที เช่น เวลาหมุนโทรศัพท์แล้วสายไม่วางและไม่อยากเปิดดูหมายเลขอีก วิธีที่จะช่วยให้จำได้ก็คือท่องหมายเลขโทรศัพท์ซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง ก็จะช่วยให้จำได้นานขึ้น

#### ความจำระยะยาว (Long-Term Memory หรือ LTM)

ถ้าต้องการเก็บข้อมูลที่รับเข้ามาในความจำระยะสั้นไว้ใช้ภายหลังอีก ข้อมูลนั้นจะต้องประมวลและเปลี่ยนแปลง (Processed and Transformed) จาก STM ไปใช้ใน LTM กระบวนการที่ใช้เรียกว่าการเข้ารหัส (Encoding) ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นโดยการท่องซ้ำ ๆ หลังจากข้อมูลเข้ามาที่ STM และการท่องจำอย่างไม่ใช่ความคิด (Rote Learning) เช่น การท่องสูตรคูณ ท่องซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง ก็จะเข้าไปเก็บในความจำระยะยาว ซึ่งเป็นความจำที่ถาวร นอกจากการท่องซ้ำจะช่วยสิ่งที่เรียนรู้ให้ไปเก็บใน LTM แล้วยังมีวิธีการประมวลการขยายความคิด (Elaborative Operations Process) ที่ใช้ในการเรียนรู้สิ่งที่มีแล้วยังมีวิธีการประมวลการขยายความคิด (Meaningful Learning) ซึ่งคือ วิธีการที่ผู้เรียนจะต้องพยายามที่จะนำความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อน ที่เก็บอยู่ใน LTM แล้ว ซีเกลอร์ (Siegler, 1983) กล่าวว่าสิ่งที่เราเคยเรียนรู้มาก่อนและเก็บไว้ใน LTM จะมีอิทธิพลต่อสิ่งที่เราจะเรียนรู้ใหม่ นอกจากนี้ถ้าผู้เรียนรู้จักใช้กระบวนการขยายความคิดก็จะช่วยความจำได้มาก (Peterson, Swing, Braverman & Buss, 1982)

ปัญหามีอยู่ว่าเมื่อข้อมูลเข้าไปเก็บไว้ LTM แล้วจะอยู่ได้เป็นเวลานานเท่าไร ในเรื่องนี้การวิจัยปัจจุบันยังไม่ได้ให้คำตอบที่แน่นอน นักจิตวิทยาบางคน เช่น ซิฟพรีน และแอกคินสัน ถือว่าความจำระยะยาวเป็นสิ่งที่ถาวร หลังจากข้อมูลได้รับเข้าไปเก็บที่ LTM ก็จะอยู่กับคนนั้นตลอดเวลาตลอดชีวิต การคิดไม่ออกหรือการลืมเกิดจากเราไม่สามารถที่จะเรียกสิ่งที่เรียนรู้แล้วมาใช้ได้ ซึ่งหมายความว่าไม่สามารถจะดึงขึ้นมาในระดับจิตสำนึก (Conscious Level) ได้ แต่นักจิตวิทยาบางท่าน เช่น ลอฟตัสและลอฟตัส (Loftus & Loftus, 1980) ผู้ทำการทดลองเกี่ยวกับความจำระยะยาว เชื่อว่าข้อมูลที่รับมาเก็บใน LTM ไม่ได้อยู่กับเราตลอดเวลาจะถูกแทนที่ (Replace) ด้วยข้อมูลอื่นก็ได้ ทูลวีน (Tulving, 1972) ได้แบ่ง LTM ออกเป็นสองชนิดคือ Episodic และ Semantic ประเภทแรกเป็นความจำที่คนเราจำสิ่งที่เป็นเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้นในชีวิตของคน อาจจะเป็นเรื่องส่วนตัว เช่น วันอาทิตย์ ในเดือนพฤษภาคม วันที่ 12 พ.ศ.2500 เวลาบ่ายปวดท้องมากไปโรงพยาบาล พบว่าเป็นไส้ติ่ง และต้องเข้าห้องผ่าตัดทันที ประเภทหลังเป็นความจำที่เกี่ยวกับภาษา (Semantic Memory) อาจจะเป็นความหมายสำคัญหรือกฎไวยากรณ์ก็ได้ เช่น การใช้ไม้มีว่นในภาษาไทยมี 20 ตัว เป็นต้น

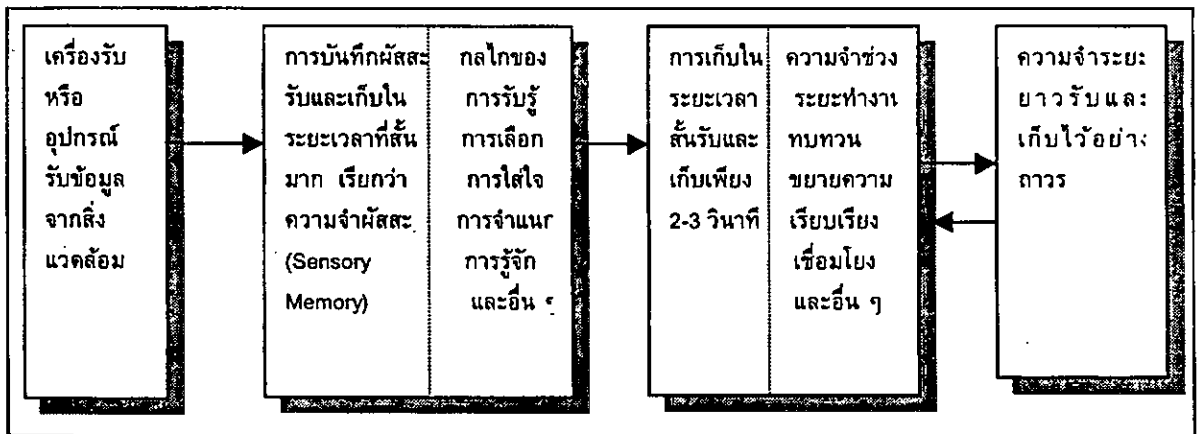
นอกจากความจำประเภท Semantic และ Episodic นักจิตวิทยาได้เสนอว่ามีความจำอีก 2 ประเภทคือ Motoric Memory และ Affective Memory ความจำประเภทแรก หมายถึง ความจำเกี่ยวกับการใช้การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อหรือส่วนต่างๆ ของร่างกาย ส่วน Affective Memory หมายถึง ความจำที่เกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึก เช่น ถ้าเราพบใครคนหนึ่งซึ่งไม่เคยพบมานานแล้ว เราอาจจะเรียกความจำเกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึกที่เคยมีต่อคนนั้นมาก่อน เช่น ชอบ ไม่ชอบ

**ตัวก่อกำเนิดพฤติกรรมตอบสนองโดยการแสดงออกทางการพูดและการเคลื่อนไหว (Vocal and Motor Response Generator)**

นอกจากสารสนเทศที่ถ่ายทอดจากความจำระยะสั้นไปเก็บไว้ในความจำระยะยาวเพื่อเรียกมาใช้ได้ในการแก้ปัญหาแล้ว ตัวก่อกำเนิดพฤติกรรมตอบสนองก็อาจจะขับหรือกระตุ้นให้มีพฤติกรรมทางการพูดหรือการเคลื่อนไหว ตัวอย่างเช่น การแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาอาจจะเขียนวิธีแก้เป็นขั้น ๆ หรืออาจจะใช้การอธิบายวิธีแก้ปัญหา หรือมีพฤติกรรมเคลื่อนไหว ในกรณีเช่นนี้อาจจะอธิบายได้ว่าเกิดมีการถ่ายทอดการรับสารสนเทศของความจำ ช่วงระยะทำงาน (Working Memory) เป็น Impulse ที่จะแนะให้ Effector ทำให้เกิดพฤติกรรมที่สังเกตได้ (Overt Response)

**วิธีการคิดในการประมวลสารสนเทศ (Mental Operations in Information Processing)**

การอธิบายวิธีการคิดในการประมวลสารสนเทศ ได้ใช้แผนผังหรือรูปแบบข้างล่างนี้จะเห็นว่ากระบวนการใส่ใจและกระบวนการรู้จักสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวเรามีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นตัวแปรที่ช่วยเลือกสิ่งแวดล้อมเข้าไปเก็บในความจำระยะสั้น และจะมีขั้นตอนช่วงระยะทำงานซึ่งผู้เรียนจะใช้การทบทวนเรียบเรียงและรวบรวมผสมผสานและขยายความ โดยการเชื่อมโยงกับสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว และนำเข้ารหัสและประมวลเก็บไว้ในความจำระยะยาว และสามารถเรียกมาใช้ได้ ในขั้นการรับรู้ (Perceptual Mechanism) คนเราจะเลือกรับรู้แค่เพียงส่วนหนึ่งของสิ่งเร้าที่ได้รับในขั้นการบันทึกผัสสะและการรับรู้ขึ้นกับประสบการณ์และทัศนคติต่อสิ่งเร้า วิทยของผู้เรียนก็ เป็นปัจจัยที่สำคัญด้วย



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนวิธีคิดในการประมวลสารสนเทศ

แหล่งที่มา : (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2541 ; 107 อ้างอิงจาก Klausmeier. H.J. 1985 Educational Psychology (5<sup>th</sup> ed))

ความใส่ใจเป็นปัจจัยสำคัญในการที่จะรับข้อมูลเพื่อเข้ารหัสเก็บในความจำระยะสั้น การเลือกที่จะรับรู้สิ่งเร้าขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความรู้สึกที่มีต่อสิ่งเร้า

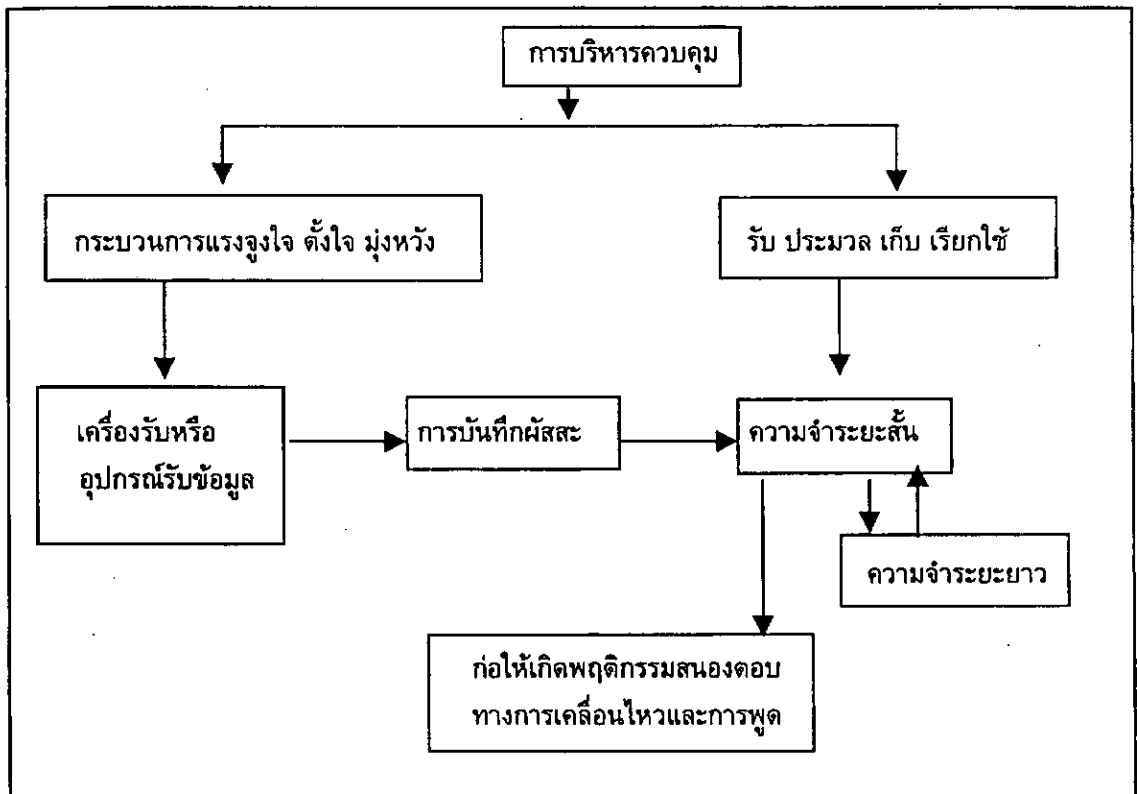
สำหรับเครื่องมือที่จะช่วยความจำในขั้นความจำระยะสั้นและช่วงระยะทำงาน ผู้เรียนอาจจะใช้วิธีต่างๆ กัน เช่น การทบทวน ขยายความ เรียบเรียงและรวบรวม แล้วแต่สิ่งที่ต้องการจะเรียนรู้ ซีเกลอ (Siegler. 1983) กล่าวว่า สิ่งที่เราเรียนรู้แล้วในอดีตจะมีอิทธิพลต่อวิธีการที่จะเรียนรู้หรืออย่างไร ฉะนั้นการขยายความหรือการพยายามที่จะหาวิธีเชื่อมโยงวิธีเรียนรู้ใหม่กับสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้วมีความสำคัญมากจะช่วยให้เกิด

สัมฤทธิ์ผลในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น นอกจากนี้ กระบวนการของช่วงระยะเวลาทำงาน เป็นการเข้ารหัสเพื่อจะเก็บไว้ในความจำระยะยาว

#### การบริหาร ควบคุม การประมวลสารสนเทศ (Executive Control of Information Processing)

การบริหารควบคุมการประมวลสารสนเทศ หมายถึงการที่ผู้เรียนรู้ตัวว่าต้องการที่จะควบคุมกระบวนการคิดของตน กระบวนการบริหารควบคุมประกอบด้วย การควบคุมแรงจูงใจและการควบคุมกระบวนการรับข้อมูลเข้าและการประมวลสารสนเทศภายใน ถ้าจะเปรียบเทียบกับคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสั่งงาน หรือซอฟต์แวร์จะควบคุมกระบวนการประมวลสารสนเทศ

การบริหารควบคุมการประมวลสารสนเทศของมนุษย์ อาจจะเขียนเป็นแผนผังได้ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 5 การบริหารควบคุมการประมวลสารสนเทศ

แหล่งที่มา : (สรวงศ์ โค้วตระกูล, 2541 ; 109 อ้างอิงจาก Klausmeier, H.J. 1985 Educational Psychology (5<sup>th</sup> ed))

การบริหารควบคุมการประมวลสารสนเทศ มีประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพของ การเรียนรู้ นักเรียนที่เรียนดีมักจะใช้วิธีการบริหารควบคุมการประมวลสารสนเทศ ตัวอย่างเช่น นักเรียนที่เรียนวิชาเคมีได้ดี จะเริ่มต้นแต่เช้าเพื่อไปเรียนเคมี ที่เป็นชั่วโมงแรกในตารางสอนให้ทันเวลา นอกจากนี้ จะต้องเตรียมหาสมุดโน้ตและหนังสือเรียน เพื่อจะใช้ในชั้นเรียน ทบทวนบทเรียนเคมีที่เรียนแล้ว และเก็บไว้ในความจำระยะยาว เมื่อถึงชั่วโมงเคมี ก็จะมีเวลาใส่ใจที่จะรับข้อมูลเข้ารหัสสิ่งๆ ที่เรียนรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงกับสิ่งที่เคย

เรียนรู้มาแล้ว ทำให้มีความเข้าใจในบทเรียนเคมีที่ครูสอนมากขึ้น และเก็บไว้ในความจำระยะยาว พร้อมทั้งจะเรียกใช้ได้ทุกโอกาส

สรุปทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม (Constructivism) ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ และทฤษฎีการประมวลสารสนเทศสามารถนำมาเป็นแนวคิดในการออกแบบและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์คือ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์เป็นวิธีการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ใช้หลักการของ ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม (Constructivism) ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ ผู้เรียนต้องเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามความสามารถและประสบการณ์ที่มีมาเดิม โดยการเรียนรู้สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ระหว่างผู้เรียนกับแหล่งความรู้ ผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยยุทธวิธีการสอนแบบต่างๆ โดยอาจารย์ผู้สอนจะเป็นเพียงผู้จัดกิจกรรมและประสบการณ์ที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเนื้อหา เลือกรูปแบบการเรียน เลือกเวลา ศึกษา สถานที่และกิจกรรม ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราความเร็วของการเรียนรู้ ด้วยอัตราช้า เร็วได้ตามระดับความสามารถของตนเองตามแนวทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปเป็นแนวความคิดในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนต่อไป

### 3. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

#### 3.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต เป็นชื่อของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมต่อถึงกันในระดับโลก (Laquey. 1995 :1 ; Bard. 1995: 9) ภายในเครือข่ายประกอบด้วยเครือข่ายย่อยอีกจำนวนมาก (Reid & Edna. 1994:57 ; Anderson. 1994:8; Aston & Mike. 1995) ซึ่งแต่ละ เครือข่ายย่อยก็มี นโยบายและกฎเกณฑ์เป็นของตนเองให้ผู้ใช้ถือปฏิบัติ (Zeliff and other. 1995:19 ; Bard. 1995:9) เครือข่ายย่อยทั้งที่มีระบบเหมือนกันและแตกต่างกันสามารถเชื่อมโยงกันเข้าเป็นเครือข่ายโลกได้โดยมาตรฐานการติดต่อที่เรียกว่า "อินเทอร์เน็ตโปรโตคอล" (Internet Protocol : IP) ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายข้อมูลจากแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่งในเครือข่าย (Bard. 1995 : 16)โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องความแตกต่างของระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมหาศาลภายในเครือข่ายเชื่อมต่อกันได้โดยผ่านทางสายโทรศัพท์ที่มีความเร็วสูง (Bard. 1995 : 9) และทางเทคโนโลยีการสื่อสารทางไกลในรูปแบบต่างๆ เช่น โทรศัพท์ไร้สายในระบบจีเอสเอ็ม (GSM) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง มีเครือข่ายย่อยเกิดขึ้นใหม่ในโลกแทบทุกวัน (Naisbitt.1994 : 46) เครือข่ายย่อยต่างๆ มีคลังข้อมูลบันทึกอยู่และเป็นข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข กราฟิก ภาพ และเสียง (Aston & Mike. 1995) การเชื่อมต่อกันทำให้ผู้ใช้จำนวนมากสามารถแลกเปลี่ยนแบ่งปันข้อมูล และทรัพยากรอื่นๆ ระหว่างกันได้ (Bard. 1995 : 9) อินเทอร์เน็ตเป็นที่ที่รวบรวมจุดในการเข้าถึง (Access Point) เพื่อการค้นหาข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ทั่วโลกไว้ (Krockver & Paul. 1995:7) เป็นทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่จัดให้มีการเข้าถึงข้อมูลได้ทันที (Immediate Access) ข้อมูลที่มีในเครือข่ายมีขอบเขตกว้างขวางและหลากหลายมีอยู่ตามที่ต่างๆ ทั่วโลก (Day & Roger. 1995 : 51) อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่อำนวยความสะดวกให้การศึกษาองค์การรัฐบาลตลอดจนหน่วยงานธุรกิจเอกชนสามารถทำการติดต่อสื่อสารกันได้ทั่วโลกอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ (Tsang and other. 1994 : 77) ด้วยค่าใช้จ่ายที่ไม่สูงเมื่อเทียบกับการสื่อสารทางไกลด้วยวิธีอื่น

ถึงแม้ว่าการนับจำนวนของส่วนประกอบต่างๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเป็นสิ่งที่ยังเป็นไปไม่ได้ แต่ก็มีการประมาณกันว่าในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยเครือข่ายย่อยประมาณ 25,000 เครือข่าย (LynRobinson & Bowden. 1995) มีโหนด (Node) ประมาณ 4.8 ล้านโหนด (Srisakdi. 1995) มีผู้ใช้จำนวนประมาณ 45 ล้านคนทั่วโลก (Doran.1995) มีฐานข้อมูลประมาณ 5 หมื่นฐานครอบคลุม 154 ประเทศ (Srisakdi. 1994 : 5) มีผู้ใช้รายใหม่เพิ่มขึ้นในแต่ละวันประมาณ 1000 คนทั่วโลก (Aston. 1995) มีผู้ใช้คอมพิวเตอร์ (Host Computer) เพิ่มขึ้นประมาณวันละ 2,000 host การจราจรบนทางด่วนข้อมูลเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 20 ต่อเดือน (Anderson. 1994 : 8) และวิวัฒนาการของเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันอยู่ในระยะที่ 3 (Charmonman. 1994:5)

### 3.2 การเชื่อมต่อของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเชื่อมต่อในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่มีรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งที่ตายตัว การที่ผู้ใช้เครือข่ายทุกคนและเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องเข้าสู่งานเครือข่ายได้นั้นทำได้จากหลายช่องทางและผ่านการบริการในนานารูปแบบ อย่างไรก็ตามกระบวนการโดยทั่วๆ ไปในการติดต่อเข้ากับเครือข่ายนั้นคล้ายคลึงกันทุกคน (Mostafa and other. 1994 : 24)

ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายโดยผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของสถาบันการศึกษาที่ตนศึกษาอยู่ หรือผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานหรือบริษัทที่ตนทำงานอยู่ในปัจจุบันนั้นนอกจากการใช้บริการของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่างๆ ซึ่งลูกค้าของบริษัทสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ที่บ้านติดต่อเข้ากับเครือข่ายได้ด้วยการใช้โทรศัพท์ อินเทอร์เน็ตไม่ได้เป็นเครือข่ายเดี่ยวแต่เป็นชุดของเครือข่ายดังนั้นเครือข่ายของสถาบันการศึกษา เครือข่ายของภูมิภาคระดับกลาง และระบบคอมพิวเตอร์แม็คไบน (Back Bone) ทุกเครือข่ายรวมกันจึงเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยปกติแล้วความเร็วในการส่งข้อมูลจะมีหลายแบบ ระหว่างเครือข่ายที่มีความแตกต่างกัน

การเชื่อมต่อทั่วๆ ไปที่ทำการอยู่มักจะทำจากบ้านไปยังอินเทอร์เน็ต โดยผ่านการใช้งานเครือข่ายของมหาวิทยาลัยหรือของสำนักงานบุคคลแต่ละบุคคลสามารถเข้าสู่งานอินเทอร์เน็ตได้โดยผ่านการเปิดบัญชีการใช้งาน (User Account) กับระบบคอมพิวเตอร์เหล่านี้ ในระบบคอมพิวเตอร์เหล่านี้ให้บริการในการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ต

ผู้ใช้งานหลายคนจะจงที่จะใช้เครื่องแบบใดแบบหนึ่งในการเข้าสู่งานอินเทอร์เน็ตโดยมีเหตุผลว่าโปรแกรมควบคุมระบบงานและยูสเซอร์อินเตอร์เฟส (User Interface) ของเครื่องนั้นๆ เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายตัวอย่างเช่น ผู้ใช้หลายคนเลือกที่จะใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมควบคุมระบบการปฏิบัติงานของเครื่องแบบยูนิกซ์ (UNIX) ทั้งนี้เพราะว่าภายใต้สภาพแวดล้อมการทำงานแบบยูนิกซ์นั้นทรัพยากรต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตจะมีความเทียบเท่ากันซึ่งสะดวกต่อการใช้งาน และสามารถใช้งานร่วมกันได้ ประกอบกับยูนิกซ์เป็นระบบที่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้อินเทอร์เน็ต

### 3.3 คุณลักษณะทางเทคนิคของอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นสิ่งที่มีคุณลักษณะของเทคโนโลยีต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน ดังนี้

1. เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมาก ความสามารถพื้นฐานคือการทำงานที่สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันได้ทุกระบบ (Charmonman. 1994 : 1)
2. มีศักยภาพและสมรรถนะของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ต่างๆ อันได้แก่ (Krol.1994 ; Kent. 1994 ; Pike and other. 1995)

2.1 การเก็บบันทึกข้อมูล

2.2 การค้นหาข้อมูล

2.3 การดึงข้อมูล

2.4 การประมวลผลข้อมูล

2.5 การปรับปรุงแก้ไขข้อมูล

2.6 การเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล

2.7 การคัดลอกการถ่ายโอนข้อมูลทั้งที่เป็นข้อมูลในรูปของตัวอักษร สัญลักษณ์ เสียง ภาพ เคลื่อนไหว ภาพนิ่ง และกราฟิก

3. มีศักยภาพและสมรรถนะของเทคโนโลยีการสื่อสารด้วยสื่อการติดต่อสื่อสารทุกชนิด (Charmonman. 1994 : 1)

อินเทอร์เน็ตเป็นการนำศักยภาพของเทคโนโลยีสองด้านคือ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารมาใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยิ่งเทคโนโลยีทั้งสองพัฒนาได้มากเท่าใด รวดเร็วเท่าใด ศักยภาพของเครือข่าย อินเทอร์เน็ตก็พัฒนาไปได้ตามนั้นเป็นเงาตามตัว

### 3.4 กิจกรรมและเครื่องมือ ที่ใช้ในการทำกิจกรรมบน อินเทอร์เน็ต

จากคุณลักษณะทางเทคนิคของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังที่ได้กล่าวไปแล้วนั้นได้มีการประยุกต์ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการทำกิจกรรมต่างๆ มากมาย เมื่อพิจารณาดามวัตถุประสงค์ของการใช้งานอาจแบ่งกิจกรรมเหล่านั้นออกได้เป็นกลุ่มดังนี้ (Laquey.1994 ; Gilster. 1994 ; Gardner. 1994 ; Sachs & Stai., 1994 ; Kent. 1994 ; Krol. 1994 ; Pike. 1995 ; Day. 1995 :53 ; Charmonman. 1994 : 2 ; Krockover & Adams. 1995 ; Edna. 1995)

#### 1. การรับและการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

เป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้บนเครือข่ายที่มีลักษณะคล้ายกับการเขียนจดหมายติดต่อกัน แต่แทนที่จดหมายจะอยู่ในรูปของแผ่นกระดาษ การเขียนจดหมายจะเขียนเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์บันทึกลงในระบบคอมพิวเตอร์ และการส่งจดหมายด้วยบุรุษไปรษณีย์ก็ถูกแทนที่ด้วยการส่งข้อมูลไปทางการสื่อสาร ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ทำให้การติดต่อรวดเร็วมาก ในจดหมายต้องมีการระบุชื่อที่อยู่ของผู้รับให้ถูกต้องเช่นเดียวกัน จดหมายที่ถูกส่งไปจะอยู่ยังหน่วยความจำคอมพิวเตอร์ตามที่ระบุไว้ รอผู้รับมาเปิดอ่านเมื่อสะดวก โปรแกรมที่นิยมใช้ในการรับส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์คือพาย (PINE) บางแห่งก็ใช้โปรแกรมเมล (MAIL) หรือบางแห่งก็พัฒนาโปรแกรมนี้ขึ้นมาเองโดยเฉพาะสำหรับผู้ใช้งานระบบของตนเอง

#### 2. การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (File Transfer) ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์

ผู้ใช้เครือข่ายสามารถคัดลอกแฟ้มข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นมาไว้ในเครื่องตนเองได้ ไม่ว่าเครื่องนั้นๆ จะอยู่ห่างไกลออกไปเพียงใด ข้อมูลในแฟ้มข้อมูลอาจเป็นข้อมูลทั่วไป เช่น รายงานเอกสาร หรืออาจจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่บรรจุโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็ได้ เช่น Microsoft Word เป็นต้น การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลใช้โปรแกรมที่ชื่อว่าเอฟทีพี (FTP : File Transfer Protocol) หรือใช้พายก็ได้แต่พายจะมีประสิทธิภาพไม่เท่ากันเอฟทีพี

#### 3. การเชื่อมต่อเข้าใช้งาน (Log In) กับระบบคอมพิวเตอร์

ผู้ใช้เครือข่ายในที่ต่างๆ สามารถทำการเชื่อมต่อเข้าใช้งานในระบบคอมพิวเตอร์อื่นที่ต้องการได้ เมื่อทำการเชื่อมต่อแล้วเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้จะเสมือนเป็นเครื่องเทอร์มินัลของระบบคอมพิวเตอร์นั้นๆ เอง

สามารถดำเนินงานตามระบบและใช้สิ่งอำนวยความสะดวกที่จัดเตรียมไว้ในระบบคอมพิวเตอร์นั้นๆ ได้ การเชื่อมต่อสามารถทำได้โดยใช้โปรแกรมเทลเน็ต (Telnet)

#### 4. การค้นหาข้อมูล (Search Engine)

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีข้อมูลอยู่จำนวนมากซึ่งถูกเก็บบันทึกไว้ในคลังข้อมูลของระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายทั่วโลกข้อมูลมีหลากหลายและหลายรูปแบบ การค้นหาข้อมูลที่ต้องการทำได้หลายวิธี จากโปรแกรมต่างๆ เช่น โกเฟอร์ (GOPHER), เวโรนิกา (VERONICA), อาร์ชี (Archie), เวส (WAIS), และ เวิร์ด วิว เว็บ (World Wide Web) ซึ่งแต่ละอย่างจะมีลักษณะเด่นในการใช้แตกต่างกันออกไป โดยที่ เวิร์ด วิว เว็บกำลังมีแนวโน้มว่าจะพัฒนาให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นเรื่อยๆ สามารถแสดงข้อมูลได้ทั้งในรูปของข้อความ (Text) และกราฟิก (Graphic) จึงค่อนข้างได้รับความนิยมจากผู้ใช

#### 5. การอภิปรายและการประชุมทางไกล (Discussion and Teleconference)

มีการทำกิจกรรมนี้ทั้งในลักษณะของการประชุมหรืออภิปรายแบบทันทีทันใด (real time) (บางครั้งเรียก Synchronous) และแบบประวิงเวลา (delay) (บางครั้งเรียก Asynchronous) กิจกรรมแบบ real time ทำได้โดยการใช้โปรแกรมไออาซี (IRC : Internet Relay Chat) ซึ่งจะเป็นการประชุมหรืออภิปรายโดยการส่งข้อความผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันโปรแกรมซึ่งกำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นคือซียูซีเอ็ม (CUSEEME) เพราะมีคุณสมบัติของวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (video conference) สามารถส่งภาพผู้เข้าร่วมประชุมไปด้วยได้ ส่วนการทำกิจกรรมแบบประวิงเวลา (delay) นั้นอาจเลือกใช้ลิสเซิร์ฟ (LISTSERV) (ชื่ออื่นๆ เช่น ลิสพรอกซ์ (LISTPROC), ลิสเซิร์ฟเวอร์เมลเบส (LIST SERVER MAILBASE), เมเจอร์โดโม (MAJORDOMO)) ยูสเน็ต (USENET) หรือ กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Boards)

#### 6. การติดต่อสื่อสารแบบโต้ตอบทันที (Real Time)

คล้ายกับการติดต่อทางโทรศัพท์แต่ใช้วิธีการส่งข้อความเป็นตัวอักษรไปปรากฏบนจอภาพแทนเสียงพูดผ่านโทรศัพท์ คุณสมทนสามารถส่งตัวอักษรโต้ตอบกันไปมาได้ทันที ถึงแม้ว่าจะอยู่กับคนละสถานที่หรือคนละประเทศก็ตาม เพียงแต่ทั้งคู่ต้องเปิดใช้เครื่องพร้อมกันเท่านั้นจึงจะติดต่อแบบนี้ได้ ทำได้โดยการใช้โปรแกรมทอล์ก (Talk) ซึ่งผู้ที่จะเป็นผู้รับต้องส่งข้อความยินยอมที่จะติดต่อกับกลับมาก่อน ผู้ส่งจึงจะส่งข้อความไปติดต่อได้

#### 7. การส่งข้อความ (Send Masage)

อาจเปรียบเทียบได้กับการส่งโทรเลข ผู้ใช้เครือข่ายสามารถส่งข้อความเป็นตัวอักษรไปยังผู้ใช้ที่กำลังเปิดใช้เครื่องพร้อมกันในเครือข่ายได้ ซึ่งมักจะเป็นข้อความไม่ยาวนานนัก ข้อความดังกล่าว จะไปปรากฏบนจอภาพของผู้รับทันที แต่ผู้รับไม่สามารถจะติดต่อกลับมาได้ทันที การส่งข้อความทำได้โดยการใช้โปรแกรมไอซีคิว (ICQ)

#### 8. โทรศัพท์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet phone)

เป็นการใช้ความสามารถทางด้านมัลติมีเดียของอินเทอร์เน็ตโดยการส่งเสียงผ่านไปตามเครือข่ายในเวลาที่เป็นจริงโดยทั้งสองฝ่ายจะต้องมีอุปกรณ์สื่อสารและซาวด์การ์ดและซอฟต์แวร์โทรศัพท์อินเทอร์เน็ตที่จะทำหน้าที่จัดการกับไฟล์ต่างๆและประมวลผลข้อมูลที่ถูกส่งเข้ามาแบบบีบอัดไว้ (Compress Information) และแปลงกลับให้เป็นไฟล์เสียงในตอนที่ได้รับเสียงของคู่สนทนาทำให้สามารถสนทนากันได้เหมือนกับการโทรศัพท์ธรรมดาแต่เสียค่าใช้จ่ายเพียงค่าโทรศัพท์ที่ต่อไปยังศูนย์เครือข่ายของเราเท่านั้น

จากกิจกรรมและเครื่องมือต่างๆ ดังที่ได้กล่าวไปแล้วนั้นมีการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการทำกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ต่างๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นด้านธุรกิจ รัฐบาล การทหาร การศึกษา การวิจัย และการดำเนิน



ชีวิตส่วนตัว การใช้ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีข้อจำกัดหรือขอบเขตอยู่ที่ขอบเขตของความคิดสร้างสรรค์ของผู้ใช้ โอกาสในการทำกิจกรรมต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นไม่มีขอบเขตสิ้นสุด (Zeliff and other. 1995 : 19)

### 3.5 ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในทางการศึกษา

ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในทางการศึกษามีดังนี้ (Levin and other.1989 : 20 ; Day. 1995 : 53 ; Chammonman. 1994 : 2 ; Krockover & Adams. 1995 ; Edna. 1995)

#### 1. เครือข่ายมีบทบาทในการให้ความสนับสนุนการทำกิจกรรมชั้นเรียน

หากไม่มีเครือข่ายครูก็คงจะใช้วิธีการสอนแบบเดิมที่ทำกันมานานแล้ว การมีเครือข่ายทำให้ครูสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ที่ปกติไม่อาจทำได้ เช่น การพานักเรียนชมสถานที่ต่างๆ ในการเรียนวิชาภูมิศาสตร์ด้วยการใช้เวลาไม่มากนัก จากข้อมูลบนเครือข่ายการเรียนร่วมกันโดยใช้เครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์นักเรียนจะได้รับทราบว่านักเรียนในที่อื่นๆ ที่ทำกิจกรรมอย่างเดียวกันได้รับผลเป็นอย่างไรแต่ละแห่งจะเปรียบเทียบกับกันและอาจทำให้เห็นข้อผิดพลาดหรือข้อแตกต่าง ทำให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้นขยายวงกว้างขึ้น การติดต่อขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญแบบมีปฏิสัมพันธ์ทันที เครือข่ายดูเหมือนว่าจะสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้สูงกว่าบริบทการเรียนรู้อื่นๆ ทั้งนี้ทั้งสำหรับครูผู้สอนและนักเรียนเอง

#### 2. เครือข่ายเป็นแหล่ง/ต้นกำเนิดของแนวความคิดทางการศึกษาต่างๆ

เครือข่ายเป็นแหล่งของแนวคิดที่แนะนำโดยนักเรียน ครูหรือผู้ใหญ่คนอื่นๆ ในที่ต่างๆ แนวคิดในการจัดทำโครงการจะถูกประกาศไว้บนกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ และผู้ที่มีความสนใจในโครงการก็สามารถที่จะหยิบโครงการไปใช้ได้โดยสะดวก เครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ต่างกับโครงการที่อยู่ในรูปของแผ่นกระดาษในหนังสือตรงที่เป็นสภาพแวดล้อมที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับแนวคิดได้ทันที และสะดวก

#### 3. เครือข่ายเป็นแหล่งสนับสนุนและจัดเตรียมทรัพยากร/เครื่องมือในการใช้งานต่างๆ

ศักยภาพของเครือข่ายที่สำคัญคือการกระจายหรือแจกจ่ายเครื่องมือต่างๆ ผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งทำได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็วมาก บนเครือข่ายมีเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ที่มีการแบ่งปันกันใช้งานไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แผนการสอน ข้อแนะนำเกี่ยวกับการสอนและการเรียน ประสบการณ์การทำโครงการทางการศึกษาต่างๆ การร่วมมือกันพัฒนาความรู้หรือเครื่องมือต่างๆ

#### 4. เครือข่ายเป็นแหล่งของข้อมูลที่มีความหลากหลายและมีขอบเขตกว้างขวาง

เครือข่ายทำให้การเข้าถึงข้อมูลในที่ต่างๆ เป็นไปได้ การศึกษาและการค้นคว้าวิจัยมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจที่มากและทันสมัย (Up-to-minute Data) ข้อมูลมีหลากหลาย และครอบคลุมหลายสาขาตามที่ต้องการ โดยไม่มีข้อจำกัดตามที่อยู่ของผู้ใช้

#### 5. ในเครือข่ายมีผู้ร่วมกิจกรรมหลากหลายประเภท

ผู้ใช้ในเครือข่ายมีจำนวนมหาศาลในหลายประเทศจากหลายอาชีพ นานาความสนใจ จากระดับการศึกษาและอายุต่างๆ การอภิปรายในเครือข่ายจึงมีมุมมองที่กว้างเพราะได้ข้อมูลจากคนหลายประเภท การวิจัยและการทดลองสิ่งต่างๆ บนเครือข่ายจะมีประชากรที่แตกต่างกันข้อมูลที่ได้จึงมีค่าน่าสนใจและตรงกลุ่มเป้าหมาย

#### 6. เครือข่ายช่วยพัฒนาความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์ให้กับผู้เรียน

จากการวิจัยถึงนักศึกษาที่ได้ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน ทั้งในระดับอุดมศึกษาและการศึกษาในระดับต่างๆ เช่นในประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศออสเตรเลีย และสิงคโปร์นักเรียนจะมีโอกาส

ได้ใช้เครือข่ายเพื่อการเรียนการสอนมีการให้นักเรียนได้ค้นหาข้อมูลต่างๆ จากอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างโฮมเพจของตนเองทำให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์

### 7. เครือข่ายช่วยพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษให้กับผู้เรียน

การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการค้นคว้าข้อมูล ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือแม้กระทั่งพูดคุยบนเครือข่ายที่มีการเชื่อมโยงกันไปทั่วโลกทำให้ต้องมีการใช้ภาษากลางในการติดต่อสื่อสารซึ่งภาษากลางที่ใช้ส่วนใหญ่คือภาษาอังกฤษ ดังนั้นนักเรียนจึงต้องใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร ทำให้มีโอกาสได้ฝึกทักษะในการอ่าน เขียน และพูดภาษาอังกฤษไปด้วยจึงทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถทางภาษาอังกฤษ

โดยสรุปเครือข่ายมีประโยชน์ในทางการศึกษามากในด้านการสนับสนุนการทำกิจกรรมต่างๆ ที่โดยปกติแล้วการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามปกติไม่สามารถทำได้

### 3.6 ปัญหาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

อย่างไรก็ตามเป็นธรรมดาที่เครือข่ายยังเป็นสิ่งที่ยังคงมีปัญหาในการใช้งานอยู่ในการลงมือดำเนินงานโครงการใดๆ บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต มีสิ่งต้องนำมาพิจารณาคือ

(<http://www.minedu.fi/infostrategy/summary.1996> (Online))

- ลิขสิทธิ์ในเรื่องแนวคิด เครื่องมือ และข้อมูล ซึ่งยังไม่มีมาตรการที่ป้องกันเรื่องนี้ได้
- มาตรฐานของสิ่งต่างๆ บนเครือข่ายยังไม่มี ทั้งนี้เพราะไม่มีองค์การใดที่มีสิทธิ์ขาดและมีพลังในการควบคุมดูแลการใช้เครือข่าย
  - ความเป็นส่วนบุคคล (Privacy) ยังไม่สามารถป้องกันได้ในใช้งานเครือข่าย การแอบอ่านจดหมาย การบุกรุกเข้าใช้งานในบัญชีรายชื่อ (Account) ส่วนบุคคลเป็นสิ่งที่ป้องกันได้ยาก ระบบรหัสลับยังไม่มีประสิทธิภาพพอ
  - ความปลอดภัยของข้อมูล ยังไม่มีการรับประกัน การเข้าแก้ไขข้อมูลโดยไม่สุจริต การเปิดเผยข้อมูลที่เป็นข้อมูลลับ ทำได้ไม่ยากนักจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์
  - ข้อมูลเป็นสิ่งมีค่าในสังคมยุคสารสนเทศ การใช้ข้อมูลโดยมีการคิดราคาของข้อมูลยังไม่มีมาตรฐานและเป็นสิ่งที่ผู้คนไม่ค่อยยอมรับ ผู้คนยังไม่ต้องการที่จะเสียค่าบริการข้อมูลเพราะยังมีความเห็นว่าการได้ฟรี
  - ข้อมูลมีจำนวนมากมหาศาลแต่ไม่ได้รับการจัดโครงสร้างไว้อย่างเป็นระบบระเบียบ (Kearley and other.1995 : 37) กลไกในการตรวจสอบความตรงและกรอบข้อมูลไม่มี (Reid.1990)
  - ประสิทธิภาพและวิธีการใช้งานเครือข่ายขึ้นอยู่กับโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ของแต่ละแห่ง ซึ่งไม่เท่าเทียมกันทุกแห่ง (Reid.1990)
  - เมื่อมีผู้ใช้บริการจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ใช้งานจากแดนไกล จะเกิดปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายในการให้บริการ และการบำรุงรักษาระบบ (Reid.1990)
  - การนำไปใช้ในการศึกษาจะมีปัญหาเรื่องค่าใช้จ่าย เช่น ค่าโทรศัพท์ทางไกลของผู้เรียนซึ่งอยู่ในที่ต่างๆ กันจะคิดค่าธรรมเนียมเช่นไรจึงจะไม่เกิดปัญหาเรื่องความไม่เสมอภาคทางการศึกษา (Bates.1994 : 6) ตลอดจนอาจเกิดค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้คาดหวังไว้ได้ ค่าสินค้าหรือบริการ ค่าข้อมูล เป็นต้น (Aston & Mike.1995)
  - การควบคุมเวลาการใช้งานเครือข่ายเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก เนื่องจากเครือข่ายเป็นระบบเปิดเสรีไม่มีองค์การใดดูแลและควบคุมโดยตรง (Aston & Mike. 1995)

### 3.7 การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (Web Based Instruction)

ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (Khan & Badrul. 1997 : 6)

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (Web Based Instruction) หมายถึงวิธีการเรียนการสอนในรูปแบบของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ที่ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆ โดยผ่านระบบเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) เป็นสื่อในการสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้ องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (Web Based Instruction Component)

#### 1) การพัฒนาเนื้อหา

- ก) ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการสอน
- ข) การออกแบบระบบการสอน
- ค) การพัฒนาหลักสูตร

#### 2) มัลติมีเดีย

- ก) ข้อความและกราฟิก
- ข) ภาพเคลื่อนไหว
- ค) การออกแบบการปฏิสัมพันธ์

#### 3) เครื่องมือในอินเทอร์เน็ต

##### ก) เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

- แบบเวลาไม่พร้อมกัน (Asynchronous) เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ,กลุ่มข่าว ,ลิสเซิร์ฟ (Listservs) เป็นต้น

- แบบมีปฏิสัมพันธ์พร้อมกัน (Synchronous) เช่น แบบตัวอักษร ได้แก่ Chat,IRC,MUDs แบบเสียงและภาพ ได้แก่ Internet Phone, Net Meeting , Conference Tools เป็นต้น

##### ข) เครื่องมือในการเชื่อมต่อระยะไกล

- Telnet, File Transfer Protocol เป็นต้น
- ค) เครื่องมือช่วยนำทางในอินเทอร์เน็ต (ฐานข้อมูลและเว็บเพจ)

- Gopher,Lynx เป็นต้น

##### ง) เครื่องมือช่วยค้นและเครื่องมืออื่น ๆ

- Search Engine
- Counter Tool

#### 4) เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบ และซอฟต์แวร์

- ก) ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น Unix ,Windows NT, Windows 98, Dos, Macintosh
- ข) ซอฟต์แวร์ให้บริการเครือข่าย ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม เป็นต้น

#### 5) อุปกรณ์เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย และผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต

##### ก) โมเด็ม

- ข) รูปแบบการเชื่อมต่อ ความเร็ว 33.6 Kbps ,56 Kbps ,สายโทรศัพท์ ,ISDN ,T1 ,Satellite เป็นต้น

- ค) ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต, เกตเวย์

#### 6) เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม

- ก) โปรแกรมภาษา (HTML : Hypertext Markup Language ,JAVA ,JAVA Script CGI Script, Perl ,Active X )
  - ข) เครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรม เช่น FrontPage ,FrontPage Express ,Hotdog ,Home site เป็นต้น
- 7)ระบบให้บริการอินเทอร์เน็ต
- ก) HTTP Servers ,Web Site ,URL
  - ข) CGI (Common Gateway Interface)
- 8)เบราวเซอร์

### 3.8 ผลกระทบของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่อาจมีต่อการศึกษา

นักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญต่างๆ ได้แสดงความคิดเห็นของตนเกี่ยวกับผลกระทบของ เครือข่าย อินเทอร์เน็ต ที่อาจมีต่อการศึกษาไว้ในแง่มุมต่างๆ ที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

มารวิน ซีตรอง นักอนาคตศาสตร์ เขียนไว้ในหนังสือ "โรงเรียนยุคอนาคต" ดังนี้ (นพดล. 2538 : 63) คอมพิวเตอร์และแผ่นเลเซอร์ดิสคือเป็นสื่อเชื่อมต่อเพื่อขยายการใช้งานออกไปได้รอบข้าง ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสารข้อมูลและข่าว (อักขระ ลายเส้น เสียง หรือภาพ) เทคโนโลยีจะมีการนำเอาสื่อมารวมกัน จะรวมเอา คอมพิวเตอร์ โทรทัศน์ และโทรทัศน์ เพื่อให้นักเรียน อ่าน เขียน คำนวณ และวาดภาพได้ ปัญหาประดิษฐ์ของ คอมพิวเตอร์รุ่นใหม่จะช่วยให้นักเรียนกำหนดเนื้อหาหลักสูตรความรู้ของตนเองได้อย่างเต็มที่

ถ้าเทคโนโลยีการเรียนรู้ได้รับการใช้งานอย่างถูกวิธีโรงเรียนในยุคอนาคตจะเปลี่ยนโฉมหน้าไปจนจำ ไม่ได้ การศึกษาในหลักสูตรบังคับจะไม่จำกัดอยู่ในอาคารเรียนเพียงตึกเดียว หากแต่จะแผ่ขยายเข้าไปยัง บ้านเรือน ห้องสมุดสาธารณะ พิพิธภัณฑ์ หรือแม้แต่มหาวิทยาลัยที่อยู่ห่างไกลออกไปหลายร้อยไมล์เมื่อถึงปี ค.ศ. 2000 แม้แต่โรงเรียนยากจนก็จะมีคอมพิวเตอร์ใช้งานถึง 25 เปอร์เซ็นต์ ในอัตราส่วนนักเรียน 8 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ในทางตรงกันข้ามโรงเรียนที่ร่ำรวย 25 เปอร์เซ็นต์ อาจมีอัตราส่วนนักเรียน 4 คนต่อ 1 เครื่อง หนึ่งในสิบของนักเรียนประถม และหนึ่งในสี่ของนักเรียนมัธยม จะใช้โทรศัพท์โต้ตอบกัน มีการเรียนหนังสือที่บ้านโดยไม่ต้องเดินทางไปโรงเรียนอย่างน้อย 1-2 วันต่อสัปดาห์

ในปี 2000 สภาพแวดล้อมการศึกษาจะรวมเอาการสอนอัตโนมัติเตรียมรอไว้สำหรับรูปแบบต่างๆ ของการเรียนรู้ เปิดพื้นที่ว่างสำหรับการนินยการศึกษา และเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต คริวเรือนเก่าในสิบหลังจะทำการต่อสายเชื่อมโยงเทคโนโลยีเลเซอร์ บ้านเรือนหลายหลังจะรับเคเบิลทีวีได้ ตอบระหว่างกัน และคอมพิวเตอร์ออนไลน์ นักเรียนสามารถหมุนสายต่อเข้าเครือข่ายเพื่อค้นข้อมูลใน สารานุกรมและข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการทำการบ้าน การค้นข้อมูลที่ต้องการทราบ และค้นเนื้อหาที่ อยากรู้เป็นพิเศษ เส้นทางข้อมูลเปิดกว้างเช่นนี้จะทำให้ทักษะการวิจัย การศึกษาและการสื่อสารเป็น พื้นฐานของการศึกษาแผนใหม่...

แอลวิน ทอฟฟเลอร์ เขียนไว้ในหนังสือ "Power Chip" ในปี 1990 ดังนี้ (นพดล. 2538 : 64)

ในด้านการศึกษา การเปลี่ยนนิยามใหม่เป็นสิ่งที่ไม่อาจเลี่ยงได้ นิยามใหม่จะไม่คำนึงถึงงบประมาณ ขนาดของชั้นเรียน เงินเดือนครู หรือความขัดแย้งในหลักสูตรเช่นที่เคยเป็น ระบบการศึกษาของเราแทบจะ กล่าวได้ว่าล้าสมัย พ้นสมัยไปแล้ว หากจะมองในแง่สื่อการสอน เราต้องหาช่องทางใหม่ๆ ทางเลือกมีไม่จำกัด โปรแกรมประยุกต์ใช้ทางการศึกษาต้องมีหลากหลาย ระบบทางเลือกไม่จำเป็นต้องสร้างขึ้นมาจากแทนที่การ ผูกขาดบังคับ ถ้าโรงเรียนต้องการเตรียมเด็กให้เจริญเติบโตขึ้นมาในสังคมคลื่นลูกที่สาม ซึ่งยังไม่นับรวมถึง บทบาทในการผลิตเชิงพาณิชย์..

ศาสตราจารย์ซีมัวร์ เอ เพเพิร์ต คาดการณ์เกี่ยวกับการนำทางด่วนข้อมูลมาใช้ในห้องเรียนไว้เมื่อ 15 ปีที่ผ่านมาดังนี้ (นพคส. 2538:66)

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จะเปิดหนทางในการเปลี่ยนวิถีของสังคมไปโดยสิ้นเชิง สังคมของเรามักจะตอบสนองด้วยการค้นคอมพิวเตอร์ให้เข้าไปอยู่ในกรอบที่จะดำรงสถานะดั้งเดิมของเราให้คงอยู่ ตัวอย่างเช่น เรามักจะคิดว่าคอมพิวเตอร์น่าจะใช้ประมวลผลในการให้สินเชื่อในระบบธนาคารดั้งเดิมหรือไม่ก็ให้คอมพิวเตอร์สอนเด็กให้อ่านออกเขียนได้ในระบบการศึกษาที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เราคิดถึงคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนในฐานะที่เป็นเครื่องมือที่จะช่วยครูสอนในกรอบของหลักสูตรดั้งเดิม โดยไม่คำนึงเลยว่าคอมพิวเตอร์จะแย้งหลักสูตรในทุกข้อ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จะรุกเข้ามาแปลงโฉมหลักสูตรทางการศึกษาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การดำเนินการทางสังคมในวิสัยทัศน์ที่บิดเบี้ยวในกรอบที่ขีดไว้อย่างจำกัด ทำให้เราต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายทางสังคมเพื่อแก้ไขในสิ่งผิด ความผิดพลาดที่เกิดจากการต่อต้านแข่งขันไม่ยอมรับว่าคอมพิวเตอร์จะอำนวยประโยชน์ให้แก่ชีวิตเราได้มากเพียงใด

จากประสบการณ์ของเพเพิร์ต เขาตำหนิโปรแกรมประเภทแบบฝึกหัดและทดสอบว่าเป็นเพียงการนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นครูอิเล็กทรอนิกส์ไม่มีมูลค่าเพิ่มเหนือไปกว่านั้น เป็นการจำกัดความรู้ของนักเรียนจากการตัดสินใจตอบโดยคอมพิวเตอร์ จำกัดความรู้ของนักเรียนไว้เพียงการท่องจำ คอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องมือในการนำไปสู่การค้นพบรูปแบบใหม่ในการเรียนรู้ นักเรียนจะลำดับคำตอบตามวิธีการของตนเอง นำเสนอคำตอบตามขั้นตอนการค้นพบข้อมูล คอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนปรับรูปแบบประสบการณ์ให้รับกับความต้องการของตนเอง คอมพิวเตอร์จะเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนค้นพบคำตอบที่ถูกต้องตามความเข้าใจของตนเอง และอาจจะละเลยไปจนถึงการนิยามปัญหาเสียใหม่ เสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากคำเสนอแนะของครูผู้สอน

กุญแจสำคัญในเรื่องนี้คือ การนำเทคโนโลยีและการเข้าถึงข้อมูลไปสู่มือของเด็กหรือ ผู้เรียนให้ทั่วถึงให้เกิดความสะดวกต่อผู้ใช้ ปลดปล่อยให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่กำหนดขอบเขตการเรียนรู้ด้วยตนเอง กำหนดอัตราเร็วในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เลือกหลักสูตรได้เองตามความถนัดและความชอบ

ไมแชล (Michael Sullivan-Trainor) ได้กล่าวไว้ในหนังสือ "The Truth about Information Superhighway" ปี ค.ศ. 1994 ไว้ดังนี้ (นพคส. 2538 : 114)

การสอนในปัจจุบันไม่ได้เปลี่ยนแปลงรูปไปจากเมื่อ 100 กว่าปีที่ผ่านมา ตำราวิชาการที่ดีพิมพ์เป็นรูปเล่มยังเป็นแหล่งข้อมูลหลัก ครูยังคงใช้การบรรยาย การพูดคุยกันและการสอบ ไม่ต่างจากที่โสเครติส (Socrates) ปรารภผู้กรีกโบราณใช้สั่งสอนลูกศิษย์ในยุคก่อตั้งอารยธรรมมนุษย์

โรงเรียนในยุคอนาคตจะมีบริการทางด่วนข้อมูลสนับสนุนและกระตุ้นให้มีการศึกษาตอบโต้ระหว่างกัน การศึกษาทางไกล การเรียนรู้ด้วยตนเอง บริการการศึกษาที่รัฐบาลและภาคเอกชนให้การสนับสนุนจะท้าทายวิธีการสอนแบบดั้งเดิมอยู่มาก 100 ปีเครือข่ายและคอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องมือธรรมดาที่เด็กยุคอนาคตจะรู้จักกันเป็นอย่างดี ห้องเรียนไม่จำกัดอยู่ในผนังสี่ด้านอีกต่อไปแล้ว

การศึกษาจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์เด็กหรือผู้เรียนจะมีโอกาสได้ กำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ทั่วทุกมุมโลก นักเรียนในอาฟริกามีโอกาสติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญที่ออสเตรเลียโดยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) นักเรียนสามารถฟังเสียงปลาวาฬได้จากสื่อมัลติมีเดียของการประชุมทางไกลผ่านจอภาพกับนักวิจัยที่มหาวิทยาลัยคอร์เนลล์

ปัญหาที่ท้าทายสำหรับโปรแกรมประยุกต์ใช้งานทางการศึกษาอยู่ที่ การแนะนำ การชี้แนะวิธีการติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การช่วยแก้ปัญหาทางคอมพิวเตอร์ที่ค่อนข้างจะยุ่งยากซับซ้อนสำหรับเด็ก

แต่ก็มีแนวโน้มว่าปัญหาเรื่องความยุ่งยากในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะดีขึ้น เพราะมีการสร้างโปรแกรมที่ช่วยให้การใช้งานเครือข่ายง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้นอยู่ตลอดเวลา

จากการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารทางไกลมาใช้งานร่วมกันเช่นในปัจจุบันชี้ให้เห็นว่า ข้อคิดเห็นต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นนั้นไม่ใช่เรื่องเพื่อฝันอีกต่อไป และรัฐบาลตลอดจนผู้มีหน้าที่ทางการศึกษา อื่นๆ คงไม่สามารถที่จะรับผิดชอบต่อผลของการละเลยไม่ให้ความสนใจในเทคโนโลยีเครือข่ายได้ (Bates. 1994 : 5 ; Bard.1995) ทั้งนี้เพราะเป็นสิ่งที่มีความหมายต่อการดำรงชีวิตและสังคมอย่างมาก โฉมหน้าทางการศึกษา การเรียนรู้จะเปลี่ยนแปลงไป และอาจเกิดการปฏิวัติวิธีการสอนที่ดำรงมาเป็นเวลานานโดยสิ้นเชิง สถานการณ์การเรียนรู้แบบใหม่ที่เกิดจากการสื่อสารแบบอิเล็กทรอนิกส์จะมีผลกระทบต่อวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน (Dunn & Holroyd. 1994 : 3) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำลายการทำงานของสถาบัน การศึกษาและกฎระเบียบต่างๆ เช่น การศึกษาทางไกลที่สามารถเรียนข้ามโลกกันได้โดยผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตข้ามเขตพรมแดนของประเทศนักศึกษาควรจะอยู่ภายใต้กฎหมายของรัฐใดเมื่อทำกิจกรรมแบบ เครือข่าย เป็นต้น นอกจากสถาบันแล้วตัวครูอาจารย์ผู้สอนในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอนาคตต้องมีการปรับเปลี่ยนความรู้ความสามารถไปในทิศทางที่รองรับความก้าวหน้าของเครือข่ายทั้งในเชิงรับและเชิงรุก (Russett.1995) การใช้เครือข่ายจะเป็นความคุ้นเคยที่ต่อเนื่องไปในการดำรงชีวิตและการทำงานของผู้คนใน ทศวรรษที่ 21 (Day. 1995 : 53) นอกจากนั้นยังมีแนวคิดเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของ ตลาดเสรีของการศึกษาทางไกล (Bates.1994 : 6) ครูอาจารย์ในปัจจุบัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอนาคตจะต้อง ใช้เครือข่ายเป็นเครือข่ายเป็นเครื่องมือในการสอนอย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ (Russett. 1995 : 66)

### 3.9 ศักยภาพเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นพาหนะของโลก ไม่ได้เป็นของคนใดคนหนึ่ง มีศักยภาพที่จะเพิ่มความสามารถในการสื่อสารทางไกลเข้าไปในเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ ซึ่งส่งผลอย่างมากต่อการสอน และการเรียน (Aston.1995) นักอนาคตนิยมที่มองโลกแบบ optimistic เห็นว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นสิ่งที่ เบิกทางหรือนำร่องของเครือข่ายกลาง (Neutral network) ที่จะ เป็นเครือข่ายที่มีความสามารถเชื่อมต่อกับ ความคิดของมวลมนุษยย์ทุกคนเข้ากับความรู้ได้ (Aston.1995) เทคนิควิธีของเทคโนโลยีกำลังพัฒนาไปข้างหน้าอย่างรวดเร็วและไกลมาก การแสวงหาประโยชน์จากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการเรียนรู้ และการศึกษานั้นยังก้าวตามได้ไม่ทันและยังห่างไกลกันมาก ในการใช้งานเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ประกอบไปด้วยศักยภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้งเป็นเครื่องส่ง (transmitter) เครื่องรับ (receiver) ลำโพง (speaker) และ ผู้รับฟัง (listener) เป็น เครื่องแฟกซ์ (Fax) เป็นตู้เก็บบันทึกเอกสารและข้อมูล สามารถใช้ถ่ายสำเนา คัดลอกทำซ้ำข้อมูล ทั้งนี้ไม่ว่า ข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบใดหากสามารถนำมา digitized ได้ เครื่องคอมพิวเตอร์ก็สามารถที่จะนำข้อมูลนั้นๆ ไปดำเนินงานต่างๆ และส่งผ่านในระบบได้ ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่เป็นข้อความ เสียง ภาพ ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก ยกเว้น การส่งกลิ่น และวัสดุสิ่งของเท่านั้นที่ยังทำไม่ได้ (Aston.1995) แต่อย่างไรก็ตามศักยภาพที่เป็นคุณค่าหลักและกุญแจสำคัญที่ทำให้เครือข่าย อินเทอร์เน็ตมีคุณค่าทางการศึกษาคือจำนวนโฮสต์ (host computer) ที่สามารถเข้าถึงได้ในเครือข่าย (Chamonmam.1994 : 8) เพราะหมายถึงประเภทและปริมาณของทรัพยากรที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทางการศึกษา นอกจากนี้ คุณค่าของเครือข่ายอยู่ที่ว่าเป็นการเชื่อมต่อกับใครและใช้วิธีการใดในการเชื่อมต่อ (Roger. 1995 : 51 citing Dem. 1992. Journal Of Computers in Mathematics and Science Teaching.) และ คุณค่าที่สำคัญของเครือข่ายต่อการศึกษาก็อีกอันหนึ่งคือความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล โดยไม่มีขอบเขตในเรื่องเวลา สถานที่เป็นอุปสรรค (Anderson. 1994 : 9)

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีศักยภาพที่จะใช้สนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้มากมายดังนี้ (Anderson. 1994 : 9)

- การสนับสนุนและส่งเสริม "ชุมชนผู้เรียน" (Community of Learner) (Anderson. 1994:9 citing Lipman. 1991. OPENpraxis. )
  - ทำการจัดเตรียมอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงหรือได้มีโอกาสสนทนากับผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะ ไม่ว่าจะเป็นนักการศึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญที่ประกอบอาชีพต่าง ๆ
  - มีการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับห้องสมุด เช่น รายชื่อหนังสือ วารสาร เอกสาร หรือบริการต่าง ๆ จำนวนมาก ทั้งที่เป็นฐานข้อมูลของสถาบันการศึกษา หน่วยงานรัฐบาล และภาคเอกชน
  - สามารถเป็นสมาชิกวารสาร หนังสือ หรือกลุ่มความสนใจ กลุ่มอภิปรายต่าง ๆ ได้โดยที่ไม่เสียค่าสมาชิก หรือเสียในราคาที่สูงมากนัก สมาชิกจะได้รับบริการข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับการเผยแพร่จากความรู้ที่เกิดขึ้นในสาขาต่าง ๆ
  - สนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนติดตามค้นคว้าข้อมูลในสิ่งที่ตนเองสนใจ หรือข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา โดยอาจติดตามได้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เช่น อาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อน ผู้ที่ประกอบอาชีพต่าง ๆ ทั้งที่เป็นผู้เชี่ยวชาญและมีสมัครเล่น
  - การทำกิจกรรมของกลุ่มสนใจ กลุ่มอภิปรายทำให้มีโอกาสที่จะเรียนรู้ความคิดเห็นและประสบการณ์ของผู้อื่น อันจะเป็นการพัฒนาและขยายความรู้ความเข้าใจของตนเองให้ดีขึ้น (Day. 1995:61)
  - ทำให้มีโอกาสในการที่บุคคลจะติดต่อกันได้ และทำได้อย่างสะดวก ทั้งในด้านส่วนตัว และทางอาชีพ (Personal Contact and Professional Contact) โดยที่สื่ออื่นไม่อาจจะทำได้ (Day.1995 : 61)
  - เปิดโอกาสให้ทั้งครูผู้สอนและนักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่ทันสมัยได้ โดยไม่ยากนัก (Russette. 1998:73)
  - จัดเตรียมทรัพยากรข้อมูลไว้ไม่ให้จำกัด ไม่เหมือนกับห้องสมุดที่มีศักยภาพจำกัด (Russette. 1995 : 73)
  - เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ในวงที่กว้างขวางทั่วโลก (Russette. 1995 : 73)
  - เปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมเรียน (Peer) ซึ่งอยู่ห่างไกลออกไปได้ (Russette. 1995 : 73)
  - เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ควบคุมสิ่งที่ตนเองทำเอง และด้วยวิธีการของตนเองมากยิ่งขึ้นในการศึกษาค้นคว้า (Russette. 1995 : 73)
  - เป็นช่องทางให้ความสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือครูที่อยู่ห่างไกลออกไปจากเมืองหรือแหล่งความเจริญ (Russette. 1995 : 73)
  - ครูในแหล่งไกลความเจริญสามารถติดตามข้อมูลที่ทันสมัยได้ทันกาล (Russette. 1995 : 73)
  - ผู้เรียนมีโอกาสที่จะติดต่อขอข้อมูลเพิ่มเติมจากผู้อื่นที่ไม่ใช่ครู ผู้เรียนจะได้มุมมองใหม่ในการเรียนและการค้นคว้า (Day. 1995 : 52)
  - เครือข่ายอินเทอร์เน็ต จัดเตรียมกลไกในการติดต่อสื่อสารที่มีต้นทุนต่ำ เมื่อพิจารณาในด้านการส่งกระจายการมีปฏิสัมพันธ์ไปยังผู้คนเป็นร้อยเป็นพัน อีกทั้งยังสามารถเข้าถึงผู้คนที่มีความหลากหลายตั้งแต่ด้านอายุ ด้านระดับการศึกษา และระดับความสนใจในการทำกิจกรรม (Charmonman. 1994 : 8)
- เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นวิธีการในการแพร่กระจายข้อมูลที่รวดเร็วมากที่สุดครอบคลุมอาณาเขตมากที่สุดถึงผู้รับจำนวนมากที่สุด ด้วยค่าใช้จ่ายที่ไม่มาก (Day. 1995 : 52)

- ผู้คนที่ใช้เครือข่าย อินเทอร์เน็ต มีจำนวนนับไม่ถ้วน ซึ่งทำการใช้ อินเทอร์เน็ต เป็นเครื่องมือ เพื่อเพิ่มหรือขยายความสามารถในการทำกิจกรรมตามหน้าที่ อาชีพและความสนใจของตน (Chamonman. 1994 : 8)

- ในด้านการวิจัยและการค้นคว้า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นช่องทางที่จะนำพาผู้เชี่ยวชาญจากที่ ต่างๆ ทั่วโลกให้มารวมมือกันสร้างนวัตกรรม ปรับปรุง และผลิตสิ่งต่างๆ ในขอบเขตการวิจัยที่แตกต่างกันไป ในหลายๆสาขา (Chamonman. 1994 : 1) ความสามารถของอินเทอร์เน็ตสามารถสร้างกลุ่ม ผู้ทำงาน กลุ่มผู้อภิปรายและกลุ่มผู้ฟังทุกประเภทได้ทันทีที่มีความสามารถในการหลีกเลี่ยงปัญหาด้านความแตกต่างของ เวลา (Time Zone) เชื้อชาติ และพรมแดนของประเทศ และในอนาคตอันไม่ช้านี้ ปัญหาในเรื่องภาษาก็อาจจะ หมดไป (Chamonman. 1994 : 1)

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้สร้างสถานที่นัดพบที่มีการแบ่งปัน และแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันและเป็น สถานที่ที่ใช้ในการสร้างความรู้ขึ้นมา และเป็นความรู้ที่ไม่สิ้นสุดหยุดนิ่ง มีการขยายเพิ่มหรือสร้างความรู้เดิม แล้วเติมอีก (Anderson. 1994 : 9) ประชากรผู้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีจำนวนมากมหาศาล เป็นสังคมเปิด อย่างแท้จริง เป็นที่ที่ทุกคน จากทุกแห่ง สามารถที่จะให้หรือรับข้อมูลในทุกๆ อย่างแก่ใครก็ได้ภายในระยะเวลา เป็นวินาที (Chamonman. 1994 : 1)

แอนเดอสัน (Anderson. 1994 : 10) มีแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับ การศึกษาทางไกลดังนี้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปิดโอกาสให้นักการศึกษาทางไกลใน 2 ระดับ คือ

1. เป็นแหล่งข้อมูลที่ทำให้เกิดการศึกษาอย่างต่อเนื่อง เป็นที่ทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลและแบ่งปัน เครื่องมือและทรัพยากรของผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาทางไกล เป็นที่ที่ใช้ร่วมมือกันทำการพัฒนาทฤษฎี แนวคิด หลักการปฏิบัติทางด้านการศึกษาทางไกลจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้ทั่วโลกซึ่งมีจำนวนไม่มากนัก

2. เป็นพาหนะในการนำส่งหลักสูตรและกิจกรรมของการเรียนการสอน เมื่อมองเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ในฐานะที่เป็นสื่อทางการเรียนการสอนในการศึกษาทางไกลแล้วจะพบว่าจะมีการย้ายสถานที่ ที่ใช้ศึกษาไปไว้ยังบ้านพักหรือที่ทำงานของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตามหากพิจารณาให้พ้นขอบเขตทาง ด้านกายภาพแล้ว เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ย้ายการเรียนการสอนให้พ้นวงของบ้านและสถานศึกษาไปไว้ยัง สถานที่ที่เรียกว่า "ไซเบอร์สเปส" (Cyber Space) (Anderson. 1994 : 9 ; citing Wooley. 1992 OPENpraxis.) ซึ่งเป็นที่ที่มีพลังแข็งแกร่งในการมีปฏิสัมพันธ์ มีความต้องการในการพัฒนาทฤษฎีใหม่ใน การติดต่อขึ้นมา ไซเบอร์สเปสเป็นโครงสร้างทางสังคมที่สะท้อนให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการสื่อสารกับ พลัง (Power) โดยมีพื้นฐานของการสื่อสารแบบเผชิญหน้าและการสื่อสารทางไกลยุคต้นๆ และได้รับการ พัฒนาต่อให้มีวัฒนธรรมทางสังคมของไซเบอร์สเปสขึ้นมา วัฒนธรรมต่างๆ ของไซเบอร์สเปสอาจพิจารณา ได้จากความกระตือรือร้นของสมาชิกในสังคม การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันโดยผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ การ นำเสนอแนวคิดหลากหลายประเภทหลายคุณสมบัติหลายความสามารถในเรื่องที่สนใจตรงกัน การควบคุม การมีปฏิสัมพันธ์ของสมาชิก และการเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมเหล่านี้เกิดมีขึ้นอยู่ตลอดเวลา

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างกับการใช้สื่อการสื่อสารทางไกลอื่นๆ เช่น โทรทัศน์ โสตทัศนทางไกล ตรงที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่สามารถจะนำเอาแบบจำลองของการเรียนการสอนในห้องเรียนมาใช้งานได้อย่าง ง่ายๆ ทันที ผู้สอนผู้เรียนต้องประดิษฐ์เทคนิคใหม่ๆ สำหรับการใช้เครือข่ายโดยเฉพาะเป็นเทคนิคที่มีอิสระใน เรื่องของเวลา สถานที่ และระยะทางในการเรียนการสอน ลดข้อจำกัดซึ่งมีอยู่ในภาษากิริยาและการใช้น้ำเสียง และการขาดหายไปของการเรียนอันเนื่องมาจากตารางเวลาที่สะดวกไม่ตรงกัน (Anderson. 1994 : 10)



เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาทั้งในด้านส่วนบุคคลและการประกอบอาชีพเกิดขึ้นได้ โดยผ่านโครงการการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน และการอภิปรายทางไกลร่วมกัน (Anderson. 1994 : 10)

วิธีการดูแลค่าใช้จ่ายในเครือข่ายของตนเองด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีหน่วยงานใดมาให้ทุนสนับสนุน โดยเฉพาะ เป็นสิ่งที่ทำให้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้รับการนำไปใช้งานอย่างกว้างขวาง และนำเสนอโอกาสที่น่าตื่นเต้นสำหรับนักการศึกษาทางไกลในการที่พัฒนาและดำเนินโครงการด้วยค่าใช้จ่ายไม่สูงนักโดยผ่านช่องทางเครือข่าย (Anderson. 1994 : 9)

เมื่อพิจารณาศักยภาพของอินเทอร์เน็ตกับการศึกษาทางไกลแล้ว สามารถมีปฏิสัมพันธ์กลับมา (Talk Back) ยังผู้สอนและการเพิ่มเติมเนื้อหาการสนทนาจากหลายๆ ฝ่าย เป็นสิ่งที่สามารถนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมทางการเรียนการสอนต่างๆ ของการศึกษาทางไกลได้ โดยเฉพาะการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิมของผู้เรียนด้วย (Anderson. 1994 : 9)

คุรุสแตน (Kurshan. 1990) ได้สรุปลักษณะของเครือข่ายการศึกษาในทศวรรษที่ 1990 ไว้ดังนี้

1. มีการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์(Electronics Mail)
2. มีบริการกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Bulletin Boards)
3. จัดการประชุมจากหลายๆ สถานที่ประชุมพร้อมๆ กันในเวลาเดียวกัน (Real-Time Conferencing)
4. มีการเข้าสู่ (Access) ฐานข้อมูลประเภทต่างๆ
5. มีกิจกรรมการทบทวนวิชาแบบออนไลน์ (Online Tutoring)
6. สามารถทำการการติดต่อสื่อสารกับผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านต่างๆ ได้
7. มีบริการเครือข่ายการศึกษาระดับอุดมศึกษาหลายเครือข่าย
8. ทำการติดต่อสื่อสารกับนักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์และนักเรียนในระดับนานาชาติ
9. มีการให้ความช่วยเหลือคำแนะนำแบบออนไลน์โดยผ่านผู้ดำเนินงาน (Moderator) ของแต่ละเครือข่าย
10. มีการจัดการฝึกอบรมแบบออนไลน์ และเขียนคู่มือ
11. มักเน้นที่การนำเสนอข้อมูลเป็นกราฟฟิกและวิดีโอเทก (Videotext)
12. เป็นเกตเวย์ (Gateways) ไปยังเครือข่ายอื่นๆ
13. ความสามารถในการเข้าถึงโครงการต่างๆ ทำยังได้จำกัด
14. มักใช้ฐานข้อมูลของท้องถิ่น
15. การใช้งานบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นแบบเสนอรายการให้เลือก (Menu Driven)

### 3.10 การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางการศึกษา

การใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในทางการศึกษานั้นในปัจจุบันยังอยู่ในช่วงของการสำรวจ (Chamnonman. 1994 : 8) ยังไม่มีความก้าวหน้ามากนักเมื่อเทียบกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี อย่างไรก็ตามในทางการศึกษามีความตื่นตัวอย่างมากในสื่อนี้ และมีการนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการศึกษาแล้วดังต่อไปนี้

ในวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยได้เริ่มใช้การสื่อสารทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสารกันระหว่างอาจารย์ผู้สอนกับนักศึกษา และระหว่างนักศึกษาด้วยกันมาก่อนช้านาน (Russett. 1995 : 67 ; Citing Durham & Sunal. 1991 ; Stahlhut & Hewker. 1991 ; Thomson & Hamilton. 1991 Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching) นักศึกษาใช้การสื่อสารทางไกลเป็นเครื่องมือในการ

แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ ขอคำแนะนำ และเป็นช่องทางในการส่งงานที่ได้รับมอบหมายหรือส่งการบ้านตลอดจนเป็นช่องทางในการแบ่งหรือร่วมกันใช้เครื่องมือและทรัพยากรในการศึกษาต่างๆ เช่น ข้อมูลโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น (Day. 1995 : 60)

การใช้การสื่อสารทางไกลเพื่อการดำเนินกิจกรรมทางการศึกษายังไม่หยุดนิ่ง แต่จะมีการเพิ่มปริมาณการใช้และลักษณะการใช้ขึ้นไปเรื่อยๆ (Russett. 1995 : 68)

ตัวอย่างการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น

มหาวิทยาลัยเพอร์ดูว (Purdue University) สหรัฐอเมริกาใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนนักศึกษาครู โดยมีเป้าหมายของการใช้งานเพื่อบูรณาการกิจกรรมที่ทำบนเครือข่ายให้เป็นหนึ่งเดียวกับการเรียนการสอนพยายามไม่ให้นักศึกษารู้ว่าเป็นส่วนที่เพิ่มขึ้นมาเป็นพิเศษวัตถุประสงค์ของการใช้เครือข่ายก็เพื่อ

-เพื่อปริมาณของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา

-เพื่อลดความวิตกกังวลของนักศึกษาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

-เพื่อช่วยแนะนำนักศึกษาให้ทราบและมีทักษะในการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในฐานะที่เป็นเครื่องมือสนับสนุนหรือช่วยในการศึกษาของทุกวิชา

-เพื่อช่วยให้นักศึกษามองเห็นรูปแบบและหลักการที่จะนำการสื่อสารทางไกลไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนของตนเองเมื่อไปประกอบอาชีพครู

โดยในกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการใช้งาน e-mail, telnet, gopher และ ftp เป็นหลัก

ข. มหาวิทยาลัยเนบราสกาลินคอน (Nebraska-Lincoln University) มีการใช้การสื่อสารทางไกลกับการสอนวิชา Secondary Science มีการพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่ต้องให้นักศึกษาใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นอย่างมากพอๆ กับการใช้ห้องสมุดเลยทีเดียว เครื่องมือหลักๆ ที่ใช้ เช่น e-mail, telnet, gopher และ FTP

ค. โครงการ SchoolNet ที่แคนาดา ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ว่าเป็นโครงการทางเทคโนโลยีการศึกษาที่ประสบผลสำเร็จมากที่สุดโครงการหนึ่งของโลก (Mappin. 1995 : 94) โครงการเริ่มในปี ค.ศ. 1993 โดยมีวัตถุประสงค์ในระยะเริ่มต้นคือ 2 ปีแรก ต้องการที่จะเชื่อมต่อโรงเรียนต่างๆ ในแคนาดาจำนวนประมาณ 300 โรงเรียน พร้อมจัดหาบริการทางการเรียนการสอนโดยตรงและบริการเสริมต่างๆ ให้กับโรงเรียนเหล่านั้น โดยผ่านทาง การสื่อสารทางไกลของเครือข่าย หลังจากที่ได้ลงมือดำเนินงานโครงการ ไปได้เพียง 1 เดือน ในเดือนตุลาคม ค.ศ. 1993 มีโรงเรียนจำนวนมากกว่า 600 โรงเรียน ได้รับการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่าย และเมื่อเริ่มต้นปี ค.ศ. 1994 มี โรงเรียนจำนวนประมาณ 983 โรงเรียนได้ทำการเชื่อมต่อแบบออนไลน์กับเครือข่าย SchoolNet เป้าหมายของโครงการอยู่ที่การเชื่อมต่อโรงเรียนทั้งหมดในแคนาดาจำนวนประมาณ 17,000 โรงเรียนเข้าด้วยกันให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ในเครือข่าย SchoolNet ได้ใช้โครงสร้างพื้นฐานของ อินเทอร์เน็ต ในการติดต่อสื่อสารข้อมูลมีการพัฒนาโกเฟอร์ (Gopher) เพื่อการศึกษาไว้ 3 แห่ง และมีลิสเซิร์ฟ (Listserv) จำนวนหนึ่ง มี เว็บไซต์ 1 แห่ง มีกลุ่มข่าว 23 กลุ่ม ทรัพยากรและเครื่องมือต่างๆ เหล่านี้จัดเตรียมไว้ให้ครูและนักเรียนได้ใช้ประโยชน์ในการศึกษาโดยเฉพาะ

วัตถุประสงค์ทั่วไปของโครงการมีดังนี้

1. ขยายโอกาสทางการศึกษาและการบรรลุถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ทั้งทั้งแคนาดา โดยการจัดสร้างพัฒนาทรัพยากรทางการศึกษาทั้งที่เป็นของแคนาดาเองและจากต่างประเทศ เพื่อให้ครูและนักเรียนทั่วทั้งแคนาดาสามารถใช้งานได้ไม่ว่าจะอยู่ที่ส่วนใดของประเทศ

2. จัดให้มีการพัฒนาและปรับปรุงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนแคนาดา โดยมีการนำเสนอทรัพยากรในรูปแบบของอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งที่เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเทคนิคการศึกษาที่ทันสมัยที่สุดซึ่งได้รับการพิสูจน์แล้ว

3. กระตุ้นให้มีการเรียนรู้และสร้างประชาชนที่จบการศึกษาซึ่งแน่นพร้อมด้วยความรู้ทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทางไกล อันจะเป็นทักษะที่จำเป็นและเป็นที่ต้องการในการได้รับงานทำในระบบเศรษฐกิจแบบฐานความรู้ (Knowledge-Based Economy)

4. เป็นช่องทางในการกระจายข่าวสาร แจ้งข้อมูล เกี่ยวกับการพัฒนาบริการใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาทั้งจากรัฐบาล ธุรกิจ มหาวิทยาลัย วิทยาลัยแล้วนำสู่โรงเรียน ครูและ นักเรียน

5. สร้างระบบการแบ่งปันทรัพยากรซึ่งกันและกันระหว่างครูกับครู ครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน ในโรงเรียนต่างๆ ทั่วทั้งแคนาดา โดยผ่านทางเครือข่ายของโครงการจึงมีรูปแบบเป็นโครงการแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic-Based Project)

6. กระตุ้นให้มีการพัฒนาทางธุรกิจสารสนเทศ โปรแกรมคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดียของแคนาดาเอง โดยโครงการจะเป็นผู้ช่วยจัดหาตลาดให้

ง. มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญธุรกิจศึกษา (ABAC) ในประเทศไทยมีการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการทำงานทางการศึกษาดังนี้ (Charmonman, 1993)

- การติดต่อระหว่างผู้สอนกับนักศึกษาในด้านต่างๆ เช่น การปรึกษาและขอคำแนะนำ การให้คำแนะนำ การส่งการบ้าน การส่งผลการตรวจการบ้าน

- การจัดการทางด้านการเรียนการสอน เช่น การลงทะเบียนเรียน การชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา การประกาศคะแนน

- การแจ้งข้อมูลทางการศึกษาทั่วไป เช่น การงดชั้นเรียน กำหนดชั้นเรียนทดแทน การเปิดวิชาใหม่ ตลอดจนปฏิทินการศึกษา และระเบียบการต่างๆ

นอกจากนั้นนักศึกษายังได้ใช้เครือข่ายในการทำกิจกรรมอื่นๆ เช่น การติดต่อกับเพื่อนทางเครือข่าย (Penpals) และการทำกิจกรรมทางสังคมต่างๆ เช่น ชาวประชาสัมพันธ์กิจกรรมเสริมหลักสูตรทางกีฬา และด้านอื่นๆ เป็นต้น

จ. มหาวิทยาลัยโนวาและไฟนิก (Nova and Phoenix University) มีการจัดการศึกษานานาชาติโดยจัดให้มีกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้งหมด กิจกรรมการเรียนการสอนส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีการสื่อสารทางไกล (Bast, 1994 : 6)

ฉ. โครงการ World Wide Band เป็นโครงการที่นักเรียนในระดับ 6-9 จากโรงเรียนที่เป็นสมาชิกเครือข่ายโรงเรียน ทำการเรียบเรียงเสียงประสาน และแสดงดนตรีโดยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ขอบเขตของโรงเรียนในเครือข่ายอยู่ห่างกันในรัศมีประมาณ 1,000 ไมล์ (Goldberd และ Richard, 1995 : 6)

นอกจากหน่วยงานการศึกษาของรัฐแล้ว องค์การธุรกิจเอกชนก็มีการนำการสื่อสารทางไกลไปใช้ในการฝึกอบรมพนักงานอย่างกว้างขวางเช่นเดียวกัน (Russett, 1995:66 ; citing Gould, 1991 ; Honey &

Henriquez. 1993; Hopkins.1991 ; Lenk. 1988 ; Lewis. 1991 ; McCarty. 1991 Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching.)

โดยสรุปการใช้งานเครือข่ายเพื่อการศึกษาเป็นไปเพื่อกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างอาจารย์กับนักศึกษา และระหว่างนักศึกษากับนักศึกษา (Russett.1995 : 73) ทั้งในขอบเขตของสมาชิกที่เรียนวิชาเดียวกัน และผู้ใช้เครือข่ายอื่นๆ
  2. การแลกเปลี่ยนบทความ วารสาร แผนการสอน และอื่นๆ ระหว่างครูหรืออาจารย์ด้วยกัน (Russett.1995 : 73)
  3. ใช้เป็นช่องทางและเป็นสื่อในการสอนวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ (Day.1995:58) วิทยาศาสตร์ (Waugh and other. 1995 : 77)
  4. ใช้เป็นสถานที่เก็บบันทึกคำแนะนำ แผนการสอน และทรัพยากรการสอนอื่นๆ เพื่อแบ่งปันกันใช้งานจากครูผู้สอนในที่ต่างๆ (Fulier & Krockver.1995 ; citing Waugh and other. 1995 : 89 Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching.)
  5. เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การมอบหมายงาน การส่งงานกลับบ้าน ทำให้ครูมีเวลามากยิ่งขึ้นไม่ต้องทำงานที่ต้องใช้เวลา (Time Consuming Tasks) ครูสามารถนำเวลาที่มีไปใช้ในงานที่ก่อประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากกว่า เช่น การวินิจฉัยการเรียนรู้ของผู้เรียน การให้คำปรึกษา เป็นต้น เป็นต้นแบบในการใช้เทคโนโลยีการศึกษาแบบใหม่กับระบบการเรียนการสอน (Fulier & Krockver. 1995 : 93)
  6. เป็นเครื่องมือในการค้นหาข้อมูลเช่น เนื้อหาวิชาที่ต้องการ รายการหนังสือในห้องสมุด วารสาร อิเล็กทรอนิกส์ และสิ่งต่างๆ เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น (Charmonman. 1993)
- คอแรน (Doran) ได้แนะนำถึงข้อควรพิจารณาเมื่อนำเอาอินเทอร์เน็ตมาใช้กับการศึกษาไว้ ดังนี้ (Fulier & Krockver. 1995 ; citing Doran. 1994 Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching.)
1. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต มิได้เป็นแหล่งข้อมูลเดียว ดังนั้นเมื่อทำการค้นหาข้อมูลทุกครั้งคำตอบที่ได้จึงไม่ใช่เป็นคำตอบทั้งหมด การคิดว่าอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่ถูกรวบรวมไว้เป็นหนึ่งเดียวจะทำให้ผู้ใช้ตีความหรือแปลผลข้อมูลที่ค้นหามาได้ไม่ถูกต้อง ลักษณะหรือรายละเอียดของข้อมูลที่ค้นมาได้นั้นขึ้นอยู่กับวิธีการและประสบการณ์ของผู้ใช้ในการค้นคว้าข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  2. การใช้งานเครือข่ายมิได้เป็นขั้นตอนเดียว การใช้งานหรือการทำกิจกรรมต่างๆ บนเครือข่ายเป็นกระบวนการที่มีวิธีการหลายขั้นตอน ประกอบด้วยการทำงานหลายอย่างไม่เหมือนกับการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปอันใดอันหนึ่งบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แบบเครื่องเดียว (Stand Alone) ที่เบ็ดเสร็จอยู่ในตัว ดังนั้นพึงระลึกเสมอว่าการดำเนินงานใดๆ บนเครือข่ายเป็นงานที่มีความสลับซับซ้อน
  3. เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ทางการค้า เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ได้มีบริษัทหรือองค์กรหนึ่งองค์กรใดเป็นผู้สร้างดูแลและรับผิดชอบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นผลผลิตของความร่วมมือจากหลายๆ องค์กรซึ่งมีความตั้งใจจะอำนวยความสะดวกในการสื่อสารและการแบ่งปันทรัพยากรซึ่งกันและกัน
  4. เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและรวดเร็ว ไม่สามารถคาดหวังได้ว่าจะหยุดนิ่งคงที่เมื่อใด
  5. การควบคุมเครือข่ายไม่สามารถทำได้ทั้งหมด เช่น ปัญหาในการแพร่ภาพอนาจารที่ปัจจุบันหลายประเทศกำลังเผชิญอยู่ (ผู้จัดการรายวัน. 2539) ซึ่งเครือข่ายท้องถิ่นไม่สามารถควบคุมได้

6. ไม่ได้มีข้อมูลทุกอย่างในเครือข่าย ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ได้มีการทำบัตรรายการ (Universal Library catalog) หรือรายการ (Periodical Index) ที่แสดงรายการของทุกสิ่งทุกอย่างในโลกไว้ การเรียกอ่าน (Browse) ไปบนเครือข่ายอาจทำให้ผู้ใช้สับสนและอาจได้รับข้อมูลที่ไม่มีค่า (Anderson. 1994 : 11)

7. ไม่มีการควบคุมคุณภาพ ของข้อมูลและการทำกิจกรรมต่างๆ บนเครือข่าย ข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในเครือข่ายไม่มีระบบการกลั่นกรองคุณภาพใดๆ

8. ไม่มีการสอนทักษะในการศึกษาค้นคว้าหรือการทำวิจัยบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต สิ่งเหล่านี้ต้องได้รับการแนะนำจากครู หรือผู้เชี่ยวชาญ

9. เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ใช่คำตอบ เครือข่ายไม่ใช่กลยุทธ์ที่ดีที่สุดเพียงอันเดียว สำหรับการทำกิจกรรมทางการศึกษา

แอนเดอสัน (Anderson) ได้เพิ่มเติมข้อควรพิจารณาไว้อีกดังนี้ (Anderson. 1994 : 10)

1. การเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ใช่เรื่องง่ายๆ เหมือนการหมุนโทรศัพท์คุยกับเพื่อนเท่านั้น แต่ต้องมีทักษะในการใช้การสื่อสารแบบใหม่และการปฏิบัติตัวในสังคมของเครือข่าย ถึงแม้ว่าเครื่องมือที่ใช้ในการเข้าถึงเครือข่ายจะมีการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านศักยภาพและความสะดวกในการใช้งาน การใช้อินเทอร์เน็ตได้อย่างรอบรู้ยังเป็นที่ท้าทาย แม้สำหรับผู้ที่มีความสามารถในการใช้เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดีแล้วก็ตาม การใช้อินเทอร์เน็ตต้องการทักษะความรู้ความเข้าใจ และเทคนิคการเข้าถึงข้อมูลตลอดจนเครื่องมือการสื่อสารทางไกลต่างๆ

2. การเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระดับต่ำสุดต้องมีโทรศัพท์ ซึ่งยังเป็นปัญหาสำหรับบางประเทศโดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนา แม้แต่ประเทศที่โทรศัพท์มีการพัฒนาไปก้าวหน้าแล้วก็ตามยังคงมีปัญหาในด้านโครงสร้างพื้นฐานอื่นๆ อีกเช่นกัน ประเด็นเรื่องค่าใช้จ่ายในการหมุนโทรศัพท์ทางไกล ค่าบริการการเชื่อมต่อต่างๆ เป็นสิ่งที่ควรวางแผนให้ดีในการนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษา ซึ่งบางครั้งความหวังในการขยายโอกาสทางการศึกษาในการสร้างความเสมอภาคทางการศึกษา อาจกลายเป็นการเพิ่มช่องว่างทางการศึกษาจากผู้ที่มีฐานะดีกับยากจนกับประเทศที่เจริญแล้วกับประเทศที่ยังไม่พัฒนาอีกอาจเป็นไปได้

จากประสบการณ์ในการใช้เครือข่ายเพื่อการสอนวิทยาศาสตร์ วูห์ (Waugh) ได้แนะนำการนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้งานไว้ดังนี้ (Fuller & Krockver, 1995 ; citing Waugh and other. 1995:90 The Computing Teacher.)

1. ควรให้นักศึกษาได้ใช้เครื่องมือต่างๆ ของเครือข่ายอย่างกว้างขวาง เช่น เทลเน็ต (Telnet), โกเฟอร์ (Gopher), เวิร์ด วาย เว็บ (WWW), เวส (WAIS), เอฟทีพี (FTP) และ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจถึงศักยภาพของเครือข่ายอย่างแท้จริง เน้นให้นักศึกษาตระหนักว่าเครือข่ายมีประโยชน์ในการค้นคว้าข้อมูลและความคิดเห็นมากกว่าจะเป็นแค่เครื่องมือในการสื่อสารเท่านั้น

2. โครงการหรือกิจกรรมสำหรับผู้เรียนเป็นโครงการที่ทำให้สำเร็จโดยผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งอาจเกิดจากการทำงานกับเพื่อนหรือผู้ช่วยสอนได้ แต่ควรเป็นงานเฉพาะบุคคล

### 3.11 การศึกษาและการวิจัยเกี่ยวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทำวิจัยทางการศึกษาเกี่ยวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ยังอยู่ในช่วงต้นๆ ของการสำรวจ เช่นเดียวกับการประยุกต์ใช้เครือข่ายในทางการศึกษาซึ่งก็อยู่ในขั้นแรกเช่นกัน ข้อมูลจากผลการวิจัยเกี่ยวกับเครือข่ายเพื่อการศึกษายังมีไม่มากและไม่ครอบคลุมเท่าใดนัก อย่างไรก็ตามเนื่องจาก เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่เร้าความสนใจของนักการศึกษาได้อย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับสื่อการศึกษาอื่นๆ จึงมีความตื่นตัว

ในการค้นหาคำตอบเพื่อให้สามารถนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาให้เกิดประโยชน์มากที่สุด มีประสิทธิภาพมากที่สุด และสามารถใช้เทคโนโลยีได้เต็มศักยภาพของเทคโนโลยีมากที่สุด และเร็วเท่าทันการพัฒนาของเทคโนโลยีมากที่สุด

แต่เนื่องจากการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจะต้องอาศัยเทคโนโลยีโทรคมนาคมในการติดต่อสื่อสารซึ่งการพัฒนาทางด้านดังกล่าวต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก และการดำเนินการดังกล่าวจะต้องเป็นนโยบายในการพัฒนาของแต่ละประเทศนั้นด้วยทำให้การใช้คอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตในการศึกษาอย่างกว้างขวางจะจำกัดวงอยู่ในประเทศที่พัฒนาแล้วเป็นส่วนใหญ่ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ ออสเตรเลีย สิงคโปร์ ญี่ปุ่น เป็นต้น ดังนั้นการวิจัยเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาส่วนใหญ่จึงเป็นการวิจัยในประเทศดังกล่าวเสียเป็นส่วนใหญ่ ส่วนในประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทยนั้นยังมีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตทางการศึกษาน้อยมาก จากการวิจัยเกี่ยวกับการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางการศึกษา ที่รวบรวมมาสามารถสรุปเป็นประเด็นในการวิจัยได้ดังนี้

#### ผลการวิจัยในปัจจุบัน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยต่างๆ สามารถรวบรวมผลการศึกษาและการวิจัยเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต และสรุปผลการศึกษาเป็นเรื่องต่างๆ ดังนี้ (Bemhardt. 1995 ; Russette. 1995 ; Fuller & Krockover. 1995 ; Kearsley.1995 ; Lynch. 1995 ; David. 1995 ; Day. 1995 ; Dimauro & Jacobs. 1995 ; Pool. ; Blanchard ; Hale. 1995 ;Chamonman. ; Anaraki ; Kanokwan. 1994 ; Mcdonagh. ; Black. 1994 ; Anderson. ; Michell. 1994)

1. รูปแบบและประสบการณ์ในการใช้เครือข่าย
2. ผลกระทบของการใช้เครือข่าย
3. การรับรู้ ความคิดเห็นและทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วย อินเทอร์เน็ต
4. การเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online Learning) ผ่านเครือข่าย
5. การประชุมทางไกลผ่านเครือข่าย (Teleconferencing)

#### 3.12 รูปแบบและประสบการณ์ ในการใช้เครือข่ายพบว่า

- นักศึกษามักจะใช้เครือข่ายในช่วงเวลาว่างคืนหรือดึกๆ (Russette.1995 : 69)
- นักศึกษาจะใช้เครือข่ายเมื่อการต่อสายเข้า Host ว่าง (Russette.1995 : 69)
- นักศึกษาจะใช้เครือข่ายเมื่อมีเวลาว่างมากพอ (Russette.1995 : 69)
- นักศึกษาจะใช้เครือข่ายเมื่อมีเครื่องคอมพิวเตอร์ว่างให้ใช้เท่านั้น สำหรับนักศึกษาที่ไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง (Russette.1995 : 69)
- นักศึกษาหญิงมีประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสารทางไกลที่จำกัดหรือมีการใช้งานน้อยกว่า นักศึกษาชาย และส่วนมากใช้เวลาส่วนใหญ่ในการเล่นเกมส์ และโปรแกรมประมวลคำ (Fuller & Krockover. 1995 : 93 ; citing Cardinale.1992 Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching.)
- นักศึกษาส่วนมากได้รับการฝึกอบรมทางทักษะการใช้เทคโนโลยีเครือข่ายในระดับที่ต่ำไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ว่าจ้างงาน (Fuller and Krockover. 1995 : 93 ; citing Beaver. 1990 Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching.)

- ครูและนักเรียนส่วนใหญ่ใช้เครือข่ายเพื่อการติดต่อระหว่างกัน (Russette. 1995 : 67 ; Citing Honey and Henriquez 1994 Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching.)
- การสำรวจการใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนระดับวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกา ยังนับได้ว่ามีจำนวนไม่มากนัก และในระดับต่ำกว่าอุดมศึกษา ของโรงเรียนของรัฐบาลมีโรงเรียนเพียงร้อยละ 7.4 เท่านั้นที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ให้นักเรียนใช้ในอัตรา 1: 5 และมีเพียง 1 ใน 3 ของโรงเรียนเหล่านี้ที่มีการเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Kellogg and Vichland.1995)

### 3.13 ผลกระทบของการใช้เครือข่าย

- ภายหลังจากการมีประสบการณ์ในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต แล้วนักศึกษาวิจัยและเห็นคุณค่าของศักยภาพการสื่อสารทางไกลเพื่อการศึกษาเพิ่มมากขึ้น (Russette.1995 : 65)
- การใช้เครือข่ายในการเรียนการสอนจะเพิ่มปริมาณการมี ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และนักศึกษามากขึ้น และทำให้นักศึกษาครูมีการปรับปรุงแผนการสอนดีขึ้น (Fuller & Krockover. 1995 ; citing Durham and Sunan. 1995 Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching.) และปรับปรุงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนให้ดีขึ้น (Downing and other. 1988 : 247) ปริมาณการมีปฏิสัมพันธ์ที่ละเอียดอ่อนมีมากขึ้น (Russette.1995 : 67 ; citing Bishop-clark and Huston 1992 ; Durham and Sunan. 1991 ; Stahlhut and Hawkers. 1991 ; Thomson and Hamilton. 1991 Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching.)
- การที่นักศึกษามีประสบการณ์กับเทคโนโลยีเครือข่ายมากขึ้นจะช่วยลดความวิตกกังวล (Russette.1995 : 67 ; citing Fann,Lynch and Murranka. 1989 ; Heinssen,Glass and Knight. 1987 ; Kay. 1990 ; Summer. 1990 ; Woodrow. 1990 Thomson and Hamilton. 1991 Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching.) และเพิ่มความเชื่อมั่นเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่าย และทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อเทคโนโลยีเครือข่าย (Fuller and Krockover. 1995 : 94)

### 3.14 การรับรู้ ความคิดเห็นและทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ต

- นักศึกษารับรู้ว่ เครือข่ายเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการศึกษาและการฝึกอบรม และสามารถนำไปใช้งานเป็นเครื่องมือสนับสนุนในการประกอบอาชีพครูได้เป็นอย่างดีมาก (Fuller & Krockover. 1995 ; citing Waugh & Alex. 1995 Thomson & Hamilton. 1991 Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching.)
- e-mail เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์มากในการรับรู้ของนักศึกษา (Fuller & Krockover.1995 ; citing Waugh & Alex. 1995 Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching.)
- นักศึกษาครูมีความเห็นว่า เครือข่ายสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนวิชาต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางทั้งคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาศาสตร์ ศิลปศึกษา และการอ่าน

(Fuller & Krockover. 1995 ; citing Waugh & Alex. 1995 Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching.)

- มีความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และทัศนคติที่มีต่อคอมพิวเตอร์ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาครู (Fuller & Krockover. 1995 ; citing Higinite & Echtemaucht. Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching. )
- ทัศนคติเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาครูมีอิทธิพลอย่างมากต่อปริมาณการใช้คอมพิวเตอร์และวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ในห้องเรียนของคนเมื่อไปประกอบอาชีพครู (Fuller & Krockover. 1995:115)
- นักศึกษาไม่เพียงแต่ต้องการมีประสบการณ์ในการใช้เครือข่ายเท่านั้น แต่ต้องการให้ผู้สอนใช้เทคโนโลยีดังกล่าวจริงๆ ในการเรียนการสอนด้วย (Fuller & Krockover. 1995 :93 ; citing Beaver.1990 ; Thomas et.al ; 1994 Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching.)
- หลังจากมีประสบการณ์ในการใช้เครือข่ายระหว่างนักศึกษาแล้ว นักศึกษามีทัศนคติที่ดีต่อเทคโนโลยีนี้ และต้องการที่จะมีบัญชีรายชื่อ (Account Number) ในการใช้งาน อินเทอร์เน็ตต่อไปหลังจากจบการศึกษาแล้ว (Bonnstettler & Russette.1995)
- ควรพิจารณาด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลเมื่อนำเครือข่ายไปใช้ในการเรียนการสอนควรมีทางเลือกให้ผู้เรียน (Waugh & Rath.1995 : 88) ผู้เรียนบางคนไม่สะดวกใจในการใช้ e-mail ติดต่อกับอาจารย์ บางคนชอบการสื่อสารแบบเผชิญหน้า (Russette.1995 : 70)
- ผู้ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเห็นว่าการมีบูรณาการการใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายเข้ากับการเรียนการสอนในทุกระดับชั้นมากกว่าที่เป็นอยู่ (Pool, Blanchard & Hale. 1995 : 24)

### 3.15 การเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online Learning) ผ่านเครือข่าย

- กิจกรรมแบบออนไลน์เหมาะสมเป็นอย่างดีกับการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา (Kearsley, Lynch & David. 1995 : 37 ; citing Brouce. ; Peyton & Batson. 1993 ; Burge & Collins. 1995 ; Harasim. 1989 ; Hiltz. 1994 ; Mason & Kaye. 1989 ; Waggoner.1992 Educational technology.)
- เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนในชั้นเรียนผู้เรียนมีความพอใจในการเรียนแบบออนไลน์มากกว่า (Kearsley, Lynch & David. 1995 : 37)
- คะแนนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปแบบต่างๆ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีออนไลน์ จะเท่ากับหรือสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ (Kearsley, Lynch & David. 1995 : 37)
- ผู้เรียนด้วยวิธีการแบบออนไลน์ จะมีระดับความคิดแบบ Critical Thinking และการแก้ปัญหาสูงกว่าผู้เรียนด้วยวิธีการปกติ (Kearsley, Lynch & David.1995 : 37)
- ในการเรียนแบบ ออนไลน์ มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันของสมาชิกในชั้นเรียนสูงกว่าการเรียนแบบปกติ(Kearsley, Lynch & David. 1995 : 37)
- ผู้สอนในชั้นเรียนแบบ ออนไลน์ สามารถศึกษาเส้นทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีกว่าการสอนแบบปกติ (Kearsley, Lynch & David.1995 : 37)



- ปัญหาของการเรียนการสอนแบบออนไลน์ คือความว่าวุ่นใจของทั้งผู้สอนและผู้เรียนอันเนื่องมาจากปัญหาในเรื่องเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรม
- ผู้สอนต้องใช้เวลาในการทำงานมากขึ้นในส่วนของเตรียมหลักสูตร และการแนะนำชั้นเรียนเกี่ยวกับการเรียนแบบออนไลน์
- ผู้เรียนต้องใช้เวลามากขึ้นในส่วนของเรียนรู้วิธีการใช้งานระบบออนไลน์
- ทักษะในการเขียนและการสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์ที่ไม่สูงพอเป็นอุปสรรคในการเรียนรู้แบบออนไลน์กรณีชั้นเรียนที่มีผู้เรียนมากกว่า 20 คน ผู้สอนมีเวลาไม่มากพอในการตอบสนองผู้เรียน

### 3.16 การประชุมทางไกลผ่านเครือข่าย(Teleconferencing)

- การประชุมทางไกลผ่านเครือข่ายสามารถสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่การสอนปกติไม่สามารถทำได้ ทั้งในด้านการเพิ่มปริมาณการเรียนรู้และการสร้างทัศนคติที่ดีของผู้เรียนต่อการเรียน (Kearsley, Lynch & David.1995 ; citing ERIC Document ED. 259 : 841 Educational technology.)
- การใช้การประชุมทางไกลผ่านเครือข่ายในการเรียนการสอนแบบศึกษาอิสระด้วยตนเอง (Independent Study) มีผลดีต่อคุณภาพของประสบการณ์การเรียนรู้ ทัศนคติ และระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียน (Kearsley, Lynch & David. 1995 ; citing Hale & Richard. 1984 Educational technology.)
- ผู้เรียนมีความพอใจในกิจกรรมการเรียนแบบการประชุมทางไกลผ่านเครือข่าย และส่วนใหญ่เห็นว่าจะสามารถนำประสบการณ์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวก (Kearsley, Lynch & David. 1995 ; citing Connell & Sunyer. 1984 Educational technology.) และเห็นว่าเป็นประสบการณ์ที่มีค่า(Kearsley, Lynch & David. 1995 ; citing Burmester. 1984 Educational technology.) ผู้เรียนรู้สึกว่าการเรียนจากการประชุมทางไกลผ่านเครือข่ายในกรณีที่ครูผู้สอนไม่เชี่ยวชาญในเทคโนโลยีดังกล่าวจะส่งผลให้การเรียนไม่น่าสนใจ (Gardner & Rudolph. 1991 : 71)

จากศักยภาพของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบกับการตื่นตัวและความนิยมในการใช้งานจากบุคคลจำนวนมากทั้งในกลุ่มของการศึกษาและกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพสาขาต่างๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทำให้มีความคิดเห็นว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นสิ่งที่มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของผู้คนอย่างแน่นอนโดยเฉพาะสังคมในอนาคต

ในสภาพสังคมยุคสารสนเทศ ข้อมูลเป็นสิ่งมีค่า ข้อมูลสามารถสร้างพลังอำนาจให้แก่ผู้ที่มีข้อมูลได้ การเข้าถึงข้อมูล การแลกเปลี่ยนข้อมูล การกระจายข้อมูลให้ทั่วถึงมีความจำเป็นในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าและเป็นตัวกระตุ้นให้มีการพัฒนาทางเศรษฐกิจและความรุ่งเรืองของสังคมของแต่ละประเทศ แต่อย่างไรก็ตามโครงสร้างพื้นฐานของการสื่อสารทางไกลและคอมพิวเตอร์ (Infrastructure) ของแต่ละประเทศมีความแตกต่างกันมาก เป็นเพราะความจำกัดในการเข้าถึงเทคโนโลยี ความจำกัดในด้านทรัพยากรบุคคลและการเงิน จากสภาพบริบทของสังคมที่มีการแข่งขันสูง มีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอย่างรวดเร็ว และการได้รับผลกระทบจากโลกยุคโลกาภิวัตน์ทำให้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งจำเป็นที่รัฐบาลจะต้องลงทุนในการพัฒนาเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ข้อมูลข่าวสาร ผลการวิจัยเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาการศึกษาและเศรษฐกิจของประเทศ

ในประเทศไทยเริ่มใช้เครือข่ายในปีพ.ศ.2531 และมีการเพิ่มจำนวนผู้ใช้และปริมาณการใช้อย่างรวดเร็ว โฮสต์คอมพิวเตอร์ (Host Computer) ที่เชื่อมต่อโดยตรงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีจำนวนประมาณ 1,200 โฮสต์ (Chamonman, Anaraki & Wongwatanasin. 1994) ผู้ใช้จำนวนประมาณ 400,000 คนได้เคยเข้าถึงอินเทอร์เน็ตการใช้งานส่วนใหญ่เพื่อการวิจัยการศึกษา การส่งข้อความ หรือการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลและกลุ่มบุคคล โฮสต์คอมพิวเตอร์ (Host Computer) ส่วนใหญ่ในระยะเริ่มต้นเป็นของมหาวิทยาลัย สถาบันในช่วงแรกๆ ที่ให้บริการ โฮสต์คอมพิวเตอร์ (Host Computer) ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ศูนย์พัฒนาอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (Nectec) ในปัจจุบันมหาวิทยาลัยของรัฐทุกแห่งมีการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีค่าใช้จ่ายจากเครือข่ายในการสืบค้นข้อมูล ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนข้อมูล ฯลฯ และนอกจากนี้ยังมีหน่วยงานของภาคเอกชนที่ให้บริการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยในระยะแรกมีบริษัทเคเอสซี (KSC) โดยการร่วมทุนระหว่างมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญกับหน่วยงานภาคเอกชน และบริษัทอินเทอร์เน็ตไทยแลนด์ โดยการร่วมทุนระหว่างบริษัทเอกชนกับ ศูนย์พัฒนาอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีแห่งชาติดำเนินการให้บริการการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในลักษณะของการเสียค่าบริการเป็นรายเดือนและตามลักษณะของการใช้งาน โดยการให้บริการอยู่ในเขตของกรุงเทพฯ และพื้นที่ปริมณฑล ต่อมาบริษัทต่างๆ เข้าร่วมทุนทางธุรกิจในการให้บริการ โดยขยายพื้นที่การให้บริการไปยังจังหวัดใหญ่ๆ ในต่างจังหวัด เช่น เชียงใหม่ นครราชสีมา ชลบุรี เป็นต้น และนอกจากนี้ หน่วยงานทางการศึกษาอื่นๆ ก็ได้ทำการเชื่อมโยงเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพิ่มมากขึ้นมีการจัดทำโฮมเพจของตนเอง มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับระบบสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับการศึกษาได้รับการกล่าวถึงกันอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะในสถาบัน การศึกษาระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกือบทุกมหาวิทยาลัยได้ทำการติดตั้งเชื่อมโยงเครือข่าย อินเทอร์เน็ตกับทางเนตเทคมีการจัดตั้งโหนด และเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ตเข้ากับเครือข่ายภายในมหาวิทยาลัย และจัดวางระบบเครือข่ายใยแก้วภายในมหาวิทยาลัยเพื่อที่จะสามารถเชื่อมโยงอินเทอร์เน็ตไปยังคณะ ภาควิชา และระดับสาขาวิชาต่างๆ และยังสามารถจัดระบบสารสนเทศภายในมหาวิทยาลัย ซึ่งอาจจะจัดเป็น รูปแบบของเครือข่ายแลน (LAN) หรืออาจใช้ระบบสารสนเทศภายในในรูปแบบที่จำลองการทำงานของ อินเทอร์เน็ตมาใช้ที่เรียกว่าระบบอินทราเน็ต ซึ่งมีข้อดีคือผู้ใช้เพียงแต่รู้การใช้บราวเซอร์ รู้จักการใช้เมาส์ ก็สามารถที่จะเปิดรูปแบบสารสนเทศต่างๆ ได้ ซึ่งในปัจจุบันการพัฒนาทางด้านอินเทอร์เน็ตทำให้การจัดทำ สารสนเทศสามารถที่จะนำเสนอในทั้งรูปแบบของภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหวได้แล้ว ถ้าเครือข่ายที่ใช้ มีความเร็วในการส่งข้อมูลเพียงพอ ซึ่งในต่างประเทศเช่น สหรัฐอเมริกาที่มีการวางเครือข่ายใยแก้วไปทั่วที่ เรียกว่าทางด่วนข้อมูลนั้นสามารถที่จะสามารถใช้บริการอินเทอร์เน็ตร่วมกับวิดีโอออนดีมานด์ (Video on demand) ได้ด้วย แต่การจัดวางระบบเครือข่ายภายในมหาวิทยาลัยและมีการเชื่อมเครือข่ายเข้ากับระบบ อินเทอร์เน็ตของหลายๆ มหาวิทยาลัยก็มีปัญหาตามมาอีกหลายด้านคือ

- ปัญหาขาดการวางแผนการวางระบบเครือข่ายอย่างดี
- ขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญจริงๆ เพราะถ้ามีผู้เชี่ยวชาญจริงๆ ค่าตอบแทนในการจ้าง บุคลากรดังกล่าวก็ไม่สามารถที่จะดึงดูดใจให้อยู่ได้นาน
- ปัญหาเรื่องสาธารณูปโภค (Infrastructure) เช่นมีหมายเลขโทรศัพท์ที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ ของผู้ใช้บริการในหลายๆ มหาวิทยาลัยมีหมายเลขโทรศัพท์ให้ใช้บริการอินเทอร์เน็ต 1-3 หมายเลข โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยในต่างจังหวัด หรือระบบโทรศัพท์เองเป็นระบบเก่าไม่สามารถใช้

ความเร็วในการที่จะติดต่อสื่อสารได้ด้วยความเร็วสูงได้ถึงแม้จะมีโมเด็มความเร็วสูงเท่าใดหากเจอปัญหาดังกล่าวก็จะกลายเป็นถนนคอกวุดเกิดขึ้น

- ปัญหาจากการใช้บริการอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่เป็นการใช้บริการที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างจริงจัง ผู้เข้ามาใช้บริการส่วนใหญ่จะใช้งานทางด้านอื่นที่ไม่เป็นประโยชน์ เช่นการใช้ระบบการคุยผ่านอินเทอร์เน็ต (IRC) พบว่าเมื่อมีการสำรวจการใช้อินเทอร์เน็ต โปรแกรมดังกล่าวจะได้รับความนิยมในการใช้สูงมาก แต่จุดประสงค์ในการใช้ก็เพื่อใช้คุยกัน หรือจับกัน
- ปัญหาความคุ้มค่าในการลงทุน การลงทุนในการจัดตั้งโหนดเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งต้องใช้มูลค่าในการลงทุนเป็นจำนวนเงินสูงมาก การที่จะใช้ประโยชน์จากเครือข่ายให้คุ้มค่ากับการลงทุนนั้นจะต้องวางแผนการใช้อย่างเป็นระบบ

### 3.17 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน

จอห์น (John. 1995) ASCUE (Association of Small Computer Users in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษากับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่าการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียน ช่วยให้ครูสอนได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของวิลสันและอลัน (Wilson & Alan. 1995) ได้กล่าวถึงประโยชน์จากการให้นักเรียนรายงานด้วยคอมพิวเตอร์ในรายงานการประชุมที่สมาคมผู้สื่อข่าวการศึกษาเพนซิลวาเนียว่ามีความจำเป็นที่หนังสือการศึกษาจะต้องนำเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ให้นักศึกษา การที่พวกเขาใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนได้ เป็นการสอนให้พวกเขารู้จักพื้นฐานของการทำหนังสือพิมพ์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือสำคัญ และฝึกทักษะต่างๆ ได้ เช่น การตกแต่งเรื่อง รวมทั้งเป็นข้อมูลพื้นฐาน และอินเทอร์เน็ตสามารถช่วยได้ในเรื่องการเสาะหาข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ของแต่ละคน

เคซี (Casey. 1994) ได้อธิบายถึงการท่องเที่ยวไปกับโลกของข้อมูลของครูกับนักเรียนโดยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของครูที่ออกแบบโดยมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียสเตท (California State University) สำหรับนักเรียนและครู จากการศึกษาของผู้เข้าร่วมโครงการ ปรากฏว่านักเรียนกระตือรือร้นมากขึ้น ทุกคนเสาะหาข้อมูลและใช้คอมพิวเตอร์ที่บ้านมากขึ้น ซึ่งก็สอดคล้องกับการวิจัยของหลายๆ คนที่พบว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ผู้เรียนมีความสนใจสืบค้นข้อมูลมากขึ้น ผู้เรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นและแสดงทัศนะในการอภิปรายผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ผู้เรียนมีความเป็นส่วนตัวมากขึ้น แต่ก็ยังมีปัญหาอีกหลายประการที่พบว่าเป็นอุปสรรคในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม เช่นความเร็วในการเชื่อมต่อข้อมูล รูปแบบการเรียนของนักศึกษาและวิธีการสอนของครูที่เปลี่ยนแปลงไป

สำหรับประเทศไทย ปัจจุบันยังมีการศึกษาระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในด้านการศึกษายังค่อนข้างน้อย ทั้งนี้งานวิจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งโดยตรงและใกล้เคียงในการพิจารณาศึกษา มีดังนี้

ทิพวรรณ รัตนวงศ์ (2532) ศึกษาแนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในปีพ.ศ. 2545 พบว่าการอุดมศึกษาในอนาคตเทคโนโลยีทางการศึกษาจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้น การเรียนการสอนไม่จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียนและภายในสถานับการศึกษาอีกต่อไป

เรวดี คงสุภาพกุล (2538) ศึกษาเรื่องการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า สาขาวิชาที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับความบ่อยในการใช้ นิสิต นักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ใช้ระบบมากกว่านิสิตนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ และเป็นการใช้ตามสาขาวิชาที่ศึกษา คือ นิสิตนักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน จึง

ใช้ระบบในการคุยกับเพื่อน ในขณะที่นิสิตนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ จะใช้ในงานบริการค้นคว้างานวิจัยค้นคว้าข้อมูลวิชาการ นิสิตนักศึกษามองเห็นอุปสรรคในการใช้ระบบ คือตัวปัญหาของระบบ เนื่องจากระบบมีการใช้งานในความเร็วต่ำ เมื่อมีการใช้พร้อม ๆ กัน ก็เกิดการติดขัดต้องมีระบบช่วยแก้ปัญหา

สุนิสสา เหลือสมบูรณ์ (2537) ได้ทำการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ที่สังกัดสถาบันอุดมศึกษาเกี่ยวกับการใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ พบว่าผู้ใช้บริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เห็นด้วยอย่างมากในเรื่องของความสะดวกในการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ว่าเป็นบริการที่สะดวกคล่องตัวกว่าการสื่อสารชนิดอื่นๆ และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า ควรมีการจัดหาตู้สายในการติดต่อเข้าสู่ระบบเพิ่มเติม ซึ่งจะช่วยให้การเข้าสู่ระบบมีความสะดวกคล่องตัวมากขึ้น รวมทั้งควรมีการจัดทำคู่มือรายละเอียดในด้านต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้เกิดความเข้าใจในรายละเอียด และการใช้บริการต่างๆ ของระบบเครือข่ายได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ควรมีการประชาสัมพันธ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มากขึ้นกว่าเดิม เพราะผู้ใช้เล็งเห็นถึงคุณประโยชน์ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัยและพัฒนา

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539) ได้ศึกษาสภาพ ความต้องการ และปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่าประเภทบริการในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่อาจารย์และนิสิต นักศึกษาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาบ่อยที่สุดคือการสืบค้นข้อมูลแบบเว็ลด์วายเว็บ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล และการขอเข้าใช้เครื่องระยะไกล ตามลำดับ จากแนวทางการจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษาของต่างประเทศ รวมทั้งผลงานวิจัยและข้อค้นพบต่างๆ เหล่านี้ เป็นที่น่าเชื่อได้ว่าระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีบทบาทและเป็นสื่อสำคัญของการเรียนการสอนในอนาคตอันใกล้อย่างแน่นอน ทั้งนี้เป็นเพราะนักการศึกษาได้ใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ต และวิธีการที่ใช้ในอินเทอร์เน็ต เช่น การอภิปรายโต้แย้ง การศึกษาจากฐานข้อมูล การไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่ เพื่อสร้างสภาพการณ์ ให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ทวีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้นำไปสู่รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เข้ามาเสริมระบบการเรียนแบบดั้งเดิม เทคโนโลยีการสื่อสารเครือข่ายคอมพิวเตอร์และสื่อสำเร็จรูปต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้เพิ่มทางเลือกในการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนการสอนด้วยตนเองผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะถูกใช้มากขึ้น มีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยประสิทธิภาพของงานด้านต่างๆ ของมหาวิทยาลัย เช่น ระบบการลงทะเบียน ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารงานของมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ผู้บริหารมหาวิทยาลัยต่างๆ เริ่มให้ความสำคัญกับระบบสารสนเทศเพื่อการศึกษา โดยเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยกับอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการค้นคว้าหาข้อมูลต่างๆ รวมทั้งการพยายามทำให้มีการเรียนการสอนผ่านระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม โดยผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความต้องการ และความสามารถโดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ ผู้เรียนอาจจะเรียนโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากที่บ้าน โดยบทเรียนที่ใช้อาจอยู่ในรูปของการเรียนหรือการสอนเสริมในส่วนที่ผู้เรียนต้องการศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมหลังจากการเรียนภายในห้องเรียนก็ได้ ซึ่งในต่างประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา สิงคโปร์ ออสเตรเลีย ได้เริ่มใช้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกันบ้างแล้ว โดยอาศัยระบบทางด่วนข้อมูลข่าวสาร (Information Super Highway) แต่ด้วยปัญหาของโครงสร้างพื้นฐานของเครือข่ายระบบอินเทอร์เน็ตทางการศึกษาของประเทศไทยนั้นยังไม่สามารถที่จะทำการจัดให้มีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพราะความเร็วในการติดต่อสื่อสารยังช้ามาก แต่การที่มาตรฐานและซอฟต์แวร์บนอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาก้าวหน้าไปไกลมาก การนำซอฟต์แวร์และมาตรฐานมาใช้ในองค์กรจึงเป็นหนทางหนึ่ง โดยจัดสร้างองค์กรเป็นเครือข่ายภายในขึ้น เป็น แคมปัสเน็ตเวิร์ก โดยวาง

มาตรฐานเดียวกับอินเทอร์เน็ต และนำซอฟต์แวร์ที่ประยุกต์บนอินเทอร์เน็ตมาใช้ ซึ่งแนวทางในการนำหลัก การทางอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการออกแบบและประยุกต์เครือข่ายภายในนี้เรียกว่า “อินทราเน็ต (Intranet)” ซึ่ง มีจุดเด่นหลายประการในการพัฒนาเครือข่ายในองค์กรในรูปแบบของอินทราเน็ตคือ

- สามารถหาซอฟต์แวร์ได้ง่าย เพราะความก้าวหน้าในการพัฒนาระบบอินเทอร์เน็ตทำให้มี ซอฟต์แวร์ และความรู้ในการพัฒนาต่างๆ มากมาย
- เป็นมาตรฐานเดียวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ถ้าหากสถาบันใดมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน มีความสมบูรณ์พร้อมที่จะเชื่อมเครือข่ายเข้ากับอินเทอร์เน็ตก็สามารถทำได้เลยเพราะเป็น รูปแบบและมาตรฐานเดียวกัน
- การพัฒนาซอฟต์แวร์บนเว็บสามารถใช้งานเครือข่ายและระบบโอเปอเรตติ้งซิสเต็ม (Operating System : OS) ได้หลากหลายแพลตฟอร์ม (Platform)
- ซอฟต์แวร์ที่ใช้มีราคาถูก เนื่องจากเป็นมาตรฐานเดียวกับอินเทอร์เน็ตที่มีการพัฒนาที่แพร่ หลาย ทำให้มีซอฟต์แวร์ที่ใช้หลากหลาย มีผู้ผลิตมาก จึงราคาถูก ทำให้ต้นทุนในการผลิต ราคาถูกลงด้วย
- ผู้ใช้สุดท้าย (End User) ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้มาก เพราะสามารถใช้ความสามารถของเว็บเบ รราเซอร์เพียงตัวเดียวในการอ่านข้อมูลต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสารสนเทศ ฐานข้อมูล หรือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ใช้เพียงแต่ใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นก็สามารถจะประยุกต์ใช้โปรแกรม และข้อมูลต่างๆ ได้ โดยไม่ต้องทำการฝึกอบรมมาก

ซึ่งจากข้อดีของระบบอินทราเน็ตนี้เองทำให้หลายๆ หน่วยงานเริ่มพัฒนาระบบเครือข่ายของตนเป็น ระบบอินทราเน็ต จากข้อดีของระบบอินทราเน็ตซึ่งเป็นเครือข่ายภายในองค์กร แต่ใช้ระบบและเทคโนโลยี เดียวกับอินเทอร์เน็ต นี้เองที่ทำให้หลายๆ มหาวิทยาลัยเริ่มมีความหวังในการที่จะใช้ประโยชน์จากเครือข่าย คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนให้เป็นรูปธรรมขึ้นมาได้ แต่ก็พบว่ายังไม่มียุทธศาสตร์ใดเลยที่ทำการ พัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้ตามความต้องการของผู้เรียน ซึ่งส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นจะเป็นการพัฒนาบน เครื่องเดี่ยว (Stand Alone) ดังนั้นหากมีการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมขึ้นมาได้ ก็จะทำให้สามารถมีการเผยแพร่ และแลกเปลี่ยนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระหว่างหน่วยงานทาง การศึกษาต่างๆ ได้ ทำให้มีการใช้ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่พัฒนาขึ้นได้คุ้มค่างับ การลงทุน และยังสามารถช่วยเพิ่มโอกาสและทางเลือกในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อีกด้วย

จากแนวคิดดังกล่าวจะเห็นได้ว่าสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ได้เห็นประโยชน์และคำนึงถึงความสำคัญ ของการนำเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตซึ่งนับว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ทางด้าน เทคโนโลยีการศึกษาที่เริ่มเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนโดยเฉพาะการเรียนการสอนในระดับ อุดมศึกษา ความมุ่งหวังของมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่ต้องการจะพัฒนาคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยให้มี ประสิทธิภาพที่จะสามารถแข่งขันได้ในระดับนานาชาติทำให้มหาวิทยาลัยมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่จะต้อง พัฒนาให้การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งการส่งเสริมให้มีการใช้ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตเพื่อ การเรียนการสอนในห้องเรียน โดยสามารถที่จะให้ผู้เรียนเข้ามาสืบค้นและเรียนรู้ผ่านเครือข่ายใยแมงมุมก็เป็น แนวทางหนึ่ง แต่เนื่องจากการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมยังเป็นเรื่องใหม่ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่ จะพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด

#### 4. การวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัยเป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยาเป้าหมายหลักคือใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (พฤกษ์ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531 : 21-24)

##### การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

พฤกษ์ ศิริบรรณพิทักษ์ ได้กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างการพัฒนาการศึกษากับการวิจัยทางการศึกษาไว้ 2 ประการคือ

1. เป้าประสงค์ การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยการวิจัยเป็นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการศึกษาประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาเช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อ หรือผลิตภัณฑ์เหล่านี้ โดยใช้สำหรับการทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษจำนวนมากที่ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า "การวิจัยและพัฒนา"

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาการศึกษามีสิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษาแต่เป็นเทคนิควิธีการที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือเป็นตัวเชื่อม เพื่อเปลี่ยนไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้กลยุทธ์ การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

##### ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาจากเอกสารหลายๆเล่มที่อ้างอิงขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาของบอร์กและกอลล์พบว่าขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาที่มีอยู่ 10 ขั้นตอน (Borg & Goll. 1989 : 784 – 785) โดยต่างจากในปี 1981 ที่มีอยู่ 11 ขั้นตอนโดยรวมขั้นตอนที่ 1 และ 2 เข้าไว้ด้วยกันโดยรายละเอียดขั้นตอน ของการวิจัยและพัฒนา มีดังนี้

##### 1. การกำหนดผลิตภัณฑ์และรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนแรกเป็นขั้นตอนที่จำเป็นที่สุดคือต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนด (1) ลักษณะทั่วไป (2) รายละเอียดของการใช้ และ (3) วัตถุประสงค์ของการใช้ โดยมีเกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์การศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา 4 ข้อคือ

- 1.1 ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่
- 1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีเพียงพอในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
- 1.3 บุคลากรที่มีอยู่ มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่
- 1.4 ผลิตภัณฑ์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

เมื่อกำหนดผลิตภัณฑ์ที่ต้องการวิจัยและพัฒนาได้แล้วผู้วิจัยจะต้องรวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์นั้น ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

## 2. การวางแผนการวิจัยและพัฒนา

การวางแผนการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย (1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ (2) ประมาณการค่าใช้จ่าย (3) การกำหนดกำลังคน (4) การกำหนดระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ และ (5) พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนในการวางแผนการวิจัยและพัฒนาเป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยจะสามารถคาดคะเนได้ว่าการวิจัยครั้งนี้จะมีแนวทางเป็นไปได้หรือประสบความสำเร็จตามเวลาที่วางแผนไว้หรือไม่

## 3. การพัฒนารูปแบบขั้นตอนของการผลิต

ขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นก็ต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือผู้ฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือในการประเมินผล โดยให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายขอผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ตั้งไว้

## 4. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ขั้นต้น

ในขั้นนี้จะเป็นการนำผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 3 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนจำนวน 1 - 3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก 6 - 12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

## 5. นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

ในขั้นตอนนี้จะนำข้อมูลและผลการทดลองที่ได้จากขั้นที่ 4 มาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1

## 6. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

ในขั้นนี้จะนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์ โดยใช้โรงเรียนประมาณ 5 - 15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 - 100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) กับทดสอบหลังเรียน (Post-Test) นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ อาจมีกลุ่มควบคุมการทดลองถ้าจำเป็น

## 7. นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

ในขั้นตอนนี้จะนำข้อมูลและผลการทดลองที่ได้จากขั้นที่ 6 มาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2

## 8. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

ในขั้นนี้จะนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์ โดยใช้โรงเรียนประมาณ 10 - 30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40 - 200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

## 9. นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3

ในขั้นตอนนี้จะนำข้อมูลและผลการทดลองที่ได้จากขั้นที่ 8 มาปรับปรุงเพื่อเผยแพร่ต่อไป

## 10. การเผยแพร่

เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ ส่งไปลงเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ และติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาเพื่อจัดทำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาเผยแพร่ไปในโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อกับบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

สรุปโดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำแนวทางในการวิจัยและพัฒนามาใช้ในการออกแบบการวิจัยโดยมีขั้นตอนในการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การกำหนดปัญหาในการวิจัยและพัฒนา ศึกษาความเป็นไปได้ ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย และวางแผนในการวิจัย ทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ สังเคราะห์ ออกแบบระบบการสอน และการวางแผนการประเมินผล
3. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนตามที่ได้วางแผนและออกแบบไว้
4. การทดสอบระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นแบบ 1 : 1 โดยนำไปทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์
5. ปรับปรุงระบบการเรียนการสอนครั้งที่ 1
6. นำระบบการเรียนการสอนไปทดลองกับผู้เรียนกลุ่มเล็กที่คล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะของการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) กับการทดสอบหลังเรียน (Post -Test) นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์
7. ปรับปรุงระบบการเรียนการสอนครั้งที่ 2
8. นำระบบการเรียนการสอนไปทดลองกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน ประเมินผลเชิงปริมาณด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในลักษณะของการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) กับการทดสอบหลังเรียน (Post -Test) โดยมีกลุ่มควบคุมเปรียบเทียบ และวัดเจตคติของผู้เรียนโดยใช้แบบวัดเจตคติ การสังเกต
9. ปรับปรุงระบบการเรียนการสอนครั้งที่ 3
10. เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนา

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมผู้วิจัยได้เลือกแนวความคิดในการออกแบบระบบการเรียนการสอนตามแนวความคิดของ แบนสัน วารินทร์ รัชมีพรหม เชมพรีไวไว กาเย่และบริกส์ มาเป็นแนวทางใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนโดยมีรายละเอียดและขั้นตอน 5 ขั้นตอน 1) กำหนดปัญหาในการวิจัย 2) ขั้นตอนการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล 3) ขั้นตอนการออกแบบ 4) ขั้นตอนการพัฒนา 5) ขั้นตอนการนำไปทดลองใช้ การควบคุม การประเมินผล และการปรับปรุงระบบ 6) การเผยแพร่ระบบการสอนและการติดตาม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.1 การกำหนดปัญหาในการวิจัย(เชมพรีไวไว)
- 1.2 การวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร (แบนสัน, วารินทร์, เชมพรีไวไว, กาเย่และบริกส์)
  - 1.2.1 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล(เชมพรีไวไว)
  - 1.2.2 การวิเคราะห์ปัญหา (วารินทร์ กาเย่และบริกส์)
  - 1.2.3 การวิเคราะห์งานและกิจกรรม (แบนสัน และวารินทร์)
  - 1.2.4 การวิเคราะห์ผู้เรียน (วารินทร์ กาเย่และบริกส์)
  - 1.2.5 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอน (แบนสัน กาเย่และบริกส์)
- 1.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอนจากเอกสาร
  - 1.3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบระบบจากการวิเคราะห์เอกสาร



- 1.3.2 การวิเคราะห์โครงสร้างระบบจากการวิเคราะห์เอกสาร
- 1.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการเรียนการสอน
  - 1.4.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบจากผู้เชี่ยวชาญ
  - 1.4.2 การกำหนดองค์ประกอบและโครงสร้างต้นแบบระบบการเรียนการสอน
- 1.5 การกำหนดรายละเอียดต้นแบบและเขียนแผนภาพโครงสร้างระบบ
  - 1.5.1 กำหนดองค์ประกอบต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม
  - 1.5.2 กำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบระบบต้นแบบ
  - 1.5.3 การเขียนโครงสร้างระบบต้นแบบ
- 1.6 การประเมินผลระบบ (แบรนสัน วารินทร์ กาเย่และบริกส์)
  - 1.6.1 การทดลองและการประเมินผลระบบขั้นต้น
  - 1.6.2 การปรับปรุง
  - 1.6.3 การทดลองและการประเมินผลระบบระยะที่ 2
  - 1.6.4 การปรับปรุง
- 1.7 การนำระบบไปทดลองภาคสนาม
  - 1.7.1 การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับวิธีการเรียนแบบปกติ
  - 1.7.2 การศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### การวิจัยพัฒนาระบบการเรียนการสอน

การวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่มนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้แนวความคิดในการพัฒนาและสร้างระบบการเรียนการสอนขึ้นมาใหม่ตามแนวของ โรเบิร์ต แบนสัน, วารินทร์ รัศมีพรหม, กาเย่และบริกส์ และเชมพรีไวโว โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การกำหนดปัญหาในการวิจัย
2. การวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร
  - 2.1. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
  - 2.2. การวิเคราะห์ปัญหา
  - 2.3. การวิเคราะห์งานและกิจกรรม
  - 2.4. การวิเคราะห์ผู้เรียน
  - 2.5. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอน
3. การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอนจากเอกสาร
  - 3.1. การวิเคราะห์องค์ประกอบระบบจากการวิเคราะห์เอกสาร
  - 3.2. การวิเคราะห์โครงสร้างระบบจากการวิเคราะห์เอกสาร
4. การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการเรียนการสอน
  - 4.1. การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบจากผู้เชี่ยวชาญ
  - 4.2. การกำหนดองค์ประกอบและโครงสร้างต้นแบบระบบการเรียนการสอน
5. การกำหนดรายละเอียดต้นแบบและเขียนแผนภาพโครงสร้างระบบ
  - 5.1. กำหนดองค์ประกอบต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่ม
  - 5.2. กำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบระบบต้นแบบ
  - 5.3. การเขียนโครงสร้างระบบต้นแบบ
6. การประเมินผลระบบ
  - 6.1. การทดลองและการประเมินผลระบบขั้นต้น
  - 6.2. การปรับปรุง
  - 6.3. การทดลองและการประเมินผลระบบระยะที่ 2
  - 6.4. การปรับปรุง
7. การประเมินผลภาคสนาม
  - 7.1. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่าย เี่ยงมุ่ม กับวิธีการเรียนแบบปกติ
  - 7.2. การศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่ม

โดยการดำเนินการตามขั้นตอนดังกล่าวมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

## 1 การกำหนดปัญหาในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดปัญหาในการวิจัยโดยการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยโดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ วารสาร งานวิจัยต่างประเทศและในประเทศ และสืบค้นจากฐานข้อมูลซีตีมอริค (ERIC) ฐานข้อมูลดีเอโอ (DAO) รวมทั้งสืบค้นผ่านเครือข่ายใยแมงมุม รวบรวมข้อมูลในประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ทำการวิเคราะห์ และสังเคราะห์มากำหนดกรอบความคิดและปัญหาในการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม" คือ

### ปัญหาการวิจัย

1. รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมีลักษณะอย่างไร
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมจะมีความแตกต่างกับการเรียนตามปกติอย่างไร
3. เจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมเป็นอย่างไร

## 2 การวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร

### 2.1 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร

ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะได้รวบรวมแนวคิด ทฤษฎี และข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากเอกสาร หนังสือ วารสาร งานวิจัย และข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นฐานข้อมูลซีตีมอริค (ERIC) ฐานข้อมูลดีเอโอ (DAO) รวมทั้งสืบค้นผ่านเครือข่ายใยแมงมุม และการประเมินความต้องการเบื้องต้นมาทำการวิเคราะห์ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลในด้านต่างๆ ดังนี้คือ

- ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอน ได้แก่ องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนและขั้นตอนการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

- ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้แบบพุทธิปัญญา ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ และทฤษฎี Information Processing ซึ่งเป็นพื้นฐานของการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

- ศึกษาความรู้พื้นฐานในการพัฒนาการเรียนรู้อันผ่านเครือข่ายใยแมงมุมในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ศึกษาองค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

2. หลักในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

3. เครื่องมือและโปรแกรมในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม เช่น ภาษา HTML

ภาษา Perl ภาษา Java เป็นต้น

- สรุปข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสาร

### 2.2 การวิเคราะห์ปัญหา

ในขั้นของการวิเคราะห์ปัญหาผู้วิจัยศึกษาเอกสาร งานวิจัย วารสาร ฐานข้อมูลซีตีมอริค โฮมเพจที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลจากสถานการณ์ในปัจจุบันมาวิเคราะห์ปัญหาในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

## 2.3 การวิเคราะห์งานและกิจกรรม

ในขั้นนี้ผู้วิจัยทำการศึกษางานและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม  
ได้แก่

### 2.3.1. กิจกรรมและบริการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

- การรับและการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)
- การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (File Transfer) ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์
- การเชื่อมต่อเข้าใช้งาน (Log In) กับระบบคอมพิวเตอร์ระยะไกล (Telnet)
- การสืบค้นหาข้อมูล (Search Engine)
- การอภิปรายและการประชุมทางไกล (Discussion and teleconference)
- การติดต่อสื่อสารแบบโต้ตอบทันที (Internet Relay Chat : IRC)
- โทรศัพท์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต(Internet phone)
- การอ่านข่าวและการแลกเปลี่ยนข่าวสาร การอภิปรายกลุ่ม (News Group)
- การส่งข้อมูลและการโต้ตอบแบบทันทีทันใดแบบเวลาจริง (ICQ)

### 2.3.2. ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

## 2.4 การวิเคราะห์ผู้เรียน

ในการวิเคราะห์ผู้เรียนผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับผู้เรียนได้แก่

### 2.4.1. วิเคราะห์ความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

2.4.2. วิเคราะห์ความสามารถพื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นในการเรียนการสอนผ่าน  
เครือข่ายใยแมงมุม

## 2.5 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอน

ในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอนผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

### 2.5.1. วิเคราะห์วิธีการเรียนการสอนและกิจกรรมในการเรียนการสอน

#### 2.5.1.1. สภาพการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

#### 2.5.1.2. หลักพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

### 2.5.2. วิเคราะห์สื่อและสิ่งอำนวยความสะดวกที่สนับสนุนการเรียนการสอน

### 2.5.3. วิเคราะห์สถานที่เรียน ขนาดของห้องเรียน จำนวนผู้เรียน

## 3 การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอน

การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอนผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนจาก  
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและ  
พัฒนาระบบการเรียนการสอน

### 3.2 วิเคราะห์และสังเคราะห์สรุปเป็นองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน

### 3.3 วิเคราะห์และสังเคราะห์สรุปเป็นโครงสร้างของระบบการเรียนการสอน

#### 4 การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการเรียนการสอน

การวิเคราะห์องค์ประกอบระบบจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยพัฒนาแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบและโครงสร้างของระบบการเรียนการสอนโดยนำผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ระบบการเรียนการสอนมาพัฒนาเป็นแบบสอบถาม (ภาคผนวก ก.) นำแบบสอบถามไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบการเรียนการสอนจำนวน 5 ท่าน (ภาคผนวก ข.) และนำแนวความคิดที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ทางสถิติหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปเป็นองค์ประกอบและโครงสร้างของระบบตามแนวความคิดของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยนำแนวความคิดจากผู้เชี่ยวชาญ และแนวคิดที่ได้จากการวิเคราะห์เอกสารมาพัฒนาเป็นองค์ประกอบของระบบต้นแบบ

#### 5 หารายละเอียดต้นแบบระบบการเรียนการสอน

5.1 หารายละเอียดต้นแบบระบบ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน การศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่ม การศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ หารายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ของระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่ม

5.2 เขียนแผนภาพโครงสร้างต้นแบบระบบจากองค์ประกอบของต้นแบบระบบการเรียนการสอน และการหารายละเอียดในขั้นตอนต่างๆ ผู้วิจัยนำมาเขียนเป็นแผนภาพโครงสร้างระบบการเรียนการสอน

#### 6 การประเมินผลระบบ

6.1 การทดลองและประเมินผลระบบขั้นต้น ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่มที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบกับผู้เรียนแบบ 1:1 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 3 คนที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่จะทำการทดลองจริงเพื่อทดสอบและปรับปรุงในด้านของภาษาและการสื่อสารความสอดคล้องของระบบ ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

##### ปรับปรุงระบบ

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ การสังเกตและข้อมูลจากแบบสอบถามมาปรับปรุงต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่ม

6.2 การทดลองและประเมินผลระบบระยะที่ 2 ผู้วิจัยนำต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่มที่ปรับปรุงจากการทดลองครั้งแรกไปทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มเล็กจำนวน 10 คนประเมินผลระบบในเชิงปริมาณโดยทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในลักษณะของการทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test) กับการทดสอบหลังเรียน (Post - Test) ความสอดคล้องของระบบ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการของระบบ และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงระบบ

##### ปรับปรุงระบบ

รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินด้านความสอดคล้องของระบบ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการของระบบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน มาปรับปรุงต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่ม

## 7 การประเมินผลภาคสนาม

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำระบบที่ได้จากการพัฒนาไปทดลองในสภาพการณ์ของการเรียนการสอนจริง โดยเลือกรายวิชาพื้นฐานวิชาชีพครูของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์เพื่อทดลองระบบการเรียนการสอน ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับวิธีการเรียนการสอนปกติ และศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม และนำระบบการเรียนการสอนไปทดลองกับนิสิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม โดยผู้วิจัยได้เตรียมการทดลองใช้ระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย การเตรียมด้านตัวป้อน การเตรียมด้านกระบวนการ การเตรียมด้านการประเมินผลผลิต ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การเตรียมด้านตัวป้อน ตัวป้อนประกอบด้วยองค์ประกอบด้านจุดประสงค์ ด้านเนื้อหา ด้านตัวผู้เรียน ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านตัวครู ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ซึ่งเป็นรายวิชาชีพครูพื้นฐานสำหรับนิสิตคณะศึกษาศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 เป็นวิชาสำหรับทดลองใช้ระบบการเรียนการสอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 ด้านจุดประสงค์การเรียนการสอน ผู้วิจัยศึกษาจุดประสงค์ของรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คำอธิบายรายวิชา เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการเขียนเป็นแผนการสอน

1.2 ด้านเนื้อหาผู้วิจัยศึกษาคำอธิบายรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จุดประสงค์รายวิชา เนื้อหาสาระ ที่กำหนดไว้ แบ่งแยกตามเนื้อหา

1.3 เตรียมผู้เรียน ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมนิสิตจะต้องมีความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ และการใช้โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต ซึ่งนิสิตจะมีความรู้พื้นฐานจากการเรียนในรายวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาแล้วในชั้นปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยจะอบรมให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมบราวเซอร์ และโปรแกรมที่จำเป็นอื่นๆ เช่น การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

1.4 เตรียมผู้สอน ผู้วิจัยได้เตรียมการสอนโดยการเขียนแผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระโดยย่อ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อประกอบการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียน

1.5 เตรียมสื่อ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมได้แก่ เว็บเพจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไฮเปอร์เท็กมาร์คอัพแลงแควส (HTML) และใช้ภาษาโปรแกรมอื่นเป็นส่วนประกอบ เช่น ภาษาจาวา (JAVA) ซีจีไอ (CGI) โดยในการเตรียมสื่อ ผู้วิจัยต้องศึกษาความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมหังกล่าว

1.6 การเตรียมด้านการประเมินผลระบบการเรียนการสอน ในการเตรียมการประเมินผลระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ผู้วิจัยได้วางแผนการประเมินผลได้แก่การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

2. การเตรียมด้านกระบวนการ การเตรียมด้านกระบวนการประกอบด้วย การเตรียมกลุ่มตัวอย่าง ในการทดลอง การเตรียมตารางเวลาทดลอง การเตรียมสถานที่ การควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องและการพัฒนาแบบวัดผล

2.1 เตรียมกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ผู้วิจัยได้สุ่มตัวอย่างมาจากนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสาร

การศึกษา ภาคเรียนที่ 2/2542 โดยวิธีการจัดกลุ่มการเรียนนั้นเป็นการจัดห้องเรียนแบบคละกันทั้งนักเรียนที่เก่งและอ่อนโดยผู้วิจัยสุ่มห้องเรียน 1 ห้องเป็นกลุ่มทดลอง และสุ่มอีก 1 ห้องเป็นกลุ่มควบคุม เพื่อใช้ในการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทำการสุ่มตัวอย่างจากนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 059400 สื่อการสอน ภาคเรียนที่ 1/2542 จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ด้วยวิธีการสุ่มกลุ่มนิสิตที่ลงทะเบียนเรียน เพื่อศึกษาเจตคติที่มีต่อวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

2.2 เตรียมเวลาในการทดลอง เนื่องจากผู้วิจัยทำการทดลองสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยสอนห้องละ 4 คาบ/สัปดาห์ โดยเนื้อหาที่สอนผู้วิจัยได้จัดเนื้อหาที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมเป็นเนื้อหาที่อยู่ในช่วงเวลาเดียวกันเพื่อให้นิสิตสามารถเรียนได้ต่อเนื่องกัน และผู้วิจัยได้เตรียมการควบคุมตัวแปรเกี่ยวกับการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดย ผู้วิจัยจะนำเว็บเพจในส่วนเนื้อหาขึ้นไว้บนเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ในช่วงที่กลุ่มทดลองเรียนและนำออกเมื่อกลุ่มทดลองเรียนเสร็จแล้ว

2.3 เตรียมสถานที่ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุนิสิตสามารถเรียนผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยทั้งในรูปของเครือข่ายระยะใกล้ (LAN) และการเชื่อมต่อเครือข่ายระยะไกล (Remote Login) ผ่านโมเด็ม แต่เนื่องจากการควบคุมตัวแปรในการวิจัยเพื่อให้นิสิตได้เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ผู้วิจัยจึงจัดห้องคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อกับเตรียมการควบคุมตัวแปรระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยไว้ และจัดให้นิสิตได้เข้าเรียนในช่วงเวลาที่นิสิตต้องเข้าห้องเรียนในวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร ส่วนนิสิตจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ศึกษาจากห้องเรียนที่จัดไว้สำหรับนิสิตมหาวิทยาลัยนั้นเป็นการเฉพาะ

#### 7.1 การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนด้วยวิธีปกติ

ผู้วิจัยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนด้วยวิธีปกติ ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้เนื่องจากต้องมีการควบคุมตัวแปรในการวิจัยดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะนิสิตที่สุ่มมาจากนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวรเท่านั้น

#### 7.2 การศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

ผู้วิจัยนำระบบการเรียนการสอนไปทดลองสอนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 059400 สื่อการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

## ผลการวิเคราะห์ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

จากกระบวนการในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

### 1. การวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร

#### 1.1 สรุปผลการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร

การรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลแนวความคิดพื้นฐานในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม จากเอกสาร และงานวิจัยสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. แนวความคิดในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน พบว่าองค์ประกอบของการพัฒนาระบบการเรียนการสอนจะประกอบไปด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอนคือ 1. การวิเคราะห์ 2. การออกแบบ 3. การพัฒนา 4. การนำไปใช้ 5. การควบคุม

2. ระบบเป็นการรวมขององค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์และส่งเสริมต่อกัน ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

3. รูปแบบของการออกแบบระบบการเรียนการสอน เป็นการจัดองค์ประกอบต่างๆ ของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กันเป็นระบบเพื่อสะดวกต่อการนำไปสู่จุดหมายปลายทางของการเรียนการสอนที่ได้กำหนดไว้

4. กิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ช่วยสนับสนุนรูปแบบของการศึกษาทางไกล เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนหรือผู้เรียนอื่นเพื่อการเรียนรู้โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลาเดียวกัน ให้คนที่อยู่ห่างไกลกันสามารถติดต่อกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนข่าวสาร ความรู้ และเข้าใจสารสนเทศที่กระจายอยู่ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลก

5. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม มีโครงสร้างที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนตามปกติ เป็นกลไกที่เอื้ออำนวยประโยชน์ต่อผู้สอน และผู้เรียนในการควบคุมและติดตามระบบการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม (Constructivism) มีหลักที่สำคัญเกี่ยวกับการสอนการเรียนรู้ก็คือนักเรียนจะต้องสร้างความรู้อันในใจเอง ครูเป็นแค่เพียงผู้ช่วยหรือเข้าใจในกระบวนการนี้ โดยหาวิธีการจัดการข้อมูลข่าวสารให้มีความหมายแก่นักเรียนหรือให้โอกาสนักเรียนได้มีโอกาสค้นพบด้วยตนเอง นอกจากนี้จะต้องสอนศิลปะการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน นักเรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำเองไม่ว่าครูจะใช้วิธีสอนอย่างไร พื้นฐานความคิดของ ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม ก็คือ "การเรียนรู้ เน้นการค้นพบ"

7. แนวคิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ประมวลผลข่าวสารจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และจะเกิดจากการเรียนรู้จากการค้นพบ เนื่องจากผู้เรียนมีแรงจูงใจภายใน มีความอยากรู้อยากเห็น

ผู้เรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียน สร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับประสบการณ์และมีความหมายใหม่

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลของการปฏิสัมพันธ์ นอกจากจะเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนแล้ว ยังจะเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อม



8. ความคิดพื้นฐานของนักจิตวิทยาพุทธปรัชญานิยมและทฤษฎีประมวลสารสนเทศพบว่าในการเรียนรู้สิ่งใดก็ตาม ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราความเร็วของการเรียนรู้และขั้นตอนของการเรียนรู้ได้ การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียน ทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งหมายความว่านอกจากผู้เรียนจะเพิ่มจำนวนของสิ่งที่เรียนรู้ ผู้เรียนจะสามารถเรียบเรียงและ รวบรวมความรู้ให้เป็นระเบียบ เพื่อจะเรียกใช้ในเวลาที่ต้องการได้

9. แนวคิดการเรียนรายบุคคล ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง มีอิสระในการเลือกเนื้อหา เลือกรูปแบบการเรียน เลือกเวลาศึกษา สถานที่และกิจกรรม ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยอัตราช้า เร็ว ได้ตามระดับความสามารถของตนเอง

10. แนวคิดการเรียนแบบร่วมมือ มุ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกันทำกิจกรรมการเรียน ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนในการขยายฐานความรู้ ช่วยเหลือผู้เรียนในการตั้งคำถามที่สมควรและ ถูกต้อง และชี้แนะแนวทางในการหาคำตอบซึ่งเหมาะสม

11. กระบวนการเรียนการสอนของกาเย่ ตามแนวคิดนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม ช่วยให้ผู้เรียนติดตามเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนอย่างใกล้ชิด ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน กระบวนการเรียนการสอนเริ่มจากสร้างแรงจูงใจ แจ่มจุดประสงค์ ทบทวนความรู้เดิม เสนอบทเรียนใหม่ ให้แนวทางการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ การให้ข้อมูลป้อนกลับ การเสริมแรง และการถ่ายโอนการเรียนรู้

12. ผู้เรียนระดับอุดมศึกษามีความสามารถทางพุทธปรัชญาในระดับสูง มีความกระตือรือร้น และมีอุดมการณ์สูง มีความสามารถ ทำความเข้าใจกับของยากๆ ได้เป็นอย่างดี ให้ความสนใจทุกด้าน อยากรู้อยากเห็น มีความกระหายใคร่รู้ใคร่เรียน

## 1.2 การวิเคราะห์ปัญหา

ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ปัญหาผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม จากหนังสือ เอกสาร งานวิจัย ฐานข้อมูลซีดีรอม และโฮมเพจที่เกี่ยวข้องรวบรวม วิเคราะห์และสังเคราะห์ จากการศึกษาพบว่าแนวโน้มการนำเทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในวงการศึกษานับว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ทางการศึกษาของไทย ความตื่นตัวดังกล่าวทำให้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตได้รับการเผยแพร่เข้าสู่วงการศึกษานานทุกระดับ โดยเฉพาะการศึกษาในระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยทุกมหาวิทยาลัย สถาบันราชภัฏ วิทยาลัย ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ต่างเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเปิดโอกาสให้กับ ผู้เรียนผู้สอน ได้มีโอกาสเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ในโลกกว้างภายนอกโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เปรียบเสมือนคลังห้องสมุดความรู้ขนาดมหึมา ทำให้นักการศึกษาหลายคนเกิดความคิดที่จะนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียนด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ใช้สืบค้นข้อมูล ใช้ในการอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ในรูปของกระดานข่าว (Bulletin Board) หรือกลุ่มอภิปราย (Discussion Group) การแลกเปลี่ยนข้อมูล แต่ จุดเด่นและจุดดึงดูดของการใช้อินเทอร์เน็ตก็คือการเผยแพร่ข้อมูลผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (World Wide Web) ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งในรูปข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและการโต้ตอบผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ (Browser) ที่มีชีวิตชีวา ทำให้การใช้เครือข่ายใยแมงมุมได้รับความนิยมมาก และมีการพัฒนา เผยแพร่ไปอย่างมากมาย หน่วยงานทางการศึกษาหลายหน่วยงานได้ใช้ประโยชน์ของเครือข่ายใยแมงมุมในการประชาสัมพันธ์หน่วยงาน การส่งเสริมภาพพจน์ และในลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (Web Based Instruction) การเผยแพร่ความรู้ เนื้อหาบทเรียน หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ผลงานวิจัย การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการวัดผล เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์

ความสามารถของฮาร์ดแวร์ที่ดี ซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสะดวกและง่ายขึ้น การกระจายตัวของผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตทำให้มีความเหมาะสมที่จะใช้ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา แต่การที่จะนำเทคโนโลยีดังกล่าวเข้ามาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ควรจะได้มีการ วางแผนและการออกแบบอย่างเป็นระบบ

### 1.3 การวิเคราะห์งานและกิจกรรม

จากการวิเคราะห์งานและกิจกรรมการเรียนการสอนเปรียบเทียบกับกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

ตาราง 1 เปรียบเทียบกิจกรรมการสอนปกติกับกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

เทคนิคและวิธีการสอน	สื่อ ช่องทาง และกิจกรรมผ่านเครือข่ายใยแมงมุม
การสอนแบบบรรยาย	World Wide Web, Electronic Publishing (Portable Document Format : PDF)
การศึกษาด้วยตนเอง	World Wide Web, Web based Training ,CAI on Web
การอภิปรายกลุ่ม	World Wide Web, IRC, Chat ,Talk ,Newsgroup
การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	IRC, Chat ,Talk ,Newsgroup ,E-mail ,World Wide Web ,Bulletin Broad
การระดมสมอง	Newsgroup ,Talk, Bulletin Broad
การสาธิต	World Wide Web, FTP,CAI on Web
การค้นคว้าจากแหล่งความรู้และห้องสมุด	World Wide Web ,Telnet ,Virtual Library
การสัมมนา	World Wide Web, IRC, Chat ,Talk ,Newsgroup ,E-mail
การฝึกปฏิบัติ	World Wide Web, FTP,CAI on Web
การเรียนแบบร่วมมือ	World Wide Web, FTP,CAI on Web, IRC, Chat ,Talk ,Newsgroup ,E-mail
การสอนแบบสืบสวนสอบสวน	Bulletin Broad ,Newsgroup
การศึกษารายกรณี	World Wide Web, CAI on Web
ชมรมวิชาการ	World Wide Web, Bulletin Broad, Newsgroup
การค้นคว้ารายงาน	World Wide Web, E-mail ,Newsgroup
การติดต่ออาจารย์ผู้สอน	E-mail ,ICQ , Bulletin Broad

จากการศึกษาพบว่าสามารถนำกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมมาใช้แทนกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติได้

### 1.4 การวิเคราะห์ผู้เรียน

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม เป็นวิธีการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ใช้หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม (Constructivism) และแนวคิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ ผู้เรียนต้องเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามความสามารถและประสบการณ์ที่มีมาเดิม โดยการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับแหล่งความรู้ ผู้เรียนกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนผ่านเครือข่าย

คอมพิวเตอร์ด้วยทฤษฎีการสอนแบบต่างๆ อาจารย์ผู้สอนจะเป็นเพียงผู้จัดกิจกรรมและประสบการณ์ที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเนื้อหา เลือกรูปแบบการเรียน เลือกเวลาศึกษา สถานที่ และกิจกรรม ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยอัตราช้า เร็วได้ตามระดับความสามารถของตนเอง ดังนั้นคุณลักษณะของผู้เรียนโดยวิธีการเรียนแบบนี้ผู้เรียนควรจะต้องมีพื้นฐานความรู้และทักษะเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีความรับผิดชอบต่องานของตนเอง สามารถควบคุมและตรวจสอบตนเองได้

### 1.5 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอน

ในการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอนผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์

#### 1.5.1 วิเคราะห์วิธีการเรียนการสอนและกิจกรรมในการเรียนการสอน

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนการสอนจากการที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายตั้งรับ มาเป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาวិธีการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยสื่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นตัวกลางในการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้โอนความรู้ให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่ใฝ่ที่จะหาความรู้เพิ่มเติม ซึ่งในลักษณะดังกล่าวจะคำนึงถึงแต่การเรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำการสอบให้ผ่านเท่านั้น ซึ่งตามหลักการพื้นฐานของการเรียนรู้ที่เชื่อว่าผู้เรียนที่แสวงหาความรู้ด้วยตนเองจะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่าการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บสนับสนุนให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้ด้วยตนเองอีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้ามาร่วมทำกิจกรรมต่างๆ กับกลุ่มผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนทั้งในเชิงเสาะแสวงหาข้อมูลด้วยบริการอินเทอร์เน็ตด้วยตนเอง และการตอบโต้ทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสอนแบบดั้งเดิมผู้สอนจะเป็นฝ่ายพูดและแสดงความคิดเห็นมากกว่าผู้เรียน ซึ่งเห็นได้จากเวลาที่ใช้สอนจะถูกจำกัดอยู่แต่เฉพาะในชั่วโมงเรียนเท่านั้น ทำให้ไม่มีความต่อเนื่องในการเรียน นอกจากนี้ในการเรียนการสอนกลุ่มใหญ่วิธีการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมไม่มีความคล่องตัว และไม่สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งแต่ละคนมีการรับรู้และความสามารถในการเรียนไม่เท่ากัน แต่การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น และการเรียนการสอนก็สามารถเป็นไปได้อย่างทั่วถึง สามารถกำหนดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มย่อยได้หากต้องการ ผู้เรียนสามารถกำหนดและเลือกหัวข้อที่ต้องการเรียนก่อนหลังได้ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมส่งเสริมแนววิธเพื่อการสื่อสารในสังคม เพื่อให้มีการศึกษาและค้นคว้าที่กว้างขวางมากยิ่งขึ้น โดยผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสาร เสาะแสวงหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อหาคำตอบในสิ่งที่ค้นหาได้

วิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมผู้เรียนสามารถใช้เครื่องมือและบริการของอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อในการเรียนการสอนได้สองลักษณะคือ

การสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous) ได้แก่ บริการพูดคุยสนทนา การประชุมผ่านเครือข่ายไอซีคิว (ICQ) เป็นต้น

การสื่อสารที่ผู้ส่งผู้รับไม่ต้องอยู่ในเวลาเดียวกัน (Asynchronous) ได้แก่ บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ บริการเครือข่ายใยแมงมุม บริการกระดานข่าว เป็นต้น

#### สภาพการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมมีลักษณะการจัดสภาพการเรียนการสอนที่แตกต่างจากการเรียนการสอนในชั้นปกติ ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับเครือข่ายโดยผู้เรียนแต่ละคนที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายเพื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนได้จากที่ใดหรือในเวลา

ได้ก็ได้และผู้เรียนแต่ละคนยังสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือกับผู้เรียนด้วยกันได้ทันทีทันใด เหมือนกับได้เผชิญหน้ากันจริงๆ โดยมีขั้นตอนการเรียนดังต่อไปนี้

1. นิสิตลงทะเบียนเรียนในรายวิชา
2. นิสิตพบอาจารย์ผู้สอนในชั่วโมงแรกเพื่อปฐมนิเทศรายวิชา และรับทราบวิธีการเรียน
3. นิสิตได้รับบัญชีรายชื่อและรหัสลับ
4. นิสิตเข้าสู่ระบบเครือข่ายด้วยบัญชีและรหัสลับ
5. นิสิตพิมพ์ที่อยู่ของเนื้อหาบทเรียน
6. นิสิตศึกษาเนื้อหาบทเรียนและมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
7. ในบางช่วงของการเรียนนิสิตจะถูกกระตุ้นให้มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน หรือผู้สอนโดยการอภิปราย แสดงความคิดเห็น
8. นิสิตศึกษาเนื้อหาอื่นที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมจากการสืบค้นข้อมูล จากห้องสมุดเพื่อเป็นการขยายขอบเขตของการเรียน
9. นิสิตทำแบบฝึกหัด ส่งแบบฝึกหัดผ่านเครือข่ายใยแมงมุม หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์
10. นิสิตทบทวนการเรียน และตรวจสอบการเรียนด้วยตนเอง

**หลักพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม**

1. ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปแล้วควรส่งเสริมให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ตลอดเวลา การติดต่อระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมีส่วนสำคัญในการสร้างความกระตือรือร้นกับการเรียนการสอนโดยผู้สอนสามารถให้ความช่วยเหลือผู้เรียนได้โดยตลอดเวลาในการเรียน และยังช่วยส่งเสริมความคิดความเข้าใจ ผู้เรียนสามารถสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นรวมทั้งซักถามปัญหาข้อสงสัยได้โดยทันทีทันใด
2. การจัดการเรียนการสอนควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาความร่วมมือระหว่างกลุ่มผู้เรียน ซึ่งจะพัฒนาความคิดความเข้าใจได้ดีกว่าการทำงานคนเดียว ทั้งยังสร้างความสัมพันธ์เป็นทีมโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุด เป็นการพัฒนาการแก้ไขปัญหาและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3. ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนควรเปลี่ยนวิธีการสอนจากการที่ครูเป็นผู้ให้หรือผู้ป้อนความรู้ให้กับผู้เรียน เป็นการฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการขวนขวายหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการแนะนำของผู้สอน ผู้สอนควรเป็นผู้แนะนำแนวทางในการเรียน จัดประสบการณ์ในการเรียนและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนแทนการสอน เช่น การแนะนำแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม แนะนำแนวทางวิธีการสืบค้นข้อมูล แนะนำทางเทคนิคการใช้คำสำคัญในการสืบค้น การตอบโต้โดยใช้กลุ่มสนทนา เป็นต้น
4. การให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีทันใดช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบถึงความสามารถและคำตอบของตนเอง และยังช่วยให้ผู้เรียนปรับแนวทางในการเรียนของตนเองได้ถูกต้องถ้าผู้เรียนได้รับผลย้อนกลับในทันที
5. ควรสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่ไม่มีขีดจำกัด สำหรับบุคคลที่ใฝ่หาความรู้ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมเป็นการขยายโอกาสให้กับทุกคนที่สนใจศึกษา สามารถเรียนได้สะดวกโดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่

#### 1.5.2 วิเคราะห์สื่อและสิ่งอำนวยความสะดวกที่สนับสนุนการเรียนการสอน

สื่อและสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผู้ให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ (Server) ความรวดเร็วในการให้บริการ

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมควรเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผ่านระบบเน็ตเวิร์คหรือโมเด็ม ผ่านผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควรมีสมรรถนะที่สามารถรองรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ดี มีหน่วยความจำอย่างน้อย 16 เมกกะไบต์ ติดตั้งโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ และโปรแกรมที่จำเป็นอื่นๆ ที่จำเป็นในการเรียนการสอน

### 1.5.3 วิเคราะห์สถานที่เรียน ขนาดของห้องเรียน จำนวนผู้เรียน

สถานที่เรียนโดยการเรียนรู้การสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม เป็นการเรียนโดยที่ผู้เรียนสามารถเรียนจากสถานที่ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งไม่จำกัดว่าผู้เรียนจะต้องมาเรียนที่ห้องเรียน ผู้เรียนไม่ต้องนั่งเรียนโดยนั่งอยู่ในห้องเรียนสี่เหลี่ยมหันหน้าเข้าหาผู้สอนตลอดเวลา แต่ผู้เรียนสามารถเรียน ณ สถานที่ใดก็ได้ที่สามารถเชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เช่น จากที่บ้าน จากห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ห้องสมุด หอพัก ร้านให้บริการอินเทอร์เน็ต ศูนย์การค้า ศูนย์การเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนไปสู่โลกภายนอกโดยผ่านเครือข่ายไปยังห้องสมุดของต่างประเทศ ห้องทดลอง ร้านค้า องค์กร การนำสำนักข่าว สถาบันภาษา องค์กร สมาคม ชมรมต่างๆ ได้โดยง่าย ดังนั้นการเรียนโดยผ่านเครือข่ายใยแมงมุมจึงไม่จำกัดอยู่แต่เฉพาะภายในห้องเรียนเท่านั้น นอกจากนี้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมยังทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้าถึงบุคคลสำคัญต่างๆ ผู้เชี่ยวชาญ ได้ง่ายขึ้น เช่น การส่งจดหมายถึงประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกา สามารถทำได้ง่ายและรวดเร็วโดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

แต่ในการวิจัยครั้งนี้เนื่องจากต้องมีการควบคุมตัวแปรในการวิจัยดังนั้นนิสิตจึงต้องเรียนจากสถานที่เรียนที่จัดไว้ให้

## 2. การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอนจากเอกสาร

### 2.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบระบบจากการวิเคราะห์เอกสาร

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบระบบจากการวิเคราะห์เอกสาร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอน งานวิจัย และโหม่งพาดำเนินการพัฒนาระบบ ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนจำนวน 12 ระบบ คือ 1. ระบบการเรียนการสอนของสถาบันพัฒนาการสอน (IDI Model) 2. ระบบของกองทัพอากาศของสหรัฐอเมริกา 3. ระบบการเรียนการสอนของบริกส์ 4. ระบบการเรียนการสอนของเลสลิน พอลลอด และไรเกลุท 5. ระบบการเรียนการสอนของเกอลาซและอีไล 6. ระบบการเรียนการสอนของดิกและแคร์ 7. ระบบการเรียนการสอนของเคมพ์ 8. ระบบการเรียนการสอนไอพีไอเอสดี (IPISED) 9. ระบบการเรียนการสอนของซิลและกลาสโกว์ 10. Cognitive Flexibility and the Hypermedia Design Model 11. ระบบการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตของบุญเรือง นิยมหอม 12. ระบบการเรียนการสอนของเบนาลี โดยดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบของระบบได้ข้อมูลตามรายละเอียดในภาคผนวก ค.

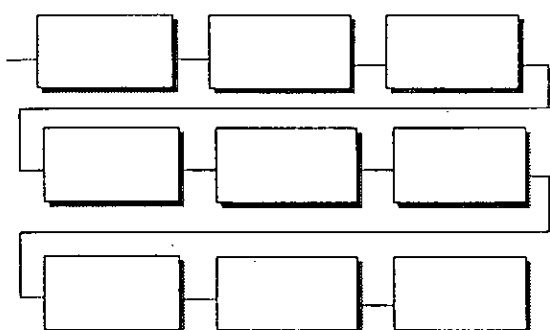
สรุปเป็นองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน
2. การวิเคราะห์ปัญหา
3. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอน
  - 3.1 ด้านสถานที่
  - 3.2 ด้านสื่อการเรียนการสอน
  - 3.3 ด้านเวลา
4. การวิเคราะห์ผู้เรียน
  - 4.1 ด้านความรู้และประสบการณ์เดิม
  - 4.2 ด้านความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์
  - 4.3 ด้านวัยและอายุ
  - 4.4 ด้านความพร้อมทางครอบครัว สภาพสังคม ฐานะ และรายได้
  - 4.5 ทักษะคิด
  - 4.6 เพศ
  - 4.7 ระดับการศึกษา
  - 4.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 4.9 ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ
  - 4.10 ความต้องการในการเรียน
5. การวิเคราะห์ผู้สอน
  - 5.1 ความรู้ด้านเนื้อหา
  - 5.2 ความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์
  - 5.3 ความรู้พื้นฐานด้านการออกแบบและพัฒนา โหมดเพจ
  - 5.4 ความรู้และทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ต
6. การวิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา
  - 6.1 ความเหมาะสมของรายวิชา
  - 6.2 การเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม
  - 6.3 การจัดลำดับเนื้อหา การจำแนกหัวข้อ
  - 6.4 การวางแผนการเชื่อมโยงเนื้อหา
  - 6.5 การกำหนดขอบเขตของเนื้อหา
7. การวิเคราะห์งานและกิจกรรมการเรียนการสอน
  - 7.1 แจ่งวัตถุประสงค์ในการเรียน
  - 7.2 การบรรยายในชั้นเรียน
  - 7.3 การอภิปรายกลุ่ม
  - 7.4 การซักถามและตอบปัญหาในการเรียน
  - 7.5 การบ้าน หรือแบบฝึกหัด
  - 7.6 การทำกิจกรรมกลุ่ม
  - 7.7 การฝึกปฏิบัติ
8. การวัดและประเมินผล
  - 8.1 การออกแบบการวัดและประเมินผล
  - 8.2 การเลือกวิธีการวัดและประเมินผล
  - 8.3 การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล
  - 8.4 การพัฒนาข้อทดสอบ
  - 8.5 การประเมินผลก่อนเรียน
  - 8.6 การประเมินผลระหว่างเรียน
  - 8.7 การประเมินผลหลังเรียน
  - 8.8 การประเมินผลการเรียน
  - 8.9 การประเมินผลการสอน
  - 8.10 การวัดเจตคติ
  - 8.11 การประเมินผลระบบ
9. กลไกควบคุม
10. ข้อมูลย้อนกลับ
11. การออกแบบการสอน

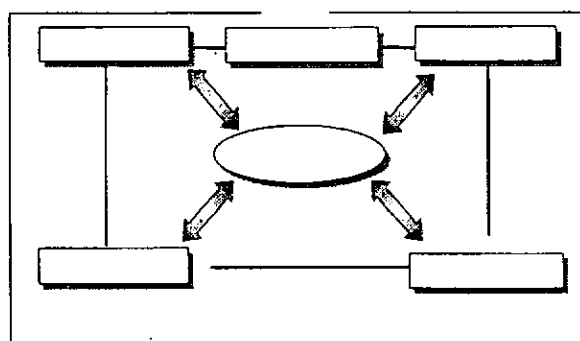
2.2 การวิเคราะห์โครงสร้างระบบจากการวิเคราะห์เอกสาร

ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ จากการศึกษาสามารถสรุปเป็นโครงสร้างของระบบการเรียนการสอนได้ 10 รูปแบบดังนี้

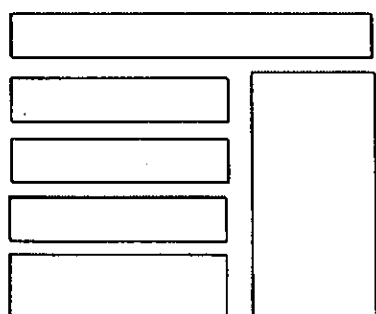
○ แบบที่ 1



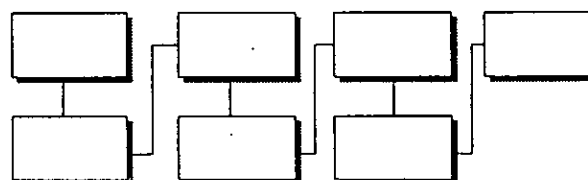
○ แบบที่ 2



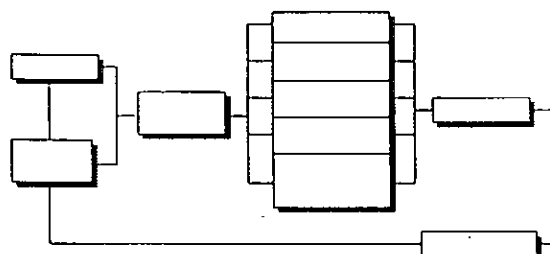
○ แบบที่ 3



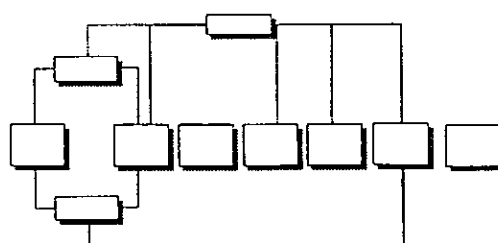
○ แบบที่ 4



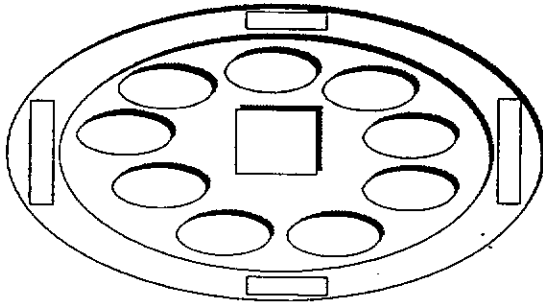
○ แบบที่ 5



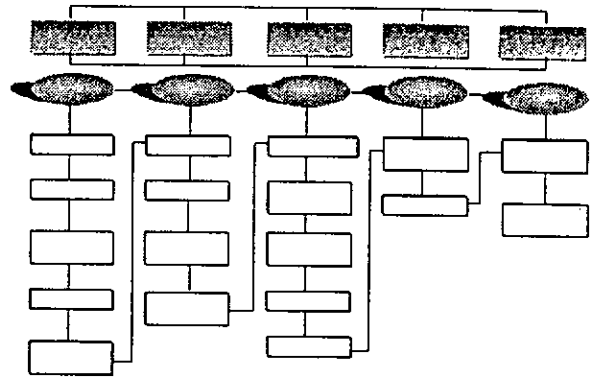
○ แบบที่ 6



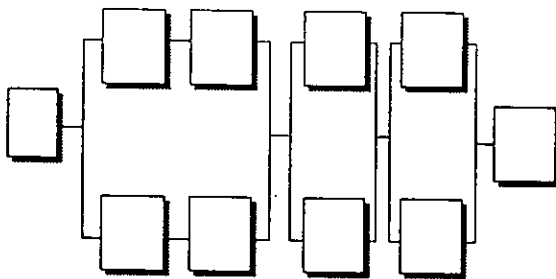
○ แบบที่ 7



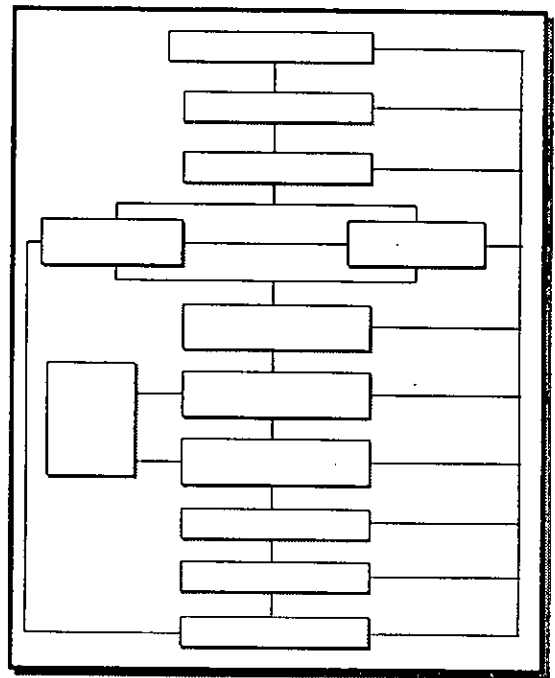
○ แบบที่ 8



○ แบบที่ 9



○ แบบที่ 10





### 3. การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบจากผู้เชี่ยวชาญ

#### 3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบระบบจากผู้เชี่ยวชาญ

จากข้อมูลการวิเคราะห์องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้นำไปพัฒนาเป็นแบบสอบถาม (ภาคผนวก ค.) ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (ภาคผนวก ข.) ได้ผลของการตอบแบบสอบถามดังนี้ ตาราง 2 สรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบระบบการเรียนการสอนจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	A	B	C	D	E	Mean	S.D.
1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน	5	5	5	5	5	5	0
2. การวิเคราะห์ปัญหา	5	5	5	4	4	4.6	0.55
3. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอน							
3.1 ด้านสถานที่	5	1	4	3	2	3	1.58
3.2 ด้านสื่อการเรียนการสอน	5	5	4	5	5	4.8	0.45
3.3 ด้านเวลา	5	1	4	2	2	2.8	1.64
4. การวิเคราะห์ผู้เรียน							
4.1 ด้านความรู้และประสบการณ์เดิม	5	5	5	4	4	4.6	0.55
4.2 ด้านความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์	5	2	5	4	5	4.2	1.3
4.3 ด้านวัยและอายุ	4	5	5	3	4	4.2	0.84
4.4 ด้านความพร้อมทางครอบครัว สภาพสังคม ฐานะ และรายได้	4	3	4	2	1	2.8	1.3
4.5 ทักษะสติ	5	4	4	4	3	4	0.71
4.6 เพศ	4	1	2	2	1	2	1.22
4.7 ระดับการศึกษา	4	5	4	5	5	4.6	0.55
4.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	4	2	4	2	3	3	1
4.9 ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ	4	3	3	3	5	3.6	0.89
4.10 ความต้องการในการเรียน	5	3	5	4	4	4.2	0.84
4.11 อื่นๆ (โปรดระบุ)							
4.11.1 ภารกิจของผู้เรียน			4			4	
5. การวิเคราะห์ผู้สอน							
5.1 ความรู้ด้านเนื้อหา	5	3	5	5	5	4.6	0.89
5.2 ความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์	5	3	5	3	5	4.2	1.1
5.3 ความรู้พื้นฐานด้านการออกแบบและพัฒนา โฮมเพจ	5	4	5	3	5	4.4	0.89
5.4 ความรู้และทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ต	5	4	5	5	5	4.8	0.45
5.5 อื่นๆ (โปรดระบุ)							

รายการ	A	B	C	D	E	Mean	S.D.
5.5.1ทัศนคติต่อ WBI	5						
6. การวิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา							
6.1 ความเหมาะสมของรายวิชา	4	3	5	5	5	4.4	0.89
6.2 การเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม	4	5	5	5	5	4.8	0.45
6.3 การจัดลำดับเนื้อหา การจำแนกหัวข้อ	5	1	5	5	5	4.2	1.79
6.4 การวางแผนการเชื่อมโยงเนื้อหา	5	1	5	5	5	4.2	1.79
6.5 การกำหนดขอบเขตของเนื้อหา	5	1	5	5	4	4	1.73
7. การวิเคราะห์งานและกิจกรรมการเรียนการสอน							
7.1 แจ่งวัตถุประสงค์ในการเรียน	5	4	5	5	5	4.8	0.45
7.2 การบรรยายในชั้นเรียน	1	1	3	5	3	2.6	1.67
7.3 การอภิปรายกลุ่ม	3	3	3	4	5	3.6	0.89
7.4 การซักถามและตอบปัญหาในการเรียน	5	4	3	5	5	4.4	0.89
7.5 การบ้าน หรือแบบฝึกหัด	5	5	3	5	5	4.6	0.89
7.6 การทำกิจกรรมกลุ่ม	3	3	3	3	4	3.2	0.45
7.7 การฝึกปฏิบัติ	5	5	5	5	3	4.6	0.89
7.8 อื่นๆ (โปรดระบุ)							
7.8.1 เอกสารประกอบใบงาน							
8. การวัดและประเมินผล							
8.1 การออกแบบการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	4	4.8	0.45
8.2 การเลือกวิธีการวัดและประเมินผล	5	5	5	5	4	4.8	0.45
8.3 การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล	5	5	5	5	4	4.8	0.45
8.4 การพัฒนาข้อทดสอบ	5	5	5	5	5	5	0
8.5 การประเมินผลก่อนเรียน	5	3	5	5	5	4.6	0.89
8.6 การประเมินผลระหว่างเรียน	5	5	5	5	4	4.8	0.45
8.7 การประเมินผลหลังเรียน	5	5	5	5	5	5	0
8.8 การประเมินผลการเรียน	5	3	5	5	4	4.4	0.89
8.9 การประเมินผลการสอน	5	3	5	5	5	4.6	0.89
8.10 การวัดเจตคติ	5	3	5	4	5	4.4	0.89
8.11 การประเมินผลระบบ	5	4	5	5	5	4.8	0.45
8.12 อื่นๆ (โปรดระบุ).							

รายการ	A	B	C	D	E	Mean	S.D.
9. กลไกควบคุม	5	5	5	5	4	4.8	0.45
10. ข้อมูลย้อนกลับ	5	5	5	5	5	5	0
13.การออกแบบการสอน							
13.1 การจัดระบบการเรียนการสอน				5			
13.2 การจัดการด้านเนื้อหา				5			
13.3 การจัดการทางเทคนิค				5			
13.4 การจัดการด้านกิจกรรม				5			
13.5 การจัดการด้านประเมินผล				5			
13.6 การคัดเลือกผู้สอน				5			

5=เห็นด้วยอย่างยิ่ง ,4=เห็นด้วย 3 = ปานกลาง , 2 = ไม่เห็นด้วย,1=ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

จากการวิเคราะห์ผลของการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพบว่าองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันมากที่สุดคือองค์ประกอบเกี่ยวกับ 1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน 2.การวิเคราะห์ปัญหา 3.การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน 4. การวิเคราะห์ผู้เรียน ด้านความรู้และประสบการณ์เดิม ด้านระดับการศึกษา 5. การวิเคราะห์ผู้สอน ด้านความรู้ด้านเนื้อหา ด้านความรู้และทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ต 6. การวิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา ด้านการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม 7. การวิเคราะห์งานและกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านการแจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียน ด้านการให้การบ้าน หรือแบบฝึกหัด การฝึกปฏิบัติ 8. การวัดและประเมินผล การออกแบบการวัดและประเมินผล การเลือกวิธีการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล การพัฒนาข้อทดสอบ การประเมินผลก่อนเรียน การประเมินผลระหว่างเรียน การประเมินผลหลังเรียน การประเมินผล การสอน การประเมินผลระบบ 9. กลไกควบคุม 10. ข้อมูลย้อนกลับ

และองค์ประกอบด้านอื่นๆ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันในระดับมากรองลงมาคือ องค์ประกอบด้าน 1. การวิเคราะห์ผู้เรียน ด้านความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ด้านวัยและอายุ เจตคติ ความต้องการในการเรียน 2. การวิเคราะห์ผู้สอน ความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ ความรู้พื้นฐานด้านการออกแบบและพัฒนาโฮมเพจ 3. การวิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา ความเหมาะสมของรายวิชา การจัดลำดับเนื้อหา การจำแนกหัวข้อ การวางแผนการเชื่อมโยงเนื้อหา การกำหนดขอบเขตของเนื้อหา 4. การวิเคราะห์งานและกิจกรรมการเรียนการสอน การซักถามและตอบปัญหาในการเรียน 5. การวัดและประเมินผล การประเมินผล การเรียน การวัดเจตคติ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญผู้วิจัยเลือกองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนที่มีผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันในระดับค่าเฉลี่ย 4.00 ขึ้นไป มีค่าความสอดคล้องของคำตอบของผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ .7345 ดังรายละเอียดผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS ในภาคผนวก ข. ได้เป็นองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

### สรุปองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

1. การวิเคราะห์ปัญหา
2. การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
3. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอน
  - ด้านสื่อการเรียนการสอน
4. การวิเคราะห์ผู้เรียน
  - ด้านความรู้และประสบการณ์เดิม
  - ด้านระดับการศึกษา
  - ด้านความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์
  - ด้านวัยและอายุ
  - ทักษะคิด
  - ความต้องการในการเรียน
5. การวิเคราะห์ผู้สอน
  - ด้านความรู้ด้านเนื้อหา
  - ด้านความรู้และทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ต
  - ความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์
  - ความรู้พื้นฐานด้านการออกแบบและพัฒนาโฮมเพจ
6. การวิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา
  - ด้านการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม
  - ความเหมาะสมของรายวิชา
  - การจัดลำดับเนื้อหา
  - การจำแนกหัวข้อ
  - การวางแผนการเชื่อมโยงเนื้อหา
  - การกำหนดขอบเขตของเนื้อหา
7. การวิเคราะห์งานและกิจกรรมการเรียนการสอน
  - ด้านการแจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียน
  - ด้านการให้การบ้าน หรือแบบฝึกหัด
  - การฝึกปฏิบัติ
  - การซักถามและตอบปัญหาในการเรียน
8. การวัดและประเมินผล
  - การออกแบบการวัดและประเมินผล
  - การเลือกวิธีการวัดและประเมินผล
  - การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล
  - การพัฒนาข้อทดสอบ
  - การประเมินผลก่อนเรียน
  - การประเมินผลระหว่างเรียน
  - การประเมินผลหลังเรียน

- การประเมินผลการสอน
- การประเมินผลระบบ
- การวัดเจตคติ

#### 9. กลไกควบคุม

#### 10. ข้อมูลย้อนกลับ

### 3.2 การวิเคราะห์โครงสร้างระบบการเรียนการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านโครงสร้างของระบบการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้นำโครงสร้างระบบการเรียนการสอนที่ได้จากการวิเคราะห์ในหัวข้อ 2.2 นำไปพัฒนาเป็นแบบสอบถามดังรายละเอียดในภาคผนวก ค. ตอนที่ 2 สามารถสรุปโครงสร้างของระบบ การเรียนการสอนตามแนวความคิดของผู้เชี่ยวชาญ ดังแผนภาพในภาคผนวก ง.

## 4. การกำหนดรายละเอียดต้นแบบและเขียนแผนภาพโครงสร้างระบบ

### 4.1 กำหนดองค์ประกอบต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

จากข้อมูลการวิเคราะห์เอกสาร งานวิจัย รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้นำมาจัดเป็นองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมตามขั้นตอนหลักของการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอนได้ดังนี้

#### ขั้นการวิเคราะห์

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา
3. วิเคราะห์ผู้เรียน
4. วิเคราะห์ผู้สอน
5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้
6. วิเคราะห์งานและกิจกรรม

#### ขั้นการออกแบบ

7. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
8. เลือกเนื้อหารายวิชา
9. เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้
10. การกำหนดขอบข่ายของการเรียน

#### ขั้นการพัฒนา

11. กำหนดรายละเอียดของกิจกรรม
12. พัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล

#### ขั้นนำไปใช้

13. นำแผนการดำเนินการสอนมาใช้
14. ดำเนินการสอน

## ขั้นการควบคุม

### 15. การประเมินผลระบบ

#### 4.2 กำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบระบบต้นแบบ

## ขั้นการวิเคราะห์

### 1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ

การวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์แมงมุม อาจได้มาจากการวิเคราะห์เอกสาร วิเคราะห์สภาพการณ์ในปัจจุบัน หรือการใช้แบบสอบถาม สอบถามความต้องการของผู้สอน ผู้บริหาร หรือผู้เรียนถึงความต้องการ ความเหมาะสม ความพร้อมในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์แมงมุม การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการเป็นการวิเคราะห์ความต้องการเบื้องต้น ว่าควรดำเนินการการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้แล้วหรือยัง สภาพแวดล้อมเหมาะสมและเอื้ออำนวยหรือไม่ ผู้คนส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสมหรือมีความจำเป็นหรือไม่

### 2. วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา

การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นการกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาสาระและประสบการณ์ที่ผู้เรียนควรจะได้รับ ดำเนินการวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของการเรียน การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วย หัวเรื่อง เขียนเป็นแผนผังการเรียน ลำดับการเรียนรู้ โครงสร้าง และรายละเอียดของเนื้อหาจากหัวเรื่องที่กำหนด ซึ่งจะนำไปสู่ความรู้ ความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงต่างๆ ทำให้เกิดพัฒนาการด้านความคิด สติปัญญา และความเข้าใจ

เนื้อหา บทเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนการสอน ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องวิเคราะห์และเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์แมงมุม ทั้งนี้เพราะข้อจำกัดบางอย่างของตัวสื่อในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์แมงมุม ยังไม่เหมาะสมในการสอนที่มีลักษณะการสอนภาคปฏิบัติ เช่น การทดลองทางเคมี การฝึกปฏิบัติที่ต้องใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ แต่การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์แมงมุมเหมาะในการเรียนการสอนในส่วนของเนื้อหาที่เป็นทฤษฎี ข้อมูลที่สามารถจะนำมาพัฒนาเป็นโฮมเพจเพื่อการเรียนการสอนได้ ครูผู้สอนจะต้องวิเคราะห์และเลือกเนื้อหาโดยคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียน สภาพแวดล้อมของเครือข่าย ความเร็วของการติดต่อสื่อสาร ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ (Server Computer)

ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์แมงมุนั้นผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาการเรียนก่อนหลังได้ตามความต้องการ ดังนั้นการออกแบบเนื้อหาจึงต้องมีการออกแบบให้แยกประเด็นต่างๆ ที่สามารถแยกออกจากกันได้ แต่ต้องเป็นไปตามหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของการเรียน นอกจากนี้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์แมงมุนทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงห้องเรียนออกสู่โลกภายนอกได้โดยง่าย ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรวางแผนการเรียนร่วมกับผู้เรียนในการที่จะกำหนดขอบเขตของการเรียนและเนื้อหาที่เหมาะสมเพื่อทำให้ผู้เรียนไม่หลงประเด็น

### 3. วิเคราะห์ผู้เรียน

การวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นการวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์แมงมุน ผู้เรียนควรมีความรู้เบื้องต้น หรือทักษะใดที่ควรมีมาก่อน มีความรู้และประสบการณ์เดิมอย่างไร ทักษะการคิดที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์แมงมุน ระดับการศึกษาของผู้เรียน ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งการวิเคราะห์ผู้เรียนอาจจะใช้วิธีการสอบถาม สัมภาษณ์ การสังเกต พฤติกรรม หรือการสอบวัดความรู้และประสบการณ์เดิม

#### 4. การวิเคราะห์ผู้สอน

การวิเคราะห์คุณสมบัติของผู้สอน เป็นการวิเคราะห์ว่าผู้สอนโดยวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมควรมีคุณสมบัติเช่นไร ควรมีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมากน้อยเพียงใด ต้องมีทักษะพื้นฐานอย่างไร คุณลักษณะส่วนตัวควรเป็นคนอย่างไร

คุณสมบัติของผู้สอนด้วยวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม นอกจากจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์สอนในรายวิชาที่สอนแล้ว ผู้สอนควรมีความรู้และทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ต สามารถใช้วิธีการสืบค้นข้อมูลจากเครือข่าย สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ และควรมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาโฮมเพจได้ นอกจากนี้บทบาทของครูผู้สอนจะต้องเปลี่ยนแปลงไปสู่บทบาทที่เอื้อต่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้ออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสม เป็นผู้แนะแนวทางการเรียน แทนการสอน ทำหน้าที่เป็นที่เลี้ยง ผู้สนับสนุน และเป็นที่ปรึกษาในการเรียน รวมทั้งตอบคำถาม และเป็นผู้ที่เรียนร่วมไปกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องใช้เวลามากกว่าการเรียนการสอนธรรมดาในชั้นเรียน ผู้สอนควรจะเป็นผู้แสวงหาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ เป็นผู้ชี้เสนอแหล่งความรู้ใหม่ๆ ให้กับผู้เรียน

#### 5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้

วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ได้แก่องค์ประกอบที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย ความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จำนวนผู้ใช้งาน ช่วงเวลาที่ใช้งาน เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ (Server) ระบบปฏิบัติการ ภาษาที่ใช้ ซอฟต์แวร์ ที่ตั้งเว็บไซต์ แหล่งข้อมูลและสารสนเทศ ห้องเรียน ความพร้อมของอุปกรณ์ เวลาที่ให้บริการ

#### 6. การวิเคราะห์งานและกิจกรรม

การวิเคราะห์งานและกิจกรรมเป็นการศึกษาและวิเคราะห์วางแผนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน แยกแยะกิจกรรมการเรียนการสอนจากแผนการสอน ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนเดิมใช้วิธีใดเมื่อจัดการเรียนการสอนโดยผ่านเครือข่ายใยแมงมุมแล้วจะสามารถใช้กิจกรรมและวิธีการสอนในรูปแบบใด กิจกรรมใดที่เหมาะสม ไม่เหมาะสม ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบควรวางแผนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับผู้เรียน การวิเคราะห์สื่อการสอน การเลือกกิจกรรมที่เหมาะสม การลำดับกิจกรรม การเขียนแผนการจัดกิจกรรม

#### ขั้นการออกแบบ

#### 5. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้

การกำหนดวัตถุประสงค์เป็นการกำหนดความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ ซึ่งจะทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้ทราบพฤติกรรมปลายทางของผู้เรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบการเรียนแล้ว และวัตถุประสงค์ยังเป็นแนวทางในการออกแบบการวัดและประเมินผลอีกด้วย ซึ่งการตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียน อาจเขียนในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเงื่อนไข หรือ สภาวะการณ์ เกณฑ์

#### 6. เลือกเนื้อหา

การเลือกเนื้อหา เป็นการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นสื่อการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

### 7. เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม เป็นการเรียนการสอนที่ยืดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอาศัยสื่อ ช่องทาง และกิจกรรมอินเทอร์เน็ตได้ในหลายวิธีการที่เป็นกิจกรรมการเรียนรู้เสมือนกับการเรียนการสอนภายในห้องเรียน เช่น

### 8. การกำหนดขอบเขตการเรียนรู้

การกำหนดขอบเขตของการเรียนเป็นการกำหนดกรอบการเรียนรู้ให้ผู้เรียนไม่หลงทางในการเรียน ทั้งนี้เพราะการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสามารถนำผู้เรียนออกสู่โลกภายนอกได้โดยง่าย ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเป็นสื่อเนื้อหาอื่นที่เกี่ยวข้องจากการสืบค้น เช่นผู้เรียนกำลังเรียนเรื่องการถ่ายภาพ ซึ่งมีเรื่องที่พูดถึงการจัดองค์ประกอบภาพ การถ่ายภาพแบบต่าง การถ่ายภาพยุคใหม่ด้วยกล้องดิจิทัล ผู้เรียนอาจจะสืบค้นเข้าไปศึกษาเนื้อหาอื่นเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องกล้องดิจิทัล และอาจสนใจเรื่องการทำงานของกล้องดิจิทัล ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องของแอลซีดีที่ใช้บันทึกภาพ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้เรียนอาจหลงประเด็นไปสนใจสิ่งทีนอกเหนือจากการเรียนที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ของการเรียนได้ ดังนั้นในการเรียนการสอนควรจะมีการกำหนดขอบเขตของการเรียนในเรื่องที่จะเรียนเอาไว้เพื่อที่ผู้เรียนจะได้ไม่หลงประเด็น

### ขั้นการพัฒนา

#### 10. กำหนดรายละเอียดของกิจกรรม

ในขั้นตอนนี้เป็นการนำกิจกรรมการเรียนการสอนที่เลือกไว้นำมาเขียนเป็นแผนการสอนและให้รายละเอียดของกิจกรรมแต่ละกิจกรรม จัดกลุ่มและลำดับกิจกรรม

#### 11. พัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล

เป็นการพัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผลการเรียนการสอน การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมผู้สอนต้องเปลี่ยนความคิดและวิธีการวัดผลใหม่โดยจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการประเมินตนเอง มีความซื่อสัตย์ การวัดผลที่ได้จะไม่ใช้วิธีการวัดความรู้ความจำ ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมถ้าเป็นการเรียนการสอนที่สมบูรณ์แบบให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนในลักษณะของการศึกษาทางไกล ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบในการเรียนด้วยตนเอง ศึกษาหาความรู้ได้โดยไม่มีครูผู้สอนมาบังคับ ไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาความรู้ได้จากแหล่งสารสนเทศ โดยครูผู้สอนอาจต้องกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมรวมทั้งวิธีการวัดผลแบบใหม่ที่มุ่งพัฒนาการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ใช้วิธีกำหนดกิจกรรม และการค้นคว้าเป็นการวัดผล การนำเสนอ ครูผู้สอนต้องปรับแนวความคิดในการยอมรับความคิดและวิธีการของผู้เรียน แต่ทั้งนี้สื่อ เนื้อหา เครื่องมืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก และความพร้อมของแหล่งสารสนเทศต้องพอเพียงที่จะให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ได้ รวมทั้งการปลูกฝังความคิดวิธีการเรียนด้วยตนเอง

### ขั้นนำไปใช้

#### 12. นำแผนการดำเนินการสอนมาใช้

ขั้นนี้เป็นการนำแผนดำเนินการสอนมาใช้ตามแผนการสอนที่วางไว้

#### 13. ดำเนินการสอน

เป็นการดำเนินการสอนตามแผนที่วางไว้ การควบคุมให้เป็นไปตามแผนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมไม่จำกัดเรื่องเวลา สถานที่ และวิธีการเรียน ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนได้ตามความ



เหมาะสมและความสามารถของตนเอง แต่ในการวิจัยครั้งนี้เนื่องจากมีการควบคุมตัวแปรในการวิจัยในการทดลองดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดสถานที่เรียน และเวลาเรียน

### ชั้นการควบคุม

#### 14. การประเมินผลระบบ

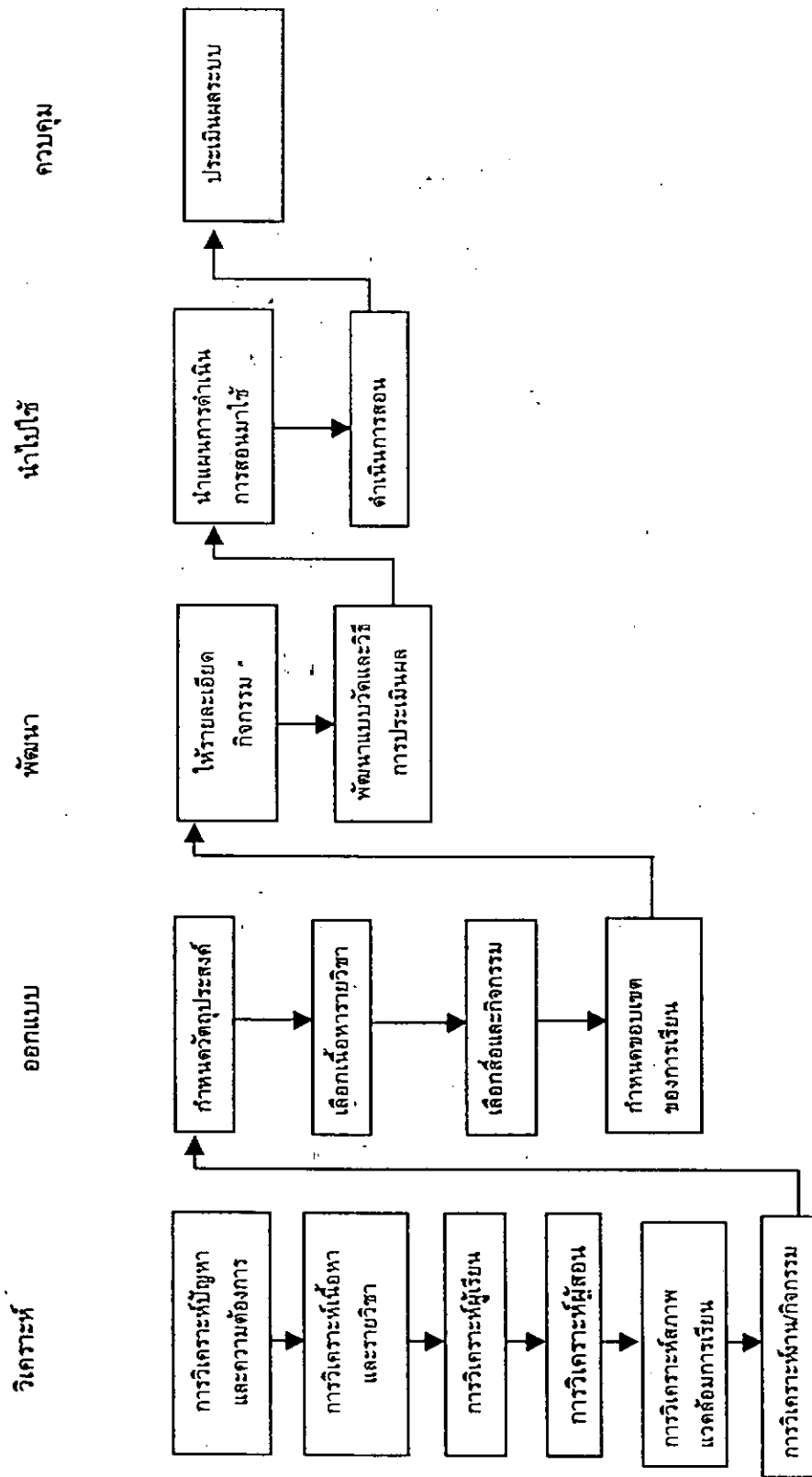
การประเมินผลระบบได้ดำเนินการใน 2 ด้านคือการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการศึกษาเจตคติของผู้เรียน

การประเมินผลการเรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งอาจใช้วิธีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ หรืออิงกลุ่ม หรืออาจใช้วิธีการนำแฟ้มสะสมงานร่วมในการพิจารณาประเมินผลการเรียนร่วมด้วย

การศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม เกี่ยวกับความคิดเห็นทั่วไปในการเรียนการสอน การเห็นความสำคัญที่มีต่อวิธีการเรียนการสอน ความสนใจ และความชอบที่มีต่อวิธีการเรียน

#### 4.3 การเขียนโครงสร้างระบบต้นแบบ

จากองค์ประกอบและกระบวนการของระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพระบบได้ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 6 แผนภาพโครงสร้างต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายแม่ข่ายที่ 1

## 5.2 การทดลองและประเมินผลระบบระยะที่ 2

ผู้วิจัยนำต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่ปรับปรุงจากการทดลองครั้งแรก ไปทดลองในเนื้อหารายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา กับผู้เรียนกลุ่มเล็กจำนวน 10 คน ประเมินผลระบบในเชิงปริมาณโดยทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในลักษณะของการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) กับการทดสอบหลังเรียน (Post -Test) ศึกษาความสอดคล้องในขั้นตอนต่างๆ ของระบบ ความสอดคล้องของระบบ โดยให้อาจารย์ผู้สอนจำนวน 3 ท่านประเมินความเหมาะสม และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงระบบ

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตก่อนเรียน - หลังเรียนได้ผลคะแนนเปรียบเทียบ ค่าคะแนนที่เพิ่มขึ้น (Gain Score) ภาคผนวก ข. และเมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตก่อนเรียนกับหลังเรียนได้ผลข้อมูลแสดงรายละเอียดดังตาราง

ตาราง 3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตก่อนเรียนและหลังเรียน

	คะแนนเฉลี่ย	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่า t	df
ก่อนเรียน	27.90	2.716	8.57 **	9
หลังเรียน	18.40	3.755		

จากการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลของการประเมินระบบจากอาจารย์ผู้สอนดังนี้

ตาราง 4 การประเมินระบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนระบบ	การประเมินความสอดคล้องของระบบ	การประเมินระบบ	ข้อเสนอแนะการปรับปรุง
ขั้นการวิเคราะห์			
1. วิเคราะห์ปัญหาและ ความต้องการ	เหมาะสม	เหมาะสม	
2. วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา	เหมาะสม		
3. วิเคราะห์ผู้เรียน	เหมาะสม		
4. การวิเคราะห์ผู้สอน	เหมาะสม		
5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียน	เหมาะสม		
6. การวิเคราะห์ห้องและ กิจกรรม	เหมาะสม		
ขั้นการออกแบบ			
7. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียน	เหมาะสม	ควรปรับปรุง	ควรตัดขอบเขต
8. เลือกเนื้อหารายวิชา	เหมาะสม		ของการเรียนออก
9. เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียน	เหมาะสม		
10. การกำหนดขอบเขตของการเรียน	ควรปรับปรุง		

ขั้นตอนระบบ	การประเมินความ สอดคล้องของ ระบบ	การประเมินระบบ	ข้อเสนอแนะ การปรับปรุง
<b>ขั้นการพัฒนา</b>			
11. กำหนดรายละเอียดของกิจกรรม	เหมาะสม	เหมาะสม	
12. พัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล	เหมาะสม		
<b>ขั้นนำไปใช้</b>			
13. นำแผนการดำเนินการสอนมาใช้	เหมาะสม	เหมาะสม	
14. ดำเนินการสอน	เหมาะสม		
<b>ขั้นการควบคุม</b>			
15. การประเมินผลระบบ	เหมาะสม	เหมาะสม	

หลังจากที่ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดการพัฒนาหรือนำร่องหรือระบบต้นแบบไปทดลองและนำผลการประเมินระบบและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ผู้สอนไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา พบว่าควรตัดการกำหนดขอบเขตการเรียนรู้ในขั้นการออกแบบออก ทั้งนี้เพราะในขั้นการกำหนดขอบเขตของการเรียนนั้นจากการศึกษาพบว่าไม่ควรจำกัดขอบเขตของการเรียนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าได้ตามต้องการ สรุปองค์ประกอบของต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมมจึงมีดังต่อไปนี้

#### ขั้นการวิเคราะห์

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา
3. วิเคราะห์ผู้เรียน
4. วิเคราะห์ผู้สอน
5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้
6. วิเคราะห์งานและกิจกรรม

#### ขั้นการออกแบบ

7. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
8. เลือกเนื้อหารายวิชา
9. เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นการพัฒนา

10. กำหนดรายละเอียดของกิจกรรม
11. พัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล

#### ขั้นนำไปใช้

12. นำแผนการดำเนินการสอนมาใช้
13. ดำเนินการสอน

#### ขั้นการควบคุม

14. การประเมินผลระบบ

### ปรับปรุงระบบ

รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินด้านความสอดคล้องของระบบ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการของระบบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน มาปรับปรุงต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

### การเขียนแผนภาพระบบ

จากองค์ประกอบและกระบวนการของระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพระบบได้ดังต่อไปนี้



## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

### 1 ประชากร

กลุ่มประชากรในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

- 1.1 ผู้เชี่ยวชาญ คือผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบการเรียนการสอน
- 1.2 นิสิต คือนิสิตที่ศึกษาในระดับอุดมศึกษา

### 2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

2.1 ผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้มาจากการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยได้ปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาได้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตามรายละเอียดในภาคผนวก ข.

2.2 นิสิตที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนิสิตระดับปริญญาการศึกษามัธยมศึกษา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาชีพครูมัธยม ตามหลักสูตรการศึกษามัธยมศึกษา

2.2.1 นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม

2.2.2 นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 059400 สื่อการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ที่ได้มาจากการสุ่มกลุ่มเป็นกลุ่มทดลอง

### เครื่องมือในการวิจัย

- 1 แบบสอบถามองค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอน
- 2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3 แบบวัดเจตคติของนิสิต

#### 1 แบบสอบถามองค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอน

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอน เอกสารเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน วิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอน นำแนวความคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบระบบไปพัฒนาเป็นแบบสอบถาม (ภาคผนวก ค.)

#### 2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ทฤษฎีการเรียนรู้ พุทธิปัญญานิยม ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ ทฤษฎี Information Processing เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(2) ระบุจุดประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ทางด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

- (3) วิเคราะห์เนื้อหาในรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
- (4) สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
- (5) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา
- (6) ปรับปรุงแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
- (7) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตามรายชื่อในภาคผนวก ข.

(8) นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson – 20) แล้วหาค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้เทคนิคร้อยละ 33 โดยเลือก ข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยนำไปทดลองกับนิสิตชั้นปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 80 คนได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .831 ภาคผนวก ข

### 3 แบบวัดเจตคติของนิสิต

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบวัดเจตคติของนิสิตที่มีต่อวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมโดยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- (1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติ
- (2) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ ทฤษฎีประมวลสารสนเทศ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบการสร้างแบบวัดเจตคติ
- (3) สร้างแบบวัดเจตคติของนิสิตที่มีต่อระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมตามวิธีการวัดเจตคติของลิเคอร์ท ซึ่งเป็นแบบที่สะดวกต่อการสร้างและการนำไปใช้อีกทั้งสามารถสร้างข้อความที่จะถามได้กว้างขวางซึ่งประกอบด้วยคำถามที่มีลักษณะ การตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามแบบของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งประกอบด้วยข้อความเชิงนิมาม (Positive) และข้อความเชิงนิเสธ (Negative) โดยแบบสอบถามจะมีเนื้อหาครอบคลุมเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับการเรียนการสอน
2. การเห็นความสำคัญที่มีต่อวิธีการเรียนการสอน
3. ความสนใจที่มีต่อการเรียนการสอน
4. ความนิยมชมชอบต่อการเรียนการสอน
5. การแสดงออกและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

ข้อความที่สร้างขึ้นจะถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็น และพฤติกรรมที่แสดงออกของนิสิต จากคำตอบของนิสิตแต่ละคนจะบอกให้รู้ถึงปริมาณของลักษณะทั้ง 5 ด้าน ที่ถามว่ามีมากน้อยเพียงใด การให้คะแนนแก่ผู้ตอบแต่ละข้อจะให้คะแนนไม่เท่ากัน โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

#### ข้อความเชิงนิมาม (Positive)

- ให้ 1 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ให้ 2 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วย
- ให้ 3 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่แน่ใจ
- ให้ 4 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วย
- ให้ 5 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง



## ข้อความเชิงนิเสธ (Negative)

ให้ 1 คะแนนเมื่อตอบว่า ด้วยอย่างยิ่ง

ให้ 2 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วย

ให้ 3 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่แน่ใจ

ให้ 4 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วย

ให้ 5 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นเห็นด้วยอย่างยิ่ง

(4) นำแบบวัดเจตคติไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา

(5) นำแบบวัดเจตคติที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนิสิตชั้นปีที่ 2 เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าความเที่ยงตรงโดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

(6) เกณฑ์ในการพิจารณาเจตคติของนิสิตที่มีต่อวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงงม

1.00 – 1.50 น้อยที่สุด

1.51 – 2.50 น้อย

2.51 – 3.50 ปานกลาง

3.51 – 4.50 มาก

4.51 – 5.00 มากที่สุด

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

## 1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

## 1.1. การวัดความยากง่ายของแบบทดสอบ

$$P = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

## 1.2. การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้สูตร

$$D = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

p หมายถึง ระดับความยากง่ายของข้อสอบ

D หมายถึง ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

 $R_u$  หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง $R_l$  หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

f หมายถึง จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม

## 1.3. การคำนวณหาค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson -20)

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \frac{(1 - \sum pq)}{s^2}$$

 $r_{11}$  หมายถึง ค่าความเที่ยงของแบบวัด

k หมายถึง จำนวนข้อสอบในแบบวัด

p หมายถึง ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ

q = 1-p

 $s^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนจากแบบวัด

โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ของแอลฟา ด้วยวิธีการของ ครอนบาค (Cronbach alpha procedure) หาความเที่ยงตรงในรูปสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) โดยพัฒนามาจากสูตร KR-20 ใช้หาค่าความเที่ยงตรงกับเครื่องมือที่ไม่ได้ตรวจให้คะแนนเป็น 1 กับ 0 สูตรที่ใช้คือ

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right\}$$

เมื่อ  $\alpha$  = สัมประสิทธิ์ความเที่ยง

$k$  = จำนวนข้อสอบ

$\sigma_i^2$  = คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ หาได้จากสูตร

$$\frac{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{N^2}$$

โดยที่  $\sum x_i$  = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในข้อที่

$\sum x_i^2$  = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง ในข้อที่

$N$  = จำนวนคนเข้าสอบ

$\sigma^2$  = คะแนนความแปรปรวนของทั้งฉบับ คำนวณจากสูตร

$$\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

โดยที่  $\sum x^2$  = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนของแบบสอบถามทั้งฉบับ

$\sum x$  = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

(ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539: 218)

## 2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.1. สถิติบรรยาย

#### 2.1.1. การหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

$\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  = ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

$N$  = จำนวนคะแนนทั้งหมด

## 2.1.2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

s.d. = ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$  = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคน

$\sum x^2$  = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

n = จำนวนคนเข้าสอบ

## 2.1.3. การหาค่าความแปรปรวน

$$s^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

$s^2$  = ความแปรปรวน

$\sum x$  = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคน

$\sum x^2$  = ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

n = จำนวนคนเข้าสอบ

## 2.2. สถิติอ้างอิง

## 2.2.1. สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$\bar{x}_1, \bar{x}_2$  = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1, 2

$s_p^2$  = ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

$n_1, n_2$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 1, 2

## 3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่ม

## 3.1 ร้อยละ

## 3.2 ค่าเฉลี่ย

## 3.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดผู้วิจัยใช้วิธีคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Statistical Package for Social Sciences (SPSS) และโปรแกรม Items Response Theory (IRT)

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

การประเมินผลระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมภาคสนาม

1. ผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติ
2. ผลของการศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม โดยมีรายละเอียดของผลการวิจัยดังต่อไปนี้

### การประเมินผลระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมภาคสนาม

การทดลองและประเมินผลระบบ

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำต้นแบบระบบที่พัฒนาขึ้นได้ไปทดสอบกับนิสิตในสภาพจริงของการเรียนการสอนโดยเปรียบเทียบการสอนกับกลุ่มปกติ ผู้วิจัยได้ทำการประเมินผลระบบทั้งที่เป็นประเมินผล ภายในและภายนอกโดยทำการประเมินนิสิต ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต การสังเกต การสัมภาษณ์ และศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการต่างๆ ของระบบการเรียนการสอนดังนี้

#### ขั้นการวิเคราะห์

##### 1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ

การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาความต้องการในการเรียนการสอนโดยส่งแบบสอบถามความต้องการในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนของนิสิตและอาจารย์ทั่วประเทศ (ภาคผนวก จ.) ได้ผลการสำรวจดังนี้

#### ผลการวิเคราะห์ปัญหาจากแบบสอบถามความต้องการในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนของนิสิตและอาจารย์

จากการวิเคราะห์ความต้องการในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนโดยผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถาม สอบถามอาจารย์และนิสิตในระดับอุดมศึกษาในภาคต่างๆ ของประเทศไทยจำนวน 7 แห่ง โดยแบ่งเป็นภาคเหนือ 1 แห่ง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 แห่ง ภาคใต้ 1 แห่ง ภาคตะวันออก 1 แห่ง และภาคกลาง 3 แห่ง แบ่งออกเป็นสาขาต่างๆ จำนวน 15 สาขาวิชา จากการสอบถามความต้องการในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม จากอาจารย์และนิสิตในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ทั้งนิสิตและอาจารย์เห็นความสำคัญหรือประโยชน์ในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา อยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 88.5
2. นิสิตส่วนใหญ่ร้อยละ 87.3 เห็นความสำคัญในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา

3. ทัง้ นิสิตและอาจารย์ ส่วนใหญ่คิดว่า การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา อาจารย์ผู้สอนควรมี โหมดบรรยายวิชา คิดเป็นร้อยละ 96.8

4. ทัง้ นิสิตและอาจารย์ส่วนใหญ่คิดว่า ถ้ามี โหมดบรรยายวิชา ควรประกอบไปด้วยข้อมูลต่อไปนี้

(1) คำอธิบายรายวิชา	ร้อยละ 82.4
(2) แผนการเรียน	ร้อยละ 72.9
(3) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	ร้อยละ 75.1
(4) สังเขปเนื้อหา	ร้อยละ 83.3
(5) เนื้อหาบทเรียน	ร้อยละ 81.9
(6) เอกสารประกอบการเรียน	ร้อยละ 73.8
(7) วิธีการวัดผล	ร้อยละ 64.3
(8) ข้อมูลและประวัติผู้สอน	ร้อยละ 35.7
(9) การอภิปรายกลุ่ม	ร้อยละ 33
(10) ประกาศข่าว	ร้อยละ 46.2
(11) การติดต่ออาจารย์ผู้สอน	ร้อยละ 79.6
(12) คำถาม-คำตอบ (ปัญหาที่พบบ่อย)	ร้อยละ 76.9
(13) ระบบการสืบค้นข้อมูล	ร้อยละ 59.3
(14) แบบฝึกหัด การบ้าน	ร้อยละ 66.1
(15) เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง	ร้อยละ 71
(16) ผลงานนิสิต	ร้อยละ 41.2

5. ทัง้ นิสิตและอาจารย์คิดว่า อาจารย์ผู้สอนควรมอบหมายงานให้นิสิตไปค้นคว้ารายงานโดยใช้ ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คิดเป็นร้อยละ 95.4

6. ทัง้ นิสิตและอาจารย์ส่วนใหญ่คิดว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ต่อตัวเองในการเรียนการสอนอยู่ในระดับ มากที่สุด มาก และปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 26.7, 43.8 และ 25.8 ตามลำดับ

7. ความต้องการใช้งานของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของอาจารย์และนิสิตพบว่ามีความต้องการ (1) เพิ่มช่องทางการสื่อสารกับศูนย์บริการในระดับมากที่สุด ร้อยละ 53.1 (2) ไม่จำกัดเวลาในการเข้าใช้ บริการของสมาชิกในระดับมากที่สุด ร้อยละ 63.4 (3) เพิ่มความเร็วในการสื่อสารกับศูนย์บริการในระดับมากที่สุด ร้อยละ 35.8 (4) จัดอบรมพื้นฐานเพื่อเสริมทักษะทางด้านภาษาอังกฤษที่จำเป็น ในระดับมากที่สุด และ มาก ร้อยละ 46.3 และ 37.8 ตามลำดับ (5) จัดอบรมพื้นฐานเพื่อเสริมทักษะทางการใช้โปรแกรมใน อินเทอร์เน็ต ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 46.8 (6) จัดทำเอกสารเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นในการใช้งาน อินเทอร์เน็ตไว้ให้ศึกษาในระดับมากที่สุด และมาก ร้อยละ 43.9 และ 42.7 ตามลำดับ (7) สอดแทรกความรู้ เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตในเนื้อหาบทเรียนในระดับมากที่สุด ร้อยละ 60.2 (8) เพิ่มเนื้อหาในการเก็บข้อมูลให้มากขึ้น ในระดับมากที่สุด ร้อยละ 62.7 (9) เพิ่มความเร็วในการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลในระดับมากที่สุด ร้อยละ 72.8 (10) ขยายช่องกว้างสัญญาณให้สามารถทำงานได้คล่องตัวขึ้นในระดับมากที่สุด ร้อยละ 73.2 (11) เพิ่มจำนวน เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตในระดับมากที่สุด ร้อยละ 51.3 (12) เพิ่มประสิทธิภาพ และหน่วย ความจำเครื่องที่ให้บริการในระดับมาก ร้อยละ 43.7 (12) เพิ่มประสิทธิภาพ และหน่วยความจำเครื่องที่ให้บริการในระดับมากที่สุด ร้อยละ 61.5

สรุป จากการวิเคราะห์แบบสอบถามความต้องการในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนของอาจารย์และนิสิตในระดับอุดมศึกษาทั่วประเทศ พบว่าทั้งนิสิตและอาจารย์ผู้สอนเห็นความสำคัญของการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน และมีความต้องการให้มีการใช้ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเรียน การสืบค้นข้อมูล การค้นคว้ารายงาน รวมทั้งควรมีโฮมเพจรายวิชาที่สอนในระดับอุดมศึกษา

## 2. ชั้นการวิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา

ในการวิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชาผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาในรายวิชาที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาที่เปิดสอนในหลายๆ สถาบัน คือรายวิชา "สื่อการสอน" ซึ่งเป็นรายวิชาที่พหุระดับที่เปิดสอนสำหรับนิสิตที่เรียนในหลักสูตรของคณะศึกษาศาสตร์ หรือครุศาสตร์ แต่ใช้รหัสวิชา และชื่อกระบวนวิชาแตกต่างกันไปในแต่ละมหาวิทยาลัย เช่น มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นต้น โดยแต่ละมหาวิทยาลัยกำหนดหน่วยกิตการเรียนไม่เท่ากัน แต่ยังคงรายละเอียดเนื้อหาวิชาใกล้เคียงกัน จุดมุ่งหมายของการศึกษาลักษณะนี้ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหา และรายวิชาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

### 2.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายพัฒนาการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา ระบบการสื่อสาร ระบบการเรียนการสอน บทบาทและคุณค่าของเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษาแต่ละประเภท ตลอดจนหลักการและวิธีการนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับการศึกษา

### 2.2 ศึกษาจุดมุ่งหมายรายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยี การสื่อสารและนวัตกรรมการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงพัฒนาการ บทบาท ขอบข่ายของเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
2. เพื่อให้เข้าใจบทบาทเทคโนโลยี การสื่อสารและนวัตกรรมกับการพัฒนาการศึกษา
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีระบบและระบบสื่อการเรียนการสอน
4. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจคุณลักษณะของเทคโนโลยี นวัตกรรมและสื่อการสอนชนิดต่างๆ
5. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและวิธีการนำมาประยุกต์ใช้
6. เพื่อให้สามารถผลิตสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับสภาพการณ์และสิ่งแวดล้อมได้

### 2.3 ศึกษาสังเขปเนื้อหา

ประวัติ ความหมาย คุณค่า ของเทคโนโลยีนวัตกรรมและการสื่อสารการศึกษา สื่อการเรียนการสอน ระบบการสอน วัสดุกราฟิก สื่อแผ่นป้ายต่างๆ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อวัสดุ 3 มิติ สื่อประเภทเครื่องเสียง สื่อประเภทเครื่องฉาย โทรทัศน์ศึกษา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและโปรแกรมประยุกต์ด้านการศึกษา แหล่งวิทยาการทางการศึกษา นวัตกรรมทางการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศและแนวโน้มเทคโนโลยีการศึกษา

### 2.4 แนวการเรียนการสอน

1. เสนอรายงานรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย
2. บรรยาย อภิปรายร่วมกันและฝึกปฏิบัติการใช้สื่อ
3. เชิญวิทยากรบรรยาย
4. ผลิตสื่อการสอนตามที่ได้รับมอบหมาย

### 2.5 การวัดผลและประเมินผล

จากการเสนอรายงาน การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ผลงานผลิตสื่อการสอนและการสอบ  
ข้อเขียน

## 2.6 แผนการสอน

ตาราง 5 แผนการสอนรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สัปดาห์ ที่	วัน/เดือน/ปี	เวลา	เนื้อหา	ผู้สอน
1	อ. 2 / 11 / 42	12.30 - 14.30	ปฐมนิเทศรายวิชา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา - ความหมายและพัฒนาการของเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา	H09004
	พ. 3 / 11 / 42	13.00 - 15.00	- วัตถุประสงค์การศึกษา - แนวโน้มเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา	
2	อ. 9 / 11 / 42	12.30 - 14.30	การสื่อสารและการเรียนรู้ - องค์ประกอบของการสื่อสาร - ทฤษฎีการสื่อสาร	H09004
	พ. 10 / 11 / 42	13.00 - 15.00	- รูปแบบของการสื่อสารและการเรียนรู้	
3	อ. 16 / 11 / 42	12.30 - 14.30	สื่อการสอน - ความหมายและพัฒนาการของเทคโนโลยีและสื่อสาร - คุณค่าและประเภทของสื่อการสอน	H09004
	พ. 17 / 11 / 42	13.00 - 15.00	- หลักการเลือกและใช้สื่อการสอน - การวางแผนการใช้สื่ออย่างเป็นระบบ - การประเมินผลสื่อ - สื่อประสม	
	อ. 23 / 11 / 42	12.30 - 14.30	ระบบการเรียนการสอน - วิธึระบบ - ระบบการเรียนการสอน	
4	พ. 24 / 11 / 42	13.00 - 15.00	- การวิเคราะห์และออกแบบระบบการสอน	H09004
	อ. 30 / 11 / 42	12.30 - 14.30	วัสดุสามมิติและสื่อราคาเยา - ของจริง - ของตัวอย่าง - หุ่นจำลอง	
5	พ. 1 / 12 / 42	13.00 - 15.00	วัสดุสามมิติและสื่อราคาเยา (ต่อ) - สื่อราคาเยา - รูปภาพและการฉีกภาพ	H09004
	อ. 7 / 12 / 42	12.30 - 14.30	สื่อวัสดุกราฟิก - แผนภูมิ	

ลำดับที่	วันเดือนปี	เวลา	เนื้อหา	ผู้สอน
			- แผนสถิติ - แผนภาพ	
	พ. 8 / 12 / 42	13.00 - 15.00	สื่อวัสดุกราฟิก - ภาพโฆษณา - การ์ตูน - แผนที่และลูกโลก	
7	อ.14 / 12 / 42	12.30 - 14.30	สื่อแผ่นป้าย - แผ่นป้ายผ้าสำลี - กระเป๋าหนังสือ - สมุดลำดับภาพและภาพพลิก	H09006
	พ. 15 / 12 / 42	13.00 - 15.00	สื่อแผ่นป้าย (ต่อ) - แผ่นป้ายไฟฟ้า - นิทรรศการ	
8	อ.21 / 12 / 42	12.30 - 14.30	สื่อแผ่นป้าย (ต่อ) - กระดานชอล์ก - เทคนิคการใช้กระดานชอล์ก - ป้ายนิเทศ	H09X03
	พ. 22 / 12 / 42	13.00 - 15.00	หลักการออกแบบ - หลักการออกแบบและการจัดวาง	
9	อ.28 / 12 / 42	12.30 - 14.30	คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา - การประยุกต์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา	H09X03
	พ.29 / 12 / 42	13.00 - 15.00	คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (ต่อ) - การประยุกต์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา	
10	อ. 4 / 01 / 43	12.30 - 14.30	คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (ต่อ) - การประยุกต์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา	H09X03
	พ. 5 / 01 / 43	13.00 - 15.00	คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (ต่อ) - การประยุกต์คอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา	
11	อ.11 / 01 / 43	12.30 - 14.30	เครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา - อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา	H09006
	พ.12 / 01 / 43	13.00 - 15.00	เครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา	
12	อ.18 / 01 / 43	12.30 - 14.30	สื่อประเภทเครื่องฉาย - ระบบฉาย (ระบบฉายตรง, ฉายอ้อม, ฉายสะท้อน) - จอฉาย และวัสดุฉาย	H09X03
	พ.19 / 01 / 43	13.00 - 15.00	สื่อประเภทเครื่องฉาย (ต่อ) - เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ / เครื่องฉายสไลด์	



ลำดับที่	วันเดือนปี	เวลา	เนื้อหา	ผู้สอน
13	อ.25 / 01 / 43	12.30 - 14.30	- การดูแลรักษาเครื่องยนต์ แผ่นโปรงใส	H09X03
	พ.26 / 01 / 43	13.00 - 15.00	- การเตรียมและการใช้แผ่นโปรงใส - เทคนิคการออกแบบแผ่นโปรงใส การผลิตแผ่นโปรงใส	
14	อ. 1 / 02 / 43	12.30 - 14.30	สื่อประเภทเสียง	H09006
	พ. 2 / 02 / 43	13.00 - 15.00	- ระบบขยายเสียง / ไมโครโฟน และลำโพง สื่อประเภทเสียง	
15	อ. 8 / 02 / 43	12.30 - 14.30	โทรทัศน์เพื่อการศึกษา	H09006
	พ. 9 / 02 / 43	13.00 - 15.00	- ความหมายของโทรทัศน์เพื่อการศึกษา - ระบบการแพร่ภาพและเสียงของโทรทัศน์ โทรทัศน์เพื่อการศึกษา	
16	อ.15 / 02 / 43	12.30 - 14.30	สรุป	คณาจารย์
	พ.16 / 02 / 43	13.00 - 15.00		

จากแผนการเรียนสามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนต่าง ๆ มีวัตถุประสงค์และแนวสังเขป  
การเรียนดังต่อไปนี้

### 1. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

#### จุดประสงค์

1. สามารถอธิบายความหมาย ความสำคัญของเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถอธิบาย และยกตัวอย่างแสดงให้เห็นเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาใน กิจการด้านต่าง ๆ รวมทั้งด้านการศึกษาและการเรียนการสอน
3. เล่าประวัติความเป็นมาเกี่ยวกับเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาได้
4. บอกเป้าหมายของการใช้เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาได้
5. จำแนกประเภทของสื่อการสอนได้
6. บอกคุณค่าของสื่อที่มีต่อการสอนได้

#### สังเขปเนื้อหา

บทนำ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ความหมายและพัฒนาการของเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
สื่อการสอน คุณค่าของสื่อการสอน หลักเบื้องต้นในการเลือกสื่อการสอน การผลิต การใช้และการบำรุงรักษา  
สื่อการสอน การแบ่งประเภทของสื่อการสอน การสื่อความหมาย

## 2. ระบบการเรียนการสอน

### จุดประสงค์

1. อธิบายความหมายและลักษณะที่ดีของระบบได้
2. บรรยายความเชื่อมโยงระหว่างวิธีระบบกับการออกแบบการเรียนการสอนได้
3. บอกองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนได้
4. สามารถนำแนวความคิดระบบไปใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนได้

### สังเขปเนื้อหา

ความหมายและองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน ศึกษาและประยุกต์การนำระบบมาใช้ในการเรียนการสอน องค์ประกอบของระบบ ระบบการเรียนการสอนแบบต่างๆ

## 3. สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อวัสดุสามมิติ

### จุดประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักระบบวิธีการพิมพ์แบบต่างๆ
2. ผู้เรียนสามารถบอกประโยชน์ของการพิมพ์ที่มีต่อการเรียนการสอนได้
3. ผู้เรียนสามารถนำวิธีการพิมพ์อย่างง่ายไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน
4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายคุณลักษณะของสื่อวัสดุสามมิติได้
5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจำแนกประเภทของสื่อวัสดุสามมิติได้

### สังเขปเนื้อหา

ความหมายและประเภทของการพิมพ์ รูปภาพ ระบบการพิมพ์ การเก็บรักษารูปภาพ สื่อวัสดุสามมิติ ของจริง ของตัวอย่าง หุ่นจำลอง

## 4. วัสดุกราฟิกทางการศึกษา

### จุดประสงค์

1. ผู้เรียนสามารถผลิตสื่อการสอนประเภทวัสดุกราฟิกได้
2. ผู้เรียนนำสื่อการสอนประเภทวัสดุกราฟิกไปใช้งานได้
3. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อผลิตสื่อวัสดุกราฟิกได้

### สังเขปเนื้อหา

แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ แผนที่ ลูกโลก สัญลักษณ์ ภาพโฆษณา การ์ตูน

## 5. สื่อแผ่นป้าย

### จุดประสงค์

1. บอกความหมายของสื่อการสอนประเภทสื่อแผ่นป้ายได้
2. จำแนกประเภทของสื่อการสอนประเภทสื่อแผ่นป้ายได้
3. สร้างสื่อการสอนประเภทสื่อแผ่นป้ายได้
4. ใช้สื่อการสอนประเภทแผ่นป้ายได้อย่างถูกวิธี

### สังเขปเนื้อหา

แผ่นป้ายคำลี กระเป่าผนัง แผ่นป้ายแม่เหล็ก แผ่นป้ายไฟฟ้า ภาพพลิก

## 6. สื่อประเภทเครื่องเสียง

### วัตถุประสงค์

1. บอกความหมายของสื่อประเภทเครื่องเสียงได้

2. บอกองค์ประกอบของระบบขยายเสียงได้
3. สามารถเลิกและใช้ไมโครโฟนได้เหมาะสมกับงาน
4. สามารถบอกวิธีการใช้และบำรุงรักษาเครื่องขยายเสียงได้อย่างถูกต้อง

#### สังเขปเนื้อหา

ไมโครโฟน ลำโพง เครื่องขยายเสียง การต่อเครื่องขยายเสียง

#### 7. สื่อประเภทเครื่องฉาย

##### จุดประสงค์

1. บอกประเภทของเครื่องฉายประเภทต่างๆ ได้
2. สามารถเลือกใช้เครื่องฉายได้เหมาะสมกับลักษณะของงาน

#### สังเขปเนื้อหา

ระบบการฉาย ระบบฉายตรง ระบบฉายอ้อม ระบบฉายสะท้อน การบำรุงรักษาเครื่องฉาย

#### 8. สื่อประเภทโทรทัศน์

##### จุดประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจ ในการนำสื่อโทรทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับโทรทัศน์ เทปวีดิทัศน์และอุปกรณ์ต่างๆ

#### สังเขปเนื้อหา

ความหมาย ประเภท สื่อโทรทัศน์ ระบบโทรทัศน์

#### 9. สื่อประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

##### จุดประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความหมาย และประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอนได้

#### สังเขปเนื้อหา

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความหมาย ประเภท ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 3. วิเคราะห์ผู้เรียน

การวิเคราะห์ผู้เรียนผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผู้เรียนในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

##### วิเคราะห์ความรู้และประสบการณ์เดิม

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนโดยการสอบถาม สังเกตและสอบวัดความรู้ก่อนเรียนพบว่านิสิตที่เรียนมีพื้นฐานความรู้เดิมในเนื้อหาที่เรียนมาบางส่วน ในภาคเรียนเดียวกัน ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ วิชสอนทั่วไป และบางกลุ่มได้เรียนเกี่ยวกับเรื่องการวัดผลมาบ้างแล้ว ทำให้นิสิตมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนในบางเรื่องได้รวดเร็ว

##### วิเคราะห์ความรู้และทักษะการใช้คอมพิวเตอร์

นิสิตที่เรียนในรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ส่วนใหญ่เป็นนิสิตชั้นปีที่ 2 นิสิตได้เรียนรายวิชาพื้นฐานของมหาวิทยาลัยซึ่งมีวิชาพื้นฐาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาแล้ว ดังนั้น นิสิตจึงมีความรู้และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สามารถเปิดปิดคอมพิวเตอร์ นิสิตทุกคนจะมีบัญชีรายชื่อ

การใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย (User Account) และรหัสผ่าน (Password) สามารถล็อกออน (Logon) เข้าสู่ระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยได้ นิสิตมีทักษะการใช้เมาส์ และคีย์บอร์ด สามารถพิมพ์รายงานได้

#### วิเคราะห์ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

นิสิตทั้งหมดได้รับการอบรมความรู้เบื้องต้นในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาแล้วในชั้นปีที่ 1 ซึ่งเป็นความรู้เกี่ยวกับการเข้าสู่เครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย การใช้เว็บเบราว์เซอร์ การสืบค้นข้อมูล การใช้งานจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และมหาวิทยาลัยก็ส่งเสริมให้นิสิตใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนโดยการจัดสถานที่ให้นิสิตใช้คอมพิวเตอร์ทั้งที่หอพัก ห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ของคณะฯ ดังนั้นนิสิตจึงมีความรู้เบื้องต้นในการใช้อินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว แต่ก่อนการสอนผู้วิจัยได้ทบทวนความรู้เบื้องต้นในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้กับนิสิตอีกครั้ง

#### การวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสมต่อการเรียนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม

การเรียนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมเป็นวิธีการเรียนการสอนที่เปลี่ยนวิธีการเรียนจากการเรียนรู้แบบตั้งรับมาเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการเรียนเองโดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้ใฝ่หาสืบค้น ควบคุม และตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง ดังนั้นคุณลักษณะของผู้เรียนจึงเหมาะสมในการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้เพราะผู้เรียนที่มีวุฒิภาวะ สามารถรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองได้ จากการสังเกตพบว่านิสิตในระดับอุดมศึกษามีวุฒิภาวะเพียงพอที่จะสามารถรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองได้ นิสิตที่ผู้วิจัยสุ่มมาในการทดลองการวิจัยครั้งนี้พบว่ามีคุณลักษณะที่เหมาะสมในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม

#### การวิเคราะห์ความต้องการในการเรียน

จากการวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนของนิสิตระดับอุดมศึกษาพบว่านิสิตเห็นความสำคัญและประโยชน์ของการเรียนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุม และเห็นว่าการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษาอาจารย์ผู้สอนควรมีโฮมเพจรายวิชา (ภาคผนวก จ)

#### 4. การวิเคราะห์ผู้สอน

คุณลักษณะของผู้สอนด้วยวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมุมจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้นำเสนอเนื้อหาจากผู้สอนหน้าชั้นมาเป็นผู้ออกแบบการสอน โดยผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน ผู้สอนต้องมีภาระการเตรียมกิจกรรมการสอนมากกว่าวิธีการสอนแบบปกติ ผู้สอนต้องพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ใฝ่หาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้อภิปราย ยอมรับในความสามารถของผู้เรียน และผู้สอนต้องคอยให้กำลังใจ สนับสนุนผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน อาจารย์ผู้สอนควรจะต้องหมั่นศึกษาหาความรู้ใหม่ๆ แล้วเชื่อมโยงแหล่งความรู้เหล่านั้นให้กับผู้เรียน ผู้สอนควรมีทักษะพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ สามารถสื่อสารกับผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ เช่น การติดต่อผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การติดต่อผ่านกระดานข่าว การคุยสดผ่านไออาซี (IRC) และถ้าผู้สอนมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบโฮมเพจด้วยก็จะทำให้สามารถพัฒนา และปรับปรุงโฮมเพจได้ด้วยตนเองได้ เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเองซึ่งผู้วิจัยมีคุณสมบัติในด้านต่างๆ ตามผลการวิเคราะห์ผู้สอน

### 5. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียน

ด้านสถานที่เรียน สถานที่ในการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมในการวิจัยครั้งนี้เนื่องจากการควบคุมเรื่องตัวแปรในการวิจัย สถานที่ในการเรียนจึงเป็นห้องที่จัดไว้เฉพาะ คือห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของคณะศึกษาศาสตร์ ซึ่งมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้เรียบร้อยแล้ว และมีจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงพอสำหรับผู้เรียน ห้องเรียนเป็นห้องที่จัดไว้เฉพาะให้ผู้เรียนเข้าไปใช้โดยสามารถจองเวลาใช้ล่วงหน้า แต่ในการทดลองผู้วิจัยได้ใช้เวลาในช่วงโมงเรียนปกติ

ด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ผ่านผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีรูปแบบและวิธีการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบเครือข่ายได้หลากหลายวิธี เช่น ผ่านระบบเน็ตเวิร์ค ผ่านโมเด็ม ผ่านระบบจานรับดาวเทียม ผ่านระบบบริการร่วม ISDN ผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย เป็นต้น แต่วิธีการที่นิยมใช้ส่วนมากจะเป็นการเชื่อมต่อโดยผ่านระบบผ่านระบบเน็ตเวิร์ค และผ่านโมเด็มเป็นหลักเนื่องจากความสะดวกและราคาถูก แต่ในการทดลองครั้งนี้เนื่องจากมีการควบคุมตัวแปรในการทดลองดังนั้นชนิดที่เรียนผ่านระบบเครือข่ายใยแมงมุมจึงเข้าสู่ระบบเครือข่ายผ่านระบบเน็ตเวิร์คของมหาวิทยาลัยเท่านั้น จากการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการจะมีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอยู่แล้ว ชนิดสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และเข้าสู่ระบบเครือข่ายได้สะดวก ในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมความต้องการเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานขั้นต่ำควรเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบส่วนบุคคล (PC Computer) มีหน่วยประมวลผลกลางขั้นต่ำเป็นรุ่นเทียบเท่าซีพียูของอินเทล 80486 DX 4 100 MHz หน่วยความจำอย่างน้อย 16 เมกกะไบต์ มีเนื้อที่เหล็บบนฮาร์ดดิสก์ไม่น้อยกว่า 50 เมกกะไบต์ แต่ในการวิจัยครั้งนี้เครื่องที่ใช้เป็นเครื่องที่มีหน่วยประมวลผลกลางรุ่น เพนเทียมทู (Pentium II) 300 MHz มีหน่วยความจำ 64 เมกกะไบต์ และ 128 เมกกะไบต์ มีเนื้อที่เหล็บบนฮาร์ดดิสก์มากกว่า 1 จิกะไบต์ เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตผ่านเน็ตเวิร์คแบบ 10 เมกกะบิต และเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตผ่านผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตที่ความเร็ว 512 กิโลไบต์ จึงมีความเหมาะสมในการเรียนการสอน

ด้านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์เป็นโปรแกรมที่ใช้อ่านข้อมูลโฮมเพจที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษาเฮกซ์ทีเอ็มแอล (HTML : Hypertext Markup Language) และเทคนิคอื่นๆ เช่น ภาษาจาวา ภาษาเพิล แอ็กทีฟเซิร์ฟเวอร์เพจ (ASP : Active Server Page) เป็นต้น จากการศึกษาพบว่าโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ที่นิยมใช้มีสองโปรแกรมคือ ไมโครซอฟท์อินเทอร์เน็ตเอ็กพลอเรอร์ (Microsoft Internet Explorer) และเน็ตสเคป เนวิเกเตอร์ (Netscape Navigator) ซึ่งทั้งสองโปรแกรมสามารถใช้อ่านโฮมเพจที่พัฒนาขึ้นด้วยภาษาเฮกซ์ทีเอ็มแอลได้ทั้งสองโปรแกรม แต่การใช้เทคนิคบางอย่าง เช่น แอ็กทีฟเซิร์ฟเวอร์เพจ และ ไดนามิกเฮกซ์ทีเอ็มแอล และการแสดงผลภาษาไทยจะไม่สามารถแสดงผลได้ถูกต้องในโปรแกรมเน็ตสเคป เนวิเกเตอร์ แต่เนื่องจากการออกแบบโปรแกรมไมโครซอฟท์อินเทอร์เน็ตเอ็กพลอเรอร์ได้ออกแบบสำหรับการแสดงผลภาษาไทยโดยเฉพาะ และเป็นโปรแกรมที่แจกฟรี รวมอยู่กับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 98 ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงกำหนดโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์หลัก (Default Web Browser) ที่เหมาะสมสำหรับการดูและเรียนผ่านระบบเครือข่ายใยแมงมุมคือโปรแกรมไมโครซอฟท์อินเทอร์เน็ตเอ็กพลอเรอร์ โดยระบุไว้ที่โฮมเพจหน้าแรกว่า โฮมเพจนี้เหมาะสมที่สุดโดยการดูผ่านโปรแกรมไมโครซอฟท์อินเทอร์เน็ตเอ็กพลอเรอร์ และในสถานที่ทดลองงานวิจัยทั้งสองแห่งใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์อินเทอร์เน็ตเอ็กพลอเรอร์ เป็นโปรแกรมหลักจึงสอดคล้องกับการวิเคราะห์ด้านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์

ด้านเครื่องที่ให้บริการ (Server Computer) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ให้บริการของคณะศึกษาศาสตร์ ที่มีเครื่องลูกข่ายเชื่อมต่ออยู่เป็นเครือข่ายย่อย ดังนั้นโฮมเพจที่

เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยจะสามารถแสดงผลข้อมูล ภาพ และเสียงได้ความเร็วสูงมาก แต่ถ้าเรียกโฮมเพจดังกล่าวจากภายนอกมหาวิทยาลัยจะทำได้ช้ามากโดยเฉพาะเครือข่ายของมหาวิทยาลัยอื่นที่ไม่มีการเชื่อมต่อระหว่างผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตแต่ละราย การเรียกดูข้อมูลจึงต้องเรียกผ่านไปที่วงจรต่างประเทศก่อนแล้วจึงเข้ามาประเทศไทย และเนื่องจากทางผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยนเรศวรวิเคราะห์พบว่าพฤติกรรมการใช้เครือข่ายของมหาวิทยาลัยนเรศวรมีการเรียกใช้ข้อมูลภายนอกมากกว่าภายในดังนั้นผู้ให้บริการจึงเปิดช่องทางของการเรียกข้อมูลจากภายนอกเครือข่ายของมหาวิทยาลัยให้มีช่องทางกว้างกว่าการให้หน่วยงานภายนอกเรียกเข้ามาดูข้อมูลภายใน ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงแก้ปัญหาโดยนำโฮมเพจที่พัฒนาขึ้นไปฝากไว้กับหน่วยงานภายนอกที่จะไปทำการทดสอบการเรียน เช่น ที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่บริการฟรีโฮมเพจในประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อให้หน่วยงานภายนอกสามารถเรียกดูโฮมเพจได้เร็วขึ้น

**ด้านเวลาและจำนวนผู้ใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์** จากการศึกษาพบว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ช่วงเวลาในการใช้งานอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในแต่ละช่วงเวลามีผลต่อการเรียกดูโฮมเพจทั้งนี้พบว่าในช่วงเช้า นิสิตจะสามารถเรียกดูโฮมเพจได้รวดเร็วกว่าตอนบ่ายทั้งนี้เป็นเพราะในช่วงเช้าจะมีปริมาณของผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตน้อย ดังนั้นในบางช่วงของการเรียนที่ชั่วโมงเรียนอยู่ในช่วงบ่ายเมื่อนิสิตต้องสืบค้นหรือเชื่อมโยงไปโฮมเพจภายนอกมหาวิทยาลัยจะได้ข้อมูลช้าบ้าง แต่เนื่องจากโฮมเพจที่เป็นเนื้อหาส่วนใหญ่ถูกนำไปไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ของคณะจึงทำให้ผู้เรียนมีผลกระทบน้อย

#### 6. การวิเคราะห์งานและกิจกรรม

กิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้วิจัยสามารถใช้รูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมแทนกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติ ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบไปด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

**การปฐมนิเทศรายวิชา** ในกระบวนการนี้ผู้วิจัยตกลงวิธีการเรียนการสอนกับผู้เรียน ผู้วิจัยแจกคำอธิบายรายวิชา แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน ชี้แจงกระบวนการวิธีการเรียน ศึกษาความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน และทบทวนวิธีการใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

**การนำเข้าสูบทเรียน** ในขั้นนี้ผู้วิจัยนำเสนอความสนใจของผู้เรียนด้วยภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงเพลง เสียงดนตรี โดยผ่านเครือข่ายใยแมงมุมเพื่อสร้างความสนใจให้กับบทเรียน

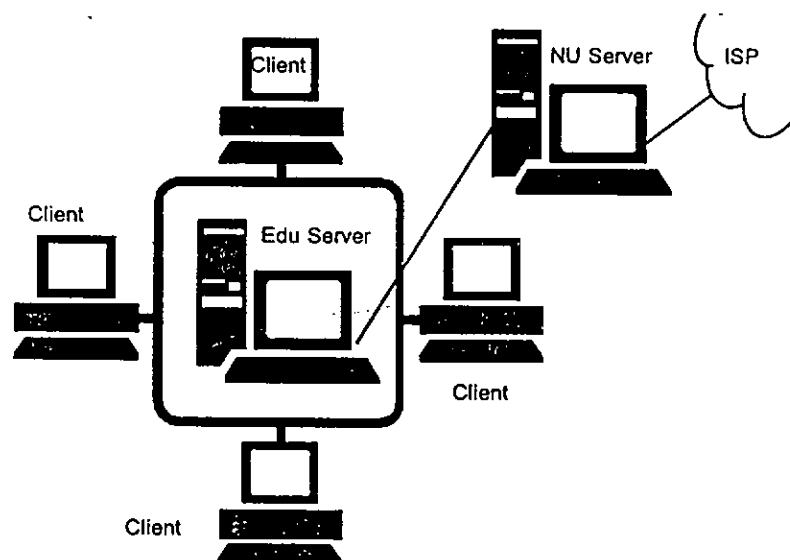
**การนำเสนอเนื้อหาใหม่** การเสนอเนื้อหาใหม่ผู้วิจัยนำเสนอเนื้อหาใหม่ผ่านรูปแบบของการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม โดยผู้วิจัยใช้วิธีการพัฒนาเนื้อหาให้อยู่ในรูปของเอกสารแบบไฮเปอร์เท็กผ่านเครือข่ายใยแมงมุม แยกเนื้อหาให้เป็นตอนหรือเรื่อง ลำดับเนื้อหา และวางแผนการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าด้วยกัน รวมทั้งการวางแผนเชื่อมโยงการเรียนสู่เนื้อหาอื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาใหม่ได้จัดทำอยู่ในรูปของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถให้ผู้เรียนถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP : File Transfer Protocol) หรือ ดาวโหลดไปอ่านที่เครื่องของตนเองได้ เช่น ไฟล์ PDF เป็นต้น

**การทำแบบฝึกหัด** การทำแบบฝึกหัดเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ได้มีการฝึกทักษะและสร้างความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น โดยใช้แบบฝึกหัดผ่านหน้าโฮมเพจ แบบฝึกหัด ที่มีการโต้ตอบกับผู้เรียน มีการให้ผลย้อนกลับ และการเสริมแรง

**การค้นคว้ารายงาน** การทำรายงานที่ผู้วิจัยมอบหมายอาจดำเนินการโดยให้ผู้เรียนไปสืบค้นความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากเนื้อหาที่เรียน โดยวิธีการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ให้ผู้เรียนไปค้นคว้า

รายงานได้ง่ายและสะดวก เพราะผู้เรียนสามารถเข้าไปสืบค้นโดยผ่านโฮมเพจช่วยการค้นหา(Search Engine) ซึ่งมีอยู่มาก เช่น <http://www.yahoo.com> ,<http://www.altavista.com> ,<http://hotsearch.bdg.co.th> เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยแนะนำวิธีการสืบค้น คำหลักภาษาไทย ภาษาอังกฤษที่ใช้ในการสืบค้น นอกจากนี้การสืบค้นหนังสือจากห้องสมุดผู้เรียนสามารถทำได้โดยผ่านเครือข่ายห้องสมุดเสมือน หรือเทลเน็ต (Telnet) ซึ่งมีการจัดทำเครือข่ายพูลเน็ตร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยต่างๆ ทำให้สามารถสืบค้นรายชื่อหนังสือโดยไม่ต้องเดินทางไปมหาวิทยาลัยนั้น การทำรายงานที่มอบหมายโดยใช้วิธีให้ส่งผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือการกำหนดให้ผู้เรียนนำเสนอผ่านหน้าโฮมเพจ กระดานข่าวสาร

การนำเสนอและอภิปราย การนำเสนอผลงานและอภิปราย ในวิธีการเรียนการสอนแบบห้องเรียนธรรมดาทั่วไปการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอาจไม่ทั่วถึงเพราะมีข้อจำกัดเรื่องเวลา แต่การเรียนผ่านเครือข่ายเวิลด์ไวด์ ผู้วิจัยสามารถใช้กระดานข่าวสาร (Web Board) เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการอภิปรายร่วมกันในประเด็นต่างๆ ซึ่งทั้งผู้เรียนและผู้วิจัยสามารถแสดงความคิดเห็นร่วมกันได้อย่างเสรีต่างคนต่างแสดงความคิดเห็นไปพร้อมๆ กันได้โดยไม่ต้องรอให้คนอื่นแสดงความคิดเห็นเสร็จก่อน



ภาพประกอบ 8 ภาพจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์คณะศึกษาศาสตร์

การซักถามปัญหาในการเรียน ในการศึกษาวิจัยพบว่านิสิตสามารถพบอาจารย์ผู้สอนและ ซักถามปัญหาในการเรียนได้ง่ายขึ้น นิสิตไม่จำเป็นต้องรอให้อาจารย์ผู้สอนให้กลับไปที่ห้องพัก แต่สามารถส่งคำถามผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปถึงตัวอาจารย์ผู้สอนได้ทันที และเมื่อผู้วิจัยเข้ามาตรวจสอบจดหมายก็สามารถตอบได้ทันที นิสิตสามารถเข้าไปแปะข้อความไว้ในกระดานข่าวสาร โดยวิธีการนี้นิสิตนิยมใช้กันมากเพราะนอกจากผู้สอนจะเป็นผู้ตอบคำถามแล้วนิสิตด้วยกันเองก็สามารถร่วมแสดงความคิดเห็นร่วมได้ด้วย นอกจากนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อความที่มีผู้ซักถามมากไปรวมไว้เป็น หน้าคำถาม-คำตอบที่พบบ่อย (FAQ : Frequency Answer Question)

การสรุปความรู้ สามารถสรุปความรู้โดยผู้วิจัยและนิสิตร่วมกันสรุปความรู้นำเสนอผ่านโฮมเพจ หรือนำเสนอผลงานของนิสิต

การวัดและประเมินผลการเรียน ผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกต จากการมีส่วนร่วมในการเรียน การประเมินผลรายงาน กิจกรรม การอภิปราย แสดงความคิดเห็น รวมทั้งการส่งเสริมให้นิสิตเป็นผู้ตรวจสอบตนเองในการเรียน

#### ขั้นการออกแบบ

##### 7. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ในการเรียนการสอนครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนดังนี้

วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเรื่อง "วัสดุกราฟิก" เมื่อผู้เรียนเรียนจบเรื่องวัสดุกราฟิกผู้เรียนสามารถ

1. ผลิตสื่อการสอนประเภทวัสดุกราฟิกได้
2. นำสื่อการสอนประเภทวัสดุกราฟิกไปใช้งานได้
3. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อผลิตสื่อวัสดุกราฟิกได้

วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเรื่อง "สื่อแผ่นป้าย" เมื่อผู้เรียนเรียนจบเรื่องสื่อแผ่นป้ายผู้เรียนสามารถ

1. บอกความหมายของสื่อการสอนประเภทสื่อแผ่นป้ายได้
2. จำแนกประเภทของสื่อการสอนประเภทสื่อแผ่นป้ายได้
3. สร้างสื่อการสอนประเภทสื่อแผ่นป้ายได้
4. ใช้สื่อการสอนประเภทแผ่นป้ายได้อย่างถูกวิธี

วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเรื่อง "สื่อประเภทเครื่องเสียง" เมื่อผู้เรียนเรียนจบเรื่องสื่อประเภทเครื่องเสียง แล้วผู้เรียนสามารถ

1. บอกความหมายของสื่อประเภทเครื่องเสียงได้
2. บอกองค์ประกอบของระบบขยายเสียงได้
3. เลือกและใช้ไมโครโฟนได้เหมาะสมกับงาน
4. บอกวิธีการใช้และบำรุงรักษาเครื่องขยายเสียงได้อย่างถูกต้อง

##### 8. เลือกเนื้อหา

จากการศึกษาเนื้อหา คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายของรายวิชา สังเขปเนื้อหา แนวการเรียน การสอน แผนการเรียน พบว่าลักษณะของเนื้อหาวิชาเป็นทั้งเนื้อหาในเชิงทฤษฎี การสาธิต การฝึกทักษะที่ต้องให้นิสิตลงมือปฏิบัติ รวมทั้งการค้นคว้ารายงาน การอภิปรายร่วมกันในการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมมาพัฒนาเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม โดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมสามารถนำมาสร้างเป็นโฮมเพจเนื้อหาได้ ในเนื้อหาเรื่องดังต่อไปนี้

##### 1. วัสดุกราฟิก

###### 1.1 แผนภูมิ

###### 1.1.1. แผนภูมิแบบตาราง (Tabular Charts)

###### 1.1.2. แผนภูมิแบบอธิบายภาพ (Illustrative Charts)



- 1.1.3. แผนภูมิแบบต้นไม้ (Tree Charts)
- 1.1.4. แผนภูมิแบบสายธารา ( Stream Charts)
- 1.1.5. แผนภูมิแบบเปรียบเทียบ ( Comparison Charts)
- 1.1.6. แผนภูมิแบบองค์กร ( Organization Charts)
- 1.1.7. แผนภูมิแบบต่อเนื่อง ( Flow Charts)
- 1.1.8. แผนภูมิแบบวิวัฒนาการ ( Developmental Charts)
- 1.1.9. แผนภูมิขยายส่วน ( Enlarging Charts)
- 1.2 แผนภาพ
  - 1.2.1. แผนภาพลายเส้น
  - 1.2.2. แผนภาพแบบรูปภาพ
  - 1.2.3. แผนภาพแบบลึอก
  - 1.2.4. แผนภาพแบบผสม
- 1.3 แผนสถิติ
  - 1.3.1. แผนสถิติแบบพื้นที่ (Area Graph)
  - 1.3.2. แผนสถิติแบบแท่ง(Bar Graph)
  - 1.3.3. แผนสถิติแบบรูปภาพ (Pictorial Graph)
  - 1.3.4. แผนสถิติแบบวงกลม (Circle Or Pie Graph)
  - 1.3.5. แผนสถิติแบบเส้น(Line Graph)
- 1.4 แผนที่
- 1.5 ลูกโลก
- 1.6 สัญลักษณ์
- 1.7 ภาพโฆษณา
- 1.8 การ์ตูน
  - 1.8.1. การ์ตูน
  - 1.8.2. การ์ตูนต่อเนื่อง
  - 1.8.3. การ์ตูนเรื่อง
  - 1.8.4. การ์ตูนลายเส้น
- 1.9 รูปภาพ
- 2. สื่อแผ่นป้าย
  - 2.1 กระดานขอล็ก
  - 2.2 แผ่นป้ายสำลึ
  - 2.3 กระเป๋าคณง
  - 2.4 แผ่นป้ายไฟฟ้า
  - 2.5 แผ่นป้ายแม่เหล็ก
  - 2.6 ป้ายนิเทศ
  - 2.7 ภาพพลิก

### 3. สื่อประเภทเครื่องเสียง

3.1 ไมโครโฟน

3.2 ลำโพง

3.3 คอมแพคดิสก์

3.4 เครื่องขยายเสียง

จากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังกล่าวผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาดังกล่าวโดยมีเนื้อหาและรายละเอียดตาม ภาคผนวก ฉ. โดยผู้วิจัยได้ทำการแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนย่อยๆ เพื่อสะดวกในการนำไปพัฒนาเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม และวางแนวทางการเชื่อมโยง (Link) แต่ละเนื้อหาเข้าด้วยกันดังนี้



### 9. เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้

สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมูม สื่อการเรียนการสอนและกิจกรรมจะประกอบไปด้วย

1. หน้าโฮมเพจ (Home Page)
2. เว็บเพจประกาศ (Information)
3. เว็บเพจประมวลรายวิชา (Course Syllabus)
4. เว็บเพจห้องเรียน (Classroom)
5. เว็บเพจทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning Resources)
6. เว็บเพจประเมินผล (Evaluation)
7. เว็บเพจประวัติ (Profile)

ขั้นการพัฒนา

### 10. ใ้รายละเอียดกิจกรรม

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัญหาความต้องการ ผู้เรียน ผู้สอน วัตถุประสงค์ เนื้อหา สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนมาพัฒนาเป็นแผนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนก่อนเรียน

1. แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษารายวิชา ผู้วิจัยนัดประชุมรวม เพื่อปฐมนิเทศ แจงวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการเรียนการสอน
2. สํารวจความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน ทดสอบความรู้พื้นฐานและสํารวจปัญหาความต้องการของผู้เรียน เพื่อนำไปปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน หรือปรับพื้นฐานความพร้อมของผู้เรียน
3. การเตรียมความพร้อมผู้เรียน โดยให้นิสิตศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจเรียนเสริมหรือศึกษาเนื้อหาจากแฟ้มข้อมูลที่จัดทำขึ้นเฉพาะ เพื่อให้ผู้เรียนถ่ายโอนไปศึกษาด้วยตนเอง
4. การพัฒนาบทเรียน ผู้วิจัยนำเนื้อหาพัฒนาเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายเี่ยงแมงมูม โดยมีโครงสร้างของห้องเรียนแบ่งเป็น
  - 4.1 โฮมเพจหน้าหลัก (Main Home Page)
  - 4.2 เว็บเพจประกาศข่าว (news or information)
  - 4.3 เว็บเพจคำอธิบายรายวิชา (Course Syllabus)
  - 4.4 เว็บเพจห้องเรียน (Classroom)
    - 4.4.1. เว็บเพจเนื้อหาความรู้ (Contents)
    - 4.4.2. เว็บเพจกิจกรรม (Activities)
    - 4.4.3. เว็บเพจอภิปราย (Discussion)
    - 4.4.4. เว็บเพจตอบปัญหา (Questions and Answers)
    - 4.4.5. เว็บเพจผลงานนิสิต (Student Project)
    - 4.4.6. เว็บเพจสรุปบทเรียน (summarize)
  - 4.5 เว็บเพจทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning Resources)
    - 4.5.1. เว็บเพจที่เกี่ยวข้อง (Relation Link)

4.5.2. เว็บเพจถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP)

4.5.3. เว็บเพจห้องสมุดเสมือน (Virtual Library)

4.6 เว็บเพจประเมินผล (Evaluation)

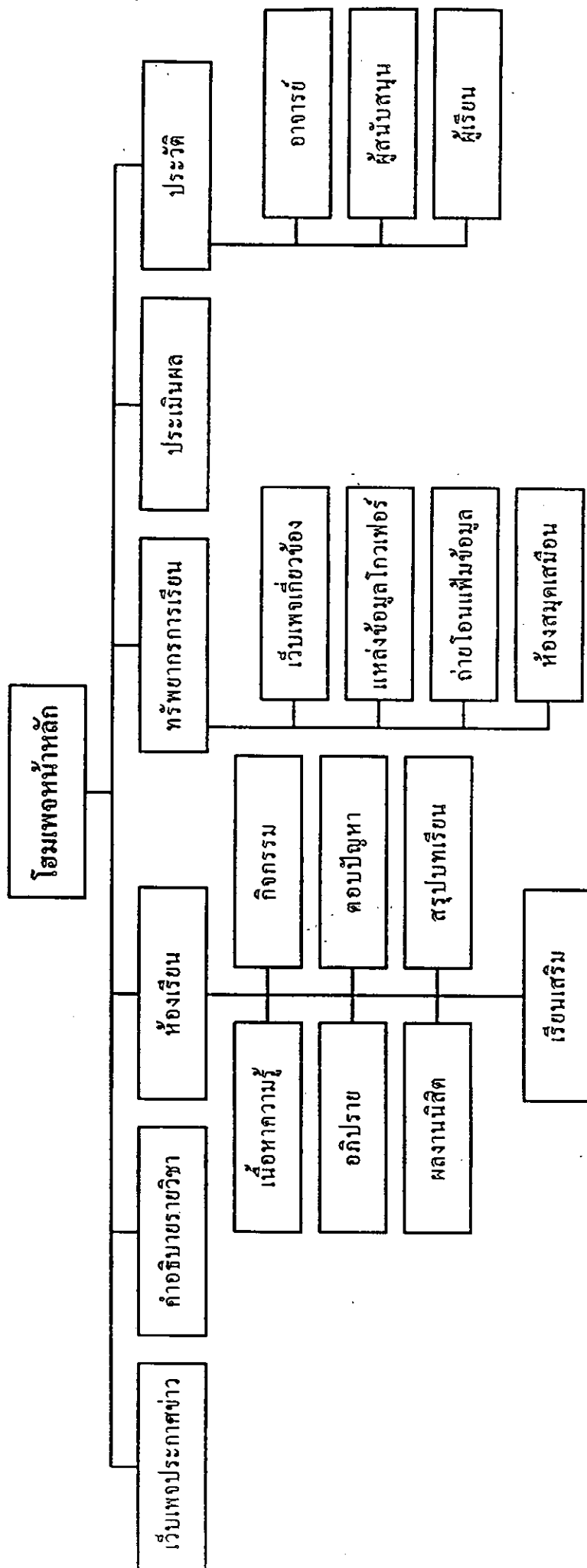
4.7 เว็บเพจประวัติ (Profile)

4.7.1. ประวัติอาจารย์ผู้สอน

4.7.2. ผู้สนับสนุน

4.7.3. ผู้เรียน

สามารถเขียนเป็นแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างห้องเรียนได้ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 10 แสดงแผนผังความสัมพันธ์โครงสร้างห้องเรียน

### ขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบ

1. ผู้วิจัยสร้างความสนใจในเนื้อหาวิชาประจำหน่วย ในเว็บเพจห้องเรียน
  2. แจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วย ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้
  3. สรุปทบทวนความรู้เดิม ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้ และโยงไปหน่วยที่ผ่านมา
  4. เสนอเนื้อหาความรู้ใหม่ ในเว็บเพจเนื้อหาความรู้
  5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ จัดกิจกรรมสนับสนุนในเว็บเพจกิจกรรม ด้วยกิจกรรมต่างๆ ได้แก่
    - 5.1 กิจกรรมสนทนา ระหว่างอาจารย์กับนิสิต นิสิตกับนิสิต
    - 5.2 กิจกรรมอภิปรายกลุ่ม ในเว็บเพจอภิปราย โดยจัดตั้งกลุ่มขึ้นเอง หรือโยงไปเว็บไซต์กลุ่มข่าว ทางเว็ลด์ไวด์เว็บ และแหล่งข้อมูลโกเฟอร์ ที่มีบริการกลุ่มข่าว
    - 5.3 กิจกรรมตอบปัญหาโดยกระตุ้นให้ผู้เรียนถามปัญหาทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจัดเตรียมไว้ในเว็บเพจตอบปัญหา และผู้วิจัยตอบปัญหาในเว็บเพจตอบปัญหาในคอลัมน์ตอบปัญหา และคอลัมน์ตอบปัญหาที่มีผู้ถามบ่อย ๆ
    - 5.4 แนะนำให้นิสิตทำแบบฝึกหัดประเมินความรู้ด้วยตนเอง โดยโยงไปเว็บเพจการประเมินผลในส่วนที่เป็นแบบฝึกหัด
    - 5.5 แนะนำให้นิสิตศึกษาค้นคว้า โดยโยงไปค้นหาข้อมูลไปเว็บเพจแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ ได้แก่
      - 5.5.1 โยงไปเว็บไซต์แหล่งข้อมูลที่ให้บริการความรู้ ข้อมูล สารสนเทศ
      - 5.5.2 โยงไปถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลจากแหล่งบริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล
      - 5.5.3 โยงไปห้องสมุดเสมือน ศูนย์ข้อมูลและสารสนเทศ สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ และสื่อการศึกษาประเภทต่าง ๆ
  6. เสนอกิจกรรม การบ้าน แบบฝึกหัดในเว็บเพจกิจกรรม พร้อมทั้งจัดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือ ทำงานกลุ่ม ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทางการเรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ
  7. นิสิตทำกิจกรรม การบ้าน และส่งแฟ้มข้อมูลกิจกรรม การบ้านให้ผู้วิจัยทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ นิสิตที่เรียนด้วยตนเอง และทำงานกลุ่มสร้างเว็บไซต์เสนอผลงานและเชื่อมโยงไปเสนอไปเว็บเพจผลงานนิสิต
  8. ผู้วิจัยตรวจการบ้านส่งคะแนนและข้อมูลป้อนกลับทางเว็บเพจประวัตินิสิต ในส่วนข้อมูลส่วนตัว และสรุปข้อมูลเป็นการประเมินผลย่อย (Formative Evaluation) สำหรับติดตามพฤติกรรมกรเรียนและใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในขณะเดียวกันผู้วิจัยตรวจผลงานเว็บไซต์ของนิสิตให้ข้อมูลป้อนกลับ แสดงความคิดเห็น และให้ความรู้เพิ่มเติมในเว็บเพจผลงานของนิสิต
  9. ผู้วิจัยสรุปความรู้ประจำหน่วย เพื่อการจำและการนำความรู้ไปใช้ ในเว็บเพจสรุปบทเรียน
- ### ขั้นตอนการประเมินผล
1. ผู้วิจัยประกอบผลการปฏิบัติงาน การทำกิจกรรมประจำหน่วย เป็นการประเมินผลระหว่างเรียน (Formative Evaluation)
  2. เมื่อเรียนจบทุกหน่วย ผู้วิจัยประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยจัดห้องสอบรวม

## 11. กำหนดรายละเอียดกิจกรรม

### โฮมเพจหน้าหลัก (Main Home Page)

หน้านี้เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ห้องเรียนเสมือน ระบุชื่อวิชา ผู้สอน และให้ข้อมูลที่เป็นกรประชาสัมพันธ์วิชา ให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ใส่รูปภาพประกอบ และพิมพ์ข้อความกระชับ น่าสนใจ มีส่วนเชื่อมโยงที่ ชื่อวิชาเพื่อเชื่อมโยง (Link) ไปดูเว็บเพจประมวลรายวิชา และชื่อผู้สอนเชื่อมโยงไปเว็บเพจประวัติอาจารย์ด้วย

การสร้างโฮมเพจใช้แนวคิดการสร้างความสนใจ ตามกระบวนการสอนขั้นแรกของกาเย คือ เร้าความสนใจ

### เว็บเพจประกาศข่าว (News or Information)

เสนอข่าว ประกาศ กำหนดเวลาเรียน การสอบ การลงทะเบียน และกิจกรรมต่างๆ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการเรียน และไม่เกี่ยวข้องกับการเรียน เพื่อประชาสัมพันธ์ให้สิตได้ติดตามข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ โดยจำแนกเป็นคอลัมน์ หรือประเภทข่าวให้ชัดเจน

### เว็บเพจคำอธิบายรายวิชา (Course Syllabus)

เว็บเพจนี้เป็นประมวลรายวิชา จะมีจำนวนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับรายละเอียดของเนื้อหาวิชา จุดเน้นสำคัญคือการบอกวัตถุประสงค์ของวิชา และเนื้อหารายวิชา ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นหากผู้เรียนยังขาดความรู้ หรือทักษะการเรียนทางอินเทอร์เน็ต จะต้องแนะนำให้เรียน ฝึกเพิ่มเติม โดยสร้างการเชื่อมโยง (Link) ไปยังเว็บเพจที่เตรียมเอาไว้

การสร้างเว็บเพจประมวลรายวิชาเป็นการสร้างจุดหมายของการเรียนการสอน กรอบเนื้อหา รายวิชาให้ผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้าตามแนวคิดกระบวนการสอนของกาเย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายในการเรียน ติดตามการเรียนได้อย่างเข้าใจยิ่งขึ้น

### เว็บเพจห้องเรียน (Classroom)

เว็บเพจกลุ่มนี้เป็นห้องเรียนเสมือนจริง เสนอเนื้อหาความรู้แต่ละหน่วยการเรียน ตามแผนการสอน รายสัปดาห์ที่แจ้งไว้ในเว็บเพจประมวลรายวิชา จำนวนเพจขึ้นอยู่กับเนื้อหาหน่วย และจำนวนสัปดาห์ที่สอน เนื้อหาเว็บเพจห้องเรียนเป็นชื่อเนื้อหาหน่วยการเรียน อธิบายแนวคิดของเนื้อหาของหน่วย และแสดงสารบัญของเว็บเพจระดับย่อยเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เว็บเพจในกลุ่มนี้ ให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน และกิจกรรมการเรียนการสอนได้

เว็บเพจย่อยและกิจกรรมที่เสนอในเว็บเพจกลุ่มนี้ประกอบด้วย

#### 1. เว็บเพจเนื้อหาความรู้ เนื้อหาประกอบด้วย

##### 1.1 ระบุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเฉพาะหน่วย

1.2 ทบทวนความรู้เดิมโดยให้อ่านเว็บเพจที่ผู้สอนเขียนขึ้นเอง หรือเชื่อมโยงไปดูเว็บเพจหน่วยที่ผ่านมา เชื่อมโยงให้อ่านเอกสารจากแหล่งอื่น ๆ ในเว็บเพจแหล่งทรัพยากรการเรียนที่เตรียมไว้ และเชื่อมโยงไปเว็บเพจเรียนเสริมเพื่อปรับพื้นฐานตามความจำเป็น

##### 1.3 เสนอเนื้อหาความรู้ใหม่ทางเว็บเพจที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้

#### 2. เว็บเพจกิจกรรม

เสนอกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อชี้แนะการเรียนรู้ให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น ได้แก่

##### 2.1 การเชื่อมโยงไปสืบค้นข้อมูลข่าวสารทางเว็ลด์ไวด์เว็บ

##### 2.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนถามปัญหา และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น



2.3 กระตุ้นให้ผู้เรียนสนทนากับอาจารย์ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญ ด้วยบริการ Link

2.4 การเชื่อมโยงไปเอฟทีพีเซิร์ฟเวอร์ ftp server เพื่อถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล สำหรับนำมาศึกษาด้วยตนเอง เช่น แฟ้มข้อมูลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

2.5 การเชื่อมโยงไปค้นหาแหล่งข้อมูล เช่น ห้องสมุด ศูนย์ข้อมูล สิ่งพิมพ์ อิเล็กทรอนิกส์

2.6 การแนะนำให้ทำแบบฝึกหัดและประเมินผลด้วยตนเอง โดยเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจแบบฝึกหัด ในส่วนที่เป็นแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัดที่ฝึกด้วยตนเอง

2.7 การตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ และการทดสอบความรู้ย่อย โดยเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจแบบทดสอบ ผู้เรียนตอบคำถามและส่งมาให้ผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และทางเว็บเพจประวัติส่วนตัวของนิสิต

### 3. เว็บเพจอภิปราย (Discussion)

เป็นเว็บเพจหลักที่ใช้ในการเรียนแบบร่วมมือ การทำงานกลุ่ม อำนวยการความสะดวกในแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น ของกลุ่มนิสิต และอาจารย์ ทั้งนี้ผู้สอนควรตั้งกลุ่มอภิปรายขึ้นมาเฉพาะวิชา และสถาบันการศึกษาจะต้องมีความพร้อมในด้านโปรแกรม อุปกรณ์และเนื้อหาสำหรับจัดเก็บข้อมูล

อย่างไรก็ตาม ถ้าหากผู้สอนไม่พร้อมในการจัดตั้งกลุ่มอภิปรายเฉพาะวิชา ก็ควรเชื่อมโยงไปร่วมกลุ่มอภิปราย สนทนาทางวิชาการ หรืออ่านข่าว (Usenet Newsgroup, Bulletin Board) ที่มีให้บริการอยู่แล้ว ในสถาบันต่างๆ ทางอินเทอร์เน็ต

### 4. เว็บเพจตอบปัญหา (Questions and Answers)

ในเว็บเพจกิจกรรม ผู้วิจัยกระตุ้นให้นิสิตตั้งปัญหาส่งมาถึงผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บเพจกิจกรรม และผู้วิจัยตอบปัญหาทางเว็บเพจตอบปัญหา เพื่อให้ นิสิตอื่นๆ ได้อ่านด้วย โดยจัดเป็นคอลัมน์ตอบปัญหา เรียกว่า Q & A (Questions and Answers) และ คอลัมน์ตอบปัญหาที่มีผู้ถามบ่อยๆ เรียกว่า FAQ (Frequently Asked Questions)

### 5. เว็บเพจผลงานนิสิต (Student Project)

เป็นเว็บเพจนำเสนอผลงานของนิสิต โดยนิสิตสรุปผลงานรายบุคคลและผลงานกลุ่ม แล้วสร้างเว็บไซต์เสนอผลงานของตน ซึ่งจะถูกลิงก์เข้ามาในเว็บเพจผลงานนิสิต ในเว็บไซต์ห้องเรียนเสมือน เพื่อให้ นิสิตทุกคนได้อ่าน และสามารถส่งข้อคิดให้ข้อมูลป้อนกลับไปยังเจ้าของผลงานทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจัดเตรียมไว้ในเว็บเพจผลงานนิสิต ในขณะเดียวกันผู้สอนตรวจงานเว็บไซต์ผลงาน ก็ให้ข้อมูลป้อนกลับ แสดงความคิดเห็นให้ความรู้เพิ่มเติมในเว็บเพจผลงานนิสิต

### 6. เว็บเพจสรุปบทเรียน (Summarize)

เสนอเนื้อหาสรุปประจำหน่วย ทบทวนความรู้เพื่อให้จดจำ และแนะนำการนำไปประยุกต์ใช้ และแนะนำกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจยิ่งขึ้น เป็นการถ่ายโอนความรู้ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงกับการเรียนหรือการทำงานในสถานการณ์ใหม่ต่อไป

### 7. เว็บเพจเรียนเสริม

เสนอเนื้อหาความรู้ปรับพื้นฐานความรู้ หรือเสนอความรู้เพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ในการเรียนหน่วยใหม่ การสร้างเว็บเพจห้องเรียนและเว็บเพจย่อยๆ ในกลุ่มนี้ ใช้แนวคิดนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยมและกระบวนการสอนของกาเย่เป็นแนวทางให้ผู้สอนเสนอเนื้อหาความรู้ สร้างปฏิสัมพันธ์ ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรม ตอบสนองการเรียน ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับ เสริมแรง

### เว็บเพจทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning Resources)

เป็นเว็บเพจที่เสนอแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ บทความ ข่าวสาร รายชื่อหนังสือ บทความวารสาร สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ วิดิทัศน์ แฟ้มข้อมูล ห้องสมุด รวมทั้งเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในวิชานั้น ๆ พร้อมทั้งสร้างการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลนั้นด้วย ทั้งนี้อาจารย์จะต้องคัดเลือกให้ตรงกับเนื้อหาวิชาให้มากที่สุด

เว็บเพจทรัพยากรการเรียนรู้ ถ้าหากมีข้อมูลมากอาจแบ่งเป็นเว็บเพจย่อย ๆ ตามประเภทของแหล่งข้อมูล ได้แก่

#### 1. เว็บเพจที่เกี่ยวข้อง

แสดงเว็บไซต์ที่เสนอทางเว็ลด์ไวด์เว็บ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการเรียนรายวิชา

#### 2. เว็บเพจถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

เสนอรายการแฟ้มข้อมูล และแหล่งบริการแฟ้มข้อมูลสำหรับการถ่ายโอนมาศึกษาด้วยตนเอง เช่น แฟ้มรายงานการศึกษา แฟ้มบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

#### 3. เว็บเพจห้องสมุดเสมือน

เสนอรายชื่อห้องสมุด ศูนย์ข้อมูล และสถาบันที่จัดบริการข้อมูลสาธารณะที่ผลิตสามารถเข้าไปใช้ได้แม้จะอยู่ห่างไกล (Remote Access) ด้วยโปรแกรมต่างๆ เช่น เทลเน็ต (Telnet), ไฮเปอร์เทลเน็ต (Hytelnet), เวส (WAIS) เป็นต้น นอกจากนี้เว็บเพจนี้ยังเสนอบทความ หนังสืออ้างอิง สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ สื่อวีดิทัศน์ และสื่อการศึกษาประเภทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรายวิชา และสร้างการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลดังกล่าวเพื่อให้ ผู้เรียนนำมาศึกษาในเว็บเพจได้ทันทีที่ต้องการ

การสร้างเว็บเพจทรัพยากรการเรียนรู้เป็นการสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยการค้นพบ ตามแนวคิดของบรูเนอร์ และเป็นวิธีการสอนแบบเปิด (Open Education) (สรวงศ์ ใ้วตระกูล. 2533) โดยจัดประสบการณ์ที่ท้าทายปัญญาของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สำรวจค้นพบและเรียนรู้ ซึ่งเป็นการเสริมแรงภายในที่จะทำให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้ไปตลอดชีวิต นอกจากนี้ยัง สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม (Bandura. 1997)

### เว็บเพจประเมินผล (Evaluation)

เป็นเว็บเพจที่จัดการเกี่ยวกับแบบฝึกหัด การทดสอบความรู้ และประเมินการสอน ดังนี้

1. เว็บเพจแบบฝึกหัด ซึ่งผู้เรียนฝึกทำด้วยตนเอง และมีคำตอบให้ผู้เรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าด้วยตนเอง การส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินสิ่งที่เรียนด้วยตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดอิสระ เป็นตัวของตัวเองมีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของนักจิตวิทยามนุษยนิยม (Rogers. 1969)

2. เว็บเพจแบบทดสอบสำหรับทดสอบความรู้ย่อย ผู้เรียนทำข้อสอบทางเว็บเพจและส่งคำตอบถึงอาจารย์ทางอินเทอร์เน็ต

ผลการทดสอบใช้สำหรับติดตามผลการเรียนทางเครือข่ายโยงแมงมุม โดยเก็บผลการเรียนไว้ในประวัติส่วนตัวของผู้เรียนในเว็บเพจประวัติส่วนตัวของนิสิต ส่วนการประเมินผลรวบยอด หรือการสอบกลางภาคและปลายภาค ควรทำในห้องเรียนเพื่อป้องกันการช่วยเหลือกันระหว่างผู้เรียน

3. เว็บเพจประเมินการสอน เป็นแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ปัญหาการเรียน และประเมินวิธีการสอนของอาจารย์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับแก้ไขปรับปรุงวิธี

การจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนตอบคำถามในเว็บเพจนี้แล้วส่งให้ผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

### เว็บเพจประวัติ (Profile)

เป็นเว็บเพจที่แสดงประวัติบุคคล 3 กลุ่ม คือ ผู้สอน ผู้สนับสนุน และนิสิต

1. ประวัติอาจารย์ผู้สอน แสดงตำแหน่ง วุฒิการศึกษา ประสบการณ์ในการทำงาน การสอน กิจกรรมหรือความรับผิดชอบที่ทำอยู่ในปัจจุบัน ผลงานทางวิชาการ ความรู้ ความเชี่ยวชาญและความสามารถพิเศษ และที่สำคัญคือสถานที่ทำงาน โทรศัพท์ วันเวลาว่างที่ติดต่อได้ที่ห้องทำงาน และติดต่อทางอินเทอร์เน็ต สถานที่อยู่ และชื่อไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail Address)

### 2. ผู้สนับสนุน ประกอบด้วย

2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เปรียบเหมือนกับวิทยากรที่เชิญเข้ามาร่วมให้ความรู้ทางอินเทอร์เน็ตในวิชานี้ ซึ่งอาจเป็นวิทยากรจากต่างประเทศที่สนใจก็ได้ ควรแสดงประวัติในเว็บเพจด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจะช่วยในการตอบปัญหาทางวิชาการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการอภิปรายกลุ่ม การสนทนา และการให้ความรู้

2.2 ผู้ช่วยสอนทำหน้าที่ช่วยหาข้อมูลประกอบการสอน ค้นหาแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ช่วยสร้างเว็บเพจ ประสานงาน ติดตามงานจากนิสิต ตรวจสอบงานนิสิต และช่วยหาคำตอบเท่าที่ทำได้ แต่จะไม่ทำหน้าที่ประเมินผลการเรียนหรือให้ข้อมูลป้อนแก่นิสิต

2.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างเว็บไซต์และโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต เป็นผู้ให้ความช่วยเหลืออาจารย์ผู้สอนในการสร้างเว็บเพจ และแนะนำการใช้โปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ตให้กับ นิสิต ช่วยแก้ปัญหา ตอบคำถามด้านการใช้โปรแกรมแก่นิสิต และอาจารย์

### 3. ประวัตินิสิต แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

3.1 ส่วนที่แสดงให้นิสิตอื่นอ่านได้ ได้แก่สาขาวิชา โปรแกรมการศึกษา ชั้นปี กิจกรรมที่ทำอยู่ ผลงานดีเด่น ความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ ความสนใจ เวลาว่างที่สามารถติดต่อได้ทางอินเทอร์เน็ต สถานที่อยู่ โทรศัพท์และชื่อไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail Address)

3.2 ประวัติส่วนที่สอง เป็นข้อมูลที่ลับเฉพาะนิสิตแต่ละคน จะต้องใช้รหัสผ่านจึงอ่านได้ ได้แก่ คะแนนสอบย่อย ข้อมูลป้อนกลับที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียน และการปรับปรุงพฤติกรรม การเรียน และผลการสอบ

การออกแบบเว็บเพจกลุ่มนี้ ประกอบด้วยเพจประวัติอาจารย์ เว็บเพจประวัติผู้สนับสนุนและเว็บเพจประวัตินิสิต จำนวนเว็บเพจกลุ่มนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนอาจารย์ ผู้สนับสนุน และจำนวนนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนวิชานี้

### 12. พัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล

การพัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และแบบวัดเจตคติโดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### การพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยม ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(2) ระบุจุดประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ทางด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

(3) วิเคราะห์เนื้อหาในรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

(4) สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 60 ข้อ

(5) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา

(6) ปรับปรุงแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

(7) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตามรายชื่อในภาคผนวก ข.

(8) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น อำนาจจำแนก และความยากง่าย โดยนำไปทดลองใช้กับนิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน

(9) นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson – 20) แล้วหาค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้เทคนิคร้อยละ 33 โดยเลือก ข้อสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.831 ภาคผนวก ข.

#### การพัฒนาแบบวัดเจตคติของนิสิต

(1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติ

(2) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ทฤษฎีการเรียนรู้ พุทธิปัญญานิยม ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศเพื่อนำมาเป็นแนวทางการ ออกแบบการสร้างแบบวัดเจตคติ

(3) สร้างแบบวัดเจตคติของนิสิตที่มีต่อระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมตามวิธีการวัดเจตคติของลิเคอร์ท ซึ่งเป็นแบบที่สะดวกต่อการสร้างและการนำไปใช้ อีกทั้งยังสามารถสร้างข้อความที่จะถามได้กว้างขวางซึ่งประกอบด้วยคำถามที่มีลักษณะ การตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามแบบของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งประกอบด้วยข้อความเชิงนิมาน (Positive) และ ข้อความเชิงนิเสธ (Negative) โดยแบบสอบถามจะมีเนื้อหาครอบคลุมเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับการเรียนการสอน
2. การเห็นความสำคัญที่มีต่อวิธีการเรียนการสอน
3. ความสนใจที่มีต่อการเรียนการสอน
4. ความนิยมชมชอบต่อการเรียนการสอน
5. การแสดงออกและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

ข้อความที่สร้างขึ้นจะถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็น และพฤติกรรมที่แสดงออกของนิสิต จากคำตอบของนิสิตแต่ละคนจะบอกให้รู้ถึงปริมาณของลักษณะทั้ง 5 ด้าน ที่ถามว่ามีมากน้อยเพียงใด การให้คะแนนแก่ผู้ตอบแต่ละข้อจะให้คะแนนไม่เท่ากัน โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

ข้อความเชิงนิมาน (Positive)

ให้ 1 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ให้ 2 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วย

ให้ 3 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่แน่ใจ

ให้ 4 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วย

ให้ 5 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อความเชิงนิเสธ (Negative)

ให้ 1 คะแนนเมื่อตอบว่า ด้วยอย่างยิ่ง

ให้ 2 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วย

ให้ 3 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่แน่ใจ

ให้ 4 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วย

ให้ 5 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นเห็นด้วยอย่างยิ่ง

(4) นำแบบวัดเจตคติไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา

(5) ปรับปรุงข้อคำถามตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

(6) นำแบบวัดเจตคติที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนิสิตชั้นปีที่ 2 เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาหา

ค่าความเที่ยงตรงโดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

(7) เกณฑ์ในการพิจารณาเจตคติของนิสิตที่มีต่อวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่ม

1.00 – 1.50 น้อยที่สุด

1.51 – 2.50 น้อย

2.51 – 3.50 ปานกลาง

3.51 – 4.50 มาก

4.51 – 5.00 มากที่สุด

เว็บเพจการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่ม

โดยผู้วิจัยได้พัฒนาโฮมเพจและนำไปไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการอินเทอร์เน็ต ทั้งที่มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และผู้ให้บริการโฮมเพจฟรีตามที่ต่าง ๆ ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

URL : <http://www.edu.nu.ac.th/wbi/355201/>

: <http://www.edu.cmu.ac.th/~media400/>

: <http://www.geocities.com/Baja/Desert/4343/>

: <http://www.geocities.com/media400/>

: <http://welcom.to/media400>

: <http://member.xoom.com/media059400/>

ขั้นนำไปใช้

13. นำแผนการดำเนินการสอนมาใช้

ขั้นนี้เป็นการนำแผนดำเนินการสอนมาใช้ตามแผนการสอนที่วางไว้

#### 14. คำเนินการสอน

เป็นการดำเนินการสอนตามแผนที่วางไว้ การควบคุมให้เป็นไปตามแผน การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมไม่จำกัดเรื่องเวลา สถานที่ และวิธีการเรียน ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนได้ตามความเหมาะสมและความสามารถของตนเอง แต่ในการวิจัยครั้งนี้เนื่องจากการควบคุมตัวแปรในการวิจัยในการทดลองดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดสถานที่เรียน และเวลาเรียน

ทดลองสอนนิสิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

การทดลองสอนครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอนนิสิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 27 คน เปรียบเทียบกับการสอนโดยวิธีปกติโดยทำการทดสอบก่อนการเรียนของทั้งสองกลุ่ม นำไปทดสอบความแตกต่างพื้นฐานและประสมการณ์เดิมระหว่างทั้งสองกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนการเรียนที่วางไว้คือ

1. เข้าพบนิสิตในห้องเรียนครั้งแรก ทดสอบก่อนการเรียนเพื่อทดสอบความรู้และประสมการณ์เดิมของนิสิต
2. สอบถาม ศึกษา และสังเกต เกี่ยวกับความรู้และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนิสิต
3. ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วย
4. ผู้สอนอธิบายแนวทางในการเรียน แจกใบงานและกิจกรรม ซึ่งมีรายละเอียด ที่อยู่ของโฮมเพจ
5. นิสิตเรียนตามแนวทางกิจกรรมการเรียนที่ได้วางแผนไว้
6. นิสิตซักถามปัญหา และอภิปรายร่วมกัน ผ่านเครือข่ายใยแมงมุม
7. ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต
8. วัดเจตคติของนิสิตที่มีต่อวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

ทดลองสอนนิสิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การทดลองสอนครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองสอนนิสิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 059400 สื่อการสอน จำนวน 24 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนการเรียนที่วางไว้คือ

1. ผู้วิจัยต้องปรับเปลี่ยนสื่อการสอน และเนื้อหาให้เหมาะสมสอดคล้องกับรายวิชาของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. เข้าพบนิสิตในห้องเรียนครั้งแรก สอบถาม ศึกษา และสังเกต เกี่ยวกับความรู้และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนิสิต
3. ผู้สอนแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วย
4. ผู้สอนอธิบายแนวทางในการเรียน แจกใบงานและกิจกรรม ซึ่งมีรายละเอียด ที่อยู่ของโฮมเพจ
5. นิสิตเรียนตามแนวทางกิจกรรมการเรียนที่ได้วางแผนไว้
6. นิสิตซักถามปัญหา และอภิปรายร่วมกัน ผ่านเครือข่ายใยแมงมุม
7. วัดเจตคติของนิสิตที่มีต่อวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

## ชั้นการควบคุม

### 15. การประเมินผลระบบ

การประเมินผลระบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผลการเรียน โดยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีการจัดห้องสอบแยกเนื้อหาการเรียนเฉพาะส่วนของเนื้อหาที่ทำการทดลอง ศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

จากการนำระบบการเรียนการสอนไปทดสอบกับนิสิตคณะศึกษาศาสตร์ทั้งสองแห่งได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และวัดเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมได้ดังนี้

### ผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติ

#### การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

จากการทดลองผู้วิจัยได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างนิสิตกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยการทดสอบก่อนเรียนได้ข้อมูลตามตารางที่

ตาราง 6 เปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

	N	$\bar{X}$	S.D.	t	df
กลุ่มทดลอง	27	19	2.909	.844	51
กลุ่มควบคุม	26	19.88	3.024		

จากการทดสอบก่อนเรียนของนิสิตระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมพบว่าผลการเรียนเฉลี่ยของนิสิตกลุ่มทดลองเท่ากับ 19 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.909 และนิสิตกลุ่มควบคุม 19.88 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.024 โดยผู้วิจัยได้ทำการตั้งสมมุติฐานว่าผลการเรียนของนิสิตทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมมุติฐานทางสถิติได้ดังนี้

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

จากผลการทำสอบทางสถิติด้วย t-test พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนิสิตกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่าง

สรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนิสิตกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่าง

#### การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ตาราง 7 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับกลุ่มที่เรียนโดยวิธีปกติ

	N	$\bar{X}$	SD	t	df
กลุ่มทดลอง	27	28.3704	3.421	4.25 **	51
กลุ่มควบคุม	26	24.8846	2.455		

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสูงกว่า นิสิตที่เรียนโดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### ผลของการศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

จากการทำระบบการเรียนการสอนไปทดลองเรียนในสถาบันอุดมศึกษา 2 แห่งคือมหาวิทยาลัย นครสวรรค์ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม พบว่า

ผลการศึกษาเจตคติของนิสิตมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

ตาราง 8 แสดงเจตคติของนิสิตมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

รายการ	$\bar{X}$	S.D.
1. อินเทอร์เน็ตช่วยให้เรียนได้สะดวกและรวดเร็วกว่าการเรียนตามปกติ	4.42	.58
2. อินเทอร์เน็ตให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน	4.54	.72
3. การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้น่าเบื่อ *	4.04	.75
4. การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา	4.71	.55
5. คนเรียนช้าสามารถเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตได้ด้วยตนเอง	4.17	1.01
6. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาล่วงหน้าได้	4.46	.66
7. การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ไม่เครียด	4.17	.82
8. นิสิตที่เรียนโดยวิธีการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องมีความรับผิดชอบต่อนตนเองสูง	4.42	.58
9. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.96	.91
10. อินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหาความรู้นอกห้องเรียนได้มากขึ้น	4.58	.72
11. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนิสิตและสังคมลดลง *	1.96	.95
12. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนไม่ต้องเข้าชั้นเรียน	3.42	1.18
13. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตสามารถใช้เรียนได้กับทุกระดับชั้น	3.58	1.10
14. อินเทอร์เน็ตทำให้เรียนรู้อีกกว้างขวาง	4.54	.78
15. อินเทอร์เน็ตให้ความรู้มากกว่าตำราเรียนธรรมดา	3.88	1.26
16. ควรมีโฮมเพจรายวิชาทุกรายวิชา	4.37	.82
17. e-mail ทำให้สามารถติดต่ออาจารย์ผู้สอนได้สะดวกขึ้น	4.00	.88
18. อินเทอร์เน็ตสามารถสอนแทนครูได้	3.13	1.19
19. อินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งจำเป็นในการศึกษาระดับอุดมศึกษา	4.42	.65
20. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน	3.67	1.05
สรุป	4.02	.39

\* ค่าตามในเชิงนิเสธ

จากตาราง 8 พบว่านิสิตมหาวิทยาลัยนครสวรรค์มีเจตคติต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม อยู่ในระดับมาก คิดเป็นค่าเฉลี่ย 4.02



ผลการศึกษาเจตคติของนิสิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

ตาราง 9 แสดงเจตคติของนิสิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

รายการ	X	S.D.
1. อินเทอร์เน็ตช่วยให้เรียนได้สะดวกและรวดเร็วกว่าการเรียนตามปกติ	3.74	.90
2. อินเทอร์เน็ตให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน	4.37	.74
3. การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้น่าเบื่อ *	3.44	.97
4. การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา	3.63	.93
5. คนเรียนช้าสามารถเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตได้ด้วยตนเอง	3.85	.86
6. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาล่วงหน้าได้	4.31	.55
7. การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ไม่เครียด	3.96	.90
8. นิสิตที่เรียนโดยวิธีการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องมีความรับผิดชอบต่อนตนเองสูง	4.26	.76
9. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.96	.65
10. อินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหาความรู้นอกห้องเรียนได้มากขึ้น	4.30	.87
11. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนิสิตและสังคมลดลง *	2.26	1.06
12. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนไม่ต้องเข้าชั้นเรียน	3.48	1.09
13. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตสามารถใช้เรียนได้กับทุกระดับชั้น	3.46	1.21
14. อินเทอร์เน็ตทำให้เรียนรู้ได้กว้างขวาง	4.30	.72
15. อินเทอร์เน็ตให้ความรู้มากกว่าตำราเรียนธรรมดา	3.52	.94
16. ควรมีโฮมเพจรายวิชาทุกรายวิชา	4.11	.89
17. e-mail ทำให้สามารถติดต่ออาจารย์ผู้สอนได้สะดวกขึ้น	3.85	1.10
18. อินเทอร์เน็ตสามารถสอนแทนครูได้	2.41	1.01
19. อินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งจำเป็นในการศึกษาระดับอุดมศึกษา	4.11	.85
20. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน	3.89	.75
สรุป	3.75	.42

\* ค่าถามในเชิงนิเสธ

จากตาราง 9 พบว่านิสิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีเจตคติต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมอยู่ในระดับมาก คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.75

ผลการศึกษาเจตคติของนิสิตทั้งมหาวิทยาลัยนเรศวรและมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไอแมงมุม

ตาราง 10 แสดงเจตคติของนิสิตทั้งมหาวิทยาลัยนเรศวรและมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไอแมงมุม

รายการ	X	S.D.
1. อินเทอร์เน็ตช่วยให้เรียนได้สะดวกและรวดเร็วกว่าการเรียนตามปกติ	4.06	.83
2. อินเทอร์เน็ตให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน	4.45	.73
3. การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้น่าเบื่อ *	3.73	.92
4. การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา	4.14	.94
5. คนเรียนช้าสามารถเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตได้ด้วยตนเอง	4.00	.94
6. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาล่วงหน้าได้	4.38	.60
7. การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ไม่เครียด	4.06	.86
8. นิสิตที่เรียนโดยวิธีการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องมีความรับผิดชอบต่อนตนเองสูง	4.33	.68
9. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.96	.77
10. อินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหาความรู้นอกห้องเรียนได้มากขึ้น	4.43	.81
11. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนิสิตและสังคมลดลง *	2.12	1.01
12. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนไม่ต้องเข้าชั้นเรียน	3.45	1.12
13. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตสามารถใช้เรียนได้กับทุกระดับชั้น	3.52	1.15
14. อินเทอร์เน็ตทำให้เรารู้ได้กว้างขวาง	4.41	.75
15. อินเทอร์เน็ตให้ความรู้มากกว่าตำราเรียนธรรมดา	3.69	1.10
16. ควรมีโฮมเพจรายวิชาทุกรายวิชา	4.24	.86
17. e-mail ทำให้สามารถติดต่ออาจารย์ผู้สอนได้สะดวกขึ้น	3.92	1.00
18. อินเทอร์เน็ตสามารถสอนแทนครูได้	2.75	1.15
19. อินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งจำเป็นในการศึกษาระดับอุดมศึกษา	4.25	.77
20. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน	3.78	.90
สรุป	3.88	.43

\* ค่าถามในเชิงนิเสธ

จากตาราง 10 พบว่านิสิตทั้งมหาวิทยาลัยนเรศวรและมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีเจตคติต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไอแมงมุมอยู่ในระดับมาก คิดเป็นค่าเฉลี่ย 3.88

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง "การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม" มีความมุ่งหมายและความสำคัญของการวิจัยดังนี้

#### ความมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติ
3. เพื่อศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

#### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แบบจำลองระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม เพื่อเป็นต้นแบบในการพัฒนาการสอนบนเครือข่ายใยแมงมุม
2. ได้สื่อการสอนในรูปแบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายใยแมงมุมซึ่งจะเป็นแนวทางในการให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
3. ผลของการวิจัยจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมให้เหมาะสมต่อไปในอนาคต

#### สมมุติฐานการวิจัย

1. นิสิตที่เรียนผ่านระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม
2. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้แนวความคิดในการพัฒนาและสร้างระบบการเรียนการสอนขึ้นมาใหม่ตามแนวของ โรเบิร์ต แบนสัน, วารินทร์ รัตมัทพรหม, กาเย่และบริกส์ และเซมพรีไวโว โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการวิจัยดังต่อไปนี้

- 1.1 การกำหนดปัญหาในการวิจัย
- 1.2 การวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร
  - 1.2.1 รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
  - 1.2.2 การวิเคราะห์ปัญหา
  - 1.2.3 การวิเคราะห์งานและกิจกรรม
  - 1.2.4 การวิเคราะห์ผู้เรียน

- 1.2.5 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอน
- 1.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบการเรียนการสอนจากเอกสาร
  - 1.3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบระบบจากการวิเคราะห์เอกสาร
  - 1.3.2 การวิเคราะห์โครงสร้างระบบจากการวิเคราะห์เอกสาร
- 1.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบจากผู้เชี่ยวชาญด้านระบบการเรียนการสอน
  - 1.4.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างระบบจากผู้เชี่ยวชาญ
  - 1.4.2 การกำหนดองค์ประกอบและโครงสร้างต้นแบบระบบการเรียนการสอน
- 1.5 การกำหนดรายละเอียดต้นแบบและเขียนแผนภาพโครงสร้างระบบ
  - 1.5.1 กำหนดองค์ประกอบต้นแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม
  - 1.5.2 กำหนดรายละเอียดขององค์ประกอบระบบต้นแบบ
  - 1.5.3 การเขียนโครงสร้างระบบต้นแบบ
- 1.6 การประเมินผลระบบ
  - 1.6.1 การทดลองและการประเมินผลระบบขั้นต้น
  - 1.6.2 การปรับปรุง
  - 1.6.3 การทดลองและการประเมินผลระบบระยะที่ 2
  - 1.6.4 การปรับปรุง
- 1.7 การนำระบบไปทดลองภาคสนาม
  - 1.7.1 การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับวิธีการเรียนแบบปกติ
  - 1.7.2 การศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

### สรุปผลการวิจัย

สรุปผลของการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม  
จากผลการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสามารถสรุปเป็นองค์ประกอบ  
ของระบบการเรียนการสอนได้ดังต่อไปนี้

#### ขั้นการวิเคราะห์

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ
2. วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา
3. วิเคราะห์ผู้เรียน
4. วิเคราะห์ผู้สอน
5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียน
6. วิเคราะห์งานและกิจกรรม

#### ขั้นการออกแบบ

7. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียน
8. เลือกเนื้อหารายวิชา
9. เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียน

### ขั้นการพัฒนา

10. กำหนดรายละเอียดของกิจกรรม
11. พัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล

### ขั้นนำไปใช้

12. นำแผนการดำเนินการสอนมาใช้
13. ดำเนินการสอน

### ขั้นการควบคุม

14. การประเมินผลระบบ

ซึ่งแต่ละขั้นตอนของระบบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

## รายละเอียดระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

### ขั้นการวิเคราะห์

#### 1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ

การวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม อาจได้มาจากการวิเคราะห์เอกสาร วิเคราะห์สภาพการณ์ในปัจจุบัน หรือการใช้แบบสอบถาม สอบถามความต้องการของผู้สอน ผู้บริหาร หรือผู้เรียนถึงความต้องการ ความเหมาะสม ความพร้อมในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการเป็นการวิเคราะห์ความต้องการเบื้องต้น ว่าควรดำเนินการการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้แล้วหรือยัง สภาพแวดล้อมเหมาะสมและเอื้ออำนวยหรือไม่ ผู้คนส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสมหรือมีความจำเป็นหรือไม่

#### 2. วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา

การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นการกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาสาระและประสบการณ์ที่ผู้เรียนควรจะได้รับ ดำเนินการวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของการเรียน การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วย หัวเรื่อง เขียนเป็นแผนผังการเรียน ลำดับการเรียน โครงสร้าง และรายละเอียดของเนื้อหาจากหัวเรื่องที่กำหนด ซึ่งจะนำไปสู่ความรู้ ความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงต่างๆ ทำให้เกิดพัฒนาการด้านความคิด สติปัญญา และความเข้าใจ

เนื้อหา บทเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนการสอน ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องวิเคราะห์และเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ทั้งนี้เพราะข้อจำกัดบางอย่างของตัวสื่อในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ยังไม่เหมาะสมในการสอนที่มีลักษณะการสอนภาคปฏิบัติ เช่น การทดลองทางเคมี การฝึกปฏิบัติที่ต้องใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ แต่การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมเหมาะในการเรียนการสอนในส่วนของเนื้อหาที่เป็นทฤษฎี ข้อมูลที่สามารถจะนำมาพัฒนาเป็นโฮมเพจเพื่อการเรียนการสอนได้ ครูผู้สอนจะต้องวิเคราะห์และเลือกเนื้อหาโดยคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียน สภาพแวดล้อมของเครือข่าย ความเร็วของการติดต่อสื่อสาร ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ (Server Computer)

ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุนั้นผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาการเรียนก่อนหลังได้ตามความต้องการ ดังนั้นการออกแบบเนื้อหาจึงต้องมีการออกแบบให้แยกประเด็นต่างๆ ที่สามารถแยกออกจากกันได้ แต่ต้องเป็นไปตามหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของการเรียน นอกจากนี้การเรียนการสอน

ผ่านเครือข่ายใยแมงมุมทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงห้องเรียนออกสู่โลกภายนอกได้โดยง่าย ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรวางแผนการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนในการที่จะกำหนดขอบเขตของการเรียนและเนื้อหาที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนไม่หลงประเด็น

สรุป การวิเคราะห์เนื้อหา ผู้พัฒนาระบบการเรียนการสอนควรวิเคราะห์ในประเด็น

1. จุดมุ่งหมายของการเรียน
2. เนื้อหาบทเรียน
3. ความเหมาะสมของเนื้อหาในการพัฒนาเป็นเว็บเพจ
4. การจัดลำดับเนื้อหา
5. การเชื่อมโยงเนื้อหา ภายในและ แหล่งข้อมูลเพิ่มเติม

### 3. วิเคราะห์ผู้เรียน

การวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นการวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ผู้เรียนควรมีความรู้เบื้องต้น หรือทักษะใดที่ควรมีมาก่อน มีความรู้และประสบการณ์เดิม อย่างไร ทักษะใดที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ระดับการศึกษาของผู้เรียน ความรู้และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ ความรู้และทักษะในการใช้เครื่องอ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งการวิเคราะห์ผู้เรียนนี้อาจจะใช้วิธีการสอบถาม สัมภาษณ์ การสังเกตพฤติกรรม หรือการสอบวัดความรู้และประสบการณ์เดิม

สรุป การวิเคราะห์ผู้เรียน ผู้พัฒนาระบบการเรียนการสอนควรวิเคราะห์ในประเด็น

1. ความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
2. ความรู้และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์
3. ความรู้และทักษะในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 4. การวิเคราะห์ผู้สอน

การวิเคราะห์คุณสมบัติของผู้สอน เป็นการวิเคราะห์ว่าผู้สอนโดยวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมควรมีคุณสมบัติเช่นไร ควรมีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมากน้อยเพียงใด ต้องมีทักษะพื้นฐานอย่างไร คุณลักษณะส่วนตัวควรเป็นคนอย่างไร

คุณสมบัติของผู้สอนด้วยวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม นอกจากจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์สอนในรายวิชาที่สอนแล้ว ผู้สอนควรมีความรู้และทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ต สามารถใช้วิธีการสืบค้นข้อมูลจากเครือข่าย สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ และควรมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาโฮมเพจได้ นอกจากนี้บทบาทของครูผู้สอนจะต้องเปลี่ยนแปลงไปสู่บทบาทที่เอื้อต่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้ออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสม เป็นผู้แนะแนวทางการเรียน แทนการสอน ทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง ผู้สนับสนุนและเป็นพี่ปรึกษาในการเรียน รวมทั้งตอบคำถาม และเป็นผู้ที่เรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องใช้เวลามากกว่าการเรียนการสอนธรรมดาในชั้นเรียน ผู้สอนควรจะเป็นผู้แสวงหาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ เป็นผู้ที่เสนอแหล่งความรู้ใหม่ๆ ให้กับผู้เรียน

สรุป การวิเคราะห์ผู้สอน ผู้พัฒนาระบบการเรียนการสอนควรวิเคราะห์ในประเด็น

1. ด้านความรู้ด้านเนื้อหา
2. ด้านความรู้และทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ต
3. ความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์

#### 4. ความรู้พื้นฐานด้านการออกแบบและพัฒนาโฮมเพจ

#### 5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้

วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ได้แก่องค์ประกอบที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย โยแมงมุม เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย ความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จำนวนผู้ใช้งาน ช่วงเวลาที่ใช้งาน เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ (Server) ระบบปฏิบัติการ ภาษาที่ใช้ ซอฟต์แวร์ ที่ตั้งเว็บไซต์ แหล่งข้อมูลและสารสนเทศ ห้องเรียน ความพร้อมของอุปกรณ์ เวลาที่ให้บริการ

สรุป การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ผู้พัฒนาระบบการเรียนการสอนควรวิเคราะห์ในประเด็น

1. สถานที่ในการเรียนการสอน
2. เครื่องมือและอุปกรณ์
3. ด้านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์
4. ด้านเครื่องที่ให้บริการ
5. ด้านเวลาและจำนวนผู้ใช้งานเครือข่ายคอมพิวเตอร์

#### 6. การวิเคราะห์งานและกิจกรรม

การวิเคราะห์งานและกิจกรรมเป็นการศึกษาและวิเคราะห์วางแผนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน แยกแยะกิจกรรมการเรียนการสอนจากแผนการสอน ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนเดิมใช้วิธีใดเมื่อจัดการเรียนการสอนโดยผ่านเครือข่าย โยแมงมุมแล้วจะสามารถใช้กิจกรรมและวิธีการสอนในรูปแบบใด กิจกรรมใดที่เหมาะสม ไม่เหมาะสม ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบควรวางแผนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับผู้เรียน การวิเคราะห์สื่อการสอน การเลือกกิจกรรมที่เหมาะสม การลำดับกิจกรรม การเขียนแผนการจัดกิจกรรม

สรุป การวิเคราะห์งานและกิจกรรม ผู้พัฒนาระบบการเรียนการสอนควรวิเคราะห์ในประเด็น

1. การนำเข้าสู่บทเรียน
2. การเสนอเนื้อหาใหม่
3. แบบฝึกหัด
4. การค้นคว้ารายงาน
5. การนำเสนอและอภิปราย
6. การซักถามปัญหาในการเรียน
7. การสรุปความรู้
8. การวัดและประเมินผล

#### ขั้นการออกแบบ

#### 7. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้

การกำหนดวัตถุประสงค์เป็นการกำหนดความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้มี ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ ซึ่งจะทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้ทราบพฤติกรรมปลายทางของผู้เรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบการเรียนรู้แล้ว และวัตถุประสงค์ยังเป็นแนวทางในการออกแบบการวัดและประเมินผลอีกด้วย ซึ่งการตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียน อาจเขียนในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเงื่อนไข หรือ สภาวะการณ์ เกณฑ์

## 8. เลือกเนื้อหา

การเลือกเนื้อหา เป็นการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นสื่อการเรียนผ่านเครือข่าย  
ใยแมงมุม

## 9. เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม เป็นการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการ  
เรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอาศัยสื่อ ช่องทาง และกิจกรรมอินเทอร์เน็ตได้ในหลาย  
วิธีการที่เป็นกิจกรรมการเรียนรู้เสมือนกับการเรียนการสอนภายในห้องเรียน (ตามรายละเอียดดังตาราง 1)

### ขั้นการพัฒนา

## 10. กำหนดรายละเอียดของกิจกรรม

ในขั้นตอนนี้เป็นการนำกิจกรรมการเรียนการสอนที่เลือกไว้นามาเขียนเป็นแผนการสอนและให้  
รายละเอียดของกิจกรรมแต่ละกิจกรรม จัดกลุ่มและลำดับกิจกรรม

## 11. พัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล

เป็นการพัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผลการเรียนการสอน การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย  
ใยแมงมุมผู้สอนต้องเปลี่ยนความคิดและวิธีการวัดผลใหม่โดยจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบใน  
การประเมินตนเอง มีความซื่อสัตย์ การวัดผลที่ได้จะไม่ใช่วิธีการวัดความรู้ความจำ ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการเรียน  
การสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมถ้าเป็นการเรียนการสอนที่สมบูรณ์แบบให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนในลักษณะ  
ของการศึกษาทางไกล ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบในการเรียนด้วยตนเอง ศึกษาหาความรู้ได้โดยไม่มีครูผู้สอนมา  
บังคับ ไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาความรู้ได้จากแหล่งสารสนเทศ โดยครูผู้สอนอาจต้องกำหนด  
เนื้อหาและกิจกรรมรวมทั้งวิธีการวัดผลแบบใหม่ที่มุ่งพัฒนาการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ใช้วิธีกำหนด  
กิจกรรม และการค้นคว้าเป็นการวัดผล การนำเสนอ ครูผู้สอนต้องปรับแนวความคิดในการยอมรับความคิด  
และวิธีการของผู้เรียน แต่ทั้งนี้สื่อ เนื้อหา เครื่องมืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก และความพร้อมของแหล่ง  
สารสนเทศต้องพอเพียงที่จะให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ได้ รวมทั้งการปลูกฝังความคิดวิธีการเรียนด้วยตนเอง

### ขั้นนำไปใช้

## 12. นำแผนการดำเนินการสอนมาใช้

ขั้นนี้เป็นการนำแผนดำเนินการสอนมาใช้ตามแผนการสอนที่วางไว้

## 13. ดำเนินการสอน

เป็นการดำเนินการสอนตามแผนที่วางไว้ การควบคุมให้เป็นไปตามแผน การเรียนการสอนผ่าน  
เครือข่ายใยแมงมุมไม่จำกัดเรื่องเวลา สถานที่ และวิธีการเรียน ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนได้ตามความ  
เหมาะสมและความสามารถของตนเอง แต่ในการวิจัยครั้งนี้เนื่องจากการควบคุมตัวแปรในการวิจัยในการ  
ทดลองดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดสถานที่เรียน และเวลาเรียน



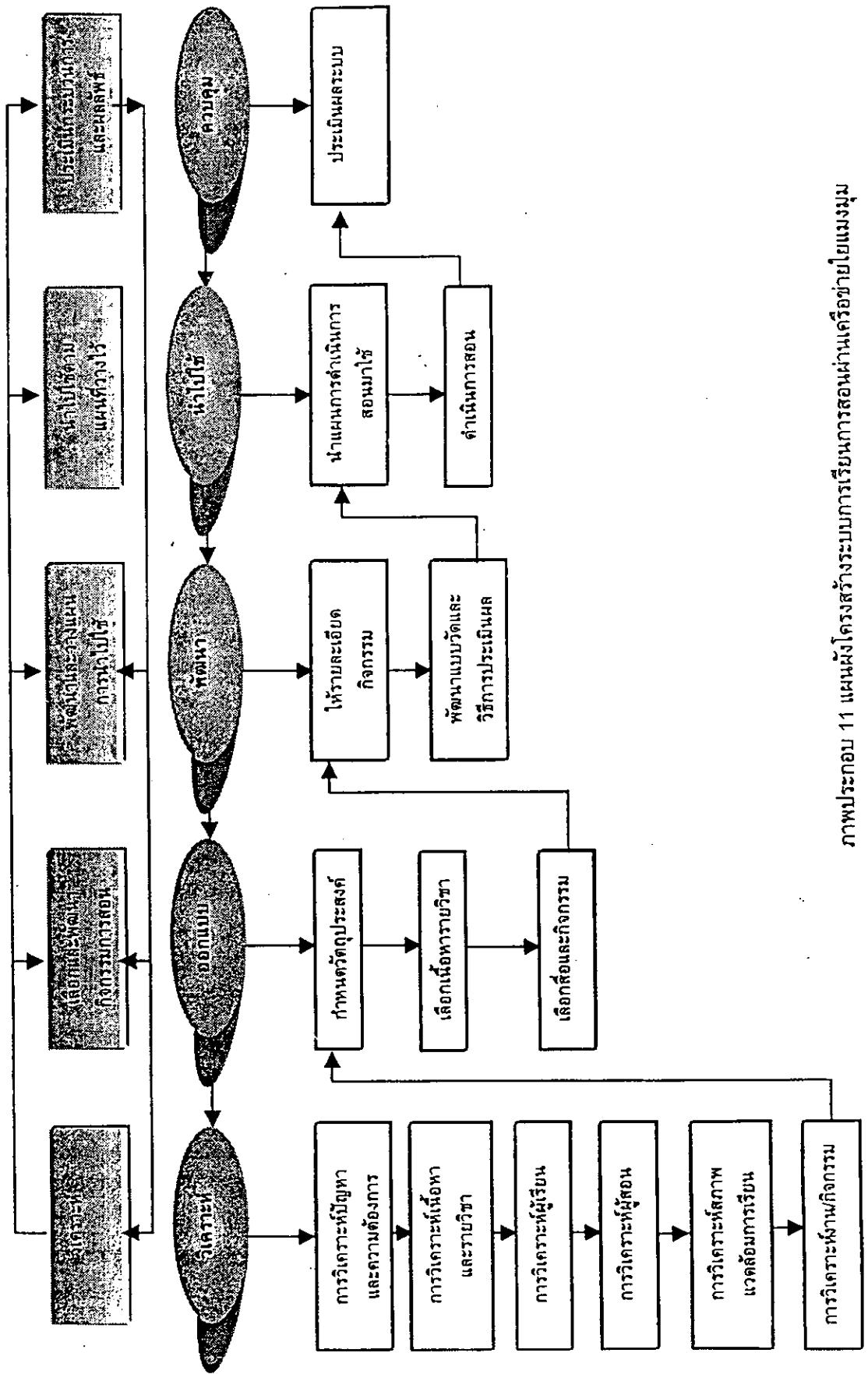
## ขั้นการควบคุม

### 14. การประเมินผลระบบ

การสังเกต การตรวจสอบระบบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติของผู้เรียน

#### แผนภาพระบบ

จากองค์ประกอบและกระบวนการของระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุดันแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพระบบได้ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 11 แผนผังโครงสร้างระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

สรุปผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่าน เครือข่าย  
ใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติ

จากผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม  
กับนิสิตที่เรียนตามปกติพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสูงกว่านิสิตที่เรียน  
โดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปผลของการศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

จากการทำระบบการเรียนการสอนไปทดลองเรียนในสถาบันอุดมศึกษา 2 แห่งคือมหาวิทยาลัย  
นเรศวร และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย  
ใยแมงมุมพบว่า ทั้งนิสิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และนิสิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
เชียงใหม่ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมอยู่ในระดับมาก

### อภิปรายผล

การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

จากการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม พบว่า ขั้นตอนของการพัฒนาระบบ  
การเรียนการสอนจะประกอบไปด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน 1. ขั้นการวิเคราะห์ 2. ขั้นการออกแบบ 3. ขั้น  
การพัฒนา 4. ขั้นการนำไปใช้ และ 5. ขั้นการควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของการพัฒนาระบบการ  
เรียนการสอนของไอพีไอเอสดี (IPISD) และวารินทร์ รัตมัทพรหม ซึ่งเป็นแนวความคิดที่ส่วนใหญ่ใช้เป็น  
แนวคิดในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านการทดลองใช้ในสภาพ  
การเรียนจริง โดยทำการทดสอบและปรับปรุงจำนวน 3 ครั้ง รวมทั้งศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง  
 การเรียน และเจตคติของผู้เรียนได้ผลการพัฒนาระบบเป็นที่น่าเชื่อถือได้ว่าระบบการเรียนการสอนผ่านเครือ  
 ข่ายใยแมงมุมสามารถเผยแพร่ระบบการเรียนการสอนได้โดยจากการศึกษาและพัฒนาระบบการเรียนการ  
 สอนครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดพื้นฐานการพัฒนาระบบการเรียนการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้ทฤษฎีปัญหา  
 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ รวมทั้งความรู้และแนวคิดเกี่ยวกับการเรียน  
 การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาเป็นแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบ จากการศึกษาพบว่าในขั้น  
 การวิเคราะห์ระบบ เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์ที่สิ่งจำเป็นพื้นฐานในการนำมาพัฒนาระบบการเรียนการสอน  
 โดยองค์ประกอบในการวิเคราะห์ระบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยศึกษามาจากแนวความคิดของกาเย่และบริกส์  
 (Gagne and Briggs) และเซมพรีไวโว (Semprevivo) นำองค์ประกอบระบบที่ศึกษาไปสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ  
 ด้านการพัฒนาระบบการเรียนการสอนพบว่าในขั้นของการวิเคราะห์ระบบควรวิเคราะห์ปัญหาและความ  
 ต้องการ วิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์สภาพแวดล้อมในการเรียนและวิเคราะห์งานและกิจกรรม  
 ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบที่วิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการออกแบบและพัฒนาระบบ โดยในขั้นของการวิเคราะห์  
 ปัญหาและความต้องการจากการศึกษาพบว่าเป็นขั้นตอนสำคัญของการพัฒนาระบบการเรียนการสอนในขั้น  
 แรก เพราะถ้าระบบที่พัฒนาขึ้นไม่ได้เกิดจากปัญหาและความต้องการที่แท้จริงก็จะทำให้ระบบไม่ประสบความสำเร็จ  
 และในการทดลองพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมครั้งนี้พบว่าความต้องการ  
 ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมอยู่ในช่วงเวลาที่เหมาะสม

จากการที่ผู้วิจัยศึกษาความต้องการในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากอาจารย์  
 และนิสิตในระดับอุดมศึกษา พบว่าทั้งผู้เรียนและผู้สอนมีความต้องการในการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย  
 ใยแมงมุม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พจนารถ ทองคำเจริญ (2539) ได้ศึกษาสภาพ ความต้องการ และ

ปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา พบว่าระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีบทบาทและเป็นสื่อสำคัญของการเรียนการสอนในอนาคตอันใกล้นี้

ส่วนขั้นของการวิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชาพบว่าเนื้อหาในบางเรื่องไม่สามารถนำมาสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมได้ เช่น เนื้อหาที่ต้องการฝึกฝนด้านทักษะ

การวิเคราะห์เนื้อหาต้องคำนึงถึงกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม โดยผู้พัฒนาระบบการเรียนการสอนควรวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของการเรียน และวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยแล้วแยกย่อยเนื้อหาออกเป็นตอนย่อยๆ ที่สามารถจะพัฒนาเป็นโฮมเพจได้ง่าย

การวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นการวิเคราะห์ว่าผู้เรียนเป็นใคร มีวุฒิภาวะ ความพร้อมที่จะสามารถเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมได้หรือไม่ และผู้เรียนมีความรู้และประสบการณ์เดิมมาอย่างไร ดังนั้นการวิเคราะห์ผู้เรียนจึงต้องวิเคราะห์ความรู้และประสบการณ์เดิม วิเคราะห์ความรู้เบื้องต้นและทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ความรู้และทักษะของผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งวุฒิภาวะความเหมาะสมในการเรียน ส่วนการวิเคราะห์ผู้สอนจากการศึกษาพบว่าอาจารย์ผู้สอนควรมีความรู้ความสามารถในการใช้อินเทอร์เน็ต เพื่อให้สามารถโต้ตอบกับนักเรียนผ่านวิธีการต่างๆ ได้เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากความสามารถของเทคโนโลยีที่ใช้ผ่านเครือข่ายใยแมงมุมทำให้กิจกรรมหลายๆ อย่างสามารถดำเนินการผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ได้เช่น การเปิดจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล การอภิปราย กระดานข่าว ฯลฯ ดังนั้นถ้าหากอาจารย์ผู้สอนมีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ก็สามารถที่จะโต้ตอบกับนักเรียนได้ แต่สิ่งหนึ่งที่ผู้สอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมจะต้องปรับเปลี่ยนก็คือพฤติกรรมการสอนที่ต้องปรับเปลี่ยนเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เปลี่ยนวิธีการวัดผล

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนจากการศึกษาพบว่าปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม เป็นองค์ประกอบที่ผู้พัฒนาระบบควรคำนึงถึงทั้งนี้เพราะความแตกต่างขององค์ประกอบพื้นฐาน (Infrastructure) ที่ต่างกันทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพต่างกันไปด้วย

การวิเคราะห์งานและกิจกรรม จากการศึกษาพบว่าในการขั้นของการวิเคราะห์งานและกิจกรรมในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมผู้พัฒนาระบบควรคำนึงถึงกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง โดยขั้นตอนแรกของการสอนอาจารย์ผู้สอนควรปฐมนิเทศรายวิชาในคาบเรียนแรกของการสอน และตกลงวิธีการเรียนการสอนกับนักเรียน แจกคำอธิบายรายวิชา แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน ชี้แจงกระบวนการวิธีการเรียน เตรียมความพร้อมผู้เรียนสำหรับวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม และพิจารณากิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนควรพิจารณากิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง เสริมสร้างและส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้หาความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนอาจนำเข้าสู่บทเรียนด้วยภาพและเสียง จากนั้นจึงนำเสนอเนื้อหาโดยให้ผู้เรียนเรียนไปตามความสามารถของแต่ละคน โดยอาจให้ผู้เรียนทบทวนเนื้อหาโดยการทำแบบฝึกหัด ส่งผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการอภิปรายผ่านกลุ่มอภิปราย (Discussion) หรือกระดานข่าวสาร รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถซักถามปัญหาในการเรียน และผู้เรียนผู้สอนร่วมกันสรุปความรู้

จากแนวทางของขั้นการวิเคราะห์ผู้พัฒนารวบรวมข้อมูลมาออกแบบการสอนโดยการกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนและเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม จัดวางผังของเนื้อหา เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ซึ่งประกอบไปด้วยกิจกรรมการเรียนที่เสมือนการเรียนการสอนทั่วไปโดยประกอบไปด้วย กิจกรรมการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม การศึกษาด้วยตนเอง การถามตอบปัญหา การอภิปราย การสาธิตการค้นหาคำความรู้ การทำแบบฝึกหัด การนำเสนอรายงาน การสรุปความรู้ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาเว็บเพจแบ่งเป็นส่วนต่างๆ คือหน้าโฮมเพจ (Home Page) เว็บเพจประกาศ (Information) เว็บเพจประมวลรายวิชา

(Course Syllabus) เว็บเพจห้องเรียน (Classroom) เว็บเพจทรัพยากรการเรียนรู้ (Learning Resources) เว็บเพจประเมินผล (Evaluation) เว็บเพจประวัติ (Profile) โดยผู้วิจัยใช้โปรแกรมที่ใช้ออกแบบเว็บเพจที่สามารถแสดงรายละเอียด องค์ประกอบของโฮมเพจ โครงสร้างของเว็บเพจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพคือโปรแกรมฟรอนต์เพจ (FrontPage) และจากการออกแบบเว็บเพจได้พบว่า

ควรออกแบบหน้าเว็บเพจให้สามารถอ่านข้อมูลในแต่ละหน้าได้รวดเร็วขึ้นโดยลดกราฟิกที่ไม่จำเป็นออก การใส่ภาพและเสียงควรใส่ให้เหมาะสม โดยใช้ภาพเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเท่านั้น

ควรใช้ภาพตกแต่งหน้าโฮมเพจที่ซ้ำๆ กันมาใช้งานอีกจะทำให้สามารถลดเวลาในการแสดงผลของแต่ละหน้าโฮมเพจ

ควรนำที่ตั้งโฮมเพจหรือเว็บไซต์ไปอยู่ใกล้ผู้ใช้บริการให้มากที่สุด

อภิปรายผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติ

จากผลของการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสูงกว่านิสิตที่เรียนโดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ การที่นิสิตที่เรียนด้วยวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านิสิตที่เรียนโดยวิธีปกติ น่าจะมาจาก การได้เรียนตามระบบการสอนที่ได้จัดองค์ประกอบต่างๆ ของระบบการเรียนการสอนที่วางไว้อย่างเป็นระบบระเบียบ ในแต่ละองค์ประกอบส่งเสริมสนับสนุนซึ่งกันและกัน การใช้วิธีระบบที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถทราบขั้นตอนและปัญหาของการเรียนได้ และการที่วิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองอย่างอิสระ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถ สามารถทบทวนการเรียนได้ตลอดเวลา และผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหา ก่อนหลัง ได้ตามความต้องการ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่าผู้เรียนที่เรียนโดยวิธีปกติซึ่งเมื่อเรียนเนื้อหาผ่านไปแล้วการสรุปทบทวนและทำ กิจกรรมจะทำได้ยากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ พิมพ์พันธ์ เวสสะโกศล (2533) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนการเขียนภาษาอังกฤษแบบเน้นกระบวนการสำหรับนักศึกษาไทยระดับอุดมศึกษา เมื่อได้รูปแบบการสอนแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ผลปรากฏว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับการวิจัยของ สุนีย์ สอนตระกูล (2534) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนตามระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความคงทนของการเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สวี พิกขาว (2537) ที่พัฒนาระบบการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ด้วยความหมายในวิชาเคมี ซึ่งผู้วิจัยได้นำระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองเรียนในวิชาเคมีและศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อภิปรายผลของการศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม จากการศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม โดยผู้วิจัยได้ ศึกษาเจตคติของนิสิตในระดับอุดมศึกษาทั้งสองแห่งคือ นิสิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ และนิสิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่พบว่าในภาพรวมนิสิตทั้งสองสถาบันที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ซึ่งส่วนใหญ่เห็นว่าการเรียนด้วยอินเทอร์เน็ตช่วยให้เรียนได้สะดวก และรวดเร็วว่าการเรียนตามปกติ ผู้เรียนมีความรู้สึกว่ามีอิสระในการเรียน สามารถเรียนโดยไม่ถูกจำกัดเวลา ในการเรียนและสถานที่ รูปแบบการเรียนที่ยืดหยุ่นตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้ผู้เรียน สามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเองที่แตกต่างกัน นิสิตมีความรู้สึกว่าการเรียนแบบนี้ทำให้ไม่ เครียด ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาล่วงหน้าก่อนได้ว่าอาจารย์จะสอนอะไร และสามารถเลือกเนื้อหา ก่อนหลัง ได้ตามความต้องการ แต่นิสิตส่วนใหญ่ก็ยังไม่เชื่อว่าอินเทอร์เน็ตจะสามารถสอนแทนครูได้ และอินเทอร์เน็ต อาจทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนิสิตและสังคมลดลง แต่การที่นิสิตติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนผ่าน จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ นิสิตส่วนใหญ่เห็นว่าทำให้สามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนได้สะดวกขึ้นและอินเทอร์เน็ต เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน นอกจากนี้การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังช่วยให้ผู้เรียน สามารถค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกห้องเรียนได้ทำให้นิสิตเรียนรู้ได้กว้างขวาง และจากการสัมภาษณ์ และสังเกตพบว่านิสิตที่มีบุคลิกลักษณะรับผิดชอบต่อตนเองและการเรียนสูงจะชอบวิธีการเรียนวิธีนี้

#### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบระบบการเรียนการสอนไปใช้เนื่องจากรูปแบบระบบการเรียน การสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นระบบการเรียนการสอนในระดับระบบดังนั้นจึงสามารถนำแนวความคิดในการพัฒนา ระบบไปใช้กับวิชาต่างๆ ได้โดยมีข้อเสนอแนะในการใช้ระบบดังนี้

1. ในขั้นการวิเคราะห์ ผู้พัฒนาระบบควรวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการเรียนจากผู้เรียน จริงๆ ซึ่งจะทำให้ระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นประสบผลสำเร็จเนื่องจากมาจากความต้องการในการเรียนของผู้เรียน
2. ควรมีการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมในวิชาต่างๆ มากขึ้น
3. ในการนำรูปแบบระบบการเรียนการสอนไปพัฒนาควรออกแบบกิจกรรมการเรียนที่เน้นให้ ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองเพราะในสถานการณ์การเรียนจริงผู้เรียนจะ สามารถเรียนได้จากทุกสถานที่และเวลา
4. คุณสมบัตินักเรียนควรเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตบ้างเพื่อให้สามารถ ได้ตอบการเรียนกับผู้เรียนได้สะดวกและรวดเร็ว
5. ผู้สอนควรให้ความสำคัญกับการตอบคำถามที่ผู้เรียนถามปัญหาในการเรียนผ่านจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์หรือกระดานอภิปราย ทั้งนี้เพราะคำตอบที่ผู้สอนตอบจะเป็นข้อมูลย้อนกลับและ เป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียน
6. กิจกรรมการเรียนผู้สอนควรออกแบบให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน ส่งเสริมและกระตุ้นให้ ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น
7. จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าสามารถนำรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมมา สอนเสริมการสอนของอาจารย์ได้ โดยผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง
8. ควรมีการจัดตั้งหน่วยงานที่ช่วยส่งเสริมและสนับสนุนในการจัดทำเว็บเพจเพื่อการเรียน การสอนในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมไปทดลองกับรายวิชาอื่นที่มีลักษณะและธรรมชาติของวิชาที่แตกต่างกันเพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ
2. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมในผู้เรียนที่มีคุณลักษณะแตกต่างกัน
3. ควรมีการศึกษาวิจัยถึงผลกระทบของผู้เรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม
4. ควรศึกษาถึงความคุ้มค่าในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีสอนทางไกลแบบอื่นๆ

## บรรณานุกรม

- \_\_\_\_\_ (2538). Computer Time. ปีที่ 3 ฉบับที่ 30 พฤษภาคม 2538 : 18
- "ยุทธศาสตร์การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์ภิวัตน์" (2539). การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์ภิวัตน์ สู่ความก้าวหน้าและความมั่นคงของชาติในศตวรรษหน้า. , 23หน้า.
- การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์. (2539). ความฝันของแผ่นดิน. โรงพิมพ์ตะวันออก, 252 หน้า.
- กิ่งฟ้า สินธุวงศ์. (2532). "จิตวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์" เอกสารการสอนชุดวิชาการศึกษาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 4 กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ถ่ายเอกสาร.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). ทฤษฎีและการวิจัย. โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์ : 187.
- ถนอมพร ดันพิพัฒน์. (2539). "อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา" วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 25 ฉบับที่ 1. กรกฎาคม - กันยายน 2539 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพวรรณ รัตนวงศ์. (2532). แนวโน้มหลักสูตรสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ในปี พ.ศ. 2545. วิทยานิพนธ์ ดม. (อุดมศึกษา). กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา แซมณี. (2538). การพัฒนาและการใช้ระบบการสอน. เอกสารประกอบการสอน. ถ่ายเอกสาร.
- นงนุช วรรณนวะ. (2535). คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร
- นพดล เวชสวัสดิ์. (2537). เจาะลึกทางด้านข้อมูล. (แปลและเรียบเรียง) SE-Education Public Company Limited. กรุงเทพมหานคร.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ด.(เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ผู้จัดการรายวัน. (2539). ทางเลือกใหม่. วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2539. : 11.
- พจนารถ ทองคำเจริญ. (2539). สภาพ ความต้องการ และปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : กรุงเทพมหานคร ,
- พรทิพย์ โล่ห์เลขา. (2537). การรับส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Mail (E-mail). อุษากาแฟพิมพ์. กรุงเทพมหานคร.
- พฤกษ์ ศิริบรรพพิทักษ์. (2531). "การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา" ใน การรวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา (เล่ม 2). 11(4) เมษายน-พฤษภาคม : 21-25.
- ไพรัช รัชพงษ์. (2539). อุดมศึกษาผ่านสื่อทางไกล : โอกาสทางการศึกษา คุณภาพ ความคุ้มค่า และความ เป็นไปได้. การประชุมทางวิชาการที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย. ถ่ายเอกสาร.
- ยีน กุ้ววรรณ. (2537). อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น. SE-Education Public Company Limited. กรุงเทพมหานคร.
- เรวดี คงสุภาพกุล. (2538). การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ น.บ. (นิเทศศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วารินทร์ รัตมีพรหม. (2541). การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มีนาคม. ถ่ายเอกสาร.



- วิทยา เรืองพรพิสุทธิ. (2538). คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพมหานคร.  
บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน).
- ศรีนครินทร์วิโรฒ ประสานมิตร ,มหาวิทยาลัย. (2538). "อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา" เอกสารประกอบการ  
ประชุมทางวิชาการ.
- ศึกษาธิการ,กระทรวง. (2539). แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2541). : 1
- สังัด อุทรานันท์. (2529). การจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร :  
ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- สังัด อุทรานันท์. (2532.) เทคนิคการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร.  
โรงพิมพ์มิตรสยาม .
- สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2537). ChulaNet Newsletter.
- สมนึก คีรีโต. (2537). เปิดโลกอินเทอร์เน็ต. SE-Education Public Company Limited. กรุงเทพมหานคร.
- สไว พักขาว. (2537). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ที่มีความหมายในวิชาเคมี.  
วิทยานิพนธ์ ค.ศ. (หลักสูตรและการสอน) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 -  
2544). โรงพิมพ์คุรุสภา,กรุงเทพมหานคร 56 หน้า.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช ,มหาวิทยาลัย. (2536). การจัดระบบทางการศึกษา หน่วยที่ 1-2 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.  
\_\_\_\_\_,มหาวิทยาลัย. (2536). การจัดระบบทางการศึกษา หน่วยที่ 3-6 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.  
\_\_\_\_\_,มหาวิทยาลัย. (2536). การจัดระบบทางการศึกษา หน่วยที่ 7-10 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.  
\_\_\_\_\_,มหาวิทยาลัย. (2536). การจัดระบบทางการศึกษา หน่วยที่ 11-15 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สุนิสา เหลือสมบูรณ์. (2537). การสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ที่สังกัดสถาบันอุดมศึกษาเกี่ยวกับการใช้  
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.  
ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีทางการศึกษา ) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ  
ประสานมิตร.
- สุนีย์ สอนตระกูล. (2534). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดกรอมมโนทัศน์สำหรับวิชาชีพวิทยาระดับ  
มัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ค.ศ.(หลักสูตรและการสอน) บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2541). จิตวิทยาการศึกษา. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พิมพ์ครั้งที่ 4  
กรุงเทพมหานคร.
- Anderson, Terry. (1994). "Using the Internet for Distance education delivery and professional  
development." OPENpraxis, Vol.2 : 8-11
- Aston, Mike. (1995). The Internet for Teacher. IDG Book Worldwide. ,Inc : 335.
- Bard, William. (1995). The Internet for Teacher. IDG Book Worldwide, Inc. : 335.
- Bates, Tony. (1994). "Hello, Technology Goodbye, distance teaching institution?." OPENpraxis. Vol.2 : 5-7.
- Bernhardt, Blair Robert. (1995). "A descriptive analysis of the utilization of and attitude toward networking  
technology at the Lehigh University." Dissertation Abstract International. Vol.59 No.5.

- Bos, D., Nathan, Krajcik, S. Joseph, and Helen Patrick. (1995). "Research Notes: Telecommunications for Teacher: Supporting Reflection and Collaboration Among Teaching Professional." *Journal Of Computer in Mathematics and Science Teaching*. Vol.41 No.1/2 :187-202.
- Branson,R.K. (1978). *The Interservice Procedures for Instructional Systems Development*. Educational Technology. 18(3) :11-14.
- Casey, Jean M. (1994) *TeacherNet : Student Teacher Travel the Information Highway*. [CR-ROM] Silver Platter File : Eric Item: ED500403
- Charmonman, Srisakdi, Anaraki, Firouz, and Kanokwan Wongwatanasin. (1994). "Present & Future State of the Internet." *International Journal of Computer and Engineering Management*. Vol.2 No.3 : 1-89.
- Charmonman, Srisakdi. (1993). "Internet Computer Access in Thailand." *International Journal of Computer and Engineering Management*. Vol.1 No.3 : 50-56.
- Coles, S.Henneth, Colglazier, Jerry, Huffman, Mike, Grist, Gary, Sell, Dave, and The Indiana Eclipse Planning Group. (1995). "Networking to study the May 10,Solar Eclipse in Indiana." *Journal Of Computer in Mathematics and Science Teaching*. Vol. 41 No. 1/2 :147-156.
- Day, Roger. (1995) "Internet Connections to Mathematics Education." *Journal Of Computers in Mathematics and Science Teaching*. Vol. 41 No.1/2 :147-156.
- DiMauro, Vanessa, and Jacobs, Gloria. (1995). "Collaborative Electronic network Building." *Journal Of Computer in Mathematics and Science Teaching*. Vol.41No.1/2 : 147-156
- Dunn, W.R. Holroyd, Collin. (1994). "Educational Technology 25 years on". *Aspect of Education and Training Technology: Designing for Learning*. Ross Hoey. (editor) : 3-4.
- Elkind,D. (1975). "Recent Research on Cognitive Development in Adolescence." In S. Dragasin & G.H. Elder (Eds.) *Adolescence in the life Cycle*. Washington, D.C. Hemisphere Publishing.
- Ellsworth, H. John. (1994). *Education On the Internet*. SAMS publishing, USA.
- Farmer,Walter A. and Farrell,Margaret. (1980). *A Systematic Instruction in Science : For the Middle and High School Years*. Philippines: Addison -Wesley Publishing Company, Inc.
- Fuller,Jill. & Krockover, H. Gerald. (1995). "Using Computer File Servers to Manage College Course for the twenty-first Century." *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*. Vol.14, No.1/2 : 93-118.
- Gagne,Robert M. and Briggs,Leslie J. and Wager,Walter W. (1988). *Principles of Instructional Design*. 3<sup>rd</sup> ed. New York : Holt,Rinehart and Winston, Inc.
- Gagne,Robert M. and Briggs,Leslie J. (1988). *Principle of Instruction Design*. 3<sup>rd</sup> Ed New York. Holt,Rinehart and Winston,Inc.
- Gardner, James. (1994). *A Dos User's Guide to the Internet*. Prentice-Hall Inc. USA.

- Gerlovich, A. Jack., Backstrom, W. John. & Angie Schultz. (1995). "PSInet: A National Computer Networking Cooperative for Science and Mathematics". *Journal Of Computer in Mathematics and Science Teaching*. Vol.41 No.1/2 : 133 -146
- Goldberg, Bruce, & Richards, John. (1995). "Leveraging Technology for Reform: Changing School and Communities into Learning Organizations." *Educational Technology*. Vol.35 No.5 : 5 -16.
- Good, Carter V. (1973). ed *Dictionary of Education*. New York : McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Gore, Al. (1995). "The National Information Infrastructure.," *Journal Of Computer in Mathematics and Science Teaching* . Vol. 41 No.1/2 : 147-156.
- Hardie, Edward T.L. & Neou, Vivian. (1993). *Internet: Mailing Lists*. Prentice-Hall Inc., USA.
- Hardy, Virginia. (1994). "Computer Conferencing: An effective medium for learning." *Aspect of Educational and Training Technology: Designing for Learning*. Ross Hoey. (editor) : 208-212.
- Jordan, Ernest. (1993). "Information Technology Strategy for Professional Practice." *International of Computer and Engineering Management*. Vol. 1, No.3 Sep-Dec : 28-65.
- Kearsley, Greg, Lynch, William, & David Wizer. (1995). "The Effectiveness and Impact of On-line Learning in Graduate Education." *Educational technology*. Nov-Dec. : 37-42.
- Kent, Peter. (1994). *10 Minute Guide to The Internet*. Que Corporation, USA.
- Khan, Badrul Huda. (1997). *Web – Based Instruction*. Educational Technology Publications, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey LB1044.87.W43 July : 463.
- Klausmeier H.J. (1985). *Educational Psychology* (5<sup>th</sup> ed.) New York : Harper & Row.
- Kongshem, Lars. (1995 ). "Mosaic For the Masses: Browser software gives dial-up users equal access." *The American School Board*. Vo.182, No.2 : a18-a21.
- Krockover, H., Gerald, & Adams Paul. (1995). "Navigating the Internet Highway." *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*. Vol.14, No.1/2 : 35-50.
- Krol, Ed. (1994). *The whole Internet User's Guide & Catalog*. O'Reilly & Associates." Inc. USA.
- Kyle, C., William. Et al. (1995). "Using NGS Kidds Network as an Instructional Tool in Science Methods Course." *Journal Of Computer in Mathematics and Science Teaching*. Vol.41 No. 1/2 : 169 -186.
- Laquey, Tracy. (1994.). *The Internet Companion*. Addison-Wesley Publishing Company USA.
- LaRoe R. John. (1995) "Moving" to a Virtual Curriculum. [CR-ROM] Silver Platter File : Eric Item: ED387102.
- Laszlo, Alexander & Castro, Kathia. (1995). "Technology and Values: Interactive Learning Environments for Future Generations." *Educational Technology*. Vol. 35 No.2 : 7-13.
- Levin, James, A Et al. (1989). "Observations on Electronic networks: Appropriate Activities for Learning." *The Computing Teacher*. May : 17-21.
- Lowe, Doug. (1994). *Networking For Dummies*. IDG Books Worldwide, Inc. USA.
- Lynch, Daniel C. & Rose, Marshall T. (1993). *Internet System Handbook*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. USA.

- Makni, mondher, sellami, Khaled & Karima Bounemra ben Soltance. (1994). "A National Research and Technology Network in Tunisia; A must for innovation and technology transfer." *International Journal of Computer and Engineering Management*. Vol.2 No.3.
- McDonagh, Noel. & Black, Thomas,R. (1994). "Development of Corporate-Wide Learner's Workbench for CBT" *Aspect of Educational and Training Technology: Designing for Learning*. Ross Hoey. (editor) : 197-201.
- McGreal,Rory. (1997). *The internet : a Learning environment. Teaching and Learning at a Distance : What It takes to Effectively Design, Deliver and Evaluate Programs*. No. 71 : 67-74.
- McManus,Thomas Fox. (1998). *Delivering Instruction on the World Wide Web*.  
<http://ccwf.cc.utexas.edu/~mcmanus/wbihtml> (Online) University of Texas at Austin.
- Michell,David,P. (1994 ). "Learning Style: A critical analysis of the concept and its assessment" *Aspect of Educational and Training Technology: Designing for Learning*. Ross Hoey. (editor) : 5 -10.
- Miller, Elizabeth B. (1994). *The Internet Resource Directory for K-12 Teachers and Librarians*. Libraries Unlimited, Inc. USA.
- Mostafa, Javed, Newell. & Thomus, Trenthem Richard. (1994). *The Easy Internet Handbook* ,Hi willow Research & Publishing. USA.
- Naisbill, Johm. (1994). *Global Paradox*. William Morrow and Company, Inc. New york.
- Blackwell,Kathy. (1995). "Telecommunications in an Elementary School Classroom : Implementing the National geographic Kids Network.," *Journal Of Computer in Mathematics and Science Teaching*. Vol.41 No. 1/2 : 157-168.
- Peter,Laurence J. (1975). *Competencies for the Teaching : Classroom Instruction*. California : Wadworth Publishing.
- Perterson,P.L. & Swing S.R. (1983). "Problems in Classroom Implementation of Cognitive Strategy Instruction." In M. Pressly and J.R. Levin (Eds) *Cognitive Strategy Research : Educational Applications*. New York : Spriger-Verlag.
- Pike, Marry Ann,el.al. (1995). *Special Edition Using the Internet*. Que. Corporation, USA.
- Pool, Tamara, S., Blanchard, M. Susan, & S. Andrew Hale. (1995). "From Over the Internet: User Discuss\_a New Direction for Learning." *TECHTRENDS*. Jan-Feb : 24-28.
- Reid, Edna, O.F. (1994). "A Strategic Approach for Internet Exploitation in Southeast Asia." *International Journal of Computers and Engineering management*. Vol.2, No.3, Sep-Dec. : 57-66.
- Russette, James. (1995). "Using Telecommunications with Preservice Teachers." *Journal of Computer in Mathematics and Science Teaching*. Vol.14, No. 1/2 : 65-76.
- Sachs, David. & Stair, Henry. (1994). *Hands-on Internet*. Prentice-Hall Inc. USA.
- Semprevivo, Phillip C. (1976). *System analysis: definition, process, and design*. Cheign Chicago: Science Research Associates.

- Shepardson, P. Daniel. (1995 ). "Mathematics and Science Teaching and Learning on the Information Superhighway." *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*. Vol.14 No. 1/2 : 9-26.
- Siegler, I.E., Dreyer, A.S. & McGillicuddy-Derisi. (1984). A.V. "Psychological Perspectives of the Family." In R. Parke (ED), *Review of Child Development Research Chicago : University of Chicago Press*. Vol.7 : 42-79.
- Tsang, K.K., Curtis. (1997). "An Object Oriented Intelligent Tutoring System Through Internet." *International Journal of Computer and Engineering Management*. Vol.2 No. 3 : 77-81.
- Wilson, & Howard, Alan. (1995). *Benefits of Teaching Beginning Reporting Students in a Computer Classroom*. [CR-ROM] Silver Platter File : Eric Item: ED385854
- .....

บรรณานุกรม..... 145

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

รายชื่อมหาวิทยาลัยที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและมีโฮมเพจ



	มหาวิทยาลัย	URL
1	ทบวงมหาวิทยาลัย	<a href="http://www.mua.go.th">www.mua.go.th</a>
2	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	<a href="http://www.chula.ac.th">www.chula.ac.th</a>
3	มหาวิทยาลัย Eastern Asia	<a href="http://www.eau.ac.th">www.eau.ac.th</a>
4	มหาวิทยาลัยกรุงเทพ	<a href="http://www.bu.ac.th">www.bu.ac.th</a>
5	มหาวิทยาลัยเกริก	<a href="http://www.mis.mua.go.th/mua/uni/krirk.htm">www.mis.mua.go.th/mua/uni/krirk.htm</a>
6	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	<a href="http://www.ku.ac.th">www.ku.ac.th</a>
7	มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต	<a href="http://www.kasem.kbu.ac.th">www.kasem.kbu.ac.th</a>
8	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	<a href="http://www.kku.ac.th">www.kku.ac.th</a>
9	มหาวิทยาลัยคิงส์คอลเลจ ประเทศไทย	<a href="http://www.inet.co.th/cybermall/kings-college">www.inet.co.th/cybermall/kings-college</a>
10	มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย	<a href="http://www.mahachula.ml.org">www.mahachula.ml.org</a>
11	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	<a href="http://www.chiangmai.ac.th">www.chiangmai.ac.th</a>
12	มหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น	<a href="http://www.stjohn.ac.th">www.stjohn.ac.th</a>
13	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	<a href="http://www.mut.ac.th">www.mut.ac.th</a>
14	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	<a href="http://andy.sut.ac.th">andy.sut.ac.th</a>
15	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	<a href="http://www.tu.ac.th">www.tu.ac.th</a>
16	มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์	<a href="http://www.dpu.ac.th">www.dpu.ac.th</a>
17	มหาวิทยาลัยนเรศวร	<a href="http://www.nu.ac.th">www.nu.ac.th</a>
18	มหาวิทยาลัยบัณฑิตบริหารธุรกิจศศินทร์	<a href="http://www.sasin.chula.ac.th">www.sasin.chula.ac.th</a>
19	มหาวิทยาลัยบูรพา	<a href="http://www.buu.ac.th">www.buu.ac.th</a>
20	มหาวิทยาลัยพระมงกุฎเกล้า	<a href="http://www.pmk.ac.th">www.pmk.ac.th</a>
21	มหาวิทยาลัยพายัพ	<a href="http://www.payap.ac.th">www.payap.ac.th</a>
22	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	<a href="http://www.msu.ac.th">www.msu.ac.th</a>
23	มหาวิทยาลัยมหิดล	<a href="http://www.mahidol.ac.th">www.mahidol.ac.th</a>
24	มหาวิทยาลัยรังสิต	<a href="http://www.rsu.ac.th">www.rsu.ac.th</a>
25	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	<a href="http://www.ru.ac.th">www.ru.ac.th</a>
26	มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล	<a href="http://www.vu-korat.ac.th">www.vu-korat.ac.th</a>
27	มหาวิทยาลัยยาลัยลักษณ์	<a href="http://www.geocities.com/athens/8605/">www.geocities.com/athens/8605/</a>
28	มหาวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งเอเชีย	<a href="http://www.aust.ac.th">www.aust.ac.th</a>
29	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	<a href="http://www.swu.ac.th">www.swu.ac.th</a>
30	มหาวิทยาลัยศรีปทุม	<a href="http://www.spu.ac.th">www.spu.ac.th</a>
31	มหาวิทยาลัยศิลปากร	<a href="http://www.su.ac.th">www.su.ac.th</a>
32	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	<a href="http://www.psu.ac.th">www.psu.ac.th</a>
33	มหาวิทยาลัยสยาม	<a href="http://www.siam.th.edu">www.siam.th.edu</a>
34	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	<a href="http://www.stou.ac.th">www.stou.ac.th</a>
35	มหาวิทยาลัยสุรนารี	<a href="http://www.sut.ac.th">www.sut.ac.th</a>
36	มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย	<a href="http://www.utcc.ac.th">www.utcc.ac.th</a>

	มหาวิทยาลัย	URL
37	มหาวิทยาลัยหัวเฉียว เฉลิมพระเกียรติ	<a href="http://www.hcu.ac.th">www.hcu.ac.th</a>
38	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ (ABAC)	<a href="http://www.au.ac.th">www.au.ac.th</a>
39	มหาวิทยาลัยอุมลราชธานี	<a href="http://www.ubu.ac.th">www.ubu.ac.th</a>
40	มหาวิทยาลัยเอเซียอาคเนย์	<a href="http://www.geocities.com/vienna/strasse/2060/">www.geocities.com/vienna/strasse/2060/</a>

อ้างอิงจาก [http://dir.yahoo.com/Regional/Countries/Thailand/Education/Higher\\_Education/Colleges\\_and\\_Universities/](http://dir.yahoo.com/Regional/Countries/Thailand/Education/Higher_Education/Colleges_and_Universities/)

ภาคผนวก ข.

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

ลำดับที่	รายชื่อ	มหาวิทยาลัย
1	ศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
2	รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี	มหาวิทยาลัยบูรพา
3	รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ เรืองสุวรรณ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
4	รองศาสตราจารย์ ดร.ประหยัด จีรวรพงศ์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
5	รองศาสตราจารย์ ดร.อรจารย์ ณ ตะกั่วทุ่ง	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ถาวร สายสืบ
2. อาจารย์สัญญา วันงาม
3. อาจารย์ดิเรก ธีระภูธร

ภาคผนวก ค.

แบบสอบถามความคิดเห็นในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

แบบสอบถามความคิดเห็นในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

- ก. แบบสอบถามความคิดเห็นในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม  
แบ่งออกเป็น 2 ตอนคือ  
ตอนที่ 1 องค์ประกอบของระบบ  
ตอนที่ 2 แนวคิดของระบบ
- ข. คู่มือในการตอบแบบสอบถามซึ่งจะประกอบไปด้วย
- แนวความคิดในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน
  - ตัวอย่างรูปแบบระบบการเรียนการสอน
  - การวิเคราะห์ปัจจัยขององค์ประกอบระบบ
  - คำนิยามศัพท์เฉพาะ

---

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นที่ท่านเห็นด้วย หรือเติมค่าลงในช่องว่างที่กำหนดให้  
ตอนที่ 1 ท่านคิดว่าองค์ประกอบใดต่อไปนี้ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่าน  
 เครื่องข่ายใยแมงมุม

5=เห็นด้วยอย่างยิ่ง ,4=เห็นด้วย 3 = ปานกลาง , 2 = ไม่เห็นด้วย, 1=ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
2. การวิเคราะห์ปัญหา.....	.....	.....	.....	.....	.....
3. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.1 ด้านสถานที่.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 ด้านสื่อการเรียนการสอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.3 ด้านเวลา.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.4 อื่นๆ(โปรดระบุ).....	.....	.....	.....	.....	.....
4. การวิเคราะห์ผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.1 ด้านความรู้และประสบการณ์เดิม.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.2 ด้านความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.3 ด้านวัยและอายุ.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.4 ด้านความพร้อมทางครอบครัว สภาพสังคม ฐานะ และรายได้.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.5 ทักษะ.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.6 เพศ.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.7 ระดับการศึกษา.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.9 ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.10ความต้องการในการเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.11อื่น ๆ(โปรดระบุ).....	.....	.....	.....	.....	.....
5. การวิเคราะห์ผู้สอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.1 ความรู้ด้านเนื้อหา.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.2 ความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.3 ความรู้พื้นฐานด้านการออกแบบและพัฒนาโฮมเพจ.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.4 ความรู้และทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ต.....	.....	.....	.....	.....	.....
5.5 อื่นๆ(โปรดระบุ).....	.....	.....	.....	.....	.....

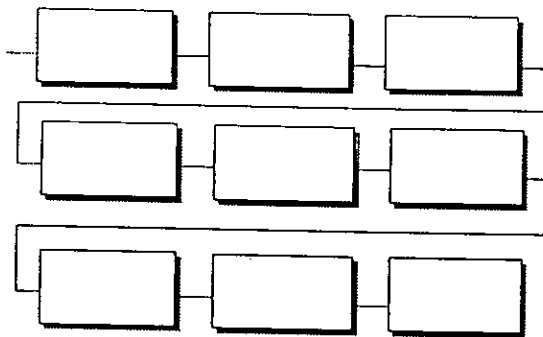
รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
6. การวิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา.....	...	...	...	...	...
6.1 ความเหมาะสมของรายวิชา.....	...	...	...	...	...
6.2 การเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม.....	...	...	...	...	...
6.3 การจัดลำดับเนื้อหา การจำแนกหัวข้อ.....	...	...	...	...	...
6.4 การวางแผนการเชื่อมโยงเนื้อหา.....	...	...	...	...	...
6.5 การกำหนดขอบเขตของเนื้อหา.....	...	...	...	...	...
6.6 อื่นๆ(โปรดระบุ).....	...	...	...	...	...
7. การวิเคราะห์งานและกิจกรรมการเรียนการสอน.....	...	...	...	...	...
7.1 แจ่งวัตถุประสงค์ในการเรียน.....	...	...	...	...	...
7.2 การบรรยายในชั้นเรียน.....	...	...	...	...	...
7.3 การอภิปรายกลุ่ม.....	...	...	...	...	...
7.4 การซักถามและตอบปัญหาในการเรียน.....	...	...	...	...	...
7.5 การบ้าน หรือแบบฝึกหัด.....	...	...	...	...	...
7.6 การทำกิจกรรมกลุ่ม.....	...	...	...	...	...
7.7 การฝึกปฏิบัติ.....	...	...	...	...	...
7.8 อื่นๆ(โปรดระบุ).....	...	...	...	...	...
8. การวัดและประเมินผล.....	...	...	...	...	...
8.1 การออกแบบการวัดและประเมินผล.....	...	...	...	...	...
8.2 การเลือกวิธีการวัดและประเมินผล.....	...	...	...	...	...
8.3 การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล.....	...	...	...	...	...
8.4 การพัฒนาข้อทดสอบ.....	...	...	...	...	...
8.5 การประเมินผลก่อนเรียน.....	...	...	...	...	...
8.6 การประเมินผลระหว่างเรียน.....	...	...	...	...	...
8.7 การประเมินผลหลังเรียน.....	...	...	...	...	...
8.8 การประเมินผลการเรียน.....	...	...	...	...	...
8.9 การประเมินผลการสอน.....	...	...	...	...	...
8.10การวัดเจตคติ.....	...	...	...	...	...
8.11การประเมินผลระบบ.....	...	...	...	...	...
8.12อื่นๆ(โปรดระบุ).....	...	...	...	...	...
9. กลไกควบคุม.....	...	...	...	...	...
10. ข้อมูลย้อนกลับ.....	...	...	...	...	...
11. อื่นๆ (โปรดระบุ).....	...	...	...	...	...
12. อื่นๆ (โปรดระบุ).....	...	...	...	...	...



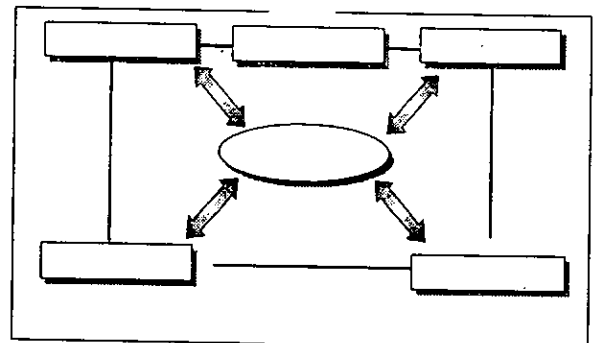
ตอนที่ 2 จากองค์ประกอบและแนวทางที่ท่านเลือกท่านคิดว่าระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย  
 โยแมงมุมจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบเป็นแบบใด กรุณานำตัวเลขหน้าหัวข้อที่  
 ท่านเลือกกรอกลงในช่องแบบของระบบที่เตรียมไว้ และเขียนหัวข้อคร่อมโยงแสดงความสัมพันธ์

- |  |  |
|--|--|
| <input type="radio"/> 1. การกำหนดวัตถุประสงค์        | <input type="radio"/> 2. การวิเคราะห์ปัญหา             |
| <input type="radio"/> 3. การประเมินผลก่อนเรียน       | <input type="radio"/> 4. การวิเคราะห์ผู้เรียน          |
| <input type="radio"/> 5. การวิเคราะห์ผู้สอน          | <input type="radio"/> 6. การวิเคราะห์และเลือกเนื้อหา   |
| <input type="radio"/> 7. การวิเคราะห์และเลือกกิจกรรม | <input type="radio"/> 8. การวัดและการประเมินผลการเรียน |
| <input type="radio"/> 9. การวัดและการประเมินผลการสอน | <input type="radio"/> 10. กลไกควบคุม                   |
| <input type="radio"/> 11. ข้อมูลย้อนกลับ             |  |
| <input type="radio"/> 12. อื่นๆ (โปรดระบุ).....      |  |
| <input type="radio"/> 13. อื่นๆ (โปรดระบุ).....      |  |

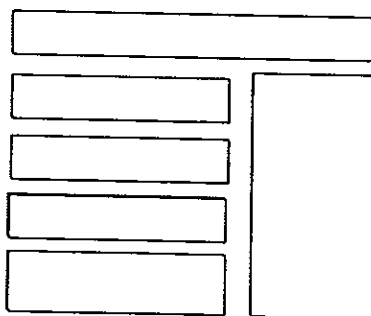
แบบที่ 1



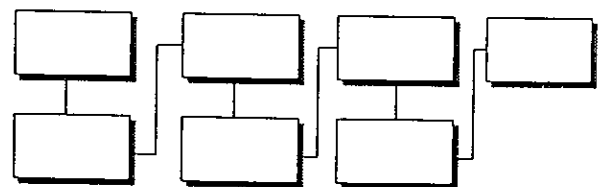
แบบที่ 2



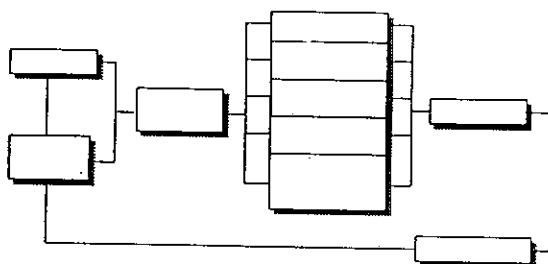
แบบที่ 3



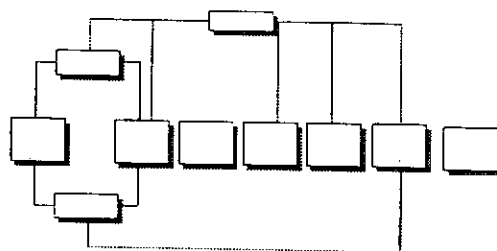
แบบที่ 4



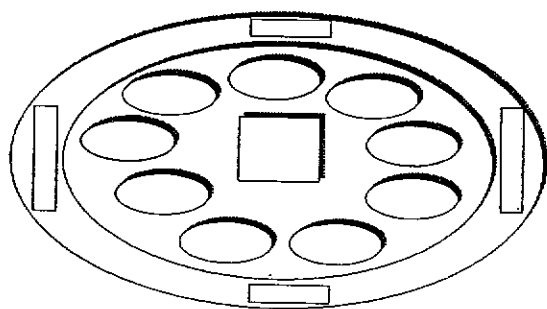
○ แบบที่ 5



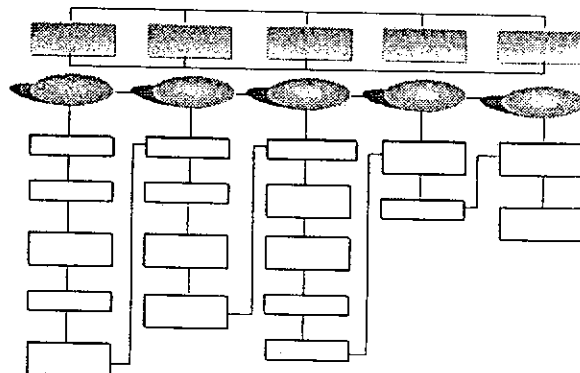
○ แบบที่ 6



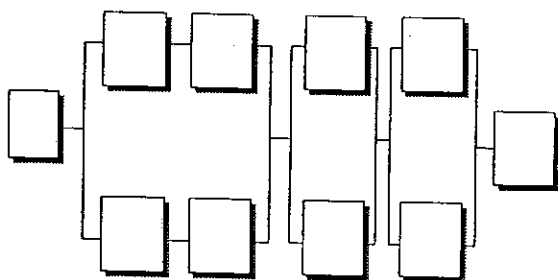
○ แบบที่ 7



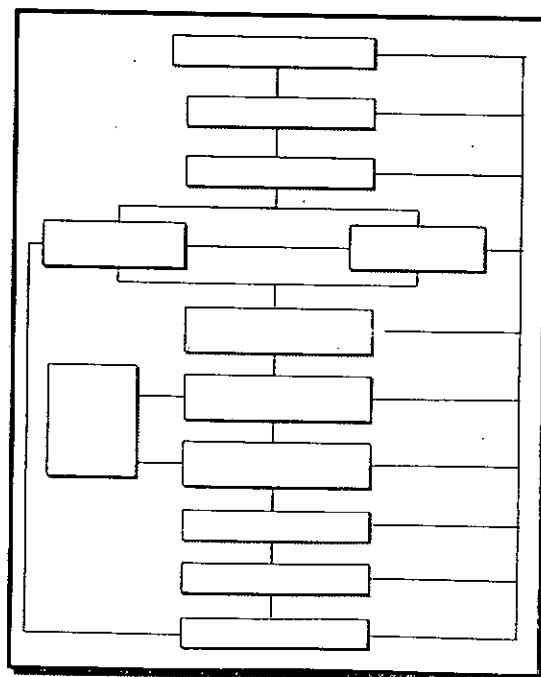
○ แบบที่ 8



○ แบบที่ 9



○ แบบที่ 10



○ แบบที่ 11 (แบบตามความต้องการของท่าน)

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the text. It is intended for a form that can be customized according to the user's requirements.

คู่มือประกอบการตอบแบบสอบถาม

## แนวความคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน

### ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

#### ความหมายของระบบการเรียนการสอน

กาเย่ บริกส์ และ เวเกอร์ (Gagne, Briggs and Wager, 1988) ได้กล่าวว่า "ระบบการเรียนการสอน หมายถึง การจัดทรัพยากรและกระบวนการต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้"

สจด์ อูทรานันท์ (2532) กล่าวว่า "ระบบการเรียนการสอน คือ การจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กันเพื่อสะดวกต่อการนำไปสู่จุดหมายปลายทางของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้"

โดยสรุป "ระบบการเรียนการสอนเป็นโครงสร้างที่เกิดจากการจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กันและส่งเสริมกันอย่างเป็นระเบียบ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้"

#### องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอน

เกลเซอร์ (Glaser 1962) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนโดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ

1. วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. พฤติกรรมของนักเรียนก่อนเรียน
3. กระบวนการเรียนการสอน
4. การประเมินผลการเรียนการสอน

ฟาร์เมอร์ และ ฟาร์เรลล์ (Farmer and Farrell, 1980) ได้กำหนดองค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนไว้ 6 ส่วนดังนี้ คือ 1) ธรรมชาติของเนื้อหาวิชาที่เรียน 2) พัฒนาการด้านสติปัญญาของผู้เรียน 3) จุดประสงค์ที่เฉพาะเจาะจง 4) วิธีการที่มนุษย์เรียนรู้เนื้อหาประเภทต่างๆ 5) ยุทธศาสตร์การสอน 6) ผลผลิต ซึ่งองค์ประกอบต่างๆ มีความสัมพันธ์กัน

สรุป องค์ประกอบของระบบการเรียนการสอนถ้าแบ่งตามลักษณะองค์ประกอบของระบบจะประกอบไปด้วย

#### ปัจจัยนำเข้า

1. วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
2. บุคลากรในการเรียนการสอน ได้แก่ผู้สอน ผู้เรียน
3. เนื้อหา และหลักสูตร
4. เครื่องมือ สื่อการสอน และวิธีในการเรียนการสอน
5. วิธีการประเมินผล

#### กระบวนการของระบบ

6. กิจกรรมการเรียนการสอน
7. การวัดผลการเรียน

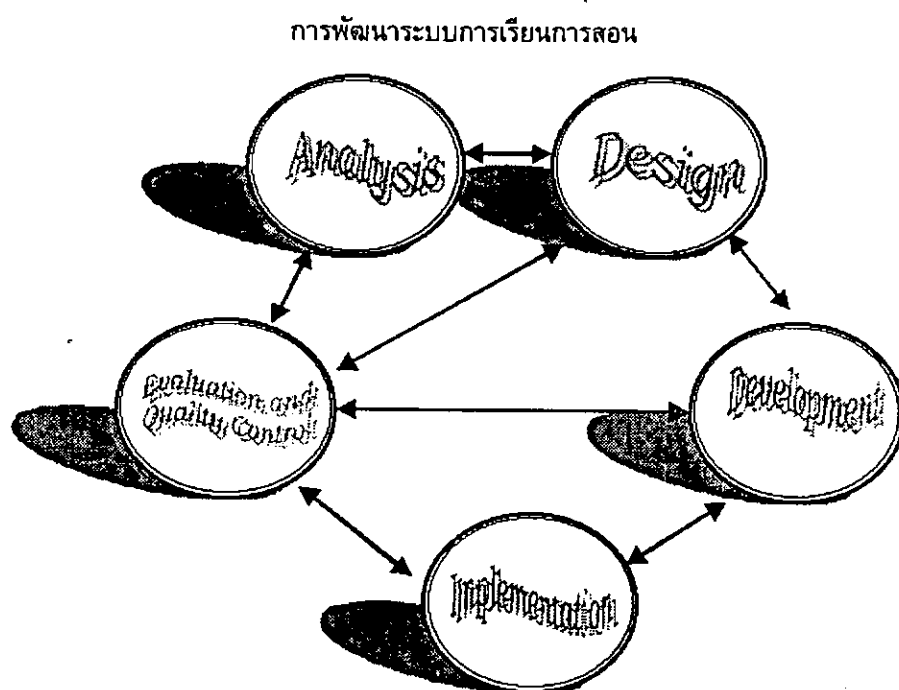
#### ผลลัพธ์และข้อมูลป้อนกลับ

8. ผลลัพธ์จากการเรียนการสอนและข้อมูลย้อนกลับในการปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอน

### กระบวนการในการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

แนวความคิดในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนหลักๆ คือ

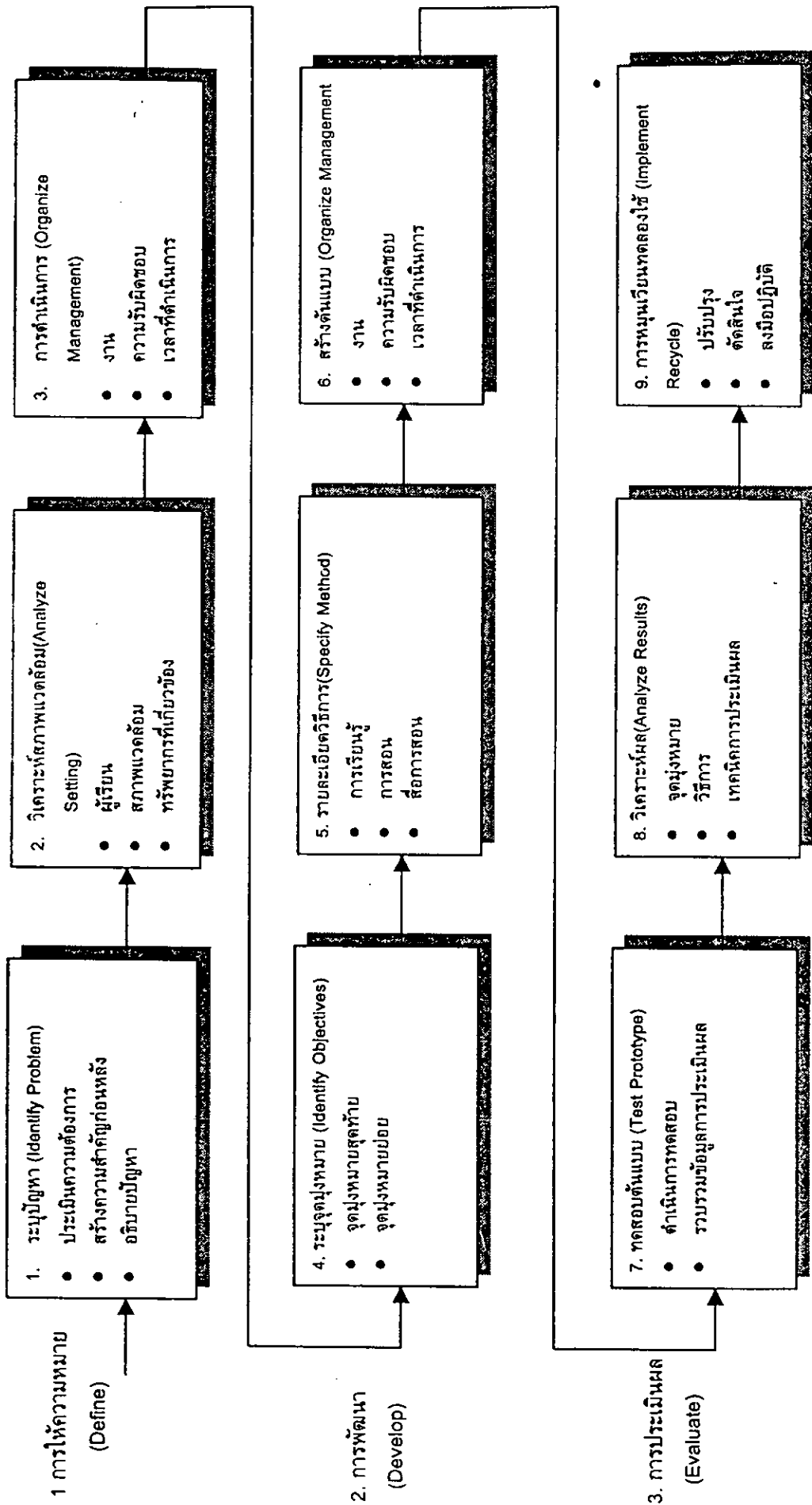
1. การวิเคราะห์
2. การออกแบบ
3. การพัฒนา
4. การนำไปใช้
5. การประเมินผลและควบคุมคุณภาพ



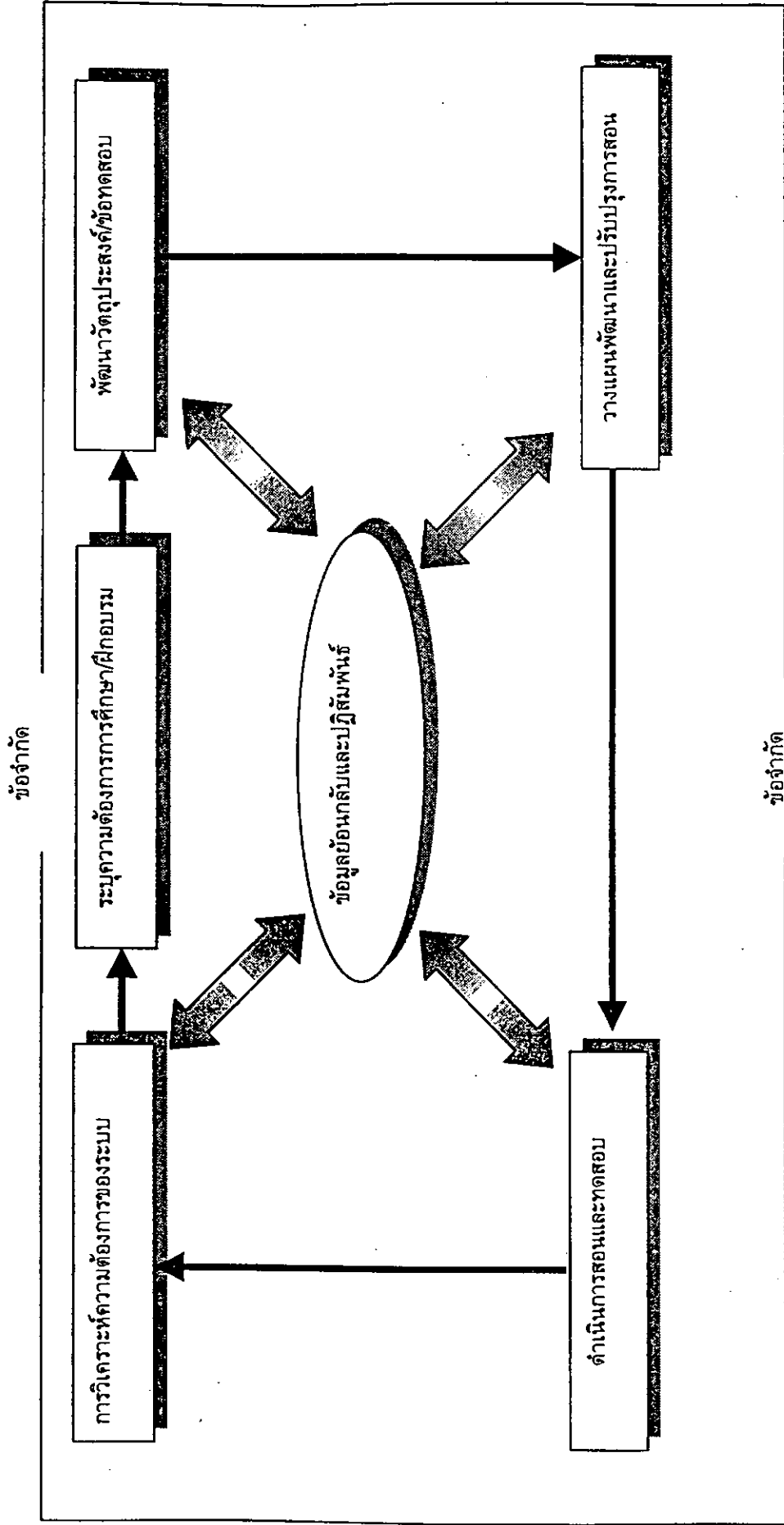
#### ระดับของระบบ

การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนสามารถจำแนกระดับของระบบออกเป็นหลายระดับด้วยกันดังนี้

- การออกแบบและพัฒนาระบบระดับระบบ
  - การออกแบบและพัฒนาระบบระดับหลักสูตร
    - การออกแบบและพัฒนาระบบระดับรายวิชา
      - การออกแบบและพัฒนาระบบระดับหน่วย
        - การออกแบบและพัฒนาระบบระดับบทเรียน
          - การออกแบบและพัฒนาระบบระดับหน่วยย่อย

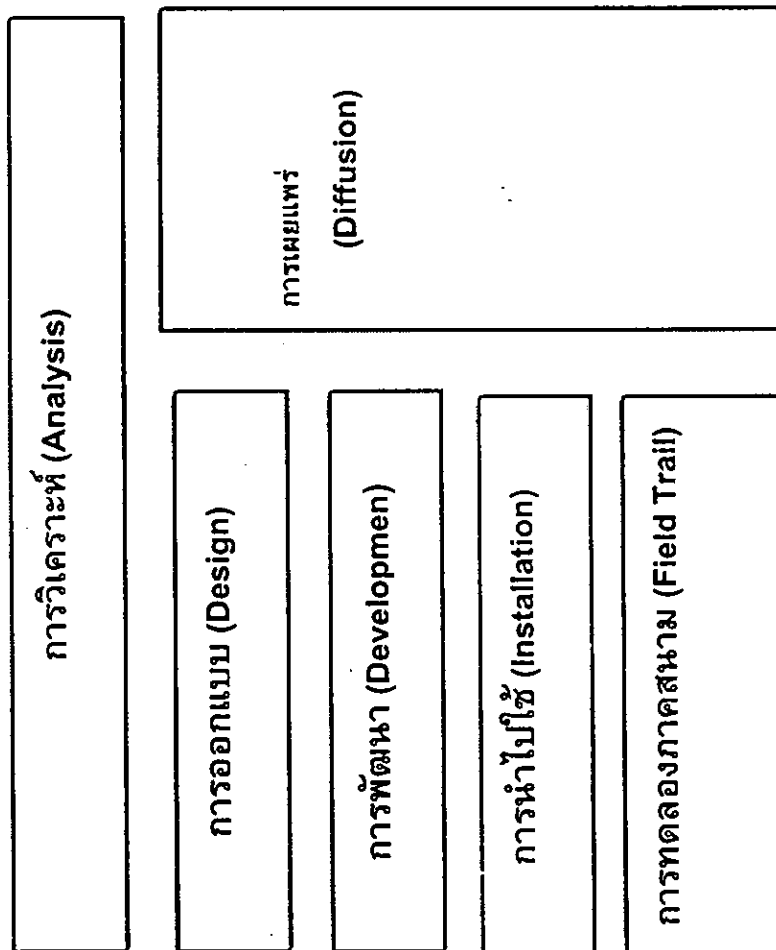


รูปแบบที่ 1 ระบบการเรียนรู้การสอนของสถาบันพัฒนาการสอน (DI Model)

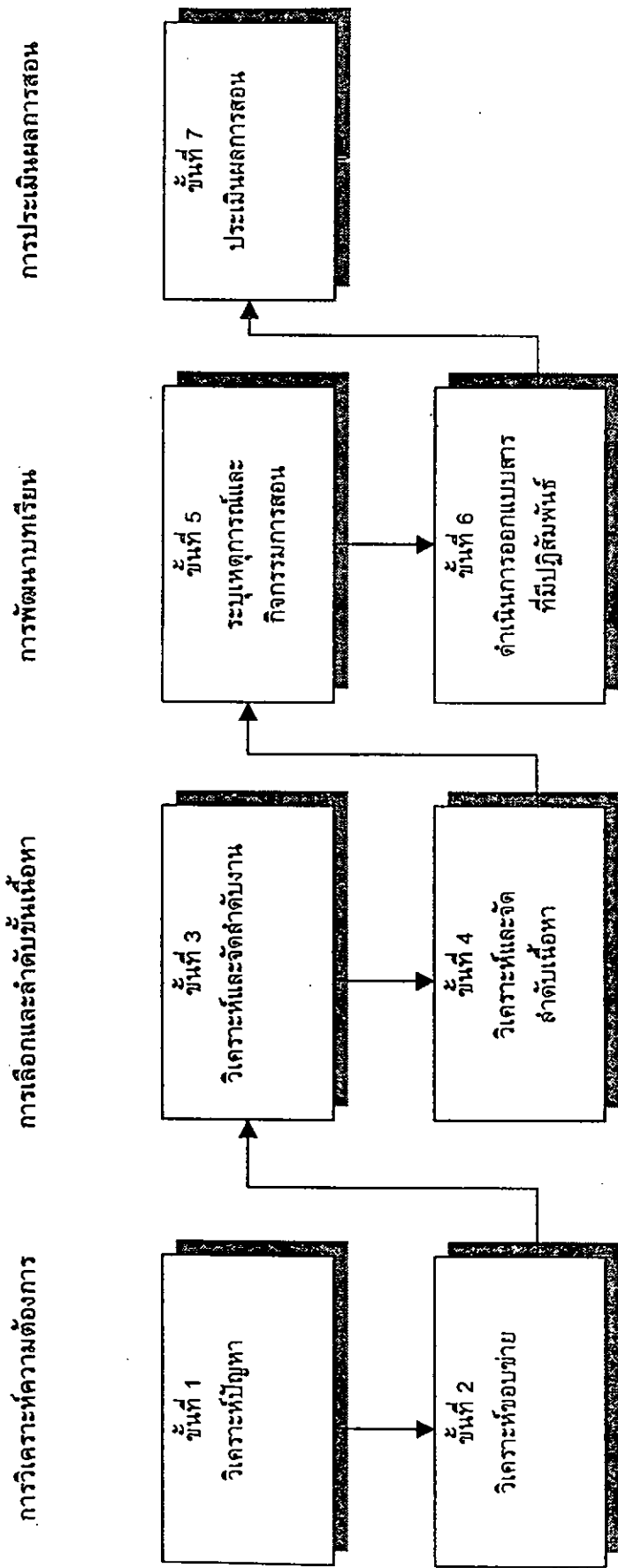


รูปแบบที่ 2 ระบบของกองทัพอากาศของสหรัฐอเมริกา

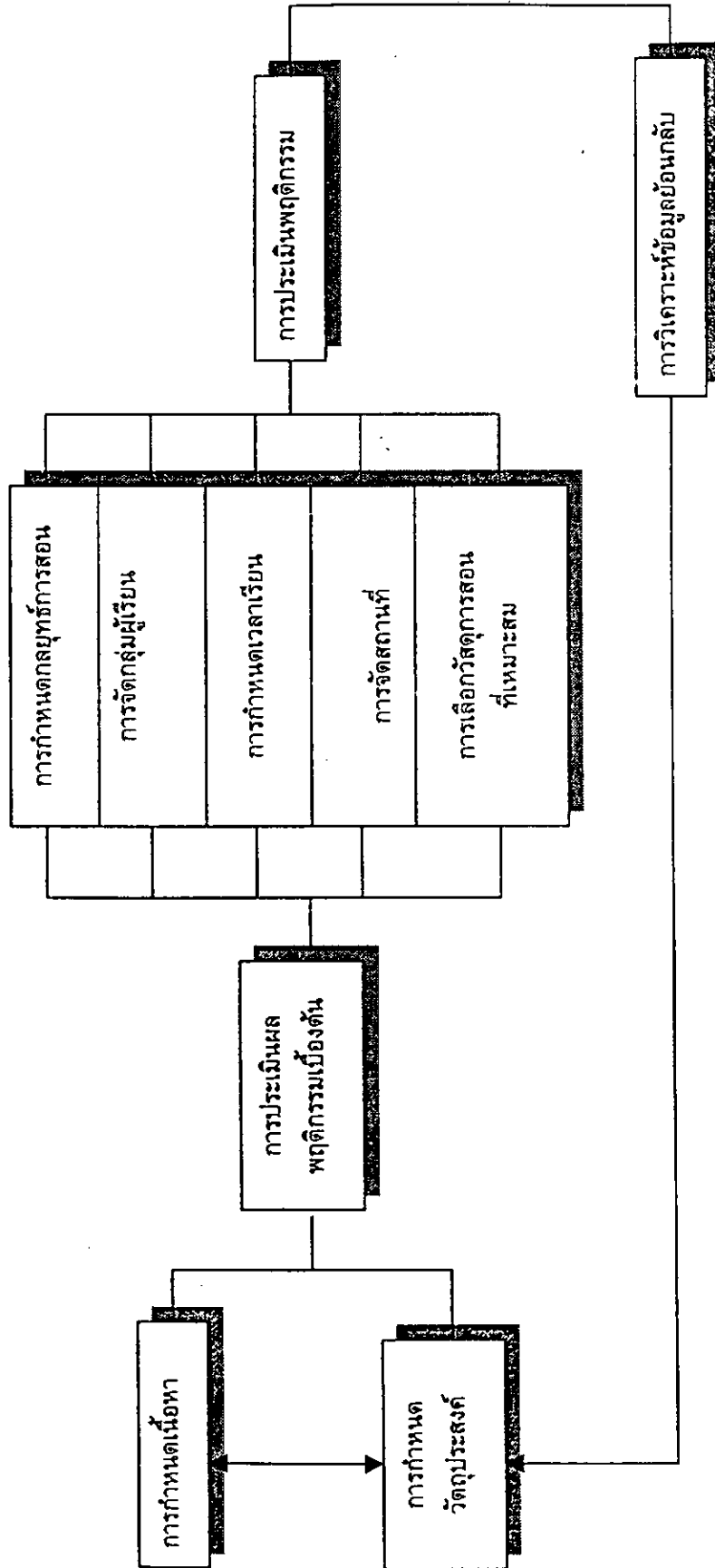




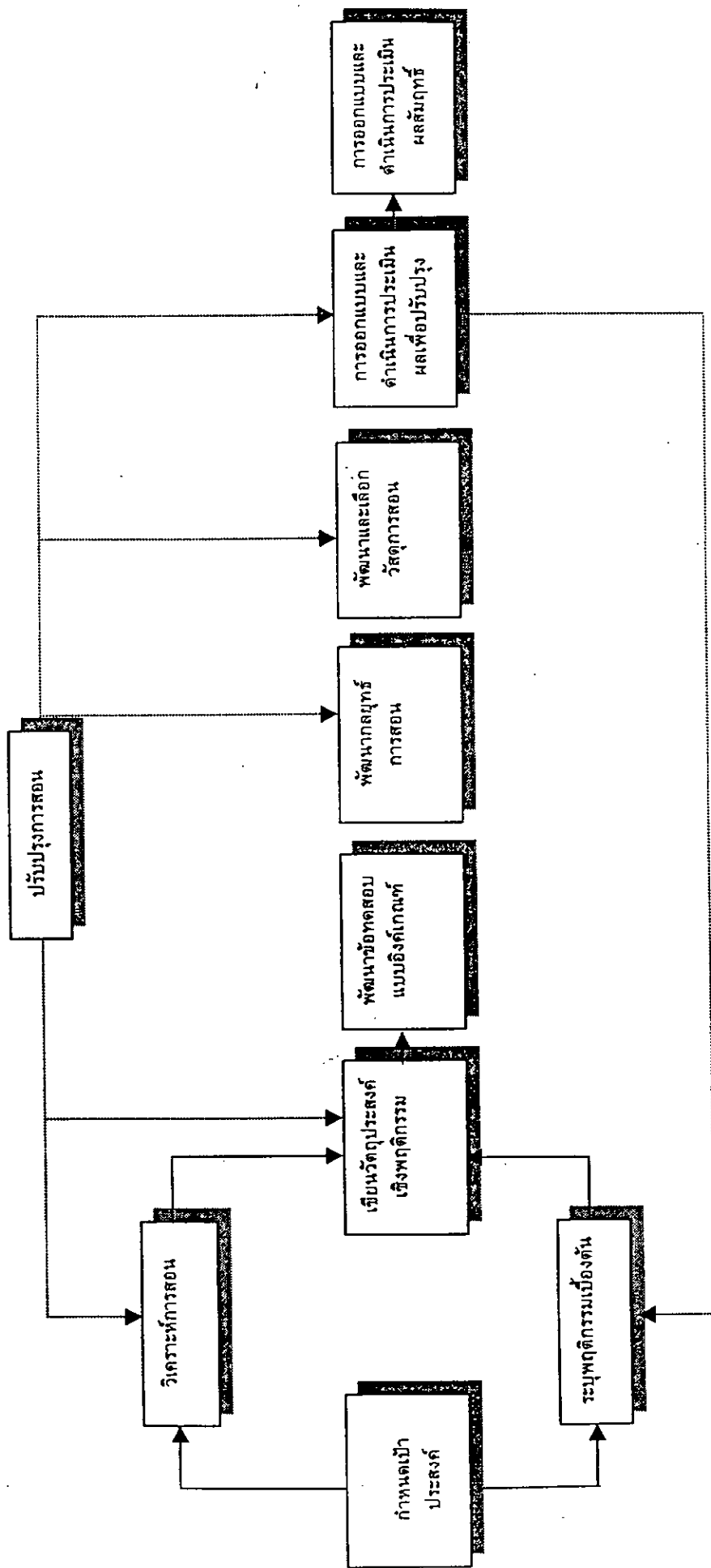
รูปแบบที่ 3 ระบบการเรียนรู้การสอนของบริกส์



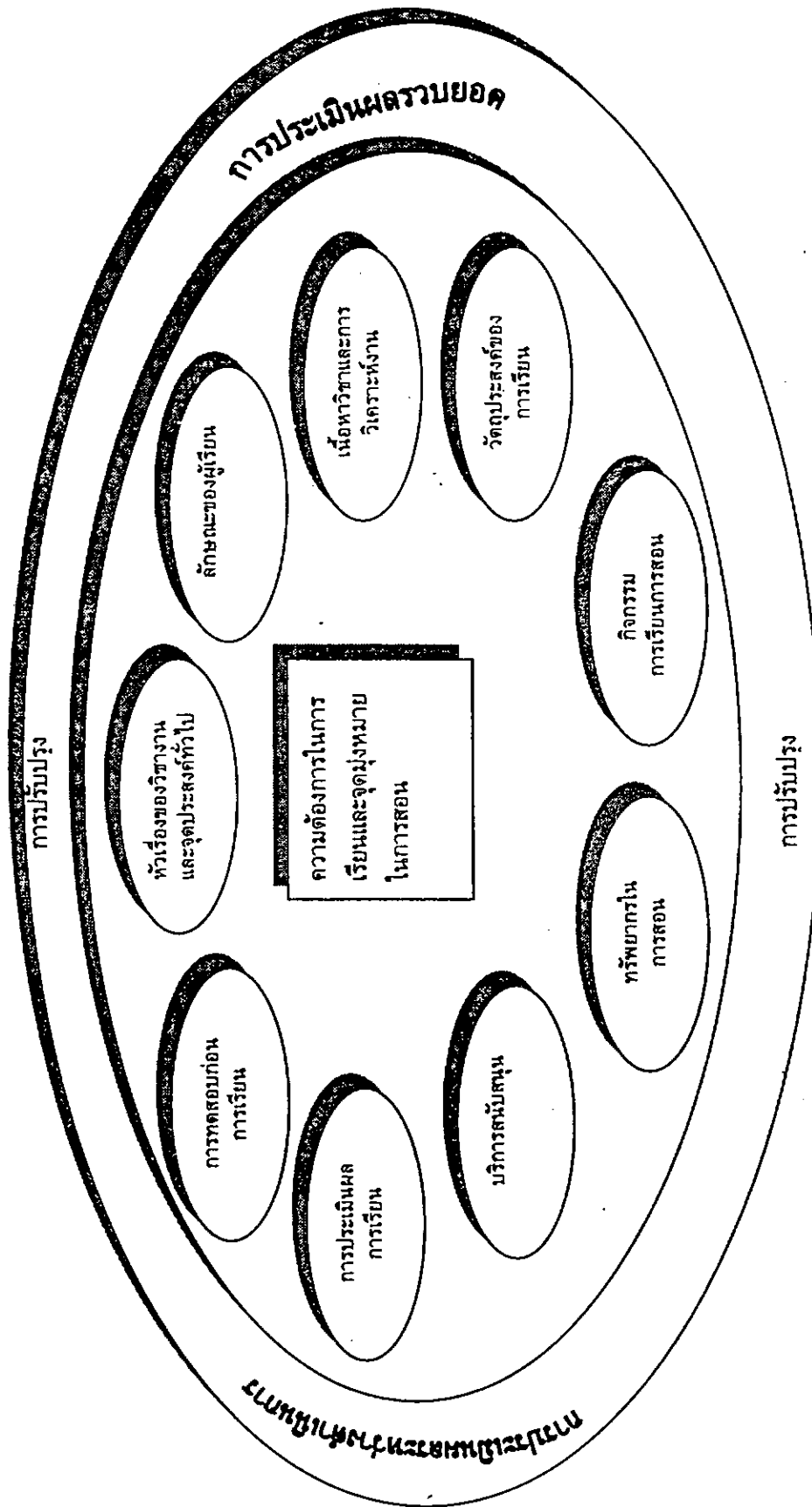
รูปแบบที่ 4 ระบบการเรียนรู้การสอนของเลสลิน พอลลอด และไรเกลูท



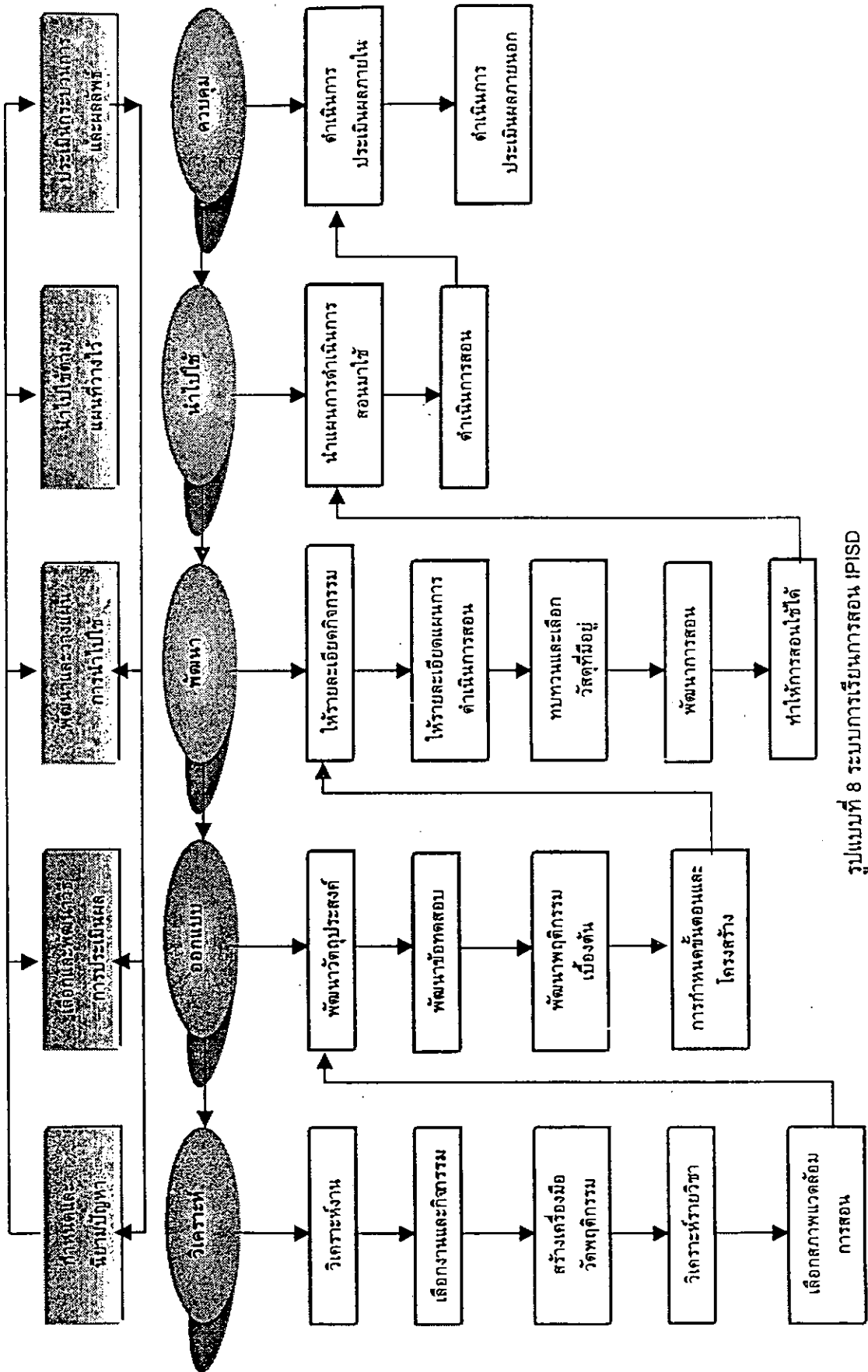
รูปแบบที่ 5 ระบบการเรียนรู้การสอนของเกอลาซและอีไล



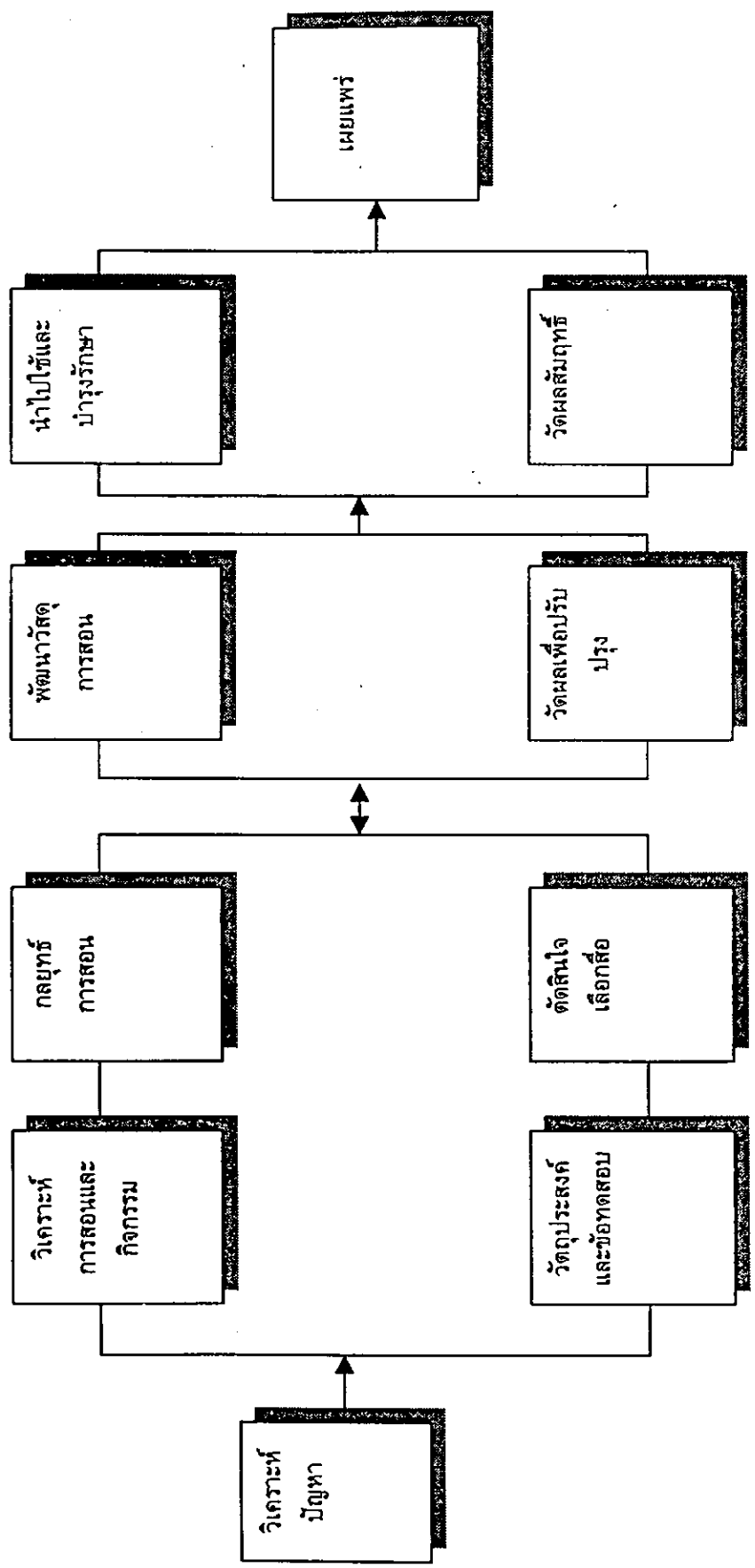
รูปแบบที่ 6 ระบบการเรียนการสอนของดัดและแคร์



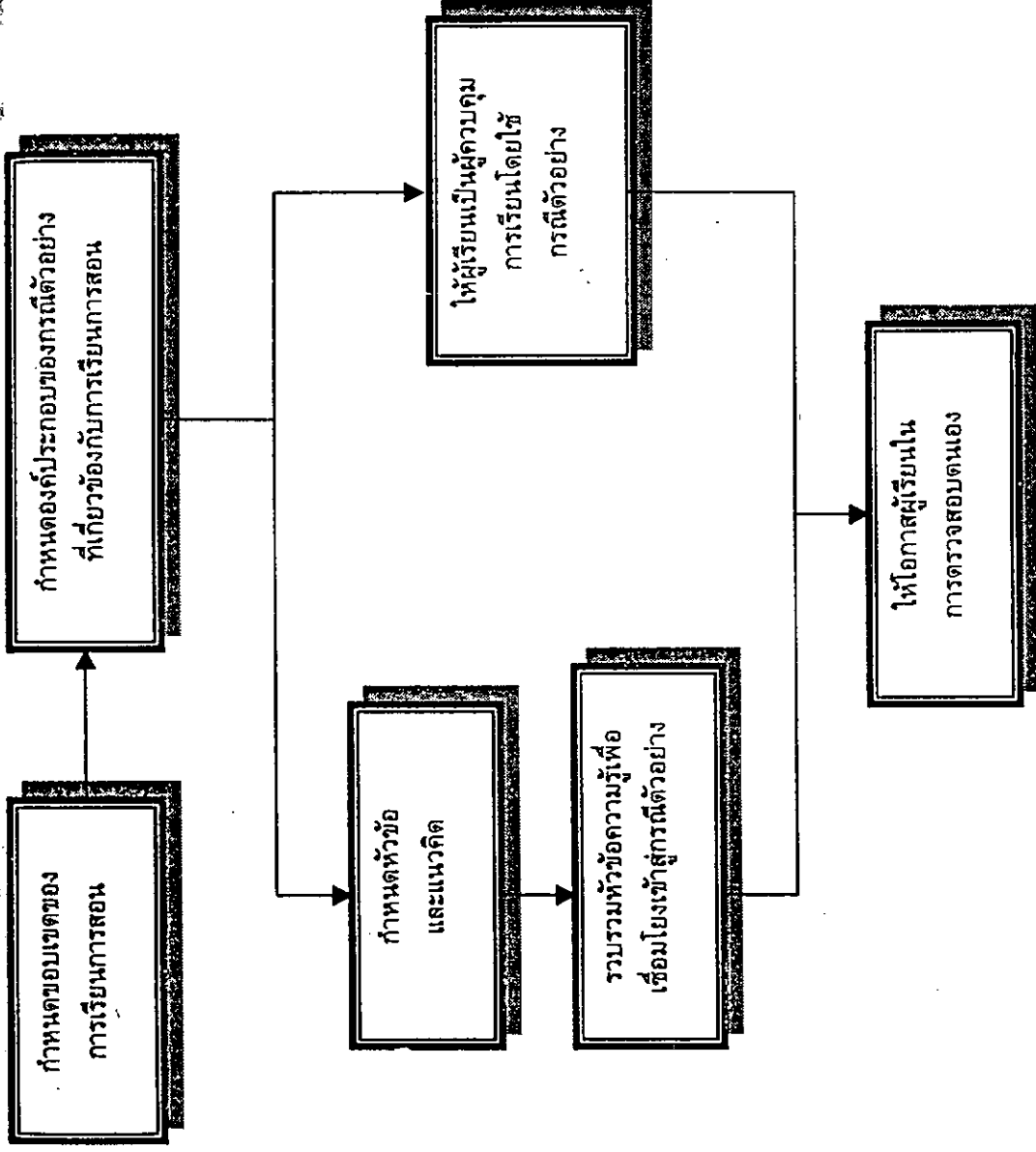
รูปแบบที่ 7 ระบบการเรียนรู้การสอนของเคมพ์



รูปแบบที่ 8 ระบบการเรียนรู้การสอน IPISD

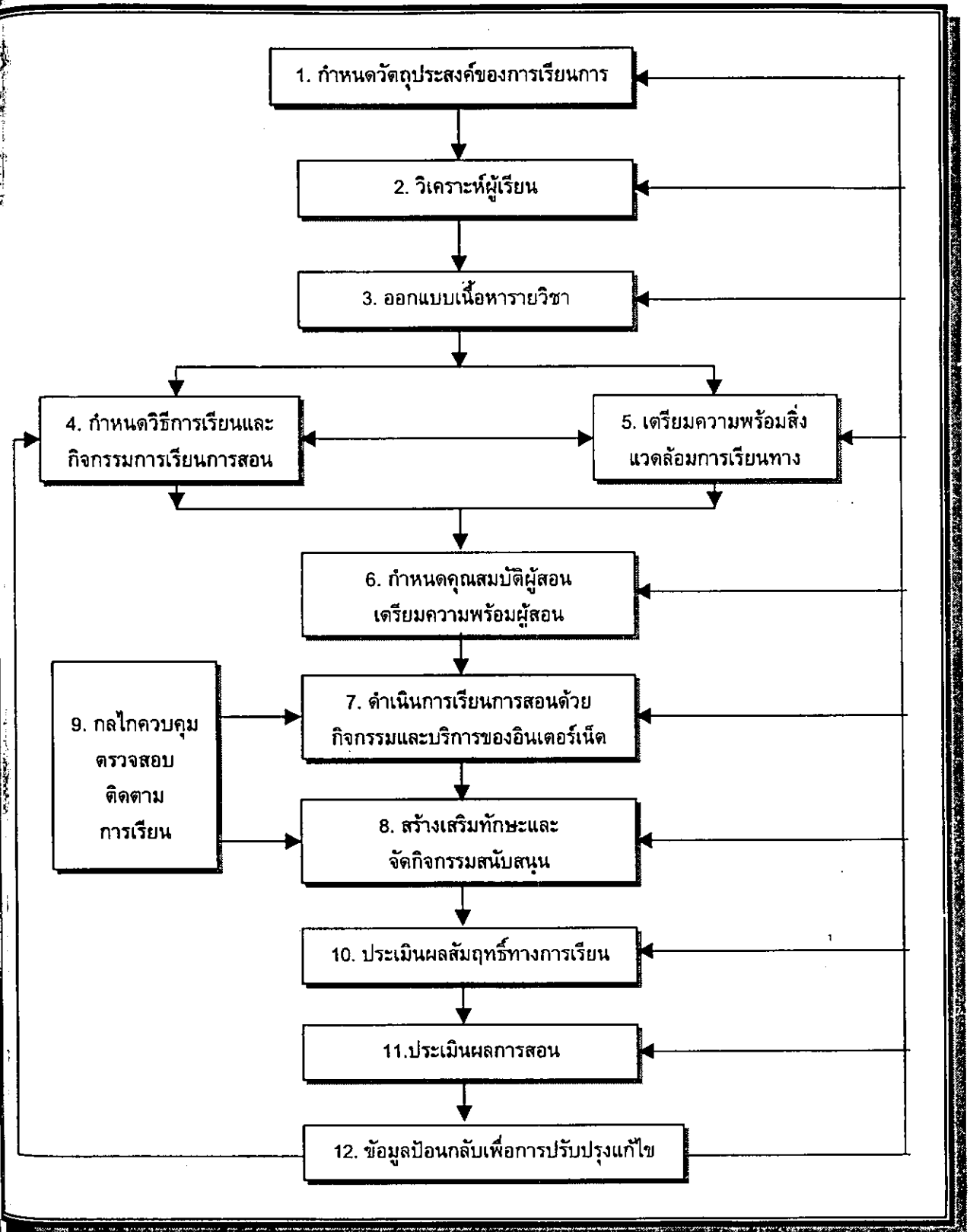


รูปแบบที่ 9 ระบบการเรียนการสอนของซีลและกลาสโกว์

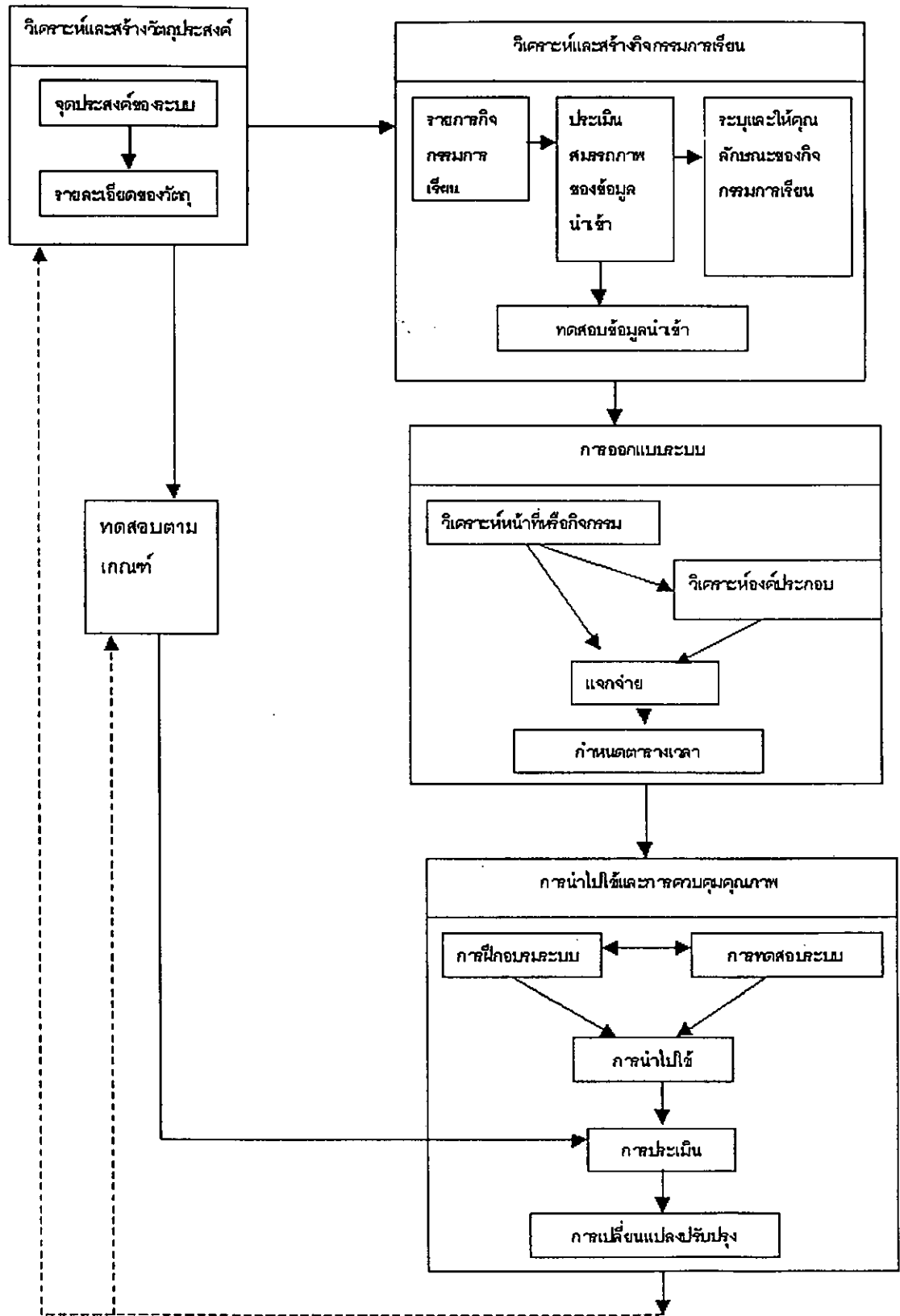


รูปแบบที่ 10 Cognitive Flexibility and the Hypermedia Design Model





รูปแบบที่ 11 ระบบการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตของบุญเรือง เนียมหอม



รูปภาพ 12 ระบบการเรียนการสอนของเบนาคี

ตารางแสดงองค์ประกอบของระบบ

องค์ประกอบระบบ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
การวิเคราะห์ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การกำหนดจุดมุ่งหมาย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การวิเคราะห์ผู้เรียน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การวิเคราะห์ผู้สอน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การประเมินผลก่อนการเรียน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การวิเคราะห์การสอน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การวิเคราะห์เนื้อหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การออกแบบเนื้อหาวิชา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การกำหนดเนื้อหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การเลือกเนื้อหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การกำหนดเวลาเรียน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การกำหนดสถานที่เรียน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การวิเคราะห์กิจกรรม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การกำหนดวิธีการเรียน หรือกิจกรรมการเรียน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การพัฒนาและเลือกวัสดุการสอน หรือทรัพยากรในการสอน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
เลือกสื่อการสอน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การเสริมทักษะ และการจัดกิจกรรมสนับสนุน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
การควบคุม ตรวจสอบและติดตามการเรียน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

A = IDI

B = Airforce

C = นริภักดิ์,

D = เลสลีน พอลลอด และไวเกลท,

E = เกอลาซและอีโด,

F = ดิคและแคร์รี่

G = เคมพ์

H = IPISD,

I = ซิลและกลาสโกว์

J= Cognitive Flexibility

& Hypermedia Design,

K = ระบบการเรียนการสอน

ทางอินเทอร์เน็ต

L = เมนาที้

องค์ประกอบระบบ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
การประเมินผลการวิจัย					✓		✓	✓	✓		✓	✓
การพัฒนาแบบทดสอบ	✓					✓			✓			
การประเมินผลการสอน	✓			✓			✓				✓	✓
ข้อมูลย้อนกลับ	✓				✓		✓	✓	✓		✓	✓
กลไกควบคุม	✓			✓	✓				✓		✓	✓

ตารางแสดงความหมายของคำจำกัดความที่ใกล้เคียงกัน

องค์ประกอบระบบ	คำจำกัดความหรือข้อความที่คล้ายคลึงกัน
การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน	ระบุจุดมุ่งหมาย (IDI) , พัฒนาวัตถุประสงค์ (IPISD, Airforce), กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (กาเย่และบริก), การกำหนดวัตถุประสงค์ (เกอลาซและอีไล), กำหนดเป้าประสงค์ (ติกและแคร์) เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ติกและแคร์), วัตถุประสงค์ของการเรียน (เคมปี), วัตถุประสงค์ (ซิลและกลาสโกว์) จุดประสงค์ของระบบ (เบนาคี), วิเคราะห์และสร้างวัตถุประสงค์ (เบนาคี) ,การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน (บุญเรือง เนียมหอม)
การวิเคราะห์ปัญหา	ระบุปัญหา (IDI) , การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Airforce), ระบุความต้องการการศึกษา/ฝึกอบรม (Airforce), การวิเคราะห์ (บริก), ดำเนินการวิเคราะห์ระดับของระบบ (กาเย่และบริก), การวิเคราะห์ความต้องการ, การวิเคราะห์ปัญหา (เลสลิน พอลลอด และไรเกลท,ซิลและกลาสโกว์),
การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการสอน	วิเคราะห์สภาพแวดล้อม(IDI), วิเคราะห์งาน(IPISD) ,เลือกสภาพแวดล้อมการสอน (IPISD), วิเคราะห์ขอบข่าย (เลสลิน พอลลอด และไรเกลท,ซิลและกลาสโกว์),
การประเมินผลก่อนเรียน	พัฒนาพฤติกรรมเบื้องต้น(IPISD),สร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรม (IPISD), การประเมินผลพฤติกรรมเบื้องต้น (เกอลาซและอีไล),
การวิเคราะห์ผู้เรียน	วิเคราะห์สภาพแวดล้อม(IDI ด้านผู้เรียน),การวิเคราะห์ผู้เรียน (บุญเรือง เนียมหอม)
การวิเคราะห์ผู้สอน	การวิเคราะห์ผู้สอน (บุญเรือง เนียมหอม), กำหนดคุณสมบัติผู้สอนเตรียมความพร้อมผู้สอน (บุญเรือง เนียมหอม)
การวิเคราะห์และเลือกเนื้อหา	การเลือกและลำดับชั้นเนื้อหา(เลสลิน พอลลอด และไรเกลท), วิเคราะห์และจัดลำดับงาน(อยู่ในหัวข้อการเลือกและลำดับชั้นเนื้อหา, เลสลิน พอลลอด และไรเกลท), วิเคราะห์และจัดลำดับเนื้อหา (เลสลิน พอลลอด และไรเกลท),ออกแบบเนื้อหารายวิชา (บุญเรือง เนียมหอม)
การวิเคราะห์และเลือกกิจกรรมการเรียนการสอน	วิเคราะห์การสอน(ติกและแคร์), วิเคราะห์กิจกรรมการเรียน(กาเย่และบริก), หารายละเอียดกิจกรรม (IPISD), หารายละเอียดแผนการดำเนินการสอน (IPISD), พัฒนาการ

องค์ประกอบระบบ	คำจำกัดความหรือข้อความที่คล้ายคลึงกัน
การประเมินผล	<p>สอน (IPISD), ทำให้การสอนใช้ได้(IPISD), ดำเนินการสอน(Airforce), กำหนดลำดับชั้นการสอน (กาเย่และบริก), ระบุรายละเอียดกิจกรรมการสอน(กาเย่และบริก), การกำหนด กลยุทธ์การสอน(เกอลาซและอีไล), พัฒนากลยุทธ์การสอน (ดิกและแคร์), กิจกรรมการเรียนการสอน (เคมปี) ,ระบุเหตุการณ์และกิจกรรมการสอน(เลสลิน พอลลอด และไรเกลูท),วิเคราะห์และสร้างกิจกรรมการเรียน (เบนาที้) ,ระบบและให้คุณลักษณะของกิจกรรมการเรียน (เบนาที้), กำหนดวิธีการเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอน (บุญเรือง เนียมหอม),เตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมการเรียนทางอินเทอร์เน็ต (บุญเรือง เนียมหอม),ดำเนินการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมและบริการของอินเทอร์เน็ต,สร้างเสริมทักษะและกิจกรรมสนับสนุน (บุญเรือง เนียมหอม) การประเมิน (เบนาที้), ทดสอบต้นแบบ (IDI), ประเมินกระบวนการและผลลัพธ์ ,ดำเนินการประเมินผลภายใน-ภายนอก (IPISD), ทดสอบ(Airforce), การทดลองภาคสนาม (บริก), ประเมินพฤติกรรมผู้เรียน,ประเมินการสอน (กาเย่และบริก), การประเมินพฤติกรรม (เกอลาซและอีไล) การออกแบบและดำเนินการประเมินผลเพื่อปรับปรุง (ดิกและ แคร์), การประเมินผลการเรียน,การประเมินผลระหว่างดำเนินการ ,การประเมินผลรวบยอด (เคมปี) การประเมินผลการสอน (เลสลิน พอลลอด และไรเกลูท), วัดผลเพื่อปรับปรุง,วัดผลสัมฤทธิ์(ซีลและกลาสโกว์) ,การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน,การประเมินผลการสอน (บุญเรือง เนียมหอม),</p>
กลไกควบคุม	<p>การนำไปใช้และการควบคุมคุณภาพ (เบนาที้),กลไกควบคุมตรวจสอบติดตามการเรียน (บุญเรือง เนียมหอม)</p>
ข้อมูลย้อนกลับ	<p>ข้อมูลย้อนกลับและปฏิสัมพันธ์ (Airforce), การวิเคราะห์ข้อมูลย้อนกลับ (เกอลาซและอีไล),ปรับปรุง (เคมปี), ปรับปรุงการสอน (ดิกและแคร์) ,ข้อมูลย้อนกลับเพื่อแก้ไขปรับปรุง (บุญเรือง เนียมหอม)</p>

### คำนิยามศัพท์เฉพาะ

**ระบบการเรียนการสอน (Instructional System)** หมายถึง โครงสร้างที่เกิดจากการจัด องค์ประกอบของการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเชิงระบบ อันได้แก่ การจัดองค์ประกอบของการเรียน การสอนทั้งด้าน ตัวป้อน กระบวนการ กลไกควบคุมและผลผลิตให้สมบูรณ์และมีความสัมพันธ์ส่งเสริมกันอย่างเป็นระเบียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนซึ่งกำหนดไว้

**การพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional System Development)** หมายถึง การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของการเรียนการสอน แล้วจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเชิงระบบ อันได้แก่ตัวป้อน กระบวนการ กลไกควบคุม และผลผลิตให้สมบูรณ์และมีความสัมพันธ์ส่งเสริมกันอย่างเป็นระเบียบเพื่อสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนซึ่งกำหนดไว้ของระบบ แล้วนำไปทดลองใช้และปรับปรุงจนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ของระบบ

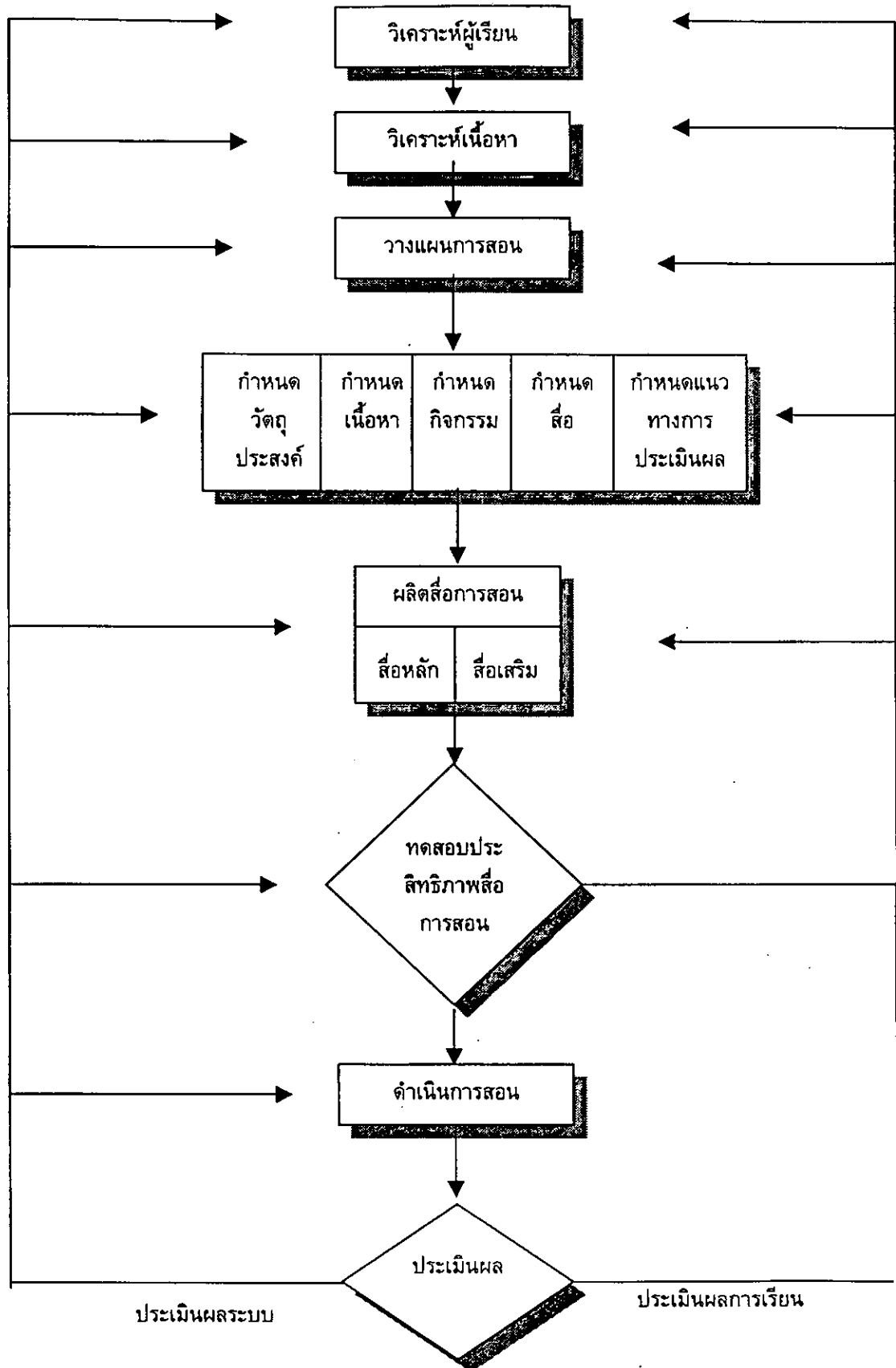
**การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (Web Based Instruction)** หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้เว็ควายเว็บเป็นสื่อหรือตัวกลางในการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา รูปภาพประกอบ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้เว็บเพจ (WebPages) ในการอภิปรายแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น สืบค้น ตอบปัญหา ทำแบบฝึกหัด ข้อสอบ และกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้จากจุดเชื่อมต่อเครือข่ายทุกจุดของมหาวิทยาลัย และการเชื่อมต่อระยะไกล (Remote Logon) ผ่านโมเด็มโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

**ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม (Web Based Instruction System)** หมายถึง รูปแบบของการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านการพัฒนาการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ แผนแม่บทการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของมหาวิทยาลัยนเรศวร ความรู้พื้นฐานในการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ทฤษฎีการเรียนรู้และเนื้อหาวิชาที่สอนและทำการสังเคราะห์ขึ้นเป็นองค์ประกอบในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยโดยใช้วิธีการเชิงระบบ

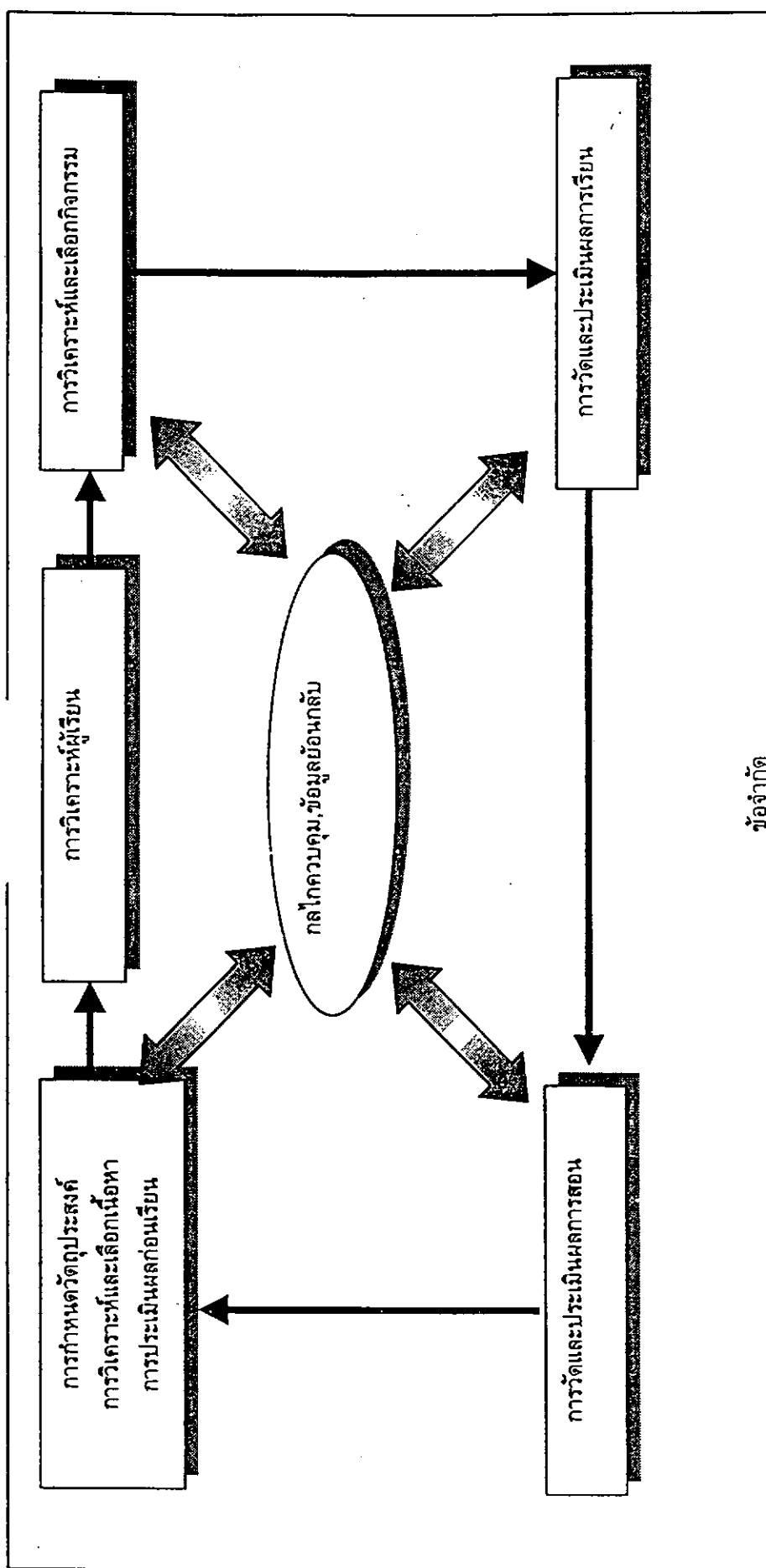
ภาคผนวก ง.

ผลการวิเคราะห์โครงสร้างระบบการเรียนการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ





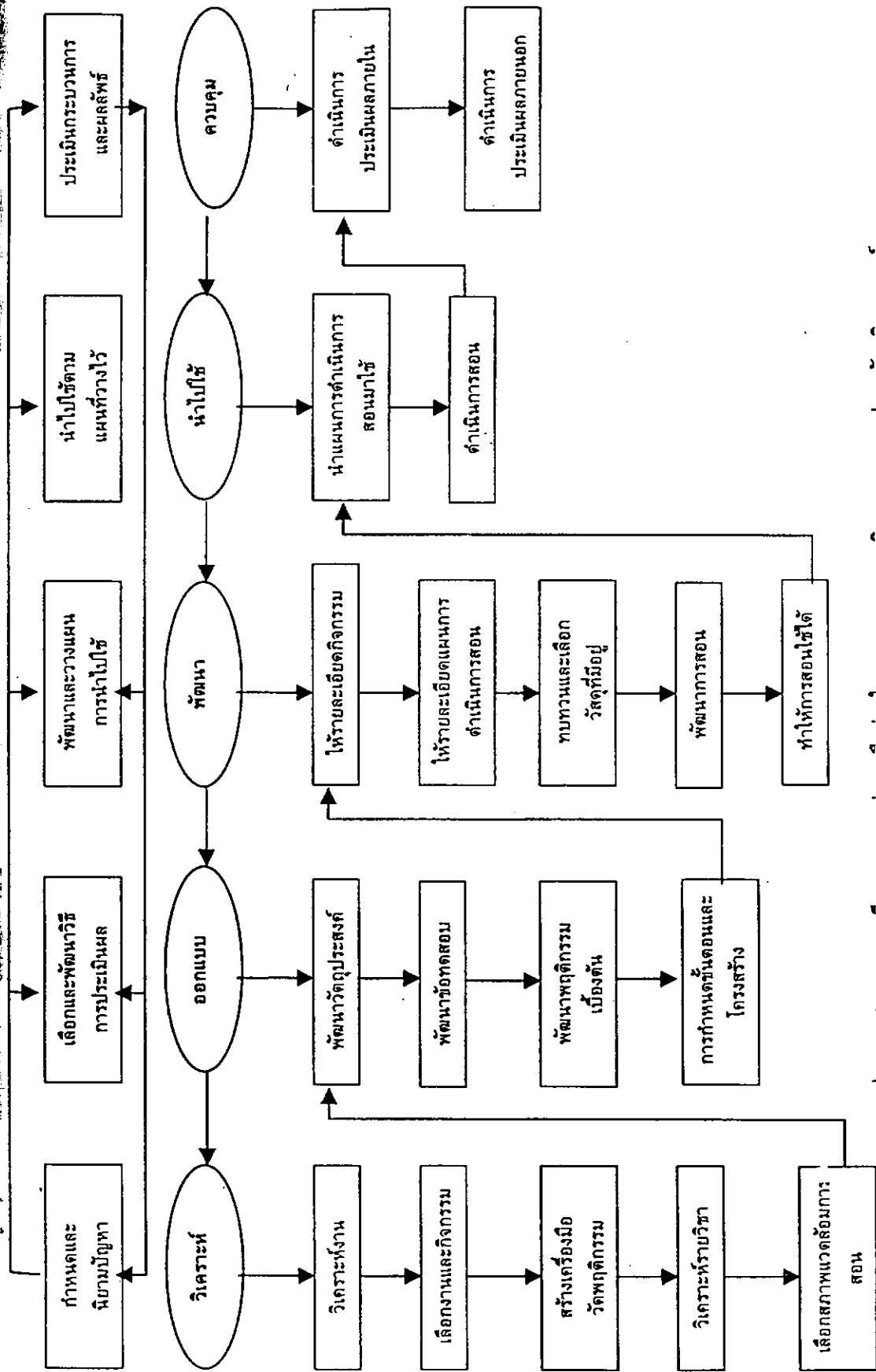
ภาพประกอบ 1 ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมตามแนวคิดของ ศ.ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์



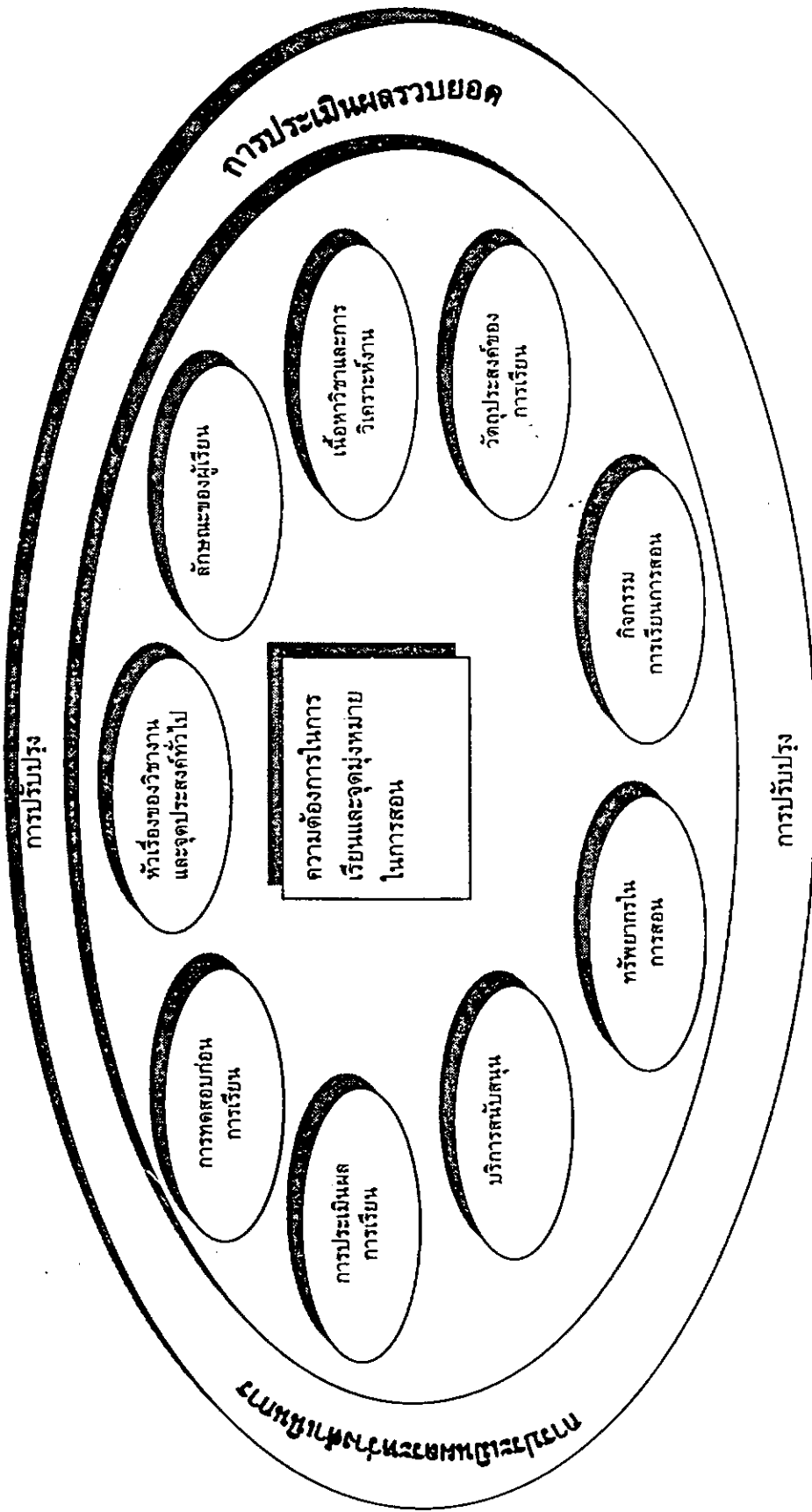
ข้อจำกัด

ข้อจำกัด

ภาพประกอบ 2 ระบบการเรียนรู้การสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมตามแนวคิดของ รศ.ดร.ฉลอง ทับศรี



ภาพประกอบ 3 ระบบการเรียนรู้การสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมตามแนวคิดของ รศ.ดร.ประยัต จีระวรพงศ์



ภาพประกอบ 4 ระบบตามแนวคิดของ รศ.ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง

ภาคผนวก จ.

แบบสอบถามความต้องการในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน

สำหรับนิสิต

### แบบสอบถามความต้องการในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน

#### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้มีจุดมุ่งหมายในการศึกษาความต้องการในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนของ นิสิต นักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา
2. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  ความคิดเห็นที่ท่านเห็นด้วย หรือเติมค่าลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม สำหรับเจ้าหน้าที่กรอก

1. ชื่อสถาบันการศึกษา ..... 1 .....
2. คณะ..... 2 .....
3. ชั้นปี..... 3 .....
4. สาขาวิชาเอก..... 4 .....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน

5. ท่านเคยใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนบ้างหรือไม่  
 (1) เคย                       (2) ไม่เคย 5 .....
6. ท่านใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาในลักษณะใดบ้าง  
 (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)  
 (1) ใช้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ 6.1.....  
 (2) ใช้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียน 6.2.....  
 (3) ใช้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางวิชาการ 6.3.....  
 (4) ใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ติดต่อกันระหว่างเพื่อน และอาจารย์ผู้สอน 6.4.....  
 (5) ประชุมทางวิชาการ 6.5.....  
 (6) โอนย้ายข้อมูลหรือโปรแกรมสำเร็จรูปจากแหล่งต่างๆ มาใช้งาน 6.6.....  
 (7) ปรึกษาปัญหาด้านวิชาการ และความรู้ทั่วไป 6.7.....
7. ท่านคิดว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาหรือไม่  
 (1) มีประโยชน์มาก                       (2) ปานกลาง                       (3) มีประโยชน์น้อย 7 .....
8. ท่านคิดว่าการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาอาจารย์ผู้สอนควรมีโฮมเพจรายวิชาหรือไม่  
 (1) ควรมี                                       (2) ไม่ควรมี 8 .....
9. ถ้ามีโฮมเพจรายวิชาท่านคิดว่าควรประกอบไปด้วยข้อมูลใดบ้าง  
 (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ ) 9.....  
 (1) คำอธิบายรายวิชา .....  
 (2) แผนการเรียน .....  
 (3) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร .....  
 (4) สังเขปเนื้อหา .....  
 (5) เนื้อหาบทเรียน .....  
 (6) เอกสารประกอบการเรียน .....

- (7) วิธีการวัดผล
  - (8) ข้อมูลและประวัติผู้สอน
  - (9) การอภิปรายกลุ่ม
  - (10) ประกาศข่าว
  - (11) การติดต่ออาจารย์ผู้สอน
  - (12) คำถาม-คำตอบ (ปัญหาที่พบบ่อย)
  - (13) ระบบการสืบค้นข้อมูล
  - (14) แบบฝึกหัด การบ้าน
  - (15) เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
  - (16) ผลงานนิสิต
10. ท่านคิดว่าอาจารย์ผู้สอนควรมอบหมายงานให้นิสิตไปค้นคว้ารายงานโดยใช้ประโยชน์จากสื่ออินเทอร์เน็ตหรือไม่ 10.....
- (1) ควร
  - (2) ไม่ควร
11. ท่านคิดว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในการเรียนการสอนของตัวท่านเองหรือไม่ 11.....
- (1) มากที่สุด
  - (2) มาก
  - (3) ปานกลาง
  - (4) น้อย
  - (5) ไม่มี
12. ความต้องการใช้งานของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 5 = มากที่สุด , 4 = มาก , 3 = ปานกลาง , 2 = น้อย , 1 = ไม่ต้องการ

ประเภทความต้องการ	ระดับความคิดเห็น					สำหรับเจ้าหน้าที่ก:
	5	4	3	2	1	
(1) เพิ่มช่องทางการสื่อสารกับศูนย์บริการ						12.1.....
(2) ไม่จำกัดเวลาในการเข้าใช้บริการของสมาชิก						12.2.....
(3) เพิ่มความเร็วในการสื่อสารกับศูนย์บริการ						12.3.....
(4) จัดอบรมพื้นฐานเพื่อเสริมทักษะทางด้านภาษาอังกฤษที่จำเป็น						12.4.....
(5) จัดอบรมพื้นฐานเพื่อเสริมทักษะทางการใช้โปรแกรมในอินเทอร์เน็ต						12.5.....
(6) จัดทำเอกสารเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นในการใช้งานอินเทอร์เน็ตไว้ให้ศึกษา						12.6.....
(7) สอดแทรกความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตในเนื้อหาบทเรียน						12.7.....
(8) เพิ่มเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลให้มากขึ้น						12.8.....
(9) เพิ่มความเร็วในการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล						12.9.....
(10) ขยายช่องกว้างสัญญาณให้สามารถทำงานได้คล่องตัวขึ้น						12.10.....
(11) เพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต						12.11.....
(12) เพิ่มประสิทธิภาพ และหน่วยความจำเครื่องที่ให้บริการ						12.12.....
(13) ติดตั้งเครื่องให้บริการที่หอพักนิสิต						12.13.....

" กรุณาส่งแบบสอบถามกลับภายในวันที่ 15 กรกฎาคม 2542  
และขอขอบพระคุณในการให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามนี้ "

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิจิตร 65000  
โทร (055)261000-4 ต่อ 2413

สำหรับอาจารย์

แบบสอบถามความต้องการในการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน

## คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้มีจุดมุ่งหมายในการศึกษาความต้องการในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการสอนของอาจารย์ ในสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา
2. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  ความคิดเห็นที่ท่านเห็นด้วย หรือเติมค่าลงในช่องว่างที่กำหนดให้

## ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

สำหรับเจ้าหน้าที่ก

- |                              |         |
|------------------------------|---------|
| 1. ชื่อสถาบันการศึกษา .....  | 1 ..... |
| 2. คณะ .....                 | 2 ..... |
| 3. สาขาวิชาหรือภาควิชา ..... | 3 ..... |
| 4. อายุ .....                | 4 ..... |

## ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการในการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการสอน

5. ท่านเคยใช้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสอนหรือเตรียมการสอนบ้างหรือไม่  
 (1) เคย                       (2) ไม่เคย                      5 .....
6. ท่านใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาในลักษณะใดบ้าง  
 (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)  
 (1) ใช้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ                      6.1.....  
 (2) ใช้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน                      6.2.....  
 (3) ใช้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางวิชาการ                      6.3.....  
 (4) ใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ติดต่อระหว่างเพื่อน และนิสิต                      6.4.....  
 (5) ประชุมทางวิชาการ                      6.5.....  
 (6) โอนย้ายข้อมูลหรือโปรแกรมสำเร็จรูปจากแหล่งต่างๆ มาใช้งาน                      6.6.....  
 (7) ให้คำปรึกษาปัญหาด้านวิชาการ และความรู้ทั่วไป                      6.7.....  
 (8) อื่นๆ โปรดระบุ.....                      6.8.....
7. ท่านคิดว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาหรือไม่  
 (1) มีประโยชน์มาก                       (2) ปานกลาง                       (3) มีประโยชน์น้อย                      7 .....
8. ท่านคิดว่าการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาอาจารย์ผู้สอนควรมีโฮมเพจรายวิชาหรือไม่  
 (1) ควรมี                       (2) ไม่ควรมี                      8 .....
9. ถ้ามีโฮมเพจรายวิชาท่านคิดว่าควรประกอบไปด้วยข้อมูลใดบ้าง  
 (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)  
 (1) คำอธิบายรายวิชา                       (2) แผนการเรียน                      9.....  
 (3) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร                       (4) สังเขปเนื้อหา                      .....



- (5) เนื้อหาบทเรียน  
 (7) วิธีการวัดผล  
 (9) การอภิปรายกลุ่ม  
 (11) การติดต่ออาจารย์ผู้สอน  
 (13) ระบบการสืบค้นข้อมูล  
 (15) เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
- (6) เอกสารประกอบการเรียน  
 (8) ข้อมูลและประวัติผู้สอน  
 (10) ประกาศข่าว  
 (12) คำถาม-คำตอบ(ปัญหาที่พบบ่อย)  
 (14) แบบฝึกหัด การบ้าน  
 (16) ผลงานนิสิต
10. ท่านคิดว่าอาจารย์ผู้สอนควรมอบหมายงานให้นักศึกษาไปค้นคว้ารายงานโดยใช้ประโยชน์จากสื่ออินเทอร์เน็ตหรือไม่
- (1) ควร  
 (2) ไม่ควร
11. ท่านคิดว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในการเรียนการสอนของตัวท่านเองหรือไม่
- (1) มากที่สุด  
 (2) มาก  
 (3) ปานกลาง  
 (4) น้อย  
 (5) ไม่มี
12. ความคิดเห็นของท่านต่อการจัดทำโฮมเพจรายวิชา
- (1) ควรเป็นภาระงานของอาจารย์ผู้สอน  
 (2) ควรเป็นภาระงานของเลขานุการภาควิชา  
 (3) ควรเป็นภาระงานของสำนักคอมพิวเตอร์  
 (4) ควรให้อาจารย์ผู้สอนร่วมกับนิสิตที่เรียนเป็นผู้จัดทำ
13. ความต้องการใช้งานของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5 = มากที่สุด , 4 = มาก , 3 = ปานกลาง , 2 = น้อย , 1 = ไม่ต้องการ

ประเภทความต้องการ	ระดับความคิดเห็น					สำหรับเจ้าหน้าที่
	5	4	3	2	1	
(1) เพิ่มช่องทางการสื่อสารกับศูนย์บริการ						13.1.....
(2) เพิ่มความเร็วในการสื่อสารกับศูนย์บริการ						13.2.....
(3) จัดอบรมพื้นฐานเพื่อเสริมทักษะทางด้านภาษาอังกฤษที่จำเป็น						13.3.....
(4) จัดอบรมพื้นฐานเพื่อเสริมทักษะทางการใช้โปรแกรมในอินเทอร์เน็ต						13.4.....
(5) จัดทำเอกสารเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นในการใช้งานอินเทอร์เน็ตไว้ให้ศึกษา						13.5.....
(6) เพิ่มเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลให้มากขึ้น						13.6.....
(7) เพิ่มความเร็วในการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล						13.7.....
(8) ขยายช่องกว้างสัญญาณให้สามารถทำงานได้คล่องตัวขึ้น						13.8.....
(9) เพิ่มจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต						13.9.....
(10) เพิ่มประสิทธิภาพ และหน่วยความจำเครื่องที่ให้บริการ						13.10.....
(11) ติดตั้งเครื่องให้บริการที่หอพักอาจารย์						13.11.....

\* กรุณาส่งแบบสอบถามกลับภายในวันที่ 15 กรกฎาคม 2542

และขอขอบพระคุณในการให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามนี้

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

โทร (055)261000-4 ต่อ 2413

ภาคผนวก ฉ.

เนือหารายวิชาที่ทดลอง

355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา 3(2-2)  
Educational Technology and Communication

**วัสดุกราฟิก (Graphic Material)**

เนื้อหา

**ความหมายของวัสดุกราฟิก**

วัสดุกราฟิก ประกอบด้วยคำ 2 คำ คือ วัสดุ + กราฟิก

วัสดุ หมายถึงสิ่งของที่มีอายุการใช้งานระยะสั้น

กราฟิก หมายถึงการแสดงด้วยลายเส้น

วัสดุกราฟิก หมายถึง วัสดุลายเส้นประกอบด้วย ภาพลายเส้น ตัวอักษร การ์ตูน และสัญลักษณ์ เพื่อเสนอเรื่องราวความรู้ หรือเนื้อหาสาระให้รับรู้และเข้าใจได้ง่ายรวดเร็ว

**ประเภทของวัสดุกราฟิก**

วัสดุกราฟิกมีหลายประเภทซึ่งสามารถจำแนกออกได้ตามแนวคิดของ วิททิกซ์ และซูลเลอร์ ซึ่งได้แบ่งวัสดุกราฟิกไว้เป็น 8 ประเภทดังนี้

1. แผนภูมิ (Chart)
2. แผนภาพ (Diagrams)
3. แผนสถิติ (Graphs)
4. ภาพโฆษณา (Posters)
5. การ์ตูน (Cartoons)
6. แผนที่ (Maps)
7. สัญลักษณ์ (Symbol)
8. รูปภาพ (Photographic)

**แผนภูมิ (Chart)**

แผนภูมิเป็นทัศนวัสดุที่แสดงความสัมพันธ์ของเรื่องราวต่าง ๆ โดยอาศัยเส้นของตัวอักษรและภาพลายเส้นหรือภาพโครงร่าง เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจในเรื่องราว

**ประเภทของแผนภูมิ**

แผนภูมิแบ่งออกเป็น 9 ชนิด แต่ละชนิดมีรูปแบบและโครงสร้างที่แตกต่างกันมีประโยชน์ต่อการใช้สอยแตกต่างกันได้แก่

1. แผนภูมิตาราง (Tabular Charts)
2. แผนภูมิแบบอธิบายภาพ (Illustrative Charts)
3. แผนภูมิแบบต้นไม้ (Tree Charts)
4. แผนภูมิแบบสายธารา (Stream Charts)
5. แผนภูมิแบบเปรียบเทียบ (Comparison Charts)
6. แผนภูมิแบบองค์การ (Organization Charts)
7. แผนภูมิแบบต่อเนื่อง (Flow Charts)
8. แผนภูมิแบบวิวัฒนาการ (Developmental Charts)
9. แผนภูมิขยายส่วน (Enlarging Charts)

### 1. แผนภูมิตาราง

ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลา กับเหตุการณ์ เช่น ตารางเรียน ตารางเวลารถไฟเข้าออก เป็นต้น

### 2. แผนภูมิแบบอธิบายภาพ

ใช้แสดงส่วนต่างๆของภาพหรือบอกรายละเอียดของภาพ เช่น อวัยวะต่างๆ ของคน ส่วนต่างๆ ของดอกไม้ เป็นต้น

### 3. แผนภูมิแบบต้นไม้

ลักษณะของแผนภูมิแบบนี้จะเหมือนกับการแตกแขนงของกิ่งก้านของต้นไม้ โดยยึดหลักการแตกของกิ่งก้านเป็นหลัก หรือแนวเส้นของแผนภูมิโดยจะแสดงให้เห็นว่าสิ่งหนึ่งสามารถจำแนกออกเป็นส่วนย่อยได้อีกหลายส่วน เปรียบเสมือนต้นไม้ที่แตกกิ่งออกไป เช่น การคมนาคมมี 3 ทางคือทางบก ทางน้ำ ทางอากาศ เป็นต้น

### 4. แผนภูมิแบบสายธารา

ลักษณะของแผนภูมิแบบนี้จะเปรียบเหมือนกับการรวมตัวของลำธารน้ำกลายเป็นลำคลองและแม่น้ำที่กว้างใหญ่ขึ้นโดยจะแสดงให้เห็นว่าสิ่งหนึ่งเกิดจากหลายสิ่งรวมกันซึ่งจะตรงกันข้ามกับแผนภูมิแบบต้นไม้ เช่น คอมพิวเตอร์เกิดจากอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ซีพียู เมนบอร์ด จอภาพ ขนบปิ้งเกิดจาก แป้ง ยีสต์ น้ำตาล เป็นต้น

### 5. แผนภูมิแบบเปรียบเทียบ

เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงให้เห็นความแตกต่างระหว่างสิ่งของสองสิ่งทางด้านรูปร่าง ลักษณะ ขนาด แนวความคิด ของสิ่งต่างๆ เช่น การเปรียบเทียบการแต่งกายในสมัยต่างๆ ฟิชไบเล่ย์เทียบกับไบเล่ย์คู่ ความแตกต่างระหว่างอเมริกันฟุตบอลกับรักบี้ เป็นต้น

### 6. แผนภูมิแบบองค์การ

เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสายงานในหน่วยงานหรือองค์การ นิยมใช้เส้นโยงความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อยที่เกี่ยวข้องกันโดยตรงและใช้เส้นประหรือเส้นจุดไขว้ปลา แสดงความสัมพันธ์ของหน่วยงานย่อยที่เกี่ยวข้องกันโดยอ้อม เช่น แผนภูมิแสดงสายงานการบริหารโรงเรียน เป็นต้น

### 7. แผนภูมิแบบต่อเนื่อง

ใช้แสดงเรื่องราว กิจกรรม การทำงานเป็นขั้นตอนตามลำดับต่อเนื่อง ตลอดจนการแสดงวงจรชีวิตที่เป็นลำดับต่อเนื่อง เช่น วงจรชีวิตของผีเสื้อ

### 8. แผนภูมิแบบวิวัฒนาการ

แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ ต่อเนื่องกันเป็นลำดับ แต่ไม่ย้อนกลับมาที่จุดเริ่มต้นอีก

### 9. แผนภูมิขยายส่วน (Enlarging Charts)

เป็นแผนภูมิที่มุ่งแสดงให้เห็นรายละเอียดของส่วนเล็กๆ ขยายให้ใหญ่ขึ้น เน้นส่วนที่ต้องการให้เห็นชัดเจนขึ้นโดยขยายเฉพาะบางส่วนเท่านั้น

### ลักษณะของแผนภูมิที่ดี

1. เป็นแบบง่ายๆ ไม่สลับซับซ้อนหรือยุ่งยาก

2. แสดงแนวความคิดเพียงแนวคิดเดียว
3. เนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย ตรงกับวัตถุประสงค์
4. สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน สร้างความประทับใจ
5. มีขนาดใหญ่พอเหมาะกับกลุ่มผู้เรียน
6. ใช้สีเขียวๆ เพียง 2-3 สี หรือใช้เพื่อเน้นความสนใจ
7. ตัวอักษรที่ใช้ควรเป็นแบบที่อ่านง่าย ประณีตบรรจงและควรเป็นแบบเดียวกัน นอกจากต้องการเน้น
8. ชื่อเรื่องและเนื้อหาควรสอดคล้องกับภาพและใช้ตัวอักษรที่โตกว่าคำบรรยาย
9. คำบรรยายควรใช้ข้อความสั้นๆ กระชับรัด
10. สัญลักษณ์หรือรูปภาพควรเป็นแบบง่ายๆ ไม่แสดงรายละเอียดมากนัก

#### ประโยชน์ของแผนภูมิต่อการเรียนการสอน

1. ชื่อนำเข้าสู่บทเรียน จะช่วยกระตุ้นหรือเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจมาสู่เนื้อหาที่กำลังจะเริ่มต้น
2. ใช้ประกอบการอธิบาย แผนภูมิช่วยให้รายละเอียดของเนื้อหาได้ชัดเจนกว่าคำอธิบายที่เป็นนามธรรมให้มีความเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น
3. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม
4. ใช้คู่กับสื่อการสอนประเภทอื่นๆ อาจเป็นในรูปแบบของสื่อประสม
5. ใช้สรุปหรือทบทวนบทเรียน ช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดแก่ผู้เรียน

#### การใช้แผนภูมิประกอบการเรียนการสอน

มีข้อเสนอแนะในการนำแผนภูมิมาใช้ในการเรียนการสอนที่น่าสนใจดังนี้

1. เลือกใช้แผนภูมิที่ตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการสอน
2. เตรียมห้องเรียน และเตรียมผู้เรียนโดยให้ศึกษาเนื้อหาล่วงหน้า
3. เสนอแผนภูมิอย่างช้าๆ อธิบายให้ละเอียดและชัดเจน
4. ควรใช้ไม้ชี้ประกอบการอธิบาย
5. ใช้สื่อการสอนอื่นประกอบการใช้แผนภูมิด้วย
6. ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการหาข้อมูลหรือจัดทำแผนภูมิ
7. หลังสิ้นสุดการสอนควรทดสอบความเข้าใจ และคิดแผนภูมิไว้ในห้องเรียนสักกระยะหนึ่ง
8. ส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมประกอบเพิ่มเติม เพื่อเป็นการย้ำเน้นของแผนภูมิและยังช่วยให้การสรุปบทเรียนมีคุณค่ายิ่งขึ้น

#### คำถามท้ายบทเรียน

1. ถ้าต้องการแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของกว้างกับเสียงผาคควรใช้แผนภูมิแบบใด
2. ข้อแตกต่างระหว่างแผนภูมิแบบต่อเนื่องกับแผนภูมิแบบวิวัฒนาการคือ
3. แผนภูมิที่แสดงให้เห็นว่าน้ำเกิดจากการรวมกันของออกซิเจนกับไฮโดรเจนคือ
4. จากคำกล่าวที่ว่า "แผนภูมิเหมาะสำหรับใช้สอนกับเด็กเล็กๆ" ท่านเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้หรือไม่
5. ลักษณะของแผนภูมิที่ดีควรมีลักษณะใด
6. คุณครูวิชาชีพต้องการแสดงให้เห็นส่วนประกอบต่างๆของเครื่องยนตร์ 2 จังหวะ ท่านคิดว่าลักษณะของแผนภูมิแบบใดที่เหมาะสมจะใช้แสดง

แผนภาพ (Diagram)

แผนภาพเป็นทัศนวัสดุที่ใช้ถ่ายทอดความรู้ ความ เข้าใจ ความคิดเห็น หรือเรื่องราว ต่างๆ โดยแสดงความสัมพันธ์ของโครงสร้างหรือการทำงานที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายขึ้น โดยอาศัยภาพลายเส้น ตัวอักษร สัญลักษณ์ เพื่อแสดงลักษณะเฉพาะหรือโครงสร้างที่สำคัญเท่านั้น แผนภาพแบ่งออกเป็น 4 ชนิดคือ

1. แผนภาพลายเส้น เป็นแผนภาพที่ใช้ลายเส้น รูปทรง และข้อความประกอบกัน เหมาะสำหรับการแสดงโครงสร้างทั้งภายในและภายนอก พร้อมกับมีเส้นโยงแสดงความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน ทั้งลักษณะและตำแหน่ง และความสัมพันธ์ของภาพที่แสดง

2. แผนภาพแบบรูปภาพ เป็นแผนภาพที่ใช้ลายเส้นเขียนเป็นภาพง่ายๆ แทนสิ่งหนึ่งสิ่งใดเพียงต้องการให้ดูเหมือนหรือใกล้เคียงเท่านั้น ผู้ดูจะเกิดความเข้าใจได้เองแผนภาพแบบนี้จึงเหมาะแก่การแสดงหลักการทำงานถ้าภาพที่วาดเหมือนจริงมากจะกลายเป็นแผนภูมิอธิบายภาพ

3. แผนภาพแบบลึอก เป็นแผนภาพที่ใช้รูปทรงง่ายๆ แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบอย่างหยาบๆ แสดงความสัมพันธ์ของระบบการทำงานที่เกี่ยวข้องกัน โดยไม่เน้นรายละเอียดของการทำงาน

4. แผนภาพแบบผสม เป็นแผนภาพที่ใช้เทคนิคการเขียนลายเส้นบนรูปภาพ เพื่อเน้นให้เห็นความสำคัญเฉพาะบางส่วน โดยเป็นการรวมทั้งรูปภาพและลายเส้นเข้าด้วยกัน

### สื่อแผ่นป้าย

สื่อประเภทแผ่นป้ายเป็นวัสดุตั้งแสดง (Display Materials) มีอยู่หลายประเภท เช่น กระดานชอล์ค ป้ายผ้าสำลี กระเป่าผนัง แผ่นป้ายไฟฟ้า แผ่นป้ายแม่เหล็ก ป้ายนิเทศ เป็นต้น

#### กระดานชอล์ค

กระดานชอล์คหรือกระดานดำเป็นสื่อการสอนที่รู้จักกันดี และมีใช้มานานแล้ว ทำด้วยกระดานทาสีเขียวดำน ใช้คู่กับชอล์คสีขาว หรือชอล์คสี

#### ข้อดีของกระดานชอล์ค

- สามารถเขียนและลบได้สะดวก
- ใช้ได้ทุกเวลาและโอกาส
- ผู้เรียนสามารถมองเห็นได้พร้อมกัน
- เสนอเรื่องราวหรือเนื้อหาได้ทันทีทันใด
- ใช้ได้คงทนถาวร เสียหายได้ยาก
- ประหยัดค่าใช้จ่าย

#### ชนิดของกระดานชอล์ค

- ชนิดติดฝาผนังถาวร
- ชนิดมีขาตั้งหรือขาหยั่ง
- ชนิดม้วนได้

#### หลักการใช้กระดานชอล์ค

- ควรแบ่งกระดานชอล์ค ออกเป็นสองส่วน
- เริ่มเขียนจากซ้ายบน

- เขียนเฉพาะหัวข้อสำคัญ
- ตรวจสอบความถูกต้อง
- ใช้ไม้ชี้ข้อความ
- ข้อความควรมีขนาดโต
- การเน้นคำใช้ขีดเส้นใต้
- การขีดเส้นใต้ควรใช้ไม้บรรทัดส่วนการเขียนวงกลมควรใช้วงเวียน
- สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องควรลบออก
- การลบกระดาษควรใช้แปลงลบจากด้านบนลงด้านล่าง
- การวาดรูปอาจใช้เครื่องมือประกอบ

#### สิ่งที่ควรพิจารณาในการใช้กระดาษขอสลัด

- ผู้เรียนทุกคนจะมองเห็นกระดาษดำได้ชัดเจนในมุม 60 องศา
- ผู้เรียนแถวหน้าสุดควรห่างจากกระดาษ 3 ม.
- สิ่งที่ยื่นไม่ควรอยู่ต่ำกว่าระดับสายตาผู้เรียน
- เตรียมวัสดุเครื่องมือให้พร้อม
- ตรวจสอบแสงสว่าง แสงสะท้อน

#### กระเป่าผนัง (Slot Board)

กระเป่าผนังเป็นสื่อประเภทแผ่นป้ายใช้สำหรับเขียนบัตรคำหรือบัตรภาพ เพื่อแสดงคำ ข้อความ รูปภาพ

#### วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกระเป่าผนัง

- กระดาษแข็งหรือไม้อัดขนาด 2' x 3' (28"x32")
- กระดาษสีน้ำตาลชนิดหนาขนาด 40"x35"
- เครื่องเย็บกระดาษ
- กระดาษกาวขนาด 1 1/2" หรือ 2"
- ดินสอดำ
- ไม้บรรทัด

#### ขั้นตอนในการทำกระเป่าผนัง

- แบ่งกระดาษสีน้ำตาลทางด้านยาวของกระดาษออกเป็นสัดส่วน 3":1":1" โดยเพิ่มส่วนแรกซึ่งเป็นส่วนบนของกระเป่าผนังเป็น 4":1":1"
  - พับกระดาษเป็นหลืบๆ โดยใช้ส่วน 1" กับ 1" ซ้อนทับกัน ซึ่งจะพับได้ 8 หลืบ
  - นำกระดาษสีน้ำตาลวางลงบนกระดาษแข็ง
  - ให้ด้านบนพอดีกับริมกระดาษแข็ง ส่วนที่เหลือพับไปไว้ด้านหลัง
  - เย็บกระดาษสีน้ำตาลกับกระดาษแข็งด้วยเครื่องเย็บกระดาษ
  - นำกระดาษกาวปิดทับริมทั้งสองด้านของกระเป่าผนังทับรอยเย็บ
  - เจาะรูเพื่อแขวนหรือร้อยเชือก

### บัตรคำ

เป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทวัสดุ สามารถเสนอเนื้อหาได้ด้วยตนเองทันทีในลักษณะของตัวอักษร เป็นคำ หรือข้อความ บางครั้งก็เป็นภาพลายเส้นง่ายๆ โดยส่วนใหญ่ใช้กับกระเป่าผืน

#### ขนาดของบัตรคำ

• บัตรคำควรมีขนาดกว้าง 4" เพื่อความเหมาะสมกับช่องของกระเป่าผืน ส่วนความยาวขึ้นกับความยาวของข้อความ

- การเขียนข้อความควรเว้นขอบด้านล่างไว้ 1"
- ตัวอักษรควรสูง 1 1/2 นิ้ว - 2 นิ้ว
- เรียงลำดับบัตรคำ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- แสดงบัตรคำให้สูงในระดับที่ผู้เรียนมองเห็น เมื่อใช้บัตรคำหมายเลข 1 แล้วควรเลื่อนไปไว้ด้านหลัง
- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้บัตรคำ

#### การใช้บัตรคำ

- บัตรคำที่ใช้แล้วควรตั้งไว้ให้ผู้เรียนดูสักระยะหนึ่ง ไม่ควรเก็บทันที
- หลังจากการตั้งแสดงแล้วควรเก็บเป็นหมวดหมู่

### แผ่นป้ายผ้าสำลี (Flannel Board)

เป็นแผ่นป้ายที่ทำด้วยผ้าสำลีหรือผ้าสักหลาดหุ้มไม้อัดแข็งผ้าสำลีจะมีขนซึ่งจะช่วยให้กระดาษทรายเกาะติดอยู่ได้

#### วัสดุที่ใช้ทำแผ่นป้ายผ้าสำลี

- ไม้อัดบาง หนา 3 มม. ขนาด 2 x 3 ฟุต
- ผ้าสำลีสีอ่อน
- เครื่องเย็บกระดาษ กาวลาเท็กซ์
- กระดาษทรายหยาบ
- ดินสอ ไม้บรรทัด มีด เข็ม

#### วิธีการผลิตแผ่นป้ายผ้าสำลี

- ซึงผ้าสำลีบนไม้อัดให้ตึงและเรียบสนิทแล้วพับหุ้มขอบไปทางด้านหลังใช้เครื่องเย็บกระดาษหรือ

กาวติด

- หุ้มขอบของผ้าสำลีด้วยกระดาษกาว

#### หลักการใช้แผ่นป้ายผ้าสำลี

- วัสดุหรือชิ้นส่วนที่ใช้ควรมีขนาดไม่เล็กเกินไป
- สีของวัสดุหรือชิ้นส่วนควรตัดกับสีพื้นของแผ่นป้ายผ้าสำลี
- ผู้สอนควรทดลองใช้ก่อนนำมาใช้จริง
- ควรตั้งแผ่นป้ายผ้าสำลีให้อยู่ในระดับสายตาของผู้เรียนและเอียงไปด้านหลังเล็กน้อย



- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
- ใช้แปรปรวนอ่อนแปรปรวนเพื่อให้ชนของผ้าฟู

#### แผ่นป้ายแม่เหล็ก (Magnetic Board)

เป็นแผ่นป้ายที่ทำด้วยโลหะที่มีคุณสมบัติสามารถติดด้วยแม่เหล็กได้ วัสดุที่ใช้สามารถนำมาติดที่ตัวแผ่นป้ายได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้กาวหรือเบก เพราะใช้แถบแม่เหล็กติดกับวัสดุ

##### วัสดุที่ใช้ทำแผ่นป้ายแม่เหล็ก

- แผ่นเหล็ก แผ่นสังกะสีหรือแผ่นตะแกรงเหล็ก ขนาดกว้างยาวตามต้องการ
- กรอบไม้ขนาดกว้างกว่าแผ่นเหล็ก
- ค้อน กรรไกรตัดลวด ตะปูรูปตัวยู

##### วิธีการผลิตแผ่นป้ายแม่เหล็ก

- วางกรอบไม้คว่ำหน้าลงกับพื้น นำแผ่นตะแกรงเหล็กวางครอบกรอบไม้
- ตอกตะปูรูปตัวยูบนตะแกรงเหล็กให้ติดกับกรอบไม้ทั้งสองด้าน
- ใช้กรรไกรตัดตะแกรงเหล็กส่วนที่เกินขอบไม้ออกไป
- ทำที่แขวนด้านบนของตะแกรงเหล็ก

##### หลักการใช้แผ่นป้ายผ้าสำลี

- วัสดุหรือชิ้นส่วนที่ใช้ควรมีขนาดไม่เล็กเกินไป
- สีของวัสดุหรือชิ้นส่วนควรติดกับสีพื้นของแผ่นป้ายผ้าสำลี
- ผู้สอนควรทดลองใช้ก่อนนำมาใช้จริง
- ควรตั้งแผ่นป้ายผ้าสำลีให้อยู่ในระดับสายตาของผู้เรียนและเอียงไปด้านหลังเล็กน้อย
- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
- ใช้แปรปรวนอ่อนแปรปรวนเพื่อให้ชนของผ้าฟู

#### แผ่นป้ายไฟฟ้า (Electronic Board)

แผ่นป้ายไฟฟ้าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่อาศัยการเสริมแรง (Reinforcement) หรือการให้กำลังใจกับผู้เรียน เพื่อท้าทายให้ตอบคำถามโดยการจับคู่หรืออาจใช้แผ่นป้ายไฟฟ้าเป็นแหล่งค้นหาคำตอบก็ได้

##### สิ่งที่ใช้ในการทำแผ่นป้ายไฟฟ้าชนิดจับคู่

- ไม้อัด เพ็กบอร์ด กระดาษอัดหรือกระดาษแข็งหนาประมาณ 1/4" กว้าง 30" ยาว 40"
- สายไฟขนาดเล็กยาวประมาณ 10 เมตร
- หมุดทองเหลืองสองขาหรือแฉกตัวเมียจำนวนเท่ากับคำถามและคำตอบ
- กริ่งไฟฟ้าหรือหลอดไฟ
- ถ่านไฟฉาย 9 โวลท์
- เครื่องเจาะรู
- กระดาษเทาขาวใช้ทำบัตรคำ

- กระดาษโปสเตอร์ชนิดแข็ง สำหรับทำร่องเสียงบัตร์ค่าหรือภาพ
- กาวยางน้ำ
- สีน้ำมันและแปรง

## อุปกรณ์เทคโนโลยีการศึกษาประเภทเครื่องเสียง

### ความหมายของเสียง

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมายของเสียงว่า "สิ่งที่รับรู้ได้ด้วยหู เสียงเพลง เสียงพูด ความเห็น เช่น เรือนี้เดินไม่ออกเสียง, ความนิยม เช่น คนนี้เสียงดี มีหวังได้รับเลือกตั้ง เป็นสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร, คະแนนเสียง เช่น ลงมติกันแล้วเขาชนะเพราะได้เสียงข้างมาก"

### ระบบขยายเสียง

เมื่อเสียงมีจุดกำเนิดจากสิ่งต่าง ๆ ที่เราสามารถรับฟังได้ในระยะทางที่จำกัด จึงมีความจะเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมึระบบขยายเสียง โดยหลักการเปลี่ยนพลังงานเสียงที่มีความถี่ 20 - 20000 Hertz (Hz) ให้อยู่ในรูปของสัญญาณไฟฟ้า แล้วนำเอาพลังงานไฟฟ้าที่ได้ไปทำการขยายให้มีพลังมากขึ้นตามความต้องการ แล้วจึงนำพลังงานไฟฟ้าที่ได้ผ่านการขยายแล้วมาแปลงเสียงพลังงานเสียงเช่นเดิม จนทำให้ผู้ที่อยู่ในระยะทางที่ไกลขึ้นได้รับฟังเสียงดังกล่าว

### องค์ประกอบของระบบขยายเสียง

ระบบขยายเสียง ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ภาคสัญญาณเข้า (Input Signal)
2. ภาคขยายสัญญาณ (Amplifier)
3. ภาคสัญญาณออก (Output Signal)

### ภาคสัญญาณเข้า (Input Signal)

เป็นภาคที่ทำหน้าที่ เปลี่ยนคลื่นเสียงให้เป็นคลื่นไฟฟ้าความถี่เสียง เช่น ไมโครโฟน หรืออิกนัยหนึ่งภาคสัญญาณเข้า เป็นอุปกรณ์ประเภทเครื่องเสียง เช่น เครื่องเล่นแผ่นเสียง เครื่องเล่นคอมแพคดิสก์ เครื่องเล่นเทปคาสเซต เป็นต้น ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดที่กล่าวถึงในภาคสัญญาณเข้า เป็นอุปกรณ์ ที่จะก่อให้เกิดเสียงเพื่อเตรียมส่งไปยังภาคขยายสัญญาณ

### ภาคขยายสัญญาณ (Amplifier)

เป็นภาคที่รับสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียง จากภาคสัญญาณเข้า แล้วนำไปขยายสัญญาณให้มีความแรงขึ้นเพื่อเตรียมส่งต่อไปยัง ภาคสัญญาณออก

### ภาคสัญญาณออก (Output Signal)

เป็นภาคที่ทำหน้าที่รับสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียงที่ได้รับการขยายจากภาคขยายสัญญาณ (Amplifier) นำมาเปลี่ยนเป็นคลื่นเสียง อุปกรณ์ของภาคสัญญาณออก ได้แก่ ลำโพง

### อุปกรณ์ภาคสัญญาณเข้า

อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนคลื่นเสียง ให้เป็นคลื่นไฟฟ้าความถี่เสียง อุปกรณ์ที่เห็นได้ชัด ได้แก่ ไมโครโฟน

## ไมโครโฟน

เป็นอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่เปลี่ยนคลื่นเสียง (Sound wave) หรืออากาศจากแหล่งกำเนิดเสียง เช่น เสียงพูด เสียงเพลง เสียงเครื่องดนตรี เป็นต้น ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียง ไหลไปตามสายไมโครโฟนสู่เครื่องขยายเสียง

ชนิดของไมโครโฟน ที่แบ่งตามวัสดุที่ใช้ในไมโครโฟน มี 6 ชนิด คือ

1. ไมโครโฟนชนิดคาร์บอน (Carbon Microphone) ไมโครโฟนชนิดนี้ให้เสียงที่มีคุณภาพไม่ค่อยดี ปัจจุบันใช้ในเครื่องโทรศัพท์เท่านั้น

2. ไมโครโฟนชนิดคริสตัล (Crystal Microphone) ไมโครโฟนที่มีราคาถูก น้ำหนักเบาแต่ไม่ทนต่อสภาพความร้อน หรือความชื้นสูง เพราะอาจทำให้คริสตัลเสื่อมได้ ไมโครโฟนแบบนี้ให้กำลังไฟฟ้าออกมาสูง และสามารถสภาพสัญญาณได้ดีจึงไม่ต้องอาศัยหม้อแปลง (Transformer) ในตัวของไมโครโฟนช่วยแต่อย่างใด สามารถส่งสัญญาณไปยังเครื่องขยายเสียงได้โดยตรง สามารถใช้สายไมโครโฟนต่อยาวออกไปได้ไม่เกิน 25 ฟุต เพราะถ้าพ่วงสายยาวกว่านี้จะทำให้มีสัญญาณอื่นมารบกวนได้และทำให้สัญญาณจากไมโครโฟนอ่อนลงมาก

3. ไมโครโฟนชนิดเซรามิก (Ceramic Microphone) มีลักษณะการออกแบบหรือหลักการทำงานคล้ายกับไมโครโฟนชนิดคริสตัล ต่างกันที่วัสดุเซรามิกมีคุณภาพดีกว่าคริสตัล เพราะทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นมากกว่า

4. ไมโครโฟนชนิดคอนเดนเซอร์ (Condenser Microphone) เป็นไมโครโฟนที่กำลังนิยมใช้อยู่ในปัจจุบัน สามารถรับเสียงได้ไวมาก มีราคาแพงและมักติดอยู่กับเครื่องบันทึกเสียงต่างๆ ไป

5. ไมโครโฟนชนิดริบบอน (Ribbon or Velocity Microphone) เป็นไมโครโฟนที่บอบบาง เสียหายไม่มีไดอะแฟรม การทำงานอาศัยการสั่นสะเทือนของแผ่นริบบอน มีลักษณะบางเบา และซึ่งตั้งอยู่ระหว่างแม่เหล็กถาวรกำลังสูงและจะทำงานทันทีเมื่อได้รับการสั่นสะเทือนเป็นไมโครโฟนที่มีคุณภาพสูงและควบคุมสัญญาณได้ดีที่สุด (Highest Fidelity) แต่ไม่ค่อยนิยมใช้กันมาก เพราะมีข้อเสียคือ ไม่เหมาะต่องานสถานที่ แม้แต่เสียงลมพัดก็จะรับเสียงเอาไว้หมดอาจแก้ไขได้โดยใช้วัสดุกันลม เป็นกระบอกฟองน้ำสวมครอบแต่ก็ไม่ได้ผลนัก นอกจากนี้ยังมีปัญหาอื่น ๆ อีก เช่น

สัญญาณไฟฟ้าที่ได้ออกมาก่อนข้างต่ำ (Low Output) ต้องใช้เครื่องขยายเสียงที่มีกำลังแรง และคุณภาพสูง ถ้าพูดใกล้มาก เสียงลมหายใจจะกลบเสียงที่พูด

ไมโครโฟนชนิดนี้ไม่นิยมใช้นอกสถานที่ มักพบในสถานีส่งวิทยุ โทรทัศน์และบันทึกเสียง

6. ไมโครโฟนชนิดไดนามิก (Dynamic Microphone) เป็นแบบที่ได้รับความนิยมมากเพราะให้คุณภาพเสียงดีเหมือนธรรมชาติ มีความทนทานเหมาะสมกับการกระจายเสียงหรือระบบเสียงหลายประเภท แต่ราคาค่อนข้างสูง

ชนิดของไมโครโฟน ที่แบ่งตามลักษณะการใช้งาน มี 5 ชนิด คือ

1. แบบตั้งพื้นหรือตั้งโต๊ะ เป็นไมโครโฟนที่มาประกอบกับขาตั้งที่ทำมาเพื่อเสียบไมโครโฟนได้ เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องใช้มือถือไมโครโฟนไว้ตลอดเวลาที่พูด ผู้พูดยืนหรือนั่งห่างจากไมโครโฟนไม่มาก

2. แบบมือถือ มีลักษณะยาว สามารถถือได้อย่างสะดวก เหมาะสำหรับนักร้อง นักแสดงตลก หรือรายการสนทนาที่มีการสัมภาษณ์ไม่ยาวนาน

3. แบบหนีบติดเสื้อ หรือแบบห้อยคอ เป็นแบบที่นิยมใช้ในการแสดง เช่นการถ่ายทำรายการโทรทัศน์ ทำให้ผู้แสดงไม่ต้องถือไมโครโฟนไว้ตลอดเวลา ไมโครโฟนประเภทนี้มีขนาดเล็กมาก สามารถซ่อนได้อย่างมิดชิด

4. แบบติดแขนยาว (Boom Microphone) เป็นไมโครโฟนที่เหมาะสมกับการใช้ในการแสดงอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากผู้แสดงไม่ต้องถือไมโครโฟน คือ จะมีแขนยาวยื่นมาจนเกือบถึงผู้แสดง ทำให้สามารถตัดภาพไม่ให้มองเห็นกล้องถ่ายวีดิทัศน์ได้

5. แบบไม่มีสาย (Wireless Microphone) หรือที่เรียกกันติดปากว่า ไมค์ลอย นั้นเอง ไมโครโฟนชนิดนี้จะบรรจุเครื่องส่งวิทยุขนาดเล็กสามารถส่งคลื่นได้ในระยะหนึ่ง โดยอาศัยการส่งตามคลื่นของระบบ F.M. คือช่วงคลื่นระหว่าง 88 - 108 เมกกะเฮิร์ตซ์ ดังนั้นเวลารับคลื่นจึงต้องอาศัยเครื่องรับที่มีคลื่นเดียวกับระบบ F.M. นั้นเอง

เพื่อให้ไมโครโฟนสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ในระบบขยายเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงควรต้องทราบข้อมูลของไมโครโฟนที่จะนำมาใช้ดังนี้ คือ

1. อิมพีแดนซ์ (Impedance) หมายถึงตัวเลขที่บอกค่าความต้านทานของไมโครโฟนที่เกิดขึ้นขณะที่มีสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียง หรือกระแสสลับไหลผ่านมีหน่วยเป็นโอห์ม แบ่งเป็น 2 พวก คือ

1.1 อิมพีแดนซ์สูง หรือมีค่าความต้านทานสูง (High Impedance) จะมีค่าอยู่ในช่วง 5,10,50 หรืออาจถึง 100 กิโลโอห์ม (KQ) จะให้กำลังใจของสัญญาณออกมาต่ำ (Low Power Output) มีเสียงรบกวนได้ง่าย เช่นเสียงฮัม ยิ่งถ้าต่อสายยาว ๆ หรือเกินกว่า 25 ฟุต ก็ยิ่งทำให้สูญเสียกำลังของสัญญาณมากขึ้น คุณภาพของเสียงจะลดลงด้วย ใช้ต่อร่วมกับเครื่องขยายเสียงโดยต่อช่องที่ชื่อ High Impedance

1.2 อิมพีแดนซ์ต่ำหรือมีค่าความต้านทานต่ำ (Low Impedance) มีค่าอิมพีแดนซ์อยู่ในช่วง 200 ถึง 600 โอห์มซึ่งมีคุณภาพดีให้กำลังของสัญญาณออกสูง (High Power Output) ไม่มีเสียงรบกวนสามารถใช้กับสายยาว ๆ ได้แต่จะมีความไวในการรับเสียงต่ำใช้ต่อร่วมกับเครื่องขยายเสียงที่ชื่อ Low Impedance

2. ผลในการตอบสนองความถี่ของเสียง (Frequency Response) คือความสามารถของไมโครโฟนในการรับความถี่ของคลื่นเสียงได้กว้างและมีความเรียบมากน้อย ซึ่งไมโครโฟนแต่ละชนิดก็จะออกแบบมาเพื่อใช้ในลักษณะงานต่าง ๆ กัน ฉะนั้น จึงมีความสามารถในการตอบสนองความถี่ต่าง ๆ กัน มีหน่วยเป็น เฮิรตซ์ (Hertz: Hz) เช่น ไมโครโฟน สำหรับพูดในที่ชุมนุมชน ประกาศ สั่งงาน การเรียนการสอน ในห้องเรียน จะใช้ช่วงการตอบสนองความถี่ต่ำ ๆ และแคบ ๆ ก็พอ เช่น 300-5,000 เฮิรตซ์ แต่ถ้าต้องการคุณภาพของเสียงเรียบและแยกความถี่ได้กว้างขึ้น ควรอยู่ในช่วง 70-10,000 เฮิรตซ์ ถ้าต้องการคุณภาพของเสียงที่ดีเยี่ยมนอกจากเสียงพูดแล้ว ยังมีเสียงดนตรีด้วย ควรต้องใช้ไมโครโฟนที่ให้ผลตอบสนองความถี่ที่กว้างและเก็บความถี่ได้ละเอียดยิ่งขึ้น ควรอยู่ในช่วง 50-15,000 เฮิรตซ์ แต่ราคาก็ค่อนข้างแพงตามคุณภาพไปด้วย

3. ความไวในการรับเสียงของไมโครโฟน (Sensitivity) คือความสามารถในการรับความแรงของคลื่นเสียงที่มาจากแหล่งกำเนิดเสียงจากระยะทางไกลใกล้ต่าง ๆ กัน นั้นเองไมโครโฟนที่มีความไวสูงจะสามารถรับเสียงเบา ๆ และอยู่ไกลออกไปได้ไมโครโฟนความไวต่ำ ต้องป้อนคลื่นเสียงดัง ๆ และใกล้ มีหน่วยเป็น เดซิเบล (Decibel: dB) โดยวัดจากสัญญาณที่ได้ออกจากไมโครโฟนผ่านไปเข้าเครื่องขยายเสียง เช่น -90 dB -60dB -45dB เป็นต้น ค่าติดลบมาก จะมีความไวกว่า ค่าติดลบน้อย เช่น -90dB มีความไวต่ำกว่า -60dB เป็นต้น

วิธีใช้และรักษาไมโครโฟน

1. เลือกไมโครโฟนชนิดที่เหมาะสมกับสถานการณ์โดยพิจารณาทั้งในเรื่องทิศทางการรับเสียง ช่วงการตอบสนองความถี่เสียงความไวในการรับเสียงและลักษณะการใช้งาน
2. ระยะห่างจากไมโครโฟนถึงผู้พูด ถ้าเป็นไมโครโฟนที่มีความไวต่อการรับเสียงมากควรอยู่ห่างประมาณ 4 นิ้ว ถึง 1 ฟุต หากใกล้มากจะทำให้เสียงเพี้ยนหรือฟังไม่รู้เรื่อง
3. อย่าเคาะหรือเป่าไมโครโฟนเป็นอันขาด อาจทำให้ไมโครโฟนขาดชำรุด และระวังอย่าให้ล้มหรือตกหล่นจากที่สูง และระวังอย่าให้ถูกน้ำ
4. อย่าวางสายไมโครโฟนควมคู้หรือใกล้ขีดหรือตัดผ่าน กับสายไฟฟ้ากระแสสลับ (A.C.) เพราะจะทำให้มีสัญญาณความถี่ของกระแสไฟฟ้าไปรบกวนสัญญาณเสียง
5. ขณะใช้ไมโครโฟน หากมีเสียงหวีดหรือเสียงหอน อาจเป็นเพราะใช้ไมโครโฟนใกล้กับลำโพงมากเกินไป หรืออาจจะหันด้านหลังของไมโครโฟนไปตรงกับทิศทางด้านหลังของลำโพง ทำให้เสียงเกิดการย้อนกลับ (Feedback) ต้องเปลี่ยนตำแหน่งการตั้งไมโครโฟนใหม่ให้ถูกต้อง
6. การใช้ไมโครโฟนนอกสถานที่หรือกลางแจ้งมักจะมีเสียงรบกวนจากลมพัดและเสียงรอบข้างมาก โดยเฉพาะไมโครโฟนที่มีความไวในการรับเสียงสูง ควรใช้อุปกรณ์กันเสียงรบกวน (Wind Screen) สวมป้องกัน จะทำให้เสียงมีความชัดเจนแจ่มใสมีคุณภาพดีขึ้น

#### ภาคขยายสัญญาณ

เป็นภาคที่รับสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียง จากภาคสัญญาณเข้า แล้วนำมาปรับแต่งและขยายสัญญาณให้มีความแรงขึ้นเพื่อเตรียมส่งต่อไปยัง ภาคสัญญาณออก ภาคขยายแบ่งออกเป็น 2 วงจร คือ

1. วงจรก่อนการขยาย (Pre amplifier) เนื่องจากสัญญาณที่ถูกส่งเข้ามาจากภาคสัญญาณเข้ามีความแตกต่างกันมากบ้างน้อยบ้าง เช่น ไมโครโฟน เครื่องบันทึกเสียง เครื่องเล่นคอมแพคดิสก์ เป็นต้น ดังนั้นภาคก่อนการขยายจะช่วยให้การปรับแต่งเสียงให้มีสัญญาณมากน้อยพอๆ กัน ก่อนจะส่งไปวงจรขยายกำลัง
2. วงจรขยายกำลัง (Power Amplifier) ทำหน้าที่รับสัญญาณจากวงจรก่อนขยาย (Pre Amplifier) เข้ามาเพื่อทำการขยายให้มีกำลังแรงเพิ่มขึ้น อุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอนนี้ ก็ได้แก่ เครื่องขยายเสียง (Amplifier) นั้นเอง

เครื่องขยายเสียง นิยมแบ่งชนิดตามกำลังของการขยายเสียง คือ การแบ่งตามความดังของภาคขยาย เช่นเครื่องขยายเสียงที่นิยมใช้กัน มีกำลังตั้งแต่ 10 วัตต์ ไปจนถึง หลายร้อยวัตต์เลยทีเดียว กำลังวัตต์ของเครื่องขยายเสียงจะบอกถึงความดังที่ออกทางลำโพงกล่าวคือ เครื่องขยายเสียงที่มีกำลัง 200 วัตต์ จะดังกว่า เครื่องขยายเสียงที่มีกำลัง 150 วัตต์นั่นเอง

ส่วนประกอบด้านหลังของเครื่องขยายเสียง ได้แก่

1. ช่องรับสัญญาณเข้า ใช้เสียบ Jack ต่อสัญญาณที่มาจากภาคสัญญาณเข้า เช่น ไมโครโฟน เครื่องเล่นแผ่นเสียง เป็นต้น
2. จุดสำหรับต่อสัญญาณออก ใช้ต่อสายเพื่อส่งกำลังไฟฟ้าความถี่เสียงไปยังภาคสัญญาณออก อันได้แก่ ลำโพง นั้นเอง
3. สายไฟฟ้าเข้าเครื่อง เป็นสายต่อเพื่อใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ซึ่งในประเทศไทยจะใช้ไฟฟ้า 220 Volts ส่วนประกอบด้านหน้าของเครื่องขยายเสียง ได้แก่

- ปุ่มควบคุม (Control Knobs) Mic.1 Mic.2 Mic.3 เป็นปุ่มควบคุมการรับสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียงจากไมโครโฟน แต่ละตัวเพื่อทำการปรับความดังของไมโครโฟนแต่ละตัวแยกอิสระจากกัน

- ปุ่มควบคุม Phono เป็นปุ่มควบคุมสัญญาณที่มาจากเครื่องเล่นแผ่นเสียง (Phonograph)

- ปุ่มควบคุม Aux. เป็นปุ่มควบคุมสัญญาณที่มาจาก Auxiliary เช่นเครื่องบันทึกเสียงที่มีการขยายสัญญาณกำลังต่ำมาก่อนแล้ว หรืออาจใช้ควบคุมอุปกรณ์รับสัญญาณเข้าอื่นๆ ที่ไม่มีปุ่มควบคุมอยู่ด้านหน้าด้วย

- ปุ่มควบคุมการปรับแต่งเสียงทุ้ม (Bass) และแหลม (Treble) หรือปุ่ม Tone Control ใช้เพื่อปรับเสียงทุ้มแหลม ของเสียงให้มากขึ้น ในเครื่องขยายเสียงบางรุ่นอาจรวม ปุ่มปรับแต่ทุ้มแหลมนี้ไว้ในปุ่มเดียวกันก็เป็นได้

- ปุ่มควบคุมการขยายกำลัง (Master volume) ทำหน้าที่ควบคุมสัญญาณให้มีเสียงดังเบา ก่อนจะออกทางลำโพง ซึ่งปุ่มนี้จะทำหน้าที่ร่วมกับปุ่มอื่นๆ ทุกปุ่มข้างต้นด้วย ดังนั้นการที่ปรับปุ่ม Master volume ดังเบา ก็จะทำให้เสียงที่ออกทางลำโพงดังเบาตามปุ่มนี้ที่สำคัญ

- สวิตซ์ไฟฟ้า (Switch) ใช้เปิด (On) เมื่อต้องการเริ่มใช้งาน และใช้ปิด (Off) เมื่อเลิกใช้งาน

- หลอดไฟหน้าปัด (Pilot lamp) หลอดไฟฟ้าแสดงให้ทราบว่า มีไฟฟ้าเข้าเครื่องฯ หรือไม่

#### ลักษณะของเครื่องขยายเสียงที่ดี

1. มีช่องรับสัญญาณเข้าหลายวงจรและหลายช่อง เพื่อสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสม
2. มีกำลังขยายสูง โดยที่ไม่มีเสียงเพี้ยน (Distortion) และเสียงฮัม (Hum)
3. สามารถขยายเสียงได้ทุกช่วงความถี่ของเสียง ตั้งแต่ 20 - 20,000 ไซเคิลอย่างสม่ำเสมอ
4. ให้ความไพเราะ ชัดเจน (high fidelity)
5. สามารถปรับเสียงทุ้มและเสียงแหลมได้มาก
6. สามารถเคลื่อนย้ายสะดวก
7. สามารถต่อเข้ากับเครื่องมืออื่นๆ ที่นิยมใช้กันทั่วไปได้สะดวก
8. บำรุงรักษาและซ่อมแซมง่าย
9. มีความทนทานและปลอดภัยในการใช้
10. มีจุดสำหรับสัญญาณออกที่จะเลื่อนให้เหมาะกับความต้านทานของลำโพงหลายชุด

#### ภาคสัญญาณออก

ภาคสัญญาณออก เป็นภาคที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าความถี่เสียง เป็นพลังงานเสียง ซึ่งได้แก่ ลำโพง ลำโพงมีการแบ่งประเภทได้หลายลักษณะ เช่น การแบ่งตามลักษณะโครงสร้างภายในของลำโพง การแบ่งตามลักษณะการตอบสนองความถี่ของคลื่นเสียง การแบ่งตามลักษณะการใช้งาน

#### ชนิดของลำโพง

การแบ่งลำโพงตามลักษณะการตอบสนองความถี่ของคลื่นเสียง 3 ชนิด คือ

1. ลำโพงเสียงทุ้ม (Woofer) เป็นลำโพงกรวยกระดาดแบบไดนามิกขนาดใหญ่ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 6 นิ้วขึ้นไป มีความไวต่อการสั่นสะเทือน ตอบสนองความถี่เสียงในช่วง 20 - 250 Hz
2. ลำโพงเสียงกลาง (Midrange / Squawker) เป็นลำโพงที่ตอบสนองความถี่ในช่วงกลางๆ เป็นลำโพงกรวยกระดาดแบบไดนามิก เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 - 6 นิ้ว ตอบสนองความถี่เสียงในช่วงประมาณ 500 - 5,000 Hz

3. ลำโพงเสียงแหลม (Tweeter) เป็นลำโพงกรวยรูปโดมขนาดเล็ก แบบไดนามิก ซึ่งมีเสียงแหลม ตอบสนองความถี่ประมาณ 5,000 Hz ขึ้นไป มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 - 3½ นิ้ว

การแบ่งลำโพงตามลักษณะการใช้งาน ได้ 3 ประเภท คือ

### 1. ลำโพงใช้ภายในอาคาร (Indoor speaker)

ใช้ติดตั้งภายในอาคาร ส่วนมากนิยมใช้เป็นลำโพงกระดาดเพื่อให้ได้เสียงที่ชัดเจนนุ่มนวล เนื่องจากการฟังเสียงภายในอาคารหากมีเสียงไม่นุ่มนวลหรือมีเสียงแทรกอาจทำให้เสียสมาธิในการฟังได้ ลำโพงที่ใช้ภายในอาคารนี้นิยมใช้เป็นลำโพงตู้ อาจเป็นแบบตั้งโต๊ะ ดิสนั่ง หรือเป็นแบบฝังไว้บนฝ้าเพดานเลยก็มี

### 2. ลำโพงใช้ภายนอกอาคาร (Outdoor speaker)

โดยมากมักเป็นลำโพงที่มีแผ่นสั่นเป็นพวกโลหะหรือไฟเบอร์ เพื่อให้ความคมชัดของเสียงสูง สามารถส่งกระจายเสียงไปให้ผู้ฟังที่อยู่ไกลๆ ได้ยินได้ แต่ผู้ฟังที่อยู่ใกล้จะรำคาญเสียงที่ออกมา ลำโพงประเภทนี้เป็นลำโพงที่มีความแข็งแรงทนแดดทนฝน อันได้แก่ ลำโพงปากแตร หรือลำโพงฮอร์น (Horn)

### 3. ลำโพงใช้ภายในและภายนอกอาคาร

เป็นลำโพงที่สามารถใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ซึ่งมีได้เน้นให้มีเสียงและความคงทนที่ดีมาก แต่เน้นเป็นกลางๆ ส่วนใหญ่จะมีเสียงกลาง (Midrange) ใสในตู้ลำโพงรูปยาวๆ หรือสูง ประมาณ 4 – 12 นิ้ว เหมาะสำหรับงานโฆษณา การกระจายเสียง ใช้ในห้องประชุมใหญ่ เป็นต้น

#### การต่อลำโพงเข้ากับเครื่องขยายเสียง

เครื่องขยายเสียงจะมีจุดต่อสัญญาณออก อยู่ด้านหลังของเครื่องฯ อาจมีหลายลักษณะ แต่ลักษณะหนึ่งที่นิยมใช้จะเป็นลักษณะที่มี จำนวน โอห์ม มาให้เลือกต่อ เพื่อความเหมาะสมระหว่างตัวลำโพงกับเครื่องขยายเสียง การต่อลำโพงอาจแบ่งเป็น 2 วิธี คือ การต่อลำโพงตัวเดียว และการต่อลำโพงหลายตัว

#### การต่อลำโพงตัวเดียว

การต่อลำโพงตัวเดียวเป็นการต่อตรง เช่น ลำโพงมีค่าความต้านทาน 8 โอห์ม ก็ให้ต่อสายเส้นหนึ่งของลำโพงเข้ากับ 0 โอห์ม อีกเส้นต่อที่ 8 โอห์ม

#### การต่อลำโพงหลายตัว

การต่อลำโพงหลายตัวกับเครื่องขยายเสียงอาจกระทำได้ 3 วิธี คือ การต่อแบบอนุกรม การต่อแบบขนาน และการต่อแบบผสม ซึ่งการต่อแต่ละแบบมีความจำเป็นต้องรู้จักคิดคำนวณค่าความต้านทานกับพลังงานไฟฟ้าความถี่เสียงที่ออกมาจากเครื่องขยายเสียง ดังนี้

- การต่อแบบอนุกรม เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด แต่หากมีลำโพงตัวหนึ่ง งัดตัวใดชำรุด จะทำให้ลำโพงทุกตัวเงียบหมด เนื่องจากการตัดตัวเชื่อมต่อของวงอนุกรมนั่นเอง

สูตรในการคิดการต่อแบบอนุกรม คือ  $R = r_1 + r_2 + r_3 + \dots + r_n$

หากมีลำโพง 3 ตัว คือ 8 , 8 , 16 จะคำนวณได้  $R = 8 + 8 + 16 = 32$

การต่อโดยการนำเส้นหนึ่งของลำโพง ต่อที่ 0 โอห์ม อีกเส้นต่อที่ 32 โอห์ม

- การต่อแบบขนาน เป็นวิธีการต่อนิยมมาก เนื่องจากหากลำโพงตัวใดตัวหนึ่งชำรุดตัวที่เหลือยังคงใช้งานได้ตามปกติ

สูตรในการคิดการต่อแบบขนาน คือ  $\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots + \frac{1}{r_n}$

หากมีลำโพง 2 ตัว คือ 8 , 8 จะคำนวณได้  $\frac{1}{R} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \quad R = 4$

การต่อโดยการนำเส้นหนึ่งของลำโพง ต่อที่ 0 โอห์ม อีกเส้นต่อที่ 4 โอห์ม

- การต่อแบบผสม เป็นการใช้การต่อลำโพงแบบอนุกรมและแบบขนานร่วมกัน สำหรับสูตรในการคิดคำนวณให้คิดค่าของความต้านทานของการต่อลำโพงแบบอนุกรมก่อน แล้วจึงนำมาต่อลำโพงแบบขนาน เช่น มีลำโพง 3 ตัว สองตัวมีความต้านทานตัวละ 4 โอห์ม นำมาต่อแบบอนุกรม และ อีกตัวเป็น 8 โอห์ม นำมาต่อเข้ากับสองตัวแรกแบบขนาน หาค่าความต้านทานว่า เป็นจำนวนทั้งสิ้นกี่โอห์ม

สูตรในการคิดการต่อแบบอนุกรม คือ  $R = r_1 + r_2$

หากมีลำโพง 2 ตัว คือ 4 , 4 จะคำนวณได้  $R = 4 + 4 = 8$  โอห์ม

สูตรในการคิดการต่อแบบขนาน คือ  $\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}$

นำค่าของการต่อแบบอนุกรมมาคิดรวมกับตัวที่เหลือ คือ 8

$$\text{จะคำนวณได้ } \frac{1}{R} = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \quad R = 4$$

ดังนั้นหลังจากคิดคำนวณได้จะต่อโดยการนำเส้นหนึ่งของลำโพง ต่อที่ 0 โอห์ม อีกเส้นต่อที่ 4 โอห์ม

นั่นเอง



ภาคผนวก ข.

แบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

แบบวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม  
คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ท่านเลือกตามความรู้สึกของท่าน

5 เห็นด้วยอย่างยิ่ง , 4 เห็นด้วย , 3 ไม่แน่ใจ , 2 ไม่เห็นด้วย , 1 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ประเด็นหัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. อินเทอร์เน็ตช่วยให้เรียนได้สะดวกและรวดเร็วกว่าการเรียนตามปกติ					
2. อินเทอร์เน็ตให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลิน					
3. การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้น่าเบื่อ					
4. การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา					
5. คนเรียนช้าสามารถเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตได้ด้วยตนเอง					
6. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาล่วงหน้าได้					
7. การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ไม่เครียด					
8. นิสิตที่เรียนโดยวิธีการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องมีความรับผิดชอบต่อดตนเองสูง					
9. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
10. อินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหาความรู้นอกห้องเรียนได้มากขึ้น					
11. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับนิสิตและสังคมลดลง					
12. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนไม่ต้องเข้าชั้นเรียน					
13. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตสามารถใช้เรียนได้กับทุกระดับชั้น					
14. อินเทอร์เน็ตทำให้เรียนรู้ได้กว้างขวาง					
15. อินเทอร์เน็ตให้ความรู้มากกว่าตำราเรียนธรรมดา					
16. ควรมีโฮมเพจรายวิชาทุกรายวิชา					
17. e-mail ทำให้สามารถติดต่ออาจารย์ผู้สอนได้สะดวกขึ้น					
18. อินเทอร์เน็ตสามารถสอนแทนครูได้					
19. อินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งจำเป็นในการศึกษาระดับอุดมศึกษา					
20. การเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน					

**ภาคผนวก ช.**

**ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน**

**ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น ความยากง่าย อำนาจจำแนก ข้อสอบ ด้วยโปรแกรม IRT**

**ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ**

**ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ**

**ผลการวิเคราะห์เจตคติของของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม**

**ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ**

**ผลการวิเคราะห์สถิติการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่าย ใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติ**

เปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนกับคะแนนสอบหลังของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมจากการทดลองระบบครั้งที่ 2

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		
คะแนนสอบก่อน	คะแนนสอบหลัง	คะแนนที่เพิ่มขึ้น
( $T_{1E}$ )	( $T_{2E}$ )	( $D_E = T_{2E} - T_{1E}$ )
22	33	11
17	32	15
19	31	12
17	25	8
16	27	11
24	29	8
16	24	8
16	24	8
19	23	4
18	31	13

ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น ความยากง่าย อำนาจจำแนก ข้อสอบ ด้วยโปรแกรม IRT

Item	P	Rpbis	Rbis
1	.868	.252	.382
2	.588	.529	.669
3	.971	.260	.404
4	.794	.419	.594
5	.676	-.283	-.239
6	.853	.583	.897
7	.618	-.220	-.253
8	.691	.407	.534
9	.750	.468	.637
10	.456	.169	.213
11	.750	.228	.225
12	.353	.332	.427
13	.779	.485	.677
14	.309	.524	.687

Item	P	Rpbis	Rbis
15	.735	.290	.222
16	.647	.529	.680
17	.824	.546	.803
18	.382	.224	.285
19	.824	.485	.713
20	.926	.249	.467
21	.544	.550	.691
22	.324	.360	.469
23	.838	.246	.369
24	.647	.572	.735
25	.618	.536	.683
26	.603	.596	.756
27	.809	.204	.250
28	.838	-.287	-.231
29	.279	.479	.639
30	.632	.200	.256
31	.912	.251	.451
32	.912	.464	.822
33	.132	.360	.569
34	.235	.401	.553
35	.706	.267	.221
36	.676	.216	.351
37	.882	.367	.599
38	.765	.369	.496
39	.132	.473	.748
40	.338	.399	.516

CKR20 = .831

## ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ

DATA LIST FILE ='A:RU1.DAT'

/ID 1-2 I1 TO I5 3-7.

MISSING VALUE I1 TO I5(0).

RELIABILITY

The raw data or transformation pass is proceeding

52 cases are written to the compressed active file.

/VARIABLES = I1 TO I5

/SCALE(A) = I1 TO I5

/MODEL = ALPHA.

\*\*\*\*\* METHOD 1 (SPACE SAVER) WILL BE USED FOR THIS ANALYSIS \*\*\*\*\*

\*\*\*\*\* 272 BYTES OF SPACE REQUIRED FOR RELIABILITY \*\*\*\*\*

---

Page 2

SPSS/PC+

2/25/ 0

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (A)

1. I1
2. I2
3. I3
4. I4
5. I5

RELIABILITY COEFFICIENTS

N OF CASES = 44.0

N OF ITEMS = 5

ALPHA = .7345

---

Page 3

SPSS/PC+

2/25/ 0

This procedure was completed at 8:25:21

FINISH.

ผลการวิเคราะห์เจตคติของของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

DATA LIST FILE ='A:ATTI.DAT'

/UNIV 1 ID 2-3 A1 TO A20 4-23.

MISSING VALUE A1 TO A20(9).

RECODE A3 A11 (5=1)(4=2)(3=3)(2=4)(1=5).

COMPUTE TOA = (A1+A2+A3+A4+A5+A6+A7+A8+A9+A10+A11+A12+A13+A14+  
A15+A16+A17+A18+A19+A20)/20.

DESCRIPTIVE VARIABLES = A1 TO A20 ,TOA

/STATISTICS=13.

Number of Valid Observations (Listwise) = 49.00

Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	N Label
A1	4.06	.83	1	5	51
A2	4.45	.73	2	5	51
A3	3.73	.92	2	5	51
A4	4.14	.94	1	5	51
A5	4.00	.94	1	5	51
A6	4.38	.60	3	5	50
A7	4.06	.86	1	5	51
A8	4.33	.68	3	5	51
A9	3.96	.77	2	5	51
A10	4.43	.81	2	5	51
A11	2.12	1.01	1	5	51
A12	3.45	1.12	1	5	51
A13	3.52	1.15	1	5	50
A14	4.41	.75	3	5	51
A15	3.69	1.10	1	5	51
A16	4.24	.86	2	5	51
A17	3.92	1.00	1	5	51
A18	2.75	1.15	1	5	51
A19	4.25	.77	2	5	51
A20	3.78	.90	1	5	51
TOA	3.88	.43	2.80	4.60	49

PROCESS IF (UNIV=1).

DESCRIPTIVE VARIABLES = A1 TO A20 TOA

/STATISTICS=13.

Number of Valid Observations (Listwise) = 25.00

Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	N	Label
A1	3.74	.90	1	5	27	
A2	4.37	.74	2	5	27	
A3	3.44	.97	2	5	27	
A4	3.63	.93	1	5	27	
A5	3.85	.86	2	5	27	
A6	4.31	.55	3	5	26	
A7	3.96	.90	1	5	27	
A8	4.26	.76	3	5	27	
A9	3.96	.65	3	5	27	
A10	4.30	.87	2	5	27	
A11	2.26	1.06	1	5	27	
A12	3.48	1.09	1	5	27	
A13	3.46	1.21	1	5	26	
A14	4.30	.72	3	5	27	
A15	3.52	.94	1	5	27	
A16	4.11	.89	2	5	27	
A17	3.85	1.10	1	5	27	
A18	2.41	1.01	1	4	27	
A19	4.11	.85	2	5	27	
A20	3.89	.75	2	5	27	
TOA	3.75	.42	2.80	4.45	25	

---



PROCESS IF (UNIV=2).

DESCRIPTIVE VARIABLES = A1 TO A20 TOA

/STATISTICS=13.

Number of Valid Observations (Listwise) = 24.00

Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	N	Label
A1	4.42	.58	3	5	24	
A2	4.54	.72	2	5	24	
A3	4.04	.75	3	5	24	
A4	4.71	.55	3	5	24	
A5	4.17	1.01	1	5	24	
A6	4.46	.66	3	5	24	
A7	4.17	.82	3	5	24	
A8	4.42	.58	3	5	24	
A9	3.96	.91	2	5	24	
A10	4.58	.72	3	5	24	
A11	1.96	.95	1	4	24	
A12	3.42	1.18	2	5	24	
A13	3.58	1.10	1	5	24	
A14	4.54	.78	3	5	24	
A15	3.88	1.26	1	5	24	
A16	4.37	.82	2	5	24	
A17	4.00	.88	2	5	24	
A18	3.13	1.19	1	5	24	
A19	4.42	.65	3	5	24	
A20	3.67	1.05	1	5	24	
TOA	4.02	.39	3.25	4.60	24	

FINISH.



Pooled Variance Estimate			Separate Variance Estimate				
F	2-Tail Prob.	t	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.	t	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.
1.94	.101	4.25	51	.000	4.27	47.20	.000

Page 4 SPSS/PC+ 12/7/99

This procedure was completed at 21:05:02

PROCESS IF (GR=1).

T-TEST PAIRS = POST WITH PRE.

Page 5 SPSS/PC+ 12/7/99

Paired samples t-test: POST

PRE

Variable	Number of Cases	Mean	Standard Deviation	Standard Error
POST	27	28.3704	3.421	.658
PRE	27	19.0000	2.909	.560

(Difference) Mean	Standard Deviation	Standard Error	2-Tail Corr. Prob.	t	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.	
9.3704	3.575	.688	.371	.057	13.62	26	.000

Page 6 SPSS/PC+ 12/7/99

This procedure was completed at 21:05:19

PROCESS IF (GR=0).

T-TEST PAIRS = POST WITH PRE.

Page 7 SPSS/PC+ 12/7/99

Paired samples t-test: POST

PRE

Variable	Number of Cases	Mean	Standard Deviation	Standard Error
POST	26	24.8846	2.455	.481
PRE	26	19.8846	3.024	.593

(Difference) Mean	Standard Deviation	Standard Error		2-Tail	t	Degrees of Freedom	2-Tail Prob.	
5.0000	1.833	.359		.796	.000	13.91	25	.000

Page 8

SPSS/PC+

12/7/99

This procedure was completed at 21:05:31

FINISH.

End of Include file.

ภาคผนวก ฉ.

แบบประเมินระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

## การประเมินระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมขั้นต้น

ขั้นตอนระบบ	การประเมินความ สอดคล้องของระบบ	การประเมินความ เหมาะสมของชั้น ตอนระบบ	ข้อเสนอแนะการปรับปรุง
<b>ขั้นการวิเคราะห์</b>			
1. วิเคราะห์ปัญหาและ ความต้องการ	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
2. วิเคราะห์เนื้อหาและราย วิชา	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
3. วิเคราะห์ผู้เรียน	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
4. วิเคราะห์ผู้สอน	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อม การเรียน	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
6. วิเคราะห์งานและกิจ กรรม	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
<b>ขั้นการออกแบบ</b>			
7. กำหนดวัตถุประสงค์การ เรียน	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
8. เลือกเนื้อหารายวิชา	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
9. เลือกสื่อและกิจ กรรมการเรียน	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
<b>ขั้นการพัฒนา</b>			
10. พัฒนาการสอน	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
11. กำหนดรายละเอียดของ กิจกรรม	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
12. พัฒนาแบบวัดและวิธี การประเมินผล	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
<b>ขั้นนำไปใช้</b>			
13. นำแผนการดำเนินการ สอนมาใช้	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
14. ดำเนินการสอน	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	

ขั้นตอนระบบ	การประเมินความ สอดคล้องของระบบ	การประเมินความ เหมาะสมของขั้น ตอนระบบ	ข้อเสนอแนะการปรับปรุง
ขั้นการควบคุม			
15. การประเมินผลการเรียน	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	
16. การประเมินผลระบบ	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	<input type="radio"/> เหมาะสม <input type="radio"/> ควรปรับปรุง	

## เอกสารประกอบการประเมินผลระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ขั้นการวิเคราะห์

### 1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ

การวิเคราะห์สภาพปัญหาและความต้องการในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม อาจได้มาจากการวิเคราะห์เอกสาร วิเคราะห์สภาพการณ์ในปัจจุบัน หรือการใช้แบบสอบถาม สอบถามความต้องการของผู้สอน ผู้บริหาร หรือผู้เรียนถึงความต้องการ ความเหมาะสม ความพร้อมในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการเป็นการวิเคราะห์ความต้องการเบื้องต้น ว่าควรดำเนินการการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้แล้วหรือยัง สภาพแวดล้อมเหมาะสมและเอื้ออำนวยหรือไม่ ผู้คนส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสมหรือมีความจำเป็นหรือไม่

### 2. วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา

การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นการกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาสาระและประสบการณ์ที่ผู้เรียนควรจะได้รับ ดำเนินการวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของการเรียน การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วย หัวเรื่อง เขียนเป็นแผนผังการเรียน ลำดับการเรียน โครงสร้าง และรายละเอียดของเนื้อหาจากหัวเรื่องที่กำหนด ซึ่งจะนำไปสู่ความรู้ ความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงต่างๆ ทำให้เกิดพัฒนาการด้านความคิด สติปัญญา และความเข้าใจ

เนื้อหา บทเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนการสอน ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องวิเคราะห์และเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ทั้งนี้เพราะข้อจำกัดบางอย่างของตัวสื่อในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ยังไม่เหมาะสมในการสอนที่มีลักษณะการสอนภาคปฏิบัติ เช่น การทดลองทางเคมี การฝึกปฏิบัติที่ต้องใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ แต่การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมเหมาะในการเรียนการสอนในส่วนของเนื้อหาที่เป็นทฤษฎี ข้อมูลที่สามารถจะนำมาพัฒนาเป็นโฮมเพจเพื่อการเรียนการสอนได้ ครูผู้สอนจะต้องวิเคราะห์และเลือกเนื้อหาโดยคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียน สภาพแวดล้อมของเครือข่าย ความเร็วของการติดต่อสื่อสาร ความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ (Server Computer)

ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุนั้นผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาการเรียนก่อนหลังได้ตามความต้องการ ดังนั้นการออกแบบเนื้อหาจึงต้องมีการออกแบบให้แยกประเด็นต่างๆ ที่สามารถแยกออกจากกันได้ แต่ต้องเป็นไปตามหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของการเรียน นอกจากนี้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุนำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงห้องเรียนออกสู่โลกภายนอกได้โดยง่าย ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรวางแผนการเรียนร่วมกับผู้เรียนในการที่จะกำหนดขอบเขตของการเรียนและเนื้อหาที่เหมาะสมเพื่อทำให้ผู้เรียนไม่หลงประเด็น

### 3. วิเคราะห์ผู้เรียน

การวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นการวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียนที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุน ผู้เรียนควรมีความรู้เบื้องต้น หรือทักษะใดที่ควรมีมาก่อน มีความรู้และประสบการณ์เดิมอย่างไร ทักษะใดที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุน ระดับการศึกษาของผู้เรียน ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งการวิเคราะห์ผู้เรียนอาจจะใช้วิธีการสอบถาม สัมภาษณ์ การสังเกต พฤติกรรม หรือการสอบวัดความรู้และประสบการณ์เดิม



#### 4. การวิเคราะห์ผู้สอน

การวิเคราะห์คุณสมบัติของผู้สอน เป็นการวิเคราะห์ว่าผู้สอนโดยวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมควรมีคุณสมบัติเช่นไร ควรมีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมากน้อยเพียงใด ต้องมีทักษะพื้นฐานอย่างไร คุณลักษณะส่วนตัวควรเป็นคนอย่างไร

คุณสมบัติของผู้สอนด้วยวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม นอกจากจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์สอนในรายวิชาที่สอนแล้ว ผู้สอนควรมีความรู้และทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ต สามารถใช้วิธีการสืบค้นข้อมูลจากเครือข่าย สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ และควรมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาโฮมเพจได้ นอกจากนี้บทบาทของครูผู้สอนจะต้องเปลี่ยนแปลงไปสู่บทบาทที่เอื้อต่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้ออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสม เป็นผู้แนะแนวทางการเรียน แทนการสอน ทำหน้าที่เป็นที่เลี้ยง ผู้สนับสนุน และเป็นที่ปรึกษาในการเรียน รวมทั้งตอบคำถาม และเป็นผู้ที่เรียนรู้ร่วมกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องใช้เวลามากกว่าการเรียนการสอนธรรมดาในชั้นเรียน ผู้สอนควรจะเป็นผู้แสวงหาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ เป็นผู้เสนอแหล่งความรู้ใหม่ๆ ให้กับผู้เรียน

#### 5. วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้

วิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ได้แก่องค์ประกอบที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย ความเร็วในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จำนวนผู้ใช้งาน ช่วงเวลาที่ใช้งาน เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ให้บริการ (Server) ระบบปฏิบัติการ ภาษาที่ใช้ ซอฟต์แวร์ ที่ตั้งเว็บไซต์ แหล่งข้อมูลและสารสนเทศ ห้องเรียน ความพร้อมของอุปกรณ์ เวลาที่ให้บริการ

#### 6. การวิเคราะห์งานและกิจกรรม

การวิเคราะห์งานและกิจกรรมเป็นการศึกษาและวิเคราะห์วางแผนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน แยกแยะกิจกรรมการเรียนการสอนจากแผนการสอน ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนเดิมใช้วิธีใดเมื่อจัดการเรียนการสอนโดยผ่านเครือข่ายใยแมงมุมแล้วจะสามารถใช้กิจกรรมและวิธีการสอนในรูปแบบใด กิจกรรมใดที่เหมาะสม ไม่เหมาะสม ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบควรวางแผนการดำเนินกิจกรรมการเรียนร่วมกับผู้เรียน การวิเคราะห์สื่อการสอน การเลือกกิจกรรมที่เหมาะสม การลำดับกิจกรรม การเขียนแผนการจัดกิจกรรม

#### ขั้นการออกแบบ

#### 5. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้

การกำหนดวัตถุประสงค์เป็นการกำหนดความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ ซึ่งจะทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้ทราบพฤติกรรมปลายทางของผู้เรียนเมื่อผู้เรียนเรียนจบการเรียนแล้ว และวัตถุประสงค์ยังเป็นแนวทางในการออกแบบการวัดและประเมินผลอีกด้วย ซึ่งการตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียน อาจเขียนในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเงื่อนไข หรือ สภาวะการณ์ เกณฑ์

#### 6. เลือกเนื้อหา

การเลือกเนื้อหา เป็นการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการนำมาพัฒนาเป็นสื่อการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

## 7. เลือกสื่อและกิจกรรมการเรียน

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่นเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอาศัยสื่อ ช่องทาง และกิจกรรมอินเทอร์เน็ตได้ในหลายวิธีการที่เป็นกิจกรรมการเรียนเสมือนกับการเรียนการสอนภายในห้องเรียน เช่น

ตาราง เปรียบเทียบกิจกรรมการสอนปกติกับกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เทคนิคและวิธีการสอน	สื่อ ช่องทาง และกิจกรรมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
การสอนแบบบรรยาย	World Wide Web, Electronic Publishing (Portable Document Format : PDF)
การศึกษาด้วยตนเอง	World Wide Web, Web based Training ,CAI on Web
การอภิปรายกลุ่ม	World Wide Web, IRC, Chat ,Talk ,Newsgroup
การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	IRC, Chat ,Talk ,Newsgroup ,E-mail ,World Wide Web ,Bulletin Broad
การระดมสมอง	Newsgroup ,Talk, Bulletin Broad
การสาธิต	World Wide Web, FTP,CAI on Web
การค้นคว้าจากแหล่งความรู้และห้องสมุด	World Wide Web ,Telnet ,Virtual Library
การสัมมนา	World Wide Web, IRC, Chat ,Talk ,Newsgroup ,E-mail
การฝึกปฏิบัติ	World Wide Web, FTP,CAI on Web
การเรียนแบบร่วมมือ	World Wide Web, FTP,CAI on Web, IRC, Chat ,Talk ,Newsgroup , E-mail
การสอนแบบสืบสวนสอบสวน	Bulletin Broad ,Newsgroup
การศึกษารายกรณี	World Wide Web, CAI on Web
ชมรมวิชาการ	World Wide Web, Bulletin Broad, Newsgroup
การค้นคว้ารายงาน	World Wide Web, E-mail ,Newsgroup
การติดต่ออาจารย์ผู้สอน	E-mail ,ICQ , Bulletin Broad

## 8. การกำหนดขอบเขตการเรียน

การกำหนดขอบเขตของการเรียนเป็นการกำหนดกรอบการเรียนให้ผู้เรียนไม่หลงทางในการเรียน ทั้งนี้เพราะว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถนำผู้เรียนออกสู่โลกภายนอกได้โดยง่าย ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเป็นสื่อเนื้อหาอื่นที่เกี่ยวข้องจากการสืบค้น เช่นผู้เรียนกำลังเรียนเรื่องการถ่ายภาพ ซึ่งมีเรื่องที่พูดถึงการจัดองค์ประกอบภาพ การถ่ายภาพแบบต่าง การถ่ายภาพยุคใหม่ด้วยกล้องดิจิตอล ผู้เรียนอาจจะสืบค้นเข้าไปศึกษาเนื้อหาอื่นเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องกล้องดิจิตอล และอาจสนใจเรื่องการทำงานของกล้องดิจิตอล ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องของแอลซีดีที่ใช้บันทึกภาพ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้เรียนอาจหลงประเด็นไปสนใจสิ่งทีนอกเหนือจากการเรียนที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ของการเรียนได้ดังนั้นในการเรียนการสอนควรจะมีการกำหนดขอบเขตของการเรียนในเรื่องที่จะเรียนเอาไว้เพื่อที่ผู้เรียนจะได้ไม่หลงประเด็น

### ขั้นการพัฒนา

#### 10. กำหนดรายละเอียดของกิจกรรม

ในขั้นตอนนี้เป็นการนำกิจกรรมการเรียนการสอนที่เลือกไว้นามาเขียนเป็นแผนการสอนและให้รายละเอียดของกิจกรรมแต่ละกิจกรรม จัดกลุ่มและลำดับ กิจกรรม

#### 11. พัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล

เป็นการพัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผลการเรียนการสอน การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย โยแมงมุมผู้สอนต้องเปลี่ยนความคิดและวิธีการวัดผลใหม่โดยจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการประเมินตนเอง มีความซื่อสัตย์ การวัดผลที่ได้จะไม่ใช้วิธีการวัดความรู้ความจำ ทั้งนี้เนื่องจากวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายโยแมงมุมถ้าเป็นการเรียนการสอนที่สมบูรณ์แบบให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนในลักษณะของการศึกษาทางไกล ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบในการเรียนด้วยตนเอง ศึกษาหาความรู้ได้โดยไม่มีครูผู้สอนมาบังคับ ไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาความรู้ได้จากแหล่งสารสนเทศ โดยครูผู้สอนอาจต้องกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมรวมทั้งวิธีการวัดผลแบบใหม่ที่มุ่งพัฒนาการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ใช้วิธีกำหนดกิจกรรม และการค้นคว้าเป็นการวัดผล การนำเสนอ ครูผู้สอนต้องปรับแนวความคิดในการยอมรับความคิดและวิธีการของผู้เรียน แต่ทั้งนี้สื่อ เนื้อหา เครื่องมืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก และความพร้อมของแหล่งสารสนเทศต้องพอเพียงที่จะให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ได้ รวมทั้งการปลูกฝังความคิดวิธีการเรียนด้วยตนเอง

#### ขั้นนำไปใช้

#### 12. นำแผนการดำเนินการสอนมาใช้

ขั้นนี้เป็นการนำแผนดำเนินการสอนมาใช้ตามแผนการสอนที่วางไว้

#### 13. ดำเนินการสอน

เป็นการดำเนินการสอนตามแผนที่วางไว้ การควบคุมให้เป็นไปตามแผนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายโยแมงมุมไม่จำกัดเรื่องเวลา สถานที่ และวิธีการเรียน ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียนได้ตามความเหมาะสมและความสามารถของตนเอง แต่ในการวิจัยครั้งนี้เนื่องจากมีการควบคุมตัวแปรในการวิจัยในการทดลองดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดสถานที่เรียน และเวลาเรียน

#### ขั้นการควบคุม

#### 14. การประเมินผลระบบ

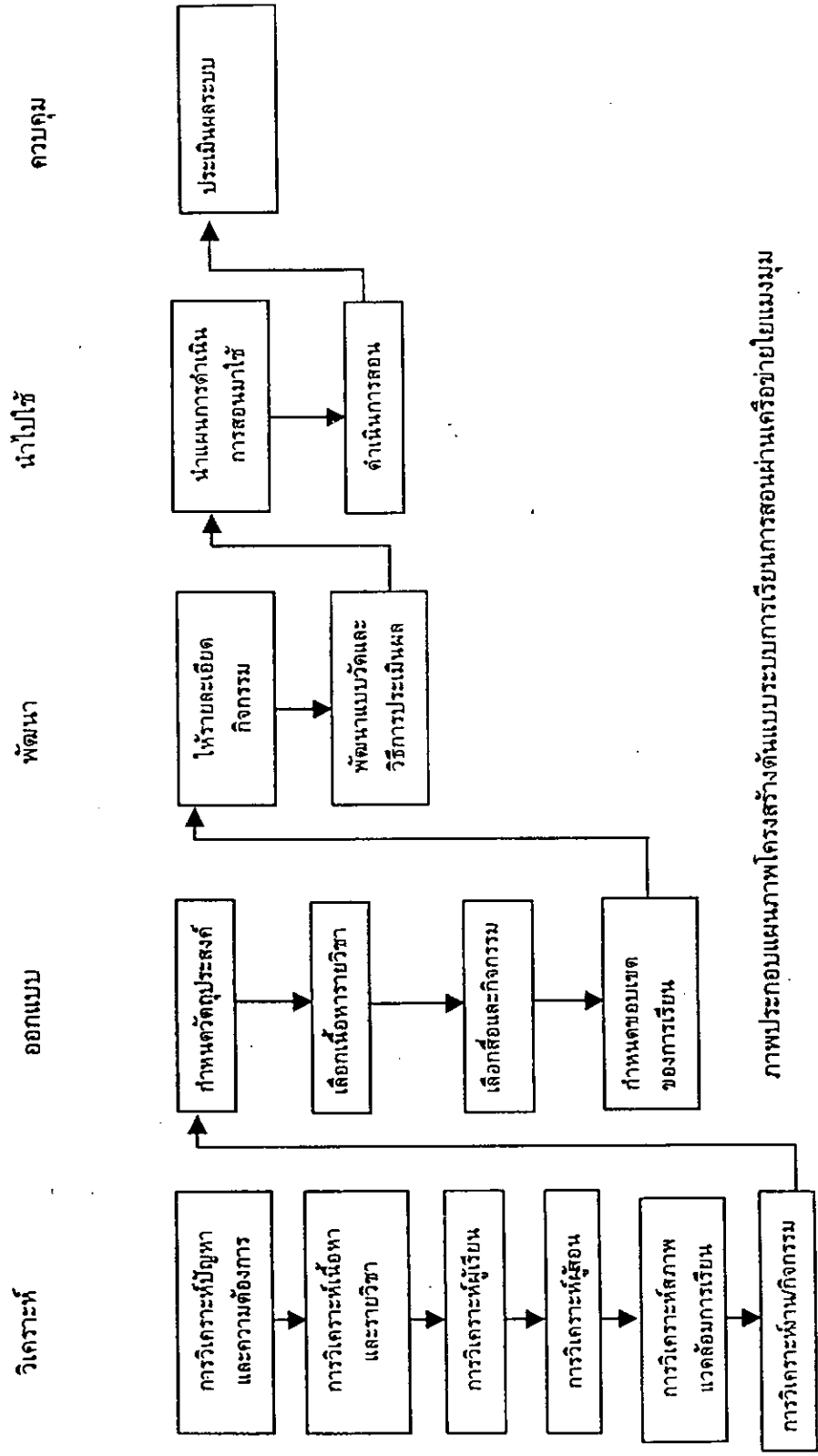
การประเมินผลระบบได้ดำเนินการใน 2 ด้านคือการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการศึกษาเจตคติของผู้เรียน

การประเมินผลการเรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนดำเนินการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่ง อาจใช้วิธีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ หรืออิงกลุ่ม หรืออาจใช้วิธีการนำแฟ้มสะสมงานร่วมในการพิจารณาประเมินผล การเรียนร่วมด้วย

การศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อวิธีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายโยแมงมุม เกี่ยวกับความคิดเห็นทั่วไปในการเรียนการสอน การเห็นความสำคัญที่มีต่อวิธีการเรียนการสอน ความสนใจ และความชอบที่มีต่อวิธีการเรียน

#### 3.3 การเขียนแผนภาพระบบ

จากองค์ประกอบและกระบวนการของระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายโยแมงมุมต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาเขียนเป็นแผนภาพระบบได้ดังต่อไปนี้



ภาคผนวก ญ.

จดหมายติดต่อราชการในการวิจัย



วิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
เขตคลองเตย กรุงเทพฯ

17 สิงหาคม 2542

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามความคิดเห็นในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่มม  
เรียน

ด้วยกระผมนายรุจโรจน์ แก้วอุไร นิสิตระดับคุษฎุบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่มม” ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ “The Instructional System Development of Web Based Instruction” ซึ่งในกระบวนการของการทำวิจัยผู้วิจัยจะต้องพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่มม โดยการสอบถามแนวความคิดใน การพัฒนาระบบการเรียนการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ซึ่งกระผมได้เรียนปรึกษากับประธานกรรมการควบคุมปริญญาโทแล้วว่าคุณเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์เกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเรียนการสอน

ดังนั้นกระผมจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเี่ยงมุ่มมที่แนบมากันนี้ เพื่อนำแนวความคิดของผู้ทรงคุณวุฒิไปเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนต่อไป

อนึ่ง เมื่อท่านตอบแบบสอบถามเสร็จแล้วขอความกรุณาส่งแบบสอบถามกลับมาที่  
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ต.ท่าโพธิ์  
อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000 และกระผมขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายรุจโรจน์ แก้วอุไร)  
นิสิตคุษฎุบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีการศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ รัตมีพรหม)  
ประธานกรรมการควบคุมปริญญาโท



คณาจารย์เทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
เขตคลองเตย กรุงเทพฯ

2 พฤศจิกายน 2542

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองงานวิจัย

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ด้วยกระผม นายรุจโรจน์ แก้วอุไร นิสิตระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม” ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ “The Instructional System Development of Web Based Instruction” ซึ่งในกระบวนการวิจัยกระผมได้พัฒนาบทเรียนในรายวิชา 059400 สื่อการสอน รายวิชาที่พ่วงบังคับสำหรับนิสิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะทำการทดลองโดยให้นิสิตศึกษาด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ณ ห้องคอมพิวเตอร์ของคณะศึกษาศาสตร์ ในวันที่ 16 , 18 ,23 และ 25 พฤศจิกายน 2542 ระหว่างเวลา 09.30 – 11.30 น. ซึ่งกระผมได้ประสานงานกับทางภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบในรายวิชาเป็นการภายในเรียบร้อยแล้ว

ดังนั้นกระผมจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากทางคณะศึกษาศาสตร์ในการทดลองงานวิจัยในสถานที่ ตามวันและเวลาดังกล่าว กระผมหวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายรุจโรจน์ แก้วอุไร)

นิสิตดุษฎีบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีการศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ รัตมีพรหม)

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



วิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร  
เขตคลองเตย กรุงเทพฯ

11 พฤศจิกายน 2542

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์พื้นที่โฮมเพจในการทดลองงานวิจัย

เรียน ประธานอำนวยการฝ่ายไอทีคณะศึกษาศาสตร์ (ดร.วิรัตน์ ไวยกุล)

ด้วยกระผม นายรุจโรจน์ แก้วอุไร นิสิตระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ กำลังทำปริญญาโทเรื่อง "การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม" ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ "The Instructional System Development of Web Based Instruction" ซึ่งในกระบวนการวิจัยกระผมได้พัฒนาบทเรียนในรายวิชา 059400 สื่อการสอน รายวิชาที่พ่วงบังคับสำหรับนิสิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จะทำการทดลองโดยให้นิสิตศึกษาด้วยตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ห้องคอมพิวเตอร์ของคณะศึกษาศาสตร์ ในวันที่ 16, 18, 23 และ 25 พฤศจิกายน 2542 ระหว่างเวลา 09.30 - 11.30 น. ซึ่งกระผมได้ประสานงานกับทางภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบในรายวิชาเป็นการภายในเรียบร้อยแล้ว แต่ทั้งนี้เนื่องจากการเชื่อมโยงโฮมเพจเพื่อการเรียนการสอนไปยังที่ตั้งโฮมเพจภายนอกมหาวิทยาลัยทำได้ช้า

ดังนั้นกระผมจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการนำโฮมเพจที่พัฒนาขึ้น ขนาดของไฟล์ประมาณ 4.6 เมกกะไบต์ ไปไว้บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของคณะศึกษาศาสตร์ โดยกระผมจะประสานงานกับท่านอีกครั้งในวันจันทร์ที่ 15 พฤศจิกายน 2542 นี้กระผมหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายรุจโรจน์ แก้วอุไร)

นิสิตดุษฎีบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีการศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ รัศมีพรหม)

ประธานกรรมการควบคุมปริญญาโท



## ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างภาพหน้าจอเว็บเพจการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม

และภาพกิจกรรมการเรียนการสอน

จาก URL : <http://www.edu.nu.ac.th/wbi/355201/>

: <http://www.edu.cmu.ac.th/~media400/>

: <http://www.geocities.com/Baja/Desert/4343/>

: <http://www.geocities.com/media400/>

: <http://welcom.to/media400>

: <http://member.xoom.com/media059400/>



Course: 355201 - Microsoft Internet Explorer - [Windows Offline]

http://www.ed.tnu.ac.th/355201/Course\_355201.htm

## 355201เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการศึกษา

**คำอธิบายรายวิชา**

ศึกษาความหมายพื้นฐานของเทคโนโลยีและวิธีการทางการศึกษา รวมทั้งการสื่อสาร ระบบการเก็บรักษาข้อมูล และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และวิธีการทางการศึกษานานาชาติ รวมทั้ง การออกแบบหลักสูตร และวิธีการพัฒนา ประยุกต์ใช้โปรแกรมกับการศึกษา

**จุดมุ่งหมายรายวิชา**

1. เพื่อมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยี การสื่อสารและวิทยาการการศึกษา
2. เพื่อให้ทราบถึงพัฒนาการ บทบาท ของข้อมูลเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา
3. เพื่อเข้าใจบทบาทเทคโนโลยี การสื่อสารและวิศวกรรมกับภาคการศึกษา
4. เพื่อมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีบทและระบบสื่อการเรียนการสอน
5. เพื่อมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบของเทคโนโลยี นวัตกรรมและวิธีการสอนชนิดต่างๆ
6. เพื่อมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและวิธีการพัฒนาประยุกต์ใช้
7. เพื่อให้สามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษาและสื่ออย่างยั่งยืนได้

ภาพประกอบ 3 คำอธิบายรายวิชา

Schedule Plan - Microsoft Internet Explorer - [Windows Offline]

http://www.ed.tnu.ac.th/355201/Course\_355201.htm

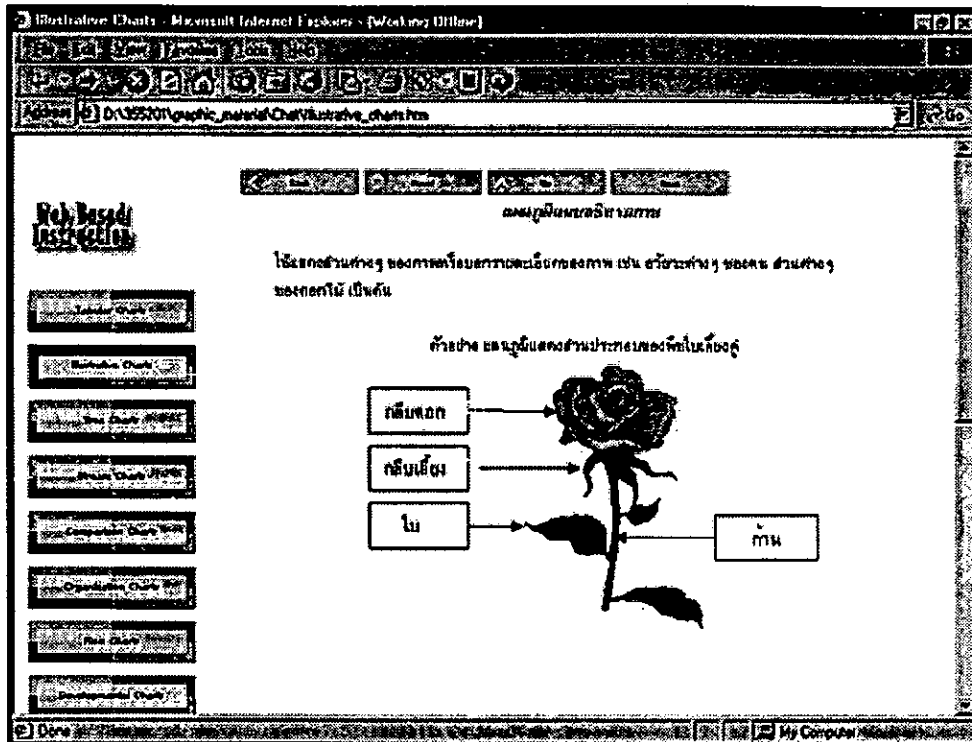
## ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

แผนการศึกษาวิชา 355201 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

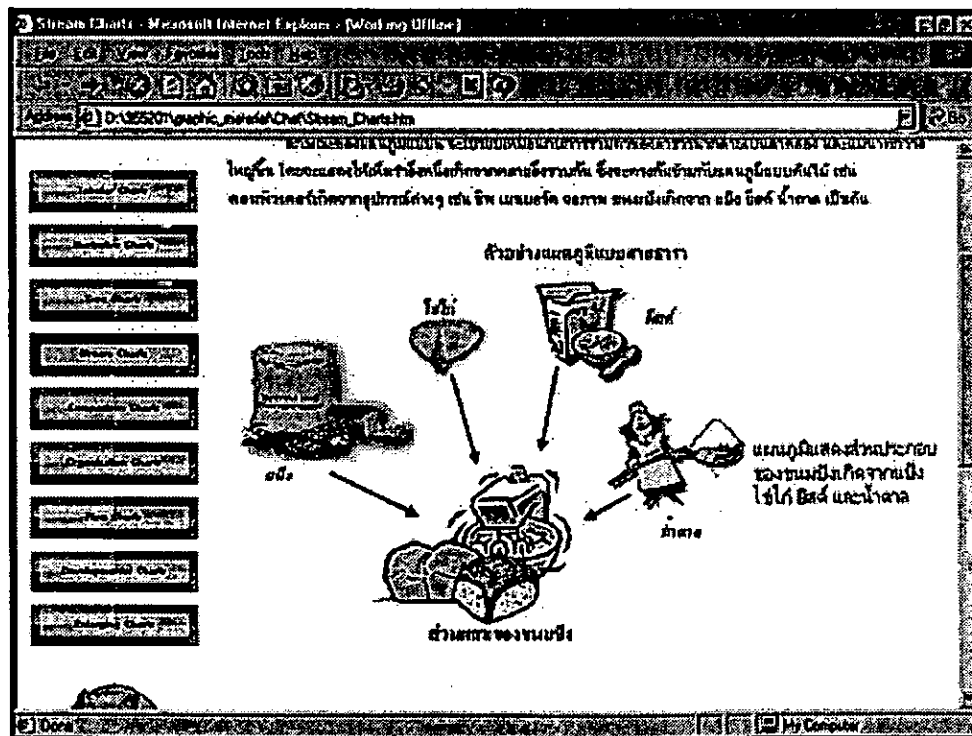
**ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา**

ลำดับที่	เนื้อหา	จำนวน	ภาค
1	<input type="checkbox"/> พื้นฐานการศึกษา <input type="checkbox"/> ความหมายและพัฒนาการของ เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา	<input type="checkbox"/> 3 หน่วย	ส.ศ. ๓๖๓
2	<input type="checkbox"/> ระบบการเรียนการสอน	<input type="checkbox"/> 3 หน่วย	ส.ศ. ๓๖๓
3	<input type="checkbox"/> การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี การสื่อสาร การเรียนการสอน การพัฒนาหลักสูตร และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน	<input type="checkbox"/> 3 หน่วย	ส.ศ. ๓๖๓

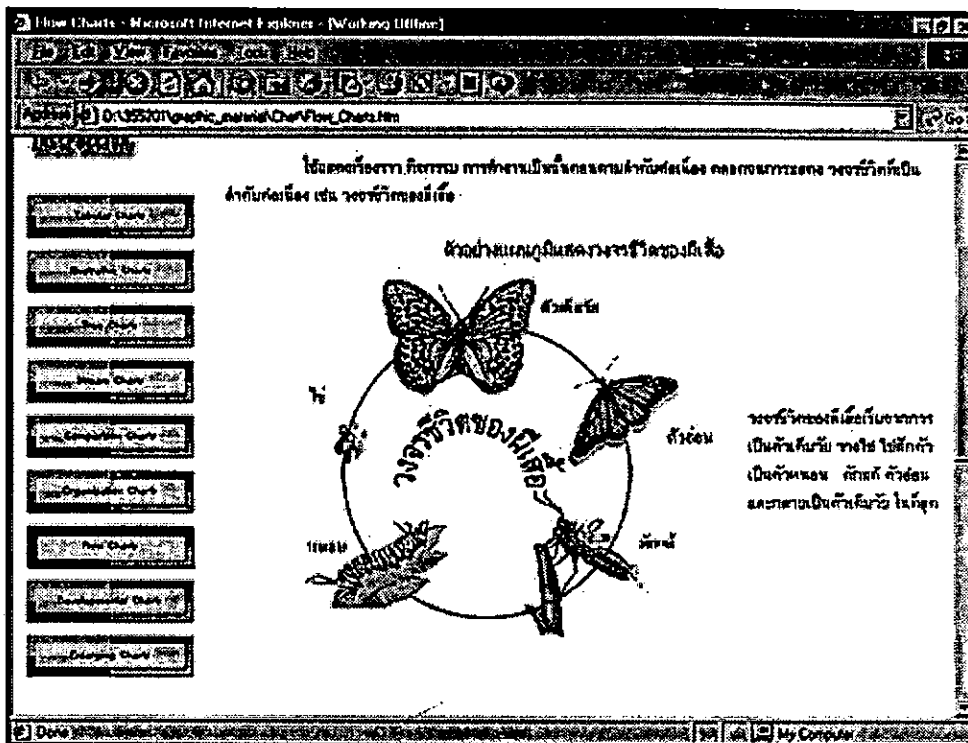
ภาพประกอบ 4 แผนการเรียน



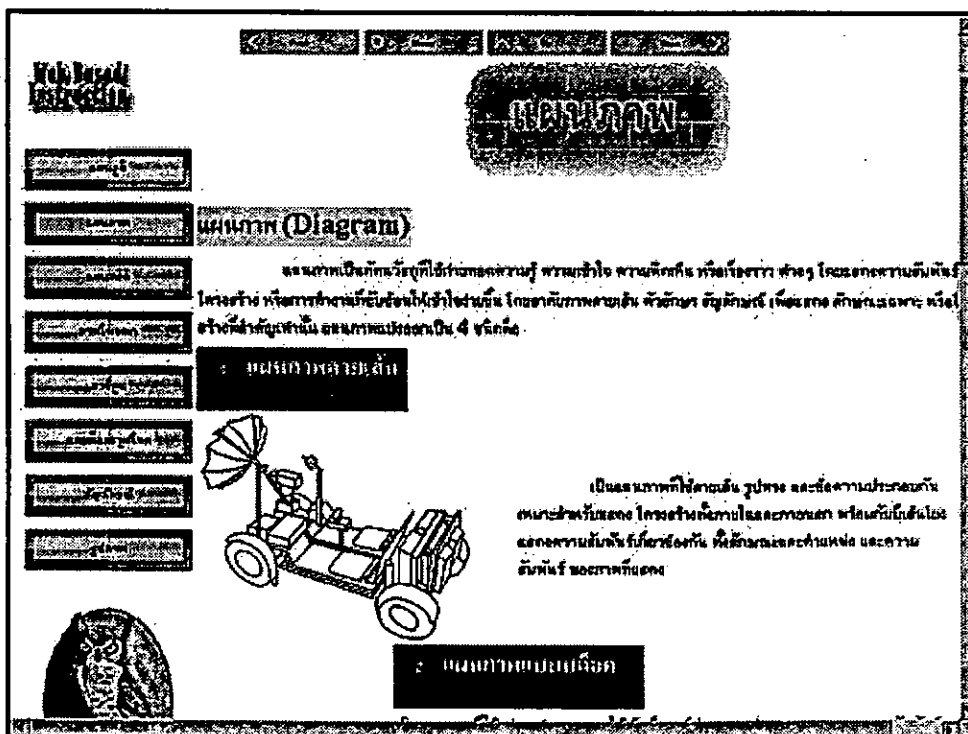
ภาพประกอบ 5 หน้าจอเนื้อหาเรื่องแผนภูมิแบบอธิบายภาพ



ภาพประกอบ 6 หน้าจอเนื้อหาเรื่องแผนภูมิแบบสายธาร



ภาพประกอบ 7 หน้าจอเนื้อหาเรื่องแผนภูมิแบบต่อเนื่อง



ภาพประกอบ 8 หน้าจอเนื้อหาเรื่องแผนภาพ

### แผนสถิติแบบวงกลม (Circle Or Pie Graph)

ใช้แสดงค่าส่วนต่อเป็นร้อยละของชุด เพื่อเปรียบเทียบอย่างง่ายและเปรียบเทียบ โดยแสดงเป็นภาพวงกลมซึ่งแสดงถึงภาพหรือปริมาณทั้งหมด (100%) เท่ากับ 360 องศา และสถิติแบบวงกลมอาจแสดงอัตราส่วนปีหรือค่าและเปรียบเทียบกันได้ง่ายกว่า สถิติแบบวงกลมจะดีกว่า Pic Graph

ITEMS	ABBREVIATION	PERCENTAGE
Education	ED	34.0
Health Services	HS	27.2
Industry and Commerce	IC	15.0
Development and Economic	DE	12.8
Transportation and Tourism	AT	8.9
Other	OT	12.1
Public Collection and	PC	2.1
Other	OT	2.1
Health Services	HS	48.2
Other	OT	21.2
Industry and Commerce	IC	12.1
Development and Economic	DE	12.1
Transportation and Tourism	AT	2.1
Other	OT	2.1

[back to top](#)

### แผนสถิติแบบเส้น (Line Graph)

ภาพประกอบ 9 หน้าจอเนื้อหาเรื่องแผนสถิติ

## การ์ตูน

การ์ตูน เป็นภาพล้อเลียนที่เล่นตลกขำขัน เช่น มุกตลก ฮีโร่ หรือสิ่งของ เป็นศิลปะที่ส่วนมากจะล้อเลียน ซึ่งเป็นเพื่อความบันเทิงแก่ผู้ดูและผู้ฟัง ซึ่งอยู่ใน ใจได้ความขำขัน ฮีโร่ตลกขำขัน หรือสิ่งตลก

ลักษณะการ์ตูน

1. การ์ตูน (Cartoons) เป็นภาพล้อเลียนที่เล่นตลกขำขันได้ผลสร้างความตลกขำขัน โดยเล่นล้อเลียนกับภาพที่เห็นตามความเป็นจริง

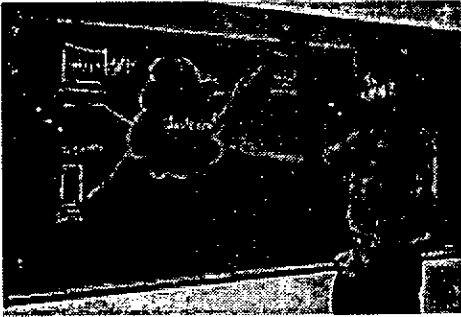
### ลักษณะการ์ตูน

ภาพประกอบ 10 หน้าจอเนื้อหาเรื่องการ์ตูน

**355201 เทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา**

กระดานชอล์ก

กระดานชอล์คหรือกระดานดำ เป็นสื่อ  
การสอน ที่รู้จักกันดี และมีใช้ มาช้านานแล้ว ทำด้วย  
กระดาน ทาลิเขียวดำ ใช้คู่กับชอล์คสีขาว หรือชอล์ค  
กสี



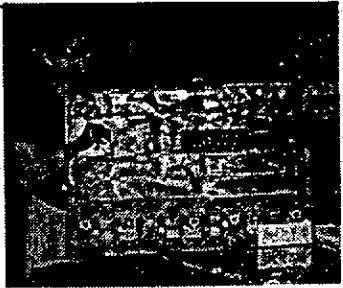
ข้อดีของกระดานชอล์ค

ภาพประกอบ 11 หน้าจอเนื้อหาเรื่องกระดานชอล์ก

**355201 เทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา**

กระเป่าหนัง (Slot Board)

กระเป่าหนัง เป็นสื่อประเภทแผ่นใส ใช้สำหรับ  
เขียนบันทึก หรือบันทึกภาพ เพื่อแสดงคำ ข้อความ  
รูปภาพ



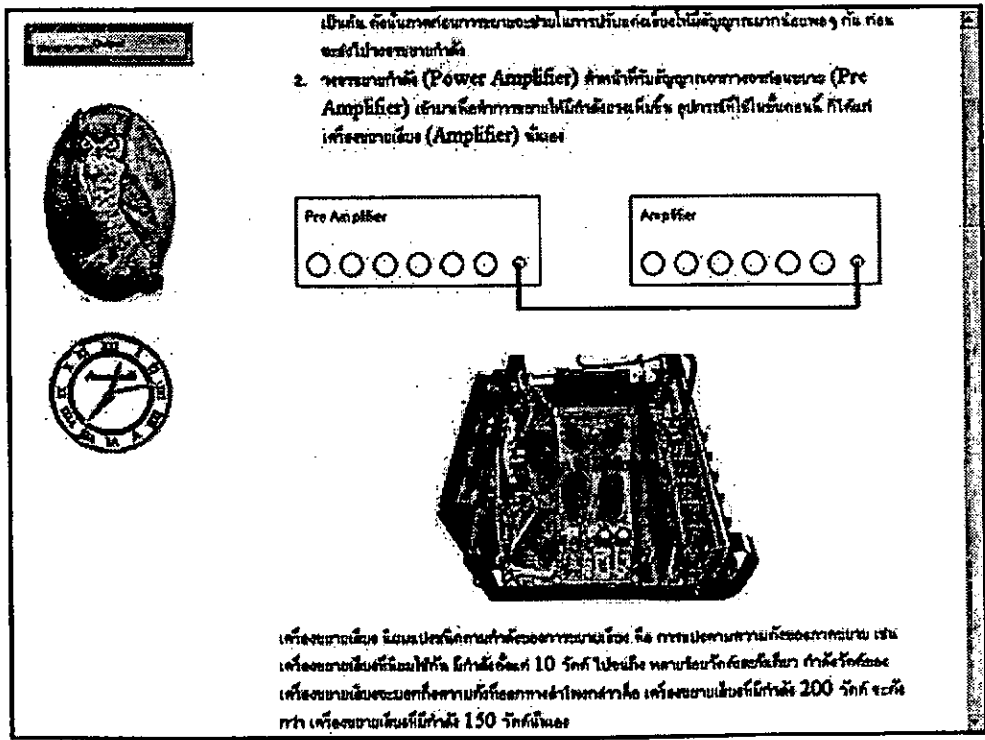
วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกระเป่าหนัง

1. กระดาษแข็งใสมีขนาด 2' x 3' (28" x 32")
2. กระดาษสีฟ้าขนาด 1/2 แผ่นขนาด 40" x 35"
3. เครื่องเขียนกระดาษ
4. ... 1 1/2 x 2"

ภาพประกอบ 12 หน้าจอเนื้อหาเรื่องกระเป่าหนัง

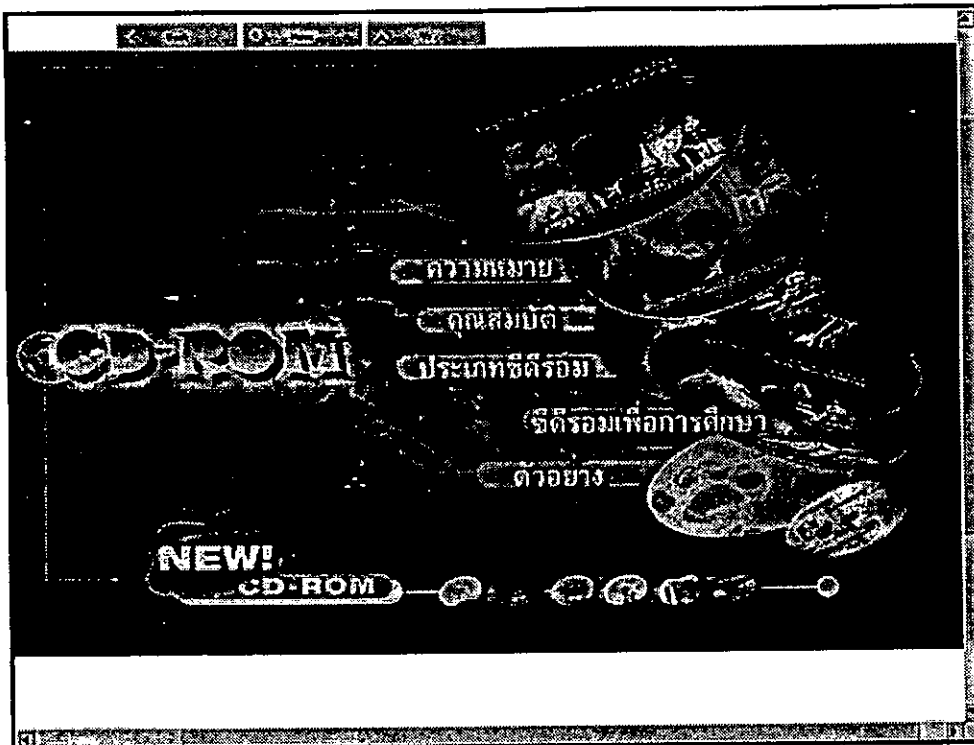


ภาพประกอบ 13 หน้าจอเนื้อหาเรื่องภาพพลิก

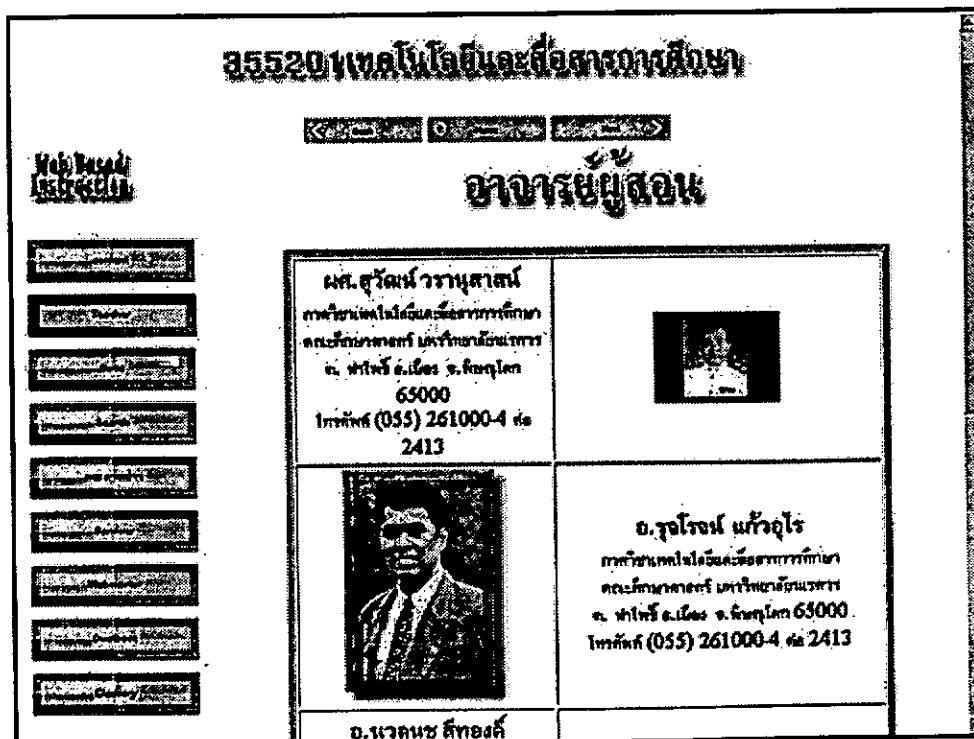


ภาพประกอบ 14 หน้าจอเนื้อหาเรื่องเครื่องขยายเสียง





ภาพประกอบ 15 หน้าจอเนื้อหาเรื่องซีดีรอม



ภาพประกอบ 16 หน้าจออาจารย์ผู้สอน

Home Site Contact Subscribe

## 35520เทคโนโลยีและสื่อสารมวลชนศึกษา

กระดานข่าว

**กระดานข่าวสาขามีให้เลือก 3 แห่งด้วยกันคือ**

1. กระดานข่าวสาขา WBI (ที่เน้นในเรื่องการเรียนการสอนเท่านั้น)
2. กระดานข่าวสาขานอก(สำหรับบุคคลภายนอกที่โผล่จาก มน. ได้เข้า)
3. กระดานข่าวของคณะศึกษาศาสตร์(ที่เน้นเรื่องทั่วๆ ไปได้)

**กรุณาเลือกตามความต้องการของคุณ**

1. **กระดานข่าว WBI**
2. **You can see here**
3. **กระดานข่าวคณะศึกษาศาสตร์**

ข้อความของคุณ จะถูกรวบรวมไว้ เป็นข้อมูลในการปรับปรุง โฮมเพจนี้ กรุณากรอกชื่อของคุณ

ภาพประกอบ 17 หน้าจอกระดานข่าว

http://www.edu.ru.ac.th/wbi/discussion/showthread.php?pID=1455-543&title= Microsoft Internet Explorer

### กระดานแสดงความคิดเห็น

กสิศา

**TABLE OF INFORMATION**      WBI 1 200203 1 400 300 000

คำขวัญ: **ขอเชิญ Chloropleth ขอ เข้าใจ (2/13/00)**  
**ขอเชิญ Chloropleth ฝึกฝนกันมาในหน้าหน้า**

---

คำขวัญ: **เข้าใจ (2/13/00)**  
**ขอเชิญ Chloropleth ฝึกฝนกันมาในหน้าหน้า**

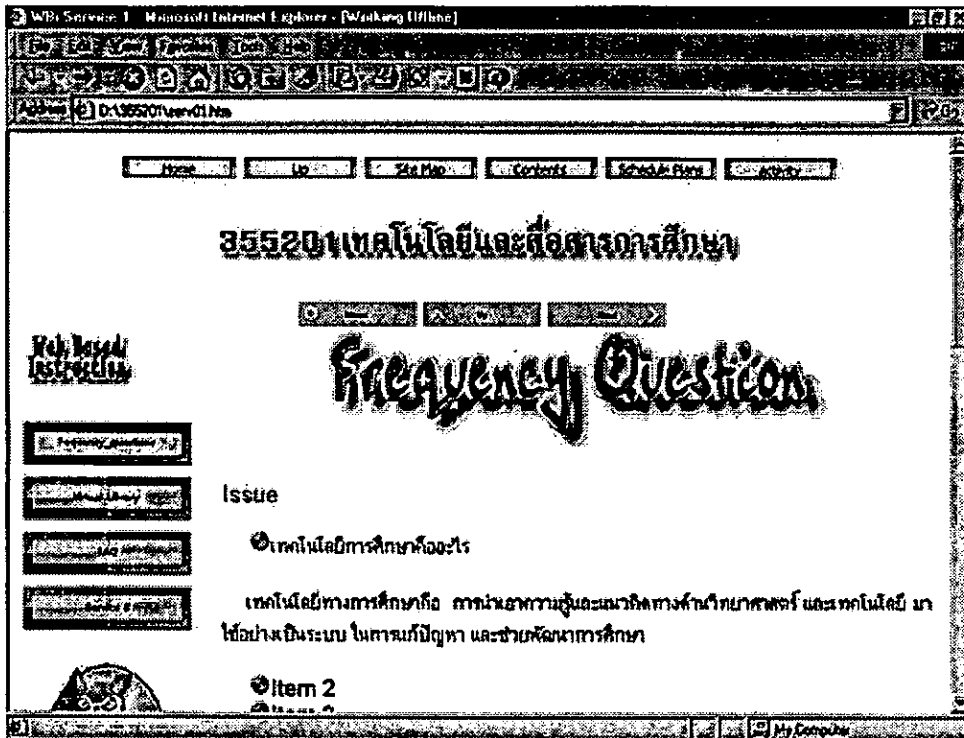
---

คำขวัญ: **เข้าใจ (2/14/00)**  
**ขอเชิญ Chloropleth ฝึกฝนกันมาในหน้าหน้า**

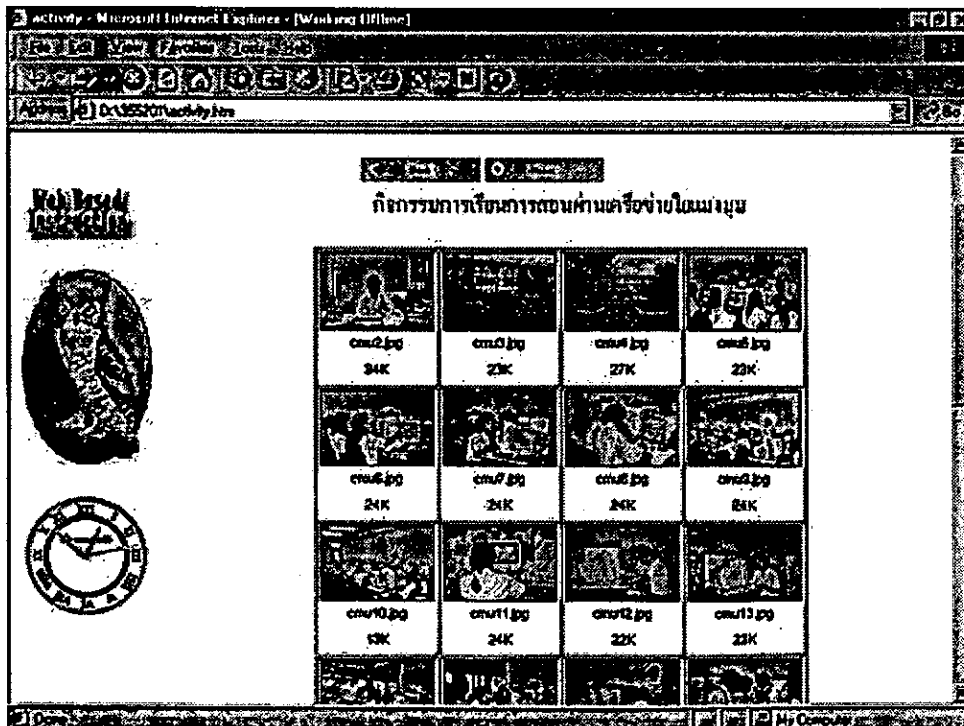
[Form area with text input and submit buttons]

ภาพประกอบ 18 หน้าจอกระดานข่าว





ภาพประกอบ 21 หน้าจอ Frequency Question



ภาพประกอบ 22 หน้าจอภาพกิจกรรม



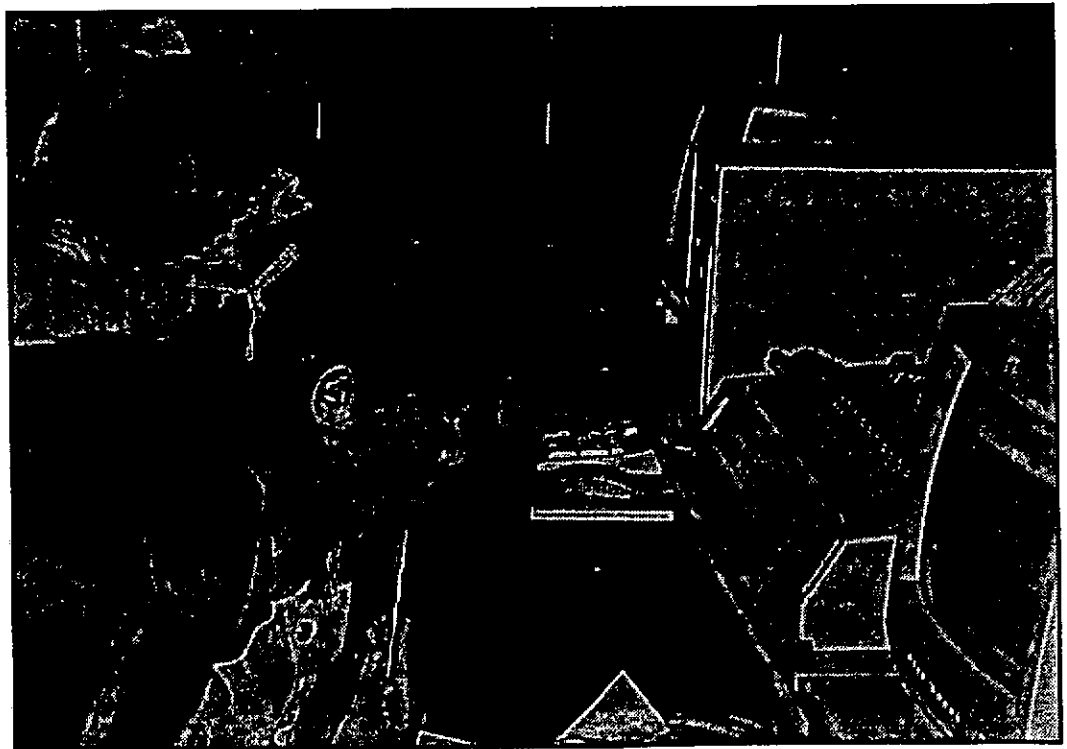
ภาพประกอบ 23 หน้าจอผู้พัฒนาบทเรียน



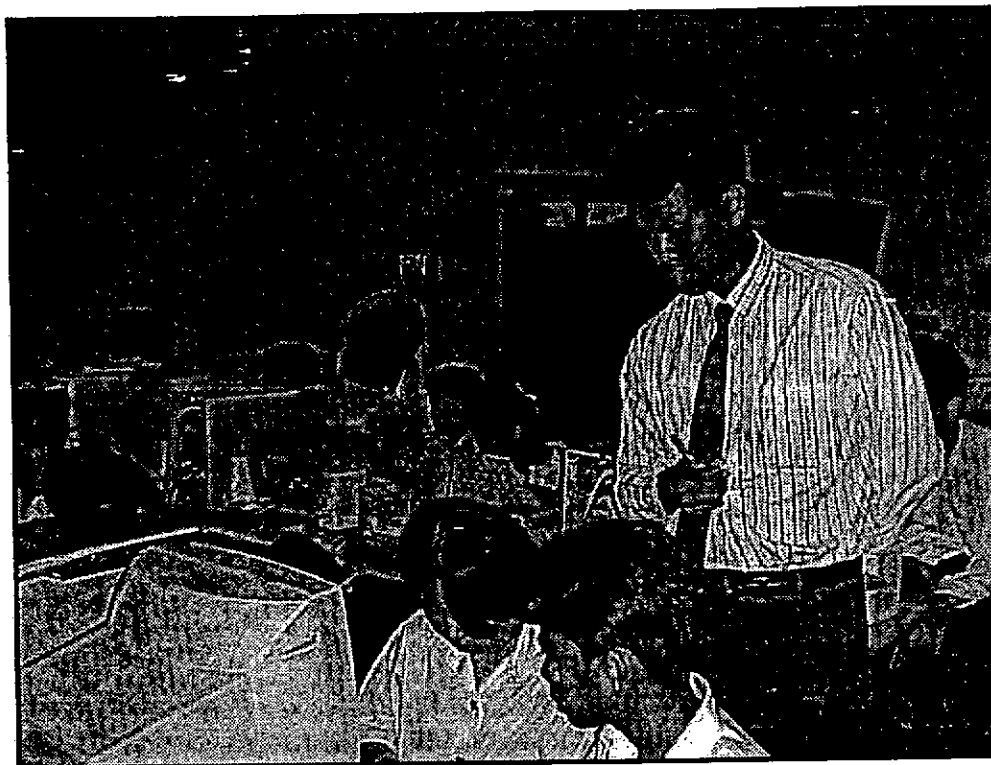
ภาพประกอบ 24 ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 25 ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



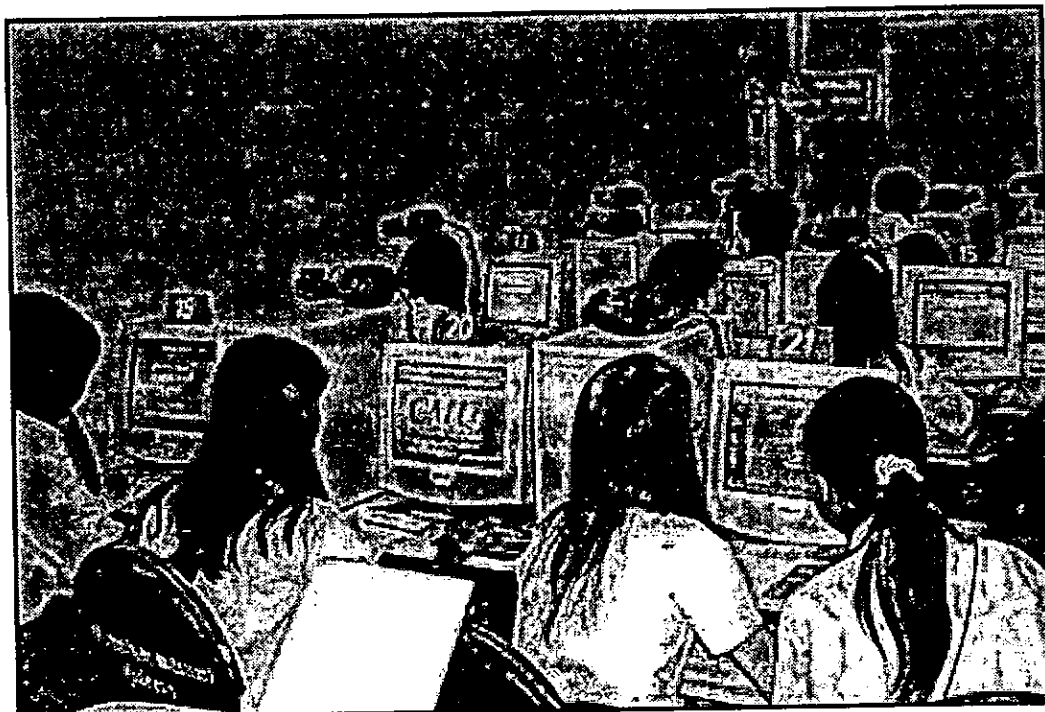
ภาพประกอบ 26 ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 27 ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 28 ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 29 ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



ภาพประกอบ 30 ภาพกิจกรรมการเรียนการสอน



ประวัติย่อผู้วิจัย

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นายรุจโรจน์ แก้วอุไร
วันเดือนปีเกิด	20 ตุลาคม 2508
สถานที่เกิด	ตำบลบ้านสวน อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	456 หมู่ 4 ต.วัดโบสถ์ อ.วัดโบสถ์ จ.พิษณุโลก 65160
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000 โทรศัพท์ (055) 261000 - 4 ต่อ 2424
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2520	ประถมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนวัดใหญ่อินทาราม จ.ชลบุรี
พ.ศ. 2526	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนชลราษฎรอำรุง จ.ชลบุรี
พ.ศ. 2528	ประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิควิศวกรรมไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
พ.ศ. 2530	กศ.บ. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน
พ.ศ. 2532	กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2543	กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร