

ผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่มีต่อ  
แบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน



นางสาวนิภาพรรณ ไชยิตสกุลชัย

## สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2551

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF GRAPHIC ORGANIZER TECHNIQUES IN APPLICATION SOFTWARE  
TEACHING UPON MENTAL MODELS OF IN-SERVICE SCHOOL TEACHERS  
WITH DIFFERENT COGNITIVE STYLES AND AGES



Miss Nipaphun Kositsakunchai

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Educational Communications and Technology  
Department of Curriculum, Instruction and Educational Technology  
Faculty of Education  
Chulalongkorn University  
Academic year 2008  
Copyright of Chulalongkorn University

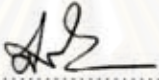
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์  
ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและ  
ช่วงวัยต่างกัน

โดย นางสาวนิภาพรรณ โฆษิตสกุลชัย  
สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

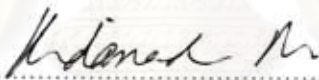
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร. สุกรี รอดโพธิ์ทอง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คัดนางค์ มณีศรี


คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต


  
..... คณบดีคณะครุศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี)

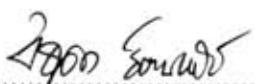
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตานันท์ มลิทอง)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุกรี รอดโพธิ์ทอง)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คัดนางค์ มณีศรี)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ใจทิพย์ ณ สงขลา)

  
..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิชุดา รัตนเพียร)

นิภาพรรณ โฆษิตสกุลชัย: ผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน. (EFFECTS OF GRAPHIC ORGANIZER TECHNIQUES IN APPLICATION SOFTWARE TEACHING UPON MENTAL MODELS OF IN-SERVICE SCHOOL TEACHERS WITH DIFFERENT COGNITIVE STYLES AND AGES) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร. สุกรี รอดโพธิ์ทอง, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ผศ. ดร. ศักนงศ์ มณีศรี, 308 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดต่างกัน 2) ผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีช่วงวัยต่างกัน 3) ปฏิสัมพันธ์ของแบบการคิดและช่วงวัยของครูประจำการที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาในการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ โดยเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ 2x2 Factorial Design

กลุ่มตัวอย่างเป็นครูประจำการที่ปฏิบัติงานในโรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา จำนวน 60 คน ที่ผ่านการจำแนกแบบการคิดออกเป็นแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม (Field Dependence) และแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม (Field Independence) และจำแนกอายุออกเป็นช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น และช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง แล้วทำการสุ่มแบบแยกประเภทเพื่อจัดเข้ากลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คนเพื่อเข้ารับการทดลอง ได้แก่

- 1) กลุ่มครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น
- 2) กลุ่มครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง
- 3) กลุ่มครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น
- 4) กลุ่มครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง

แล้วนำผลที่ได้จากการทดลองที่ได้มาทำการวิเคราะห์หือข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way ANOVA)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูประจำการที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ครูประจำการที่มีช่วงวัยต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
3. ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดและช่วงวัยที่ส่งผลต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่เรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ

ภาควิชา   หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา   ลายมือชื่อนิสิต.....  
 สาขาวิชา   เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา   ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....  
 ปีการศึกษา 2551   ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....

## 4784608227 : MAJOR EDUCATIONAL COMMUNICATIONS AND TECHNOLOGY

KEY WORDS: GRAPHIC ORGANIZERS / APPLICATION SOFTWARE TEACHING / MENTAL MODELS / COGNITIVE STYLES / AGES

NIPAPHUN KOSITSAKUNCHAI: EFFECTS OF GRAPHIC ORGANIZER TECHNIQUES IN APPLICATION SOFTWARE TEACHING UPON MENTAL MODELS OF IN-SERVICE SCHOOL TEACHERS WITH DIFFERENT COGNITIVE STYLES AND AGES. ADVISOR: ASSOC. PROF. SUGREE RODPOTHONG, Ph.D. CO-ADVISOR: ASST. PROF. KAKANANG MANEESRI, Ph.D. , 308 pp.

The purposes of this research were to study 1) the effect of graphic organizer techniques in application software teaching upon mental models of in-service school teachers with different cognitive styles, 2) the effect of graphic organizer techniques in application software teaching upon mental models of in-service school teachers with different ages, and 3) the interaction between cognitive styles and ages upon mental models of in-service school teachers in application software teaching with graphic organizer techniques. The experiment design was 2x2 factorial design.

The subjects were 60 in-service school teachers from Pramochwittayaramintra school, which were classified as either Field Dependence (FD) or Field Independence (FI) base on their own cognitive styles and either Early Adulthood (EA) or Middle Adulthood (MA) base on their own ages. They were randomly selected into 4 experimental groups of 15 members each: 1) FD-EA in-service school teachers 2) FD-MA in-service school teachers 3) FI-EA in-service school teachers 4) FI-MA in-service school teachers. Two-way Analysis of Variance (Two-way ANOVA) was utilized for statistical analysis.

The research findings were as follows:

1. There was a significant difference upon mental models of in-service school teachers with different cognitive styles learning application software with graphic organizer techniques at .01.
2. There was a significant difference upon mental models of in-service school teachers with different ages learning application software with graphic organizer techniques at .001.
3. There was no interaction between cognitive styles and ages upon mental models of in-service school teachers learning application software with graphic organizer techniques.

Department Curriculum, Instruction and Educational Technology Student's signature.....  
Field of study Educational Communications and Technology Advisor's signature.....  
Academic year 2008 Co-advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้จากความกรุณาเป็นอย่างยิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. สุกรี รอดโพธิ์ทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเข้าใจและเอาใจใส่ตลอดการศึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศักนาค มณีศรี อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้กรุณาดูแล ให้คำแนะนำและแก้ไขตลอดการวิจัย รองศาสตราจารย์ ดร. กิดานันท์ มลิทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ใจทิพย์ ณ สงขลา และรองศาสตราจารย์ ดร. วิชุดา รัตนเพียร คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้ความคิดเห็นและคำแนะนำ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงมาในโอกาสนี้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับความกรุณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ รองศาสตราจารย์สุรพล เกียนวัฒนา อาจารย์ ดร. บุญเรือง เนียมหอม และอาจารย์ ดร. ประกอบ กรณีนิกิจ และได้รับความร่วมมือและความกรุณาเป็นอย่างดีจากอาจารย์กมลเทพ ชังชู และอาจารย์ประภาพร เล็กดำรงศักดิ์ โรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา และทุนอุดหนุนการวิจัย โดย “ทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย” รุ่นที่ 4 ปีการศึกษา 2550 จากกองทุนรัชดาภิเษกสมโภช รวมถึงทุนสนับสนุนการศึกษาจากคุณวิชัย ชีวกันิชฐ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้ในโอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้แนวคิด สร้างกระบวนการเรียนรู้และเป็นแบบอย่างแก่ผู้วิจัย รวมทั้งคณาจารย์ทั้งหลายที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเล่าเรียนมา โดยเฉพาะอาจารย์ ดร. สุกัญญา นิমানันท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญามหาบัณฑิต และรองศาสตราจารย์ ดร. วชิราพร อัจฉริยะโกศล ที่ได้ให้ความกรุณาผู้วิจัยเสมอมา

ขอขอบคุณพี่ เพื่อนและน้องภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาทุกท่านที่ได้สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี มิตรไมตรีที่ประเสริฐยิ่งตลอดการศึกษา โดยเฉพาะกัลยาณมิตรเช่น พี่ศุภจิภา พี่เสาวลักษณ์ น้องปณิดา น้องรอง (กมลเทพ) และน้อง ๆ ผู้ช่วยวิทยากร ไม่ว่าจะเป็นน้องน้ำ น้องเน็กซ์ น้องใหม่และน้องอุ๊ดี รวมทั้งกำลังใจจากครอบครัวไม่ว่าจะเป็นพ่อวิสุทธิ น้องป๊อ รวมถึงบุคคลที่เกี่ยวข้องที่ไม่สามารถเอ่ยนามในที่นี้ได้หมด และที่ลืมมิได้คืออาจารย์ บุญฤทธิ์ สีนค่างาม สามีผู้เป็นกำลังใจและให้ความเข้าใจเป็นอย่างดีจนสำเร็จการศึกษา

คุณค่าและส่วนดีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบแด่ “คุณแม่ราตรี จันทร์หอม” ผู้ซึ่งเป็นครูคนแรก เป็นกำลังใจ เป็นพลังผลักดันและเป็นต้นแบบของผู้ให้ที่ประเสริฐที่สุดของผู้วิจัย

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภาพ.....	ฎ
<b>บทที่</b>	
<b>1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	8
สมมติฐานการวิจัย.....	8
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	8
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
ขอบเขตการวิจัย.....	13
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	14
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	16
<b>2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>17</b>
<b>ตอนที่ 1 การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizer).....</b>	<b>19</b>
1. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ.....	19
2. ความหมายของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ.....	36
3. ผังมโนทัศน์ (Concept Map) .....	40
4. ผังงาน (Flowchart) .....	61
5. ขั้นตอนการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอน.....	63
6. ประโยชน์ของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ.....	64
<b>ตอนที่ 2 การสอนโปรแกรมประยุกต์ (Application Software Teaching).....</b>	<b>68</b>
1. ความหมายของโปรแกรมประยุกต์.....	68
2. แบบจำลองทางปัญญา (Mental Models) .....	69
3. การสอนโปรแกรมประยุกต์.....	84
4. หนังสือคู่มือ.....	103

บทที่	หน้า
<b>ตอนที่ 3 แบบการคิด (Cognitive Style).....</b>	<b>107</b>
1. ความหมายของแบบการคิด.....	107
2. ประเภทของแบบการคิด.....	109
3. วิธีการจำแนกแบบการคิด.....	110
4. แบบทดสอบ The Group Embedded Figures Test (GEFT) .....	111
5. ลักษณะของบุคคลที่มีแบบการคิดต่างกัน.....	113
<b>ตอนที่ 4 วัยผู้ใหญ่ (Adulthood).....</b>	<b>120</b>
1. การแบ่งวัยของผู้ใหญ่.....	120
2. พัฒนาการในวัยผู้ใหญ่.....	122
3. พัฒนาการทางกายภาพของผู้ใหญ่.....	126
4. พัฒนาการทางการจำและสติปัญญาของผู้ใหญ่.....	133
5. พัฒนาการทางอารมณ์ของผู้ใหญ่.....	138
6. การเรียนรู้ของผู้ใหญ่.....	140
7. การสอนผู้ใหญ่ (Andragogy) .....	143
8. การสอนโปรแกรมแก่ผู้ใหญ่.....	149
<b>3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>154</b>
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	154
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	156
3. การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	167
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	170
<b>4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....</b>	<b>171</b>
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของ ครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน.....	172
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของ ครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน.....	175
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของครูประจำการที่มีต่อการใช้เทคนิค การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์.....	176
<b>5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>178</b>
1. สรุปผลการวิจัย.....	179
2. อภิปรายผลการวิจัย.....	180
3. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	185
4. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....	186



	หน้า
รายการอ้างอิง.....	187
ภาคผนวก.....	206
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย.....	207
ตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of specifications) .....	208
คุณภาพแผนการสอน .....	211
คุณภาพคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ.....	212
แผนผังข้อสอบ (Test Blueprint) .....	213
ความตรงตามเนื้อหาของข้อสอบ.....	215
ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อของแบบทดสอบ.....	218
สูตรการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบชนิดอัตนัย.....	219
ค่าความเชื่อมั่นในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบชนิดอัตนัย.....	221
สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบชนิดอัตนัย.....	222
แผนภาพที่ใช้ในการวิจัย.....	224
□ แผนภาพผังมโนทัศน์.....	225
□ แผนภาพผังงาน.....	234
ตัวอย่างแผนการสอน คู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบและเฉลย.....	245
แบบสอบถามความคิดเห็นของครูประจำการที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ ในการสอนโปรแกรมประยุกต์.....	302
สรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์.....	304
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	308

## สารบัญญัตินี้

ตารางที่	หน้า
1	78
2	115
3	116
4	128
5	155
6	155
7	155
8	168
9	172
10	174
11	175
12	176
13	208
14	211
15	212
16	213
17	215
18	218
19	221

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การสอนโปรแกรมแบบเดิมและการสอนโปรแกรมตามแนวคิดของ Norman (1983).....	5
2 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
3 การเรียนรู้ที่มีความหมาย .....	20
4 การเรียนรู้แบบท่องจำ .....	20
5 เงื่อนไขสำหรับการเรียนรู้ที่มีความหมาย ทั้งความหมายเชิงตรรกะและความหมายเชิง ศักยภาพ .....	23
6 ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ที่มีความหมาย การมีความหมายเชิงศักยภาพ การมี ความหมายเชิงตรรกะ และการมีความหมายเชิงจิตวิทยา .....	24
7 โครงสร้างความรู้ของการเรียนรู้พุทธิพิสัย (ทั้งแบบท่องจำและแบบมีความหมาย) จากแหล่ง ภายนอกผ่านเครื่องกีดขวางการรับรู้ และการเรียนรู้จิตพิสัยจากแหล่งภายใน .....	26
8 การเรียนรู้ที่มีความหมาย: ความรู้เดิมมีความซับซ้อนแตกต่างกัน .....	27
9 การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าที่สะพานความรู้ความเข้าใจทำหน้าที่เชื่อมความรู้ใหม่ให้ เข้ากับความรู้เดิมในโครงสร้างทางปัญญา หรือเชื่อมโยงกับมโนทัศน์เดิมที่เคยเรียนรู้มา ก่อนหน้า .....	30
10 มโนทัศน์ .....	41
11 สมองกับการสร้างมโนทัศน์ .....	42
12 โครงสร้างและลักษณะเฉพาะของผังมโนทัศน์ .....	46
13 ผังมโนทัศน์แบบกระจายออก .....	48
14 ผังมโนทัศน์แบบปลายเปิด .....	48
15 ผังมโนทัศน์แบบเชื่อมโยง .....	49
16 ผังมโนทัศน์แบบปลายปิดหรือปิดล้อมเป็นวง .....	49
17 ผังมโนทัศน์แบบผสมเรื่องยกกำลังเกี่ยวกับการคูณ.....	50
18 ผังมโนทัศน์แบบผสมเรื่องแสงขาวหรือแสงอาทิตย์ .....	50
19 ผังมโนทัศน์แบบแมงมุม .....	51
20 ผังมโนทัศน์แบบลูกโซ่ .....	52
21 ผังมโนทัศน์แบบเรียงลำดับ.....	53
22 ขั้นตอนการสร้างผังมโนทัศน์อย่างง่าย .....	53
23 ตัวอย่างผังมโนทัศน์เรื่องน้ำ .....	55
24 ผังมโนทัศน์ที่แตกต่างกันของมโนทัศน์ชุดเดียวกัน .....	56
25 การทดสอบ Rod-and-Frame Test และ Body-Adjustment Test .....	111

ภาพที่	หน้า
26 ตัวอย่างแบบทดสอบ The Group Embedded Figures Test [GEFT]	112
27 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิดและแบบการคิดของผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสี สิ่งแวดล้อมและแบบพึ่งพาสีสิ่งแวดล้อม.....	114
28 จำนวนร้อยละของผู้ใหญ่ที่การมองเห็นบกพร่อง .....	128
29 จำนวนร้อยละของผู้ใหญ่ที่การได้ยินบกพร่อง .....	130
30 พัฒนาการทางสติปัญญาแบบ Fluid และ Crystallized ที่เปลี่ยนแปลงไปตามอายุ จากการศึกษาของ Horn ในปี 1982 และ Horn and Donaldson ในปี 1980 .....	134
31 สติปัญญาด้าน Fluid ลดลงเรื่อย ๆ ตั้งแต่อายุ 20 ปี จากการศึกษานี้ของ และ Horn and Donaldson ในปี 1980 .....	135
32 สติปัญญาด้าน Crystallized ที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่อายุ 20 ปี จากการศึกษานี้ของ และ Horn and Donaldson ในปี 1980 .....	135
33 กิจกรรมการเรียนการสอน: เนื้อหาความรู้เชิงปัจจัย .....	158
34 กิจกรรมการเรียนการสอน: เนื้อหาความรู้เชิงกระบวนการ.....	160
35 กิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอน.....	161
36 กราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มี แบบการคิดแบบพึ่งพาสีสิ่งแวดล้อมและแบบไม่พึ่งพาสีสิ่งแวดล้อม.....	172
37 กราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีอายุอยู่ใน ช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นและช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง.....	173
38 ผังมโนทัศน์ที่ 1: โปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows.....	225
39 ผังมโนทัศน์ที่ 2: โปรแกรมประยุกต์ประเภท Authoring Tool.....	226
40 ผังมโนทัศน์ที่ 3: โปรแกรม Authorware.....	227
41 ผังมโนทัศน์ที่ 4: Display Icon.....	228
42 ผังมโนทัศน์ที่ 5: Wait Icon.....	229
43 ผังมโนทัศน์ที่ 6: Interaction Icon.....	230
44 ผังมโนทัศน์ที่ 7: ข้อสอบแบบเลือกตอบ.....	231
45 ผังมโนทัศน์ที่ 8: ข้อสอบแบบเติมคำ.....	232
46 ผังมโนทัศน์ที่ 9: e-Book.....	233
47 ผังงานที่ 1: ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน.....	234
48 ผังงานที่ 2: การทดสอบโปรแกรม.....	235
49 ผังงานที่ 3: ขั้นตอนการใช้เครื่องมือจากกล่องเครื่องมือสร้าง Object (Toolbox).....	236
50 ผังงานที่ 4: ขั้นตอนการสร้างการหน่วงเวลาการแสดงผล Object.....	237
51 ผังงานที่ 5: ขั้นตอนการสร้างการลบการแสดงผล Object.....	238
52 ผังงานที่ 6: ขั้นตอนการสร้างการเคลื่อนที่ Object.....	239
53 ผังงานที่ 7: ขั้นตอนการสร้างการโต้ตอบด้วย Interaction Icon.....	240

ภาพที่		หน้า
54	ผังงานที่ 8: การทำงานของข้อสอบ แบบตอบได้ครั้งเดียว.....	241
55	ผังงานที่ 9: การทำงานของข้อสอบ แบบตอบผิดตอบใหม่จนกว่าจะถูก.....	242
56	ผังงานที่ 10: ขั้นตอนการสร้างข้อสอบ.....	243
57	ผังงานที่ 11: ขั้นตอนการสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon.....	244



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกในศตวรรษนี้ได้ก้าวไปสู่ยุคสมัยที่วิทยาการและเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ เจริญก้าวหน้าเป็นอย่างมาก (ทักษิณา สนวนานนท์, 2530) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology) ได้เข้ามามีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตและการทำงานในปัจจุบัน ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในหลายๆ ด้าน ทั้งลักษณะและสภาพแวดล้อมในการทำงาน การบริโภคข้อมูลสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การร่วมมือกันในการทำงาน ความจำเป็นในการเข้าถึงสารสนเทศที่จำเป็น การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต รวมถึงการศึกษา (Sue and David, 1999; Gwyneth and Louise, 2000; Alan, 2004) ประเทศที่พัฒนาแล้ว และประเทศที่มีเทคโนโลยีขั้นสูงกำลังเปลี่ยนฐานทางด้านเศรษฐกิจของประเทศจากฐานทางด้านอุตสาหกรรม (Industrial-Based Economy) ไปเป็นฐานทางด้านความรู้ (Knowledge-Based Economy) ส่วนสำคัญของประเทศเหล่านั้นคือ “การศึกษา” เป้าหมายที่สำคัญของประเทศพัฒนาแล้วอยู่ที่การให้การศึกษาประชากรเข้าสู่โลกแห่งเทคโนโลยี โดยเน้นปัจจัยสำคัญของประเทศอยู่ที่ความรู้ของคนในชาติ การเรียนรู้ของคนในชาติกับการสร้างสังคมการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้บริหารประเทศต้องมีวิสัยทัศน์ ทั้งนี้เพราะการขยายตัวของขุมความรู้ได้กลายเป็นแหล่งความรู้โลก (World Knowledge) การเรียนรู้ต้องทำได้มาก รวดเร็ว ใช้เวลาน้อย ต้นทุนต่ำ และที่สำคัญคือ ความรู้จะมีบทบาทที่สำคัญเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ และผูกพันกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ (ยีน ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย, 2546; United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2004)

โรงเรียนเองก็ตกอยู่ภายใต้แรงกดดันในการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับความเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ (UNESCO, 2004) กระแสความเจริญเติบโตและการตอบสนองของสังคมด้านเทคโนโลยีนี้เป็นตัวบีบให้สถานศึกษาทุกแห่งที่พอจะมีความพร้อมในระดับน้อยจนถึงระดับมากนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้าสู่ห้องเรียนในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2543) ส่งผลให้บทบาทครูในฐานะที่เป็นผู้แนะนำ ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์สำหรับเป็นแนวทางในการเรียนรู้ของผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลง (ยีน ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย, 2546) โดยครูถูกคาดหวังว่าจะต้องมี Computer Literacy และยังต้องมีความรู้และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอนเพื่อถ่ายทอดความรู้และความสามารถได้ (Altun and Cakan, 2006) เมื่อเป็นเช่นนี้ผู้ที่เป็นครูในยุคที่โลกไร้พรมแดนจึงจำเป็นต้องพัฒนาตนเอง (ยนต์ ชุ่มจิต, 2546) เพื่อที่จะสามารถดำรงชีวิตและทำงานให้ประสบความสำเร็จในสังคมที่ทวีความซับซ้อนและเป็นสังคมในยุคสารสนเทศเช่นนี้ The International Society for Technology in Education [ISTE] (2002) ได้กำหนดมาตรฐานระดับชาติเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับครูในประเด็นนี้ว่า ครูพึงมีความรู้ ทักษะและความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ทั้งยังต้องมีพัฒนาการ

ในความรู้และทักษะในการใช้เทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง (ISTE, 2002) สำหรับประเทศไทยนั้นสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ โดยกองทุนรางวัลเกียรติยศแห่งวิชาชีพครูได้ดำเนิน “โครงการครูต้นแบบ” เพื่อยกย่องเชิดชูให้เป็นครูต้นแบบและผู้นำการปฏิรูปการเรียนรู้ ทั้งนี้เกณฑ์ในการคัดเลือกครูต้นแบบ ปี 2543 ข้อหนึ่งคือครูจำเป็นต้องมีความรู้และทักษะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ยนต์ ชุ่มจิต, 2546) สอดคล้องกับ Minnesota Educational Computing Consortium (MECC) ที่ได้ศึกษาความรู้ความสามารถขั้นพื้นฐานที่ครูทั่วไปควรที่ต้องมีว่าต้องครอบคลุมอะไรบ้าง ซึ่งหนึ่งในองค์ความรู้ที่ครูต้องสามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2543)

ปัญหาในเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในโครงการสร้างการศึกษาปัจจุบัน คือครูที่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีจำนวนน้อย หรือเรียนรู้แล้วไม่สามารถทดลองใช้งานได้จริง (ยีน ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย, 2546) รวมถึงการที่ครูยังขาด Computer Literacy (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2543) ซึ่งหากเรามองว่าเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีค่าในฐานะที่เป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่สำคัญ และหากเราต้องการให้ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการสอนแล้ว เราต้องสอนให้ครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้เป็น (Knowledge Director, 2003-2004) ทั้งนี้ด้วยคอมพิวเตอร์เป็นเพียงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มนุษย์สร้างขึ้น และทำงานตามคำสั่งหรือโปรแกรมที่มนุษย์เขียนสั่งไว้เท่านั้น (ยีน ภู่วรรณ, 2526) แต่เครื่องมือจะรับใช้มนุษย์ได้ดีเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการคือความสามารถของเครื่องมือและความสามารถในการใช้เครื่องมือของมนุษย์ (ชัยพร วิชชาวุธ, 2529) ดังนั้นการที่จะสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้นั้น ต้องพัฒนาผู้ใช้ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื่องจากคอมพิวเตอร์อาจกลายเป็นอุปกรณ์ที่ไร้ค่าไปได้หากผู้ใช้ขาดความรู้ความสามารถในการใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ (ธีราวุธ ปัทมวิบูลย์ และคณะ, 2545) ซึ่งการที่จะทำให้ครูมี Computer Literacy ได้นั้น การฝึกอบรมที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดให้ก็ถือเป็นการเริ่มต้นที่ดี แต่ทั้งนี้ต้องดูแลให้หลักสูตรมีความเหมาะสม และมีผู้สอนที่เข้าใจว่าควรต้องสอนอะไร อย่างไร ช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อที่สำคัญ เพราะอาจทำให้ครูปฏิเสธเทคโนโลยีหรือคิดว่าตนเองไม่สามารถเรียนรู้ได้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2543) ซึ่งการฝึกอบรมนี้จะเป็นการเพิ่มขีดความสามารถของผู้ใช้และปรับลักษณะนิสัยการทำงาน จนสามารถทำงานที่ซับซ้อนได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว ผิดพลาดน้อย (ชัยพร วิชชาวุธ, 2529) เราจึงควรจัดให้มีการอบรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแก่ครูในรูปแบบต่าง ๆ (Hlastshwayo, 2005) โดยต้องจัดให้มีการฝึกอบรมอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้ทันต่อกระแสความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี เพื่อให้ครูสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ประโยชน์ในการสอนของตน และเพื่อเป็นการเพิ่มความรู้และทักษะให้กับตนเอง (ยีน ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย, 2546) ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาหลักสูตรต่าง ๆ สำหรับอบรมครูประจำการเพื่อให้ครูมีโอกาสได้รับการอบรมอยู่บ่อย ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอันเหมาะสม โดยทั่วไปแล้วการฝึกอบรมครูประจำการมีผลช่วยปรับปรุงคุณภาพเช่นเดียวกับการฝึกฝนก่อนบรรจุเป็นครู และอาจจะมีประสิทธิภาพกว่าก็ได้ (คณะกรรมการการศึกษานานาชาติว่าด้วยการศึกษาในศตวรรษที่ 21 สำนักพัฒนาระบบการศึกษาและวางแผนมหภาค สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540) ทั้งนี้การอบรมดังกล่าวไม่จำเป็นต้องพัฒนาครูให้มีความรู้ถึงกับเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เพียงสามารถให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกแก่นักเรียนได้ก็นับว่าเพียงพอ (ยีน ภูววรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย, 2546)

การที่ครูจะสามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ประโยชน์ในการสอนของตนได้นั้น ระบบคอมพิวเตอร์ถือเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (David, 1996) ทั้งนี้สิ่งสำคัญสำหรับการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์คือผู้ใช้ (User) และโปรแกรม (Software) (ยีน ภูววรรณ, 2526) เราสามารถแบ่งประเภทของโปรแกรมออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ โปรแกรมระบบ (System Software) ที่จะมีโปรแกรมระบบปฏิบัติการ (Operating System Software) ที่จะบอกเครื่องคอมพิวเตอร์ว่าจะมีการใช้งานส่วนต่าง ๆ ของเครื่องได้เช่นไร และโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ซึ่งจะทำหน้าที่ควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ผู้ใช้หรือผู้พัฒนาโปรแกรมต้องการเพื่อประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ (Norton, 2001) ในการทำงานใด ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีโปรแกรมทั้ง 2 ประเภทนี้ควบคุมการทำงานของเครื่องเสมอ ทั้งนี้หากพิจารณาในเรื่องขององค์ความรู้ ความสามารถขั้นพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ที่ครูทั่วไปควรที่ต้องมีว่าต้องครอบคลุมอะไรบ้าง MECC พบว่าทักษะย่อยหนึ่งที่พึงมี คือครูต้องมีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมประยุกต์ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2543) เช่นเดียวกับ ภาควิชาการศึกษาและการฝึกอบรมของมหาวิทยาลัย Victoria (The Department of Education and Training in Victoria [DE&T]) ที่ได้กำหนดเกณฑ์ความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่พึงประสงค์ของครูไว้หลายประการ เกณฑ์ข้อหนึ่งคือความสามารถในการใช้โปรแกรมประยุกต์ (Jones, 2003)

คอมพิวเตอร์ก็เป็นความรู้อีกแขนงหนึ่งที่ต้องมีการศึกษา เรียนรู้และฝึกปฏิบัติ ไม่ว่าจะเป็น การเขียนโปรแกรมขึ้นใช้เองหรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูปก็ตาม (ไพโรจน์ ฆาชลา, 2532) ซึ่งการสอนคอมพิวเตอร์นั้นต้องให้มีภาคปฏิบัติที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างจริงจังจนสามารถนำไปใช้ได้ และการปฏิบัตินั้นจะต้องได้รับความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นก่อนจึงจะฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความชำนาญยิ่งขึ้น (ทักษิณา สนวนานท์, 2530) เพราะการมีความรู้เท่านั้นคงไม่สามารถช่วยให้เกิดทักษะได้ หากไม่ได้ลงมือปฏิบัติและฝึกฝนทำบ่อย ๆ จนสามารถปฏิบัติได้อย่างชำนาญ (ทศนา แหมมณี, 2548) ที่ทำได้โดยการที่ผู้สอนสอนเนื้อหาแก่ผู้เรียนจนจบหน่วยย่อย เพื่อให้ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์ (Concept) ของตน จากนั้นจึงให้ผู้เรียนลงมือฝึกปฏิบัติ (นวลจิตต์ เขวกีรติพงศ์, 2535) ทั้งนี้เพราะการที่ผู้เรียนได้รับรู้ภาพรวมของเรื่องที่จะเรียนก่อน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจมโนทัศน์ (Spitzer, 1963) ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาความรู้ 2 ประเภท ได้แก่ ความรู้เชิงปัจจัย (Declarative Knowledge) ซึ่งเป็นความรู้เกี่ยวกับความจริงต่าง ๆ (Factual Knowledge) และความรู้เชิงกระบวนการ (Procedural Knowledge) ซึ่งเป็นความรู้เกี่ยวกับวิธีการทำงานหรือการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งความรู้ทั้ง 2 ประเภทนี้มีความสำคัญเท่ากัน ทั้งยังมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการทำงานให้สำเร็จ (สุวรงค์ คุ้มตระกูล, 2548) อันจะนำไปสู่ความสามารถด้านทักษะปฏิบัติ (Spitzer, 1963; ทักษิณา สนวนานท์, 2530) วิธีการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทักษะทำได้ด้วยการสอนด้วยการสาธิตผสมผสานกับการบรรยายร่วมกับการฝึกทักษะปฏิบัติ กล่าวคือ หลังจากการเรียนรู้หลักการและทฤษฎีไปแล้ว ก่อนที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติด้วยตนเอง อาจใช้การสาธิตให้ดูแล้วให้ผู้เรียนเกิดความกระจางขึ้น แล้วจึงแยกย้ายให้ไปฝึกปฏิบัติเอง (สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2532)



การที่จะสามารถใช้โปรแกรมประยุกต์ได้นั้น ในการสอนโปรแกรมประยุกต์ต้องส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เพื่อสะท้อนความเข้าใจพื้นฐานของมโนทัศน์และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยความสามารถในการผสมผสานและบูรณาการความรู้นั้นเป็นกุญแจสำคัญในการเรียนรู้โปรแกรม ซึ่งวิธีการเรียนรู้โปรแกรมคือการพัฒนาผู้ใช้ให้มีแบบจำลองทางปัญญา (Mental Models) ของโปรแกรมที่ถูกต้อง (Hsu and Turoff, 2002) จากศึกษาพบว่าผู้เริ่มต้นใช้ (Novice) และผู้ใช้ที่มีความเชี่ยวชาญ (Expert) มีแบบจำลองทางปัญญาที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยผู้เริ่มต้นใช้นั้นจะมีแบบจำลองทางปัญญาที่มีโครงสร้างที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจน ซึ่งจะนำไปสู่ความยากลำบากในการเรียนรู้และใช้โปรแกรม (Payne and Green, 1989; Ben-Ari, 1998; Cahoon, 1998; Hsu and Turoff, 2002) ในขณะที่ผู้ใช้ที่มีความเชี่ยวชาญจะมีแบบจำลองทางปัญญาที่ดีกว่า (Shih and Alessi, 1994) ส่งผลให้ในการเรียนรู้โปรแกรมนั้นผู้เริ่มต้นใช้จึงอาจไม่รู้ว่าอะไรจะสามารถช่วยให้พวกเขาสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และอาจจะเลือกวิธีการที่ไม่เหมาะสมได้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะเลือกวิธีการที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากพื้นฐานความรู้เดิมและทักษะที่ผู้เรียนมี (Hsu and Turoff, 2002) ทั้งนี้เพราะผู้ใช้ที่ต่างระดับกันก็ย่อมต้องการวิธีการสอนที่ต่างกันด้วย โดยเฉพาะผู้เริ่มต้นใช้ต้องการความช่วยเหลือในการเรียนรู้โปรแกรมมากกว่าผู้ใช้ในระดับอื่น

แบบจำลองทางปัญญานั้นเป็นโครงสร้างความรู้ทั้งที่เป็นความรู้เชิงปัจจัยและความรู้เชิงกระบวนการที่ผู้ใช้มีอยู่ เมื่อคิดเกี่ยวกับการใช้และการเรียนรู้โปรแกรม (Olfman and Shayo, 1997; Coulson, Olfman, Shayo, and Rohm, 2003) ที่ทำหน้าที่ในการอธิบายปฏิบัติการ บรรยายสภาพการทำงานของระบบ รวมถึงช่วยในการทำนายผลการทำงานของระบบ (Rouse, Cannon-Browsers, and Salas, 1992) การที่ผู้ใช้มีแบบจำลองทางปัญญาในการใช้โปรแกรมที่ถูกต้องนั้น จะทำให้ผู้ใช้สามารถปฏิบัติงานได้ดีขึ้น ใช้เวลาในการปฏิบัติงานน้อยลง มีข้อผิดพลาดที่ลดลง (Coulson, Olfman, Shayo, and Rohm, 2003) ทั้งยังช่วยในการทำความเข้าใจกระบวนการ (George, 2000) นอกจากนี้ยังสามารถใช้แบบจำลองทางปัญญาเพื่อทำนายผลที่เกิดจากการใช้งานโปรแกรม เพราะแบบจำลองทางปัญญาช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโปรแกรมในใจได้ (Yehezkel, Ben-Ari, and Dreyfus, 2005) โดยเฉพาะสำหรับผู้เริ่มต้นใช้แล้วนั้นแบบจำลองทางปัญญายังช่วยให้พวกเขาารู้สึกว่าพวกเขาสามารถควบคุมโปรแกรมได้ ซึ่งเป็นการบรรเทาความวิตกกังวลลงได้อีกด้วย (Olfman, Sein, and Bostrom, 1986) หรืออาจกล่าวสรุปในที่นี้ได้ว่าการที่ผู้ใช้มีแบบจำลองทางปัญญาที่ถูกต้องนั้นจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพการเรียนรู้ การใช้โปรแกรม รวมถึงทัศนคติในการใช้งานโปรแกรมด้วยนั่นเอง (Olfman and Shayo, 1997)

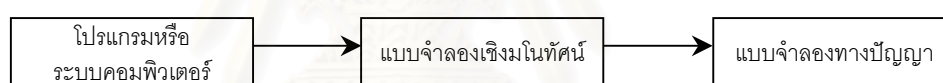
สำหรับวิธีการเรียนรู้โปรแกรมนั้น Norman (1983 cited in Yeshno and Ben-Ari, 2001) ได้เสนอให้มีการนำเสนอแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ (Conceptual Models) ใ่วะหว่างโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Target System) กับผู้เรียน ซึ่งแตกต่างจากวิธีการสอนแบบเดิมที่ผู้เรียนจะสร้างแบบจำลองทางปัญญาของตนจากโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ต้องการเรียนรู้โดยตรง (ดังภาพที่ 1) ทั้งนี้ผู้สอนไม่ได้เป็นเพียงแค่สื่อกลางในการสร้างแบบจำลองทางปัญญาโดยการตั้งคำถามและการให้คำปรึกษาอีกต่อไป แต่ด้วยแนวคิดนี้ผู้สอนยังเป็นผู้สร้างสื่อการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสร้างแบบจำลองทางปัญญาอีกด้วย

สอดคล้องกับ Yeshno and Ben-Ari (2001) ที่เชื่อว่าการศึกษาที่จะช่วยผู้เรียนเรียนรู้โปรแกรมได้นั้น ผู้สอนต้องสร้างแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ชัดเจนและถูกต้องขึ้น และใช้แบบจำลองนั้นสอนผู้เรียน ทั้งนี้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาแบบจำลองทางปัญญา เพิ่มสมรรถนะในการปฏิบัติการ และลดความวิตกกังวลของผู้เรียนลงได้ อีกทั้งช่วยลดเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ (Yeshno and Ben-Ari, 2001) ช่วยให้ได้วิธีการใหม่และเข้าใจโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้น ทำให้ได้กรอบสำหรับการนำไปปฏิบัติ (Hudson, 2003) ส่งผลให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ทักษะ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่ได้ (Atlas, Cornett, Lane and Napier, 2006) ทั้งนี้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์มีความแตกต่างจากแบบจำลองทางปัญญาที่อยู่ในตัวของผู้เรียน ตรงที่แบบจำลองเชิงมโนทัศน์เป็นการแสดงจากภายนอกตัวผู้เรียน หากมีการนำเสนอแบบจำลองเชิงมโนทัศน์แก่ผู้เรียนแล้ว ผู้เรียนจะรวมเอาแบบจำลองเชิงมโนทัศน์นั้นเข้าสู่แบบจำลองทางปัญญาของตน ก่อให้เกิดการเติมเต็มช่องว่างของความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน (Coulson, Olfman, Shayo, and Rohm, 2003)

#### การสอนโปรแกรมแบบเดิม



#### การสอนโปรแกรมตามแนวคิดของ Norman (1983)



ภาพที่ 1 การสอนโปรแกรมแบบเดิมและการสอนโปรแกรมตามแนวคิดของ Norman (1983)

ดังนั้นหากพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้โปรแกรมที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ทั้งความรู้เชิงปัจจัยและความรู้เชิงกระบวนการของโปรแกรมในรูปของแบบจำลองทางปัญญาที่ถูกต้องแล้วนั้น (Olfman and Shayo, 1997) ผู้สอนจึงควรสร้างและนำเสนอแบบจำลองเชิงมโนทัศน์เพื่อเป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) ในการเรียนรู้โปรแกรมให้แก่ผู้เรียน เพื่อช่วยเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Ausubel, 1963; Shayao and Olfman, 1998) ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อผู้เริ่มต้นใช้ ให้สามารถที่จะสร้างแบบจำลองทางปัญญาที่ถูกต้องและใช้การได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้สามารถเรียนรู้โปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพตามไปด้วย (Mayer, 1979; Sein, Bostrom, Olfman, and Davis, 1993 ; Olfman and Shayo, 1997; Washington and Rogers, 1997; Shayo and Olfman, 1998; Blakey, Bunnell, and Phillips, 1999; George, 2000; Coulson, Olfman, Shayo, and Rohm, 2003; Basso, 2004; Gellevij and van der Meij, 2004) โดยผู้สอนหรือนักการศึกษาที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ต้องเป็นผู้สร้างแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ชัดเจนขึ้น เพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ทั้งในเรื่องของการใช้งานโปรแกรมและความเข้าใจแก่ผู้เรียน (Schlager and Ogden, 1986; Yeshno and Ben-Ari, 2001; Ben-Ari, 2006; Slavin, 2006)

ทั้งนี้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ให้เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้โปรแกรมแก่ผู้เริ่มต้นใช้นั้น อาจอยู่ในรูปของภาพกราฟิกที่แสดงให้เห็นมโนทัศน์หลักของเรื่องที่ต้องการศึกษาและความเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์เหล่านั้น (Slavin, 2006) ทั้งนี้เพราะการจัดการสารสนเทศให้อยู่ในรูปของกราฟ, แผนภูมิ, ตาราง หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่อยู่ในลักษณะของรูปภาพนี้ ช่วยในการทำความเข้าใจ การจำ และการถ่ายโอน (Slavin, 2006) การศึกษาครั้งนี้จึงได้ศึกษาในเรื่องของการนำเอาการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizer) มาใช้เป็นเทคนิคในการเรียนการสอนที่มีรากฐานและพัฒนาการมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning Theory) ของ Ausubel (1968) ที่เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความเข้าใจและความหมาย ที่การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนใหม่เข้าไปในโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) หรือความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองของผู้เรียน ซึ่งมีการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) เป็นเครื่องช่วยการเรียนรู้ที่มีความหมายและช่วยการจำ (สุรางค์ ใคว์ตระกูล, 2548) ด้วยคุณลักษณะและประโยชน์ของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่ช่วยส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหา การเก็บข้อมูลในความจำ (Retention) และการดึงข้อมูลมาใช้ (Retrieval) ได้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาวิชาหรือมีความรู้เชิงปัจจัยและมีความรู้เชิงกระบวนการแล้วก็จะสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพทำให้ข้อมูลที่เป็นนามธรรมมีความเป็นรูปธรรมขึ้น เชื่อมโยงปัญหาให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีในระบบความจำ จึงทำให้ผู้สอนสามารถใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นกลยุทธ์การสอนของตนได้ (สุปรียา ตันสกุล, 2540) เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาความรู้ของโปรแกรมประยุกต์ ที่ประกอบด้วยความรู้ทั้งที่เป็นความรู้เชิงปัจจัยและความรู้เชิงกระบวนการ ร่วมกับคุณสมบัติและประเภทของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพแล้วพบว่า ด้วยคุณสมบัติและคุณลักษณะของผังมโนทัศน์ (Concept Map) ที่เป็นการนำเอามโนทัศน์ในแต่ละเรื่องมาจัดเป็นแผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel และผังงาน (Flowchart) ที่เป็นการแสดงให้เห็นภาพลำดับปฏิบัติการในระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Desktop Encyclopedia, 2006) จึงคาดว่าน่าที่จะสามารถใช้ผังมโนทัศน์เป็นเทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาความรู้เชิงปัจจัย และใช้ผังงานเป็นเทคนิคในการนำเสนอความรู้เชิงกระบวนการในการสอนโปรแกรมประยุกต์ได้

ในการสอนโปรแกรมประยุกต์นั้นควรคำนึงถึงเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย (Liu and Reed, 1994; Chou and Wang, 1999) แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการคิด (Cognitive Style) ได้ชี้ให้เห็นว่าผู้ที่มีแบบการคิดแตกต่างกันนั้น มีการรับรู้ การจัดระเบียบและการประมวลผลสารสนเทศแตกต่างกัน ซึ่งได้จำแนกแบบการคิดออกเป็น 2 แบบ คือ แบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม (Field Dependence) และแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม (Field Independence) (Witkin, Oltman, Raskin, and Karp, 1971; Witkin, Moore, Goodenough, and Cox, 1977) ทั้งนี้แบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อมและแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อมไม่ได้แตกต่างในเรื่องของความสามารถในการเรียนรู้หรือความจำ แต่ต่างกันในเรื่องของการประมวลผลสิ่งทีพวกเขาเรียนได้ง่ายที่สุด รวมถึงกลยุทธ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ (McInerney and McInerney, 2002) มีการศึกษาที่พบว่าแบบการคิดส่งผลต่อการเรียนการสอนและทัศนคติในการใช้งานโปรแกรมและระบบคอมพิวเตอร์ (Wood, Ford, and Walsh, 1992; Ford, Wood, and Walsh, 1994; Lin, 1994; Wood, Ford,

Miller, Sobczyk, and Duffin, 1996; Chen and Ford, 1998; Palmquist and Kim, 2000; Wang, Hawk, and Tenopir, 2000; Ford, Wilson, Foster, and Ellis, 2002; Mancy and Reid, 2004; Tsai, 2005)

นอกจากความแตกต่างในเรื่องแบบการคิดของบุคคลที่ส่งผลต่อการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์แล้ว อายุก็นับเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่อาจส่งผลกระทบต่อความสามารถในการเรียนรู้โปรแกรม การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการวิจัยกับครูประจำการที่สอนในระดับโรงเรียน ซึ่งมักมีช่วงอายุระหว่าง 20 – 60 ปี ซึ่งจัดได้ว่าเป็น “ผู้ใหญ่” โดยเราสามารถแบ่งช่วงวัยของผู้ใหญ่ออกได้เป็น 2 ช่วงวัยโดยพิจารณาจากพัฒนาการได้แก่ ช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (Early Adulthood) คือผู้ที่มีอายุระหว่าง 18 – 35 ปี และช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (Middle Adulthood) คือผู้ที่มีอายุระหว่าง 35 – 60 ปี (Havighurt, 1972) เหตุที่ต้องคำนึงถึงช่วงวัยนั้น ด้วยเพราะอายุที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อพัฒนาการทางด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นในด้านกายภาพ ทั้งเรื่องความเสื่อมถอยของการมองเห็น การได้ยิน และการพูด สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้ใหญ่ใช้เวลามากขึ้นในการตอบสนอง ความสามารถในการจำและสติปัญญาาก็ได้รับผลกระทบจากอายุที่เพิ่มมากขึ้น รวมถึงด้านอารมณ์ไม่ว่าจะเป็นความสนใจ ความต้องการและแรงจูงใจ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ต่างมีอิทธิพลต่อความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนโปรแกรมแก่ผู้ใหญ่พบว่า ผู้ใหญ่มีความสามารถในการเรียนรู้โปรแกรมได้ แต่มีอัตราการเรียนรู้ที่ช้ากว่า มีข้อผิดพลาดมากกว่า และต้องการความช่วยเหลือมากกว่าผู้ที่อายุน้อย (Zandri and Charness, 1989) แต่เราสามารถช่วยผู้ใหญ่เหล่านี้ได้ด้วยการให้ผู้ใหญ่ศึกษาแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ล่วงหน้าซึ่งจะช่วยเอื้อต่อการทำความเข้าใจและการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Kieran-Greenbush, 1991; Freudenthal, 2001; Lowe, 2004; รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527) โดยใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในรูปของแผนผัง แผนภูมิ รูปภาพ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใหญ่สามารถเรียนรู้เนื้อหาที่ไม่คุ้นเคยอย่างมีความหมายได้ (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527) นอกจากนี้ควรนำหลักการสอนผู้ใหญ่ (Andragogy) และการเรียนรู้ของผู้ใหญ่เข้าร่วมด้วย (Knowles, 1954; Holmes, 2005; Knowles, Holton III, and Swason, 2005; Kearsley, 2006) ซึ่งจะส่งผลทั้งต่อความรู้ ความสามารถและทัศนคติในการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้ใหญ่ (Orr, Allen, and Poindexter, 2001)

เมื่อพิจารณาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบการคิดและช่วงวัยข้างต้น ร่วมกับรูปแบบการนำเสนอสารสนเทศในการศึกษาครั้งนี้ซึ่งเป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่เป็นภาพที่มีการจัดระเบียบโครงสร้างเนื้อหาแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนทำการรับรู้ จัดระเบียบ ประมวลผลและเชื่อมโยงสารสนเทศในภาพนั้นด้วยตนเอง ซึ่งการศึกษาที่มีมาก่อนหน้าได้ชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างผู้ที่มีแบบการคิดและช่วงวัยที่ต่างกัน จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาถึงผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการออกแบบและพัฒนาการสอนโปรแกรมประยุกต์สำหรับครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกันไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดต่างกัน
2. เพื่อศึกษาผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีช่วงวัยต่างกัน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของแบบการคิดและช่วงวัยของครูประจำการที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาในการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ

## สมมติฐานการวิจัย

1. ครูประจำการที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน
2. ครูประจำการที่มีช่วงวัยต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน
3. ครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน

## ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรต้น มี 2 ตัวแปร ได้แก่
  - 1.1 แบบการคิด (Cognitive Style) แบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่
    - 1.1.1 แบบพึ่งพาสีแวดล้อม (Field Dependence)
    - 1.1.2 แบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม (Field Independence)
  - 1.2 ช่วงวัย แบ่งออกเป็น 2 ช่วงวัย ได้แก่
    - 1.2.1 วัยผู้ใหญ่ตอนต้น (Early Adulthood) ช่วงอายุระหว่าง 18 – 34 ปี
    - 1.2.2 วัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (Middle Adulthood) ช่วงอายุระหว่าง 35 – 60 ปี
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ แบบจำลองทางปัญญา (Mental Models) ที่วัดจากคะแนนความเข้าใจและการประยุกต์ใช้โปรแกรมประยุกต์ของครูประจำการจากแบบทดสอบหลังเรียน

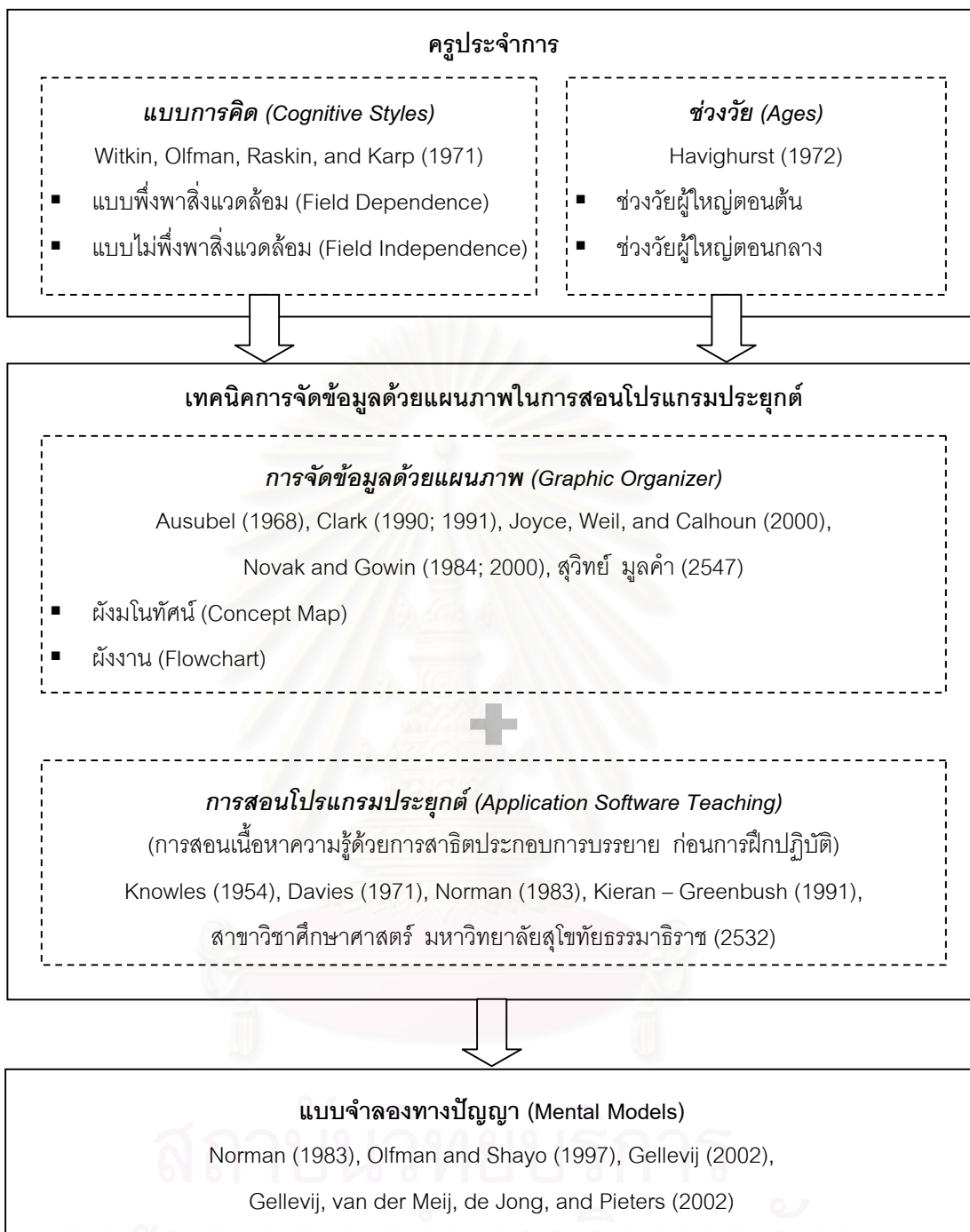
## กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “ผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน” ประกอบด้วยแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยดังนี้

1. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแบบการคิด (Cognitive Styles)
2. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับช่วงวัย (Ages)
3. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizer)
4. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนโปรแกรมประยุกต์ (Application Software Teaching)
5. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองทางปัญญา (Mental Models)



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### 1. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแบบการคิด (Cognitive Styles)

ในการสอนโปรแกรมประยุกต์นั้นต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย ทั้งนี้เพราะจากแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการคิดได้ชี้ให้เห็นว่า ผู้ที่มีแบบการคิดแตกต่างกันนั้นจะมีการรับรู้ การจัดระเบียบและประมวลผลสารสนเทศแตกต่างกัน ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ ในการวิจัย ครั้งนี้ได้้นำแนวคิดของ Witkin et al. (1971) ที่ได้จำแนกแบบการคิดออกเป็น 2 แบบ คือ แบบพึ่งพาสีแวดล้อม (Field Dependence) และแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม (Field Independence) เข้ามาศึกษา ทั้งนี้แบบการคิด ทั้งสองแบบมีความแตกต่างกันดังนี้

1. แบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อม (Field Dependence) มักจะมีลักษณะการคิดโดยมองภาพรวม ไม่สนใจรายละเอียด ไม่ค่อยมีการวิเคราะห์ ลักษณะการคิดมักเป็นการพยายามจัดสภาพแวดล้อมให้เป็น ส่วนหนึ่งของประสบการณ์

2. แบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม (Field Independence) มักจะมีลักษณะการคิด แบบการวิเคราะห์รายละเอียดปลีกย่อย เพื่อทำการแปลความหมายและเรียบเรียงสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ใหม่ ลักษณะการคิดมักเป็นเชิงนามธรรมมากกว่าแบบแรก (Witkin et al., 1977)

### 2. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับช่วงวัย (Ages)

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษากับครูประจำการที่สอนในระดับโรงเรียน ที่มีอายุระหว่าง 20 – 60 ปี ซึ่งจัดได้ว่าเป็น “ผู้ใหญ่” เหตุที่ต้องคำนึงถึงช่วงวัยเพราะอายุเป็นปัจจัยที่อาจส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ มีการศึกษาที่พบว่าอายุที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของผู้ใหญ่ ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้โปรแกรมของผู้ใหญ่ด้วย การวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งช่วงวัยของครูประจำการ ออกเป็น 2 ช่วงวัยโดยยึดลำดับตามอายุปฏิทินเป็นเกณฑ์ตามแนวคิดของ Havighurst (1972) โดยแบ่งช่วงวัย ออกเป็น 2 ช่วงวัย ได้แก่

1. ช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (Early Adulthood) อายุ 18-35 ปี
2. ช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (Middle Adulthood) อายุ 35-60 ปี

### 3. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizer)

การนำเอาการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizer) มาใช้ในการเรียนการสอนนั้นมีรากฐาน และพัฒนาการมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning Theory) และการจัด โครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมายของ David (1968) ที่ได้เสนอว่าควรให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งการเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้น เมื่อความรู้ใหม่นั้นถูกเชื่อมโยงกับมโนทัศน์ที่มีอยู่ในโครงสร้างทางปัญญาที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วในสมอง

ในการวิจัยครั้งนี้จึงได้นำแนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมาเป็น เทคนิคในการเพิ่มประสิทธิภาพการสอนโปรแกรมประยุกต์ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอแผนภาพเพื่อใช้ในการ จัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าในขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งจะ พิจารณาใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพประเภทใดนั้นขึ้นอยู่กับประเภทเนื้อหาหาความรู้ของโปรแกรมประยุกต์



ร่วมกับคุณสมบัติและประเภทของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นสำคัญ ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ 2 ประเภท ได้แก่

### 3.1 ผังมโนทัศน์ (Concept Map)

เมื่อพิจารณาประเภทเนื้อหาความรู้เชิงปัจจัยของโปรแกรมประยุกต์ ร่วมกับคุณสมบัติของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพแล้ว พบว่า จากแนวคิดของ Novak and Gowin (1984) ที่ได้นำทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel ที่เกี่ยวกับการจัดโครงสร้างความรู้ในสมองและหลักการเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นพื้นฐาน แล้วพัฒนาผังมโนทัศน์ที่เป็นการนำมโนทัศน์มาจัดเป็นแผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ ซึ่ง Novak and Gowin เห็นว่าความรู้ในเรื่องใดก็ตามก็จะประกอบด้วยมโนทัศน์หลาย ๆ มโนทัศน์ มโนทัศน์เหล่านั้นควรได้มีการจัดความสัมพันธ์กันอย่างมีระบบระเบียบจากมโนทัศน์ที่กว้างและครอบคลุมไปสู่มโนทัศน์ที่แคบและเฉพาะเจาะจง โดยระหว่างมโนทัศน์จะมีค่าเชื่อมสำหรับเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างต่อเนื่อง เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์อย่างเป็นระบบและเป็นลายลักษณ์อักษร ในการวิจัยครั้งนี้จึงพิจารณาใช้ผังมโนทัศน์เป็นเทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาความรู้เชิงปัจจัยของโปรแกรมประยุกต์

### 3.2 ผังงาน (Flowchart)

เมื่อพิจารณาประเภทเนื้อหาความรู้เชิงกระบวนการของโปรแกรมประยุกต์ ร่วมกับคุณสมบัติของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพแล้ว พบว่า เราสามารถใช้ผังงานซึ่งเป็นผังที่ใช้แสดงการเคลื่อนไหวของข้อมูลที่มีลักษณะมองเห็นกระบวนการ เป็นวงจรที่มีการเคลื่อนไหวไปสู่จุดหมายปลายทางที่ต้องการ ในการวิจัยครั้งนี้จึงพิจารณาใช้ผังงานเป็นเทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาความรู้กระบวนการของโปรแกรมประยุกต์

## 4. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนโปรแกรมประยุกต์ (Application Software Teaching)

การสอนโปรแกรมนั้นต้องส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เพื่อสะท้อนความเข้าใจพื้นฐานของมโนทัศน์และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งวิธีการในการสอนโปรแกรมคือการพัฒนาผู้ใช้ให้มีแบบจำลองทางปัญญา (Mental Models) ของโปรแกรมที่ถูกต้อง (Hsu and Turoff, 2002) จากการศึกษาพบว่าวิธีการหนึ่งที่ช่วยพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาของผู้เรียนนั้น ทำได้โดยการทำผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญในโปรแกรมนั้น ๆ เป็นผู้สร้างแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ (Conceptual Models) ซึ่งอาจอยู่ในรูปของภาพกราฟิก และนำเสนอแบบจำลองนั้นเพื่อเป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าแก่ผู้เรียน โดยนำเสนอแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ไว้ระหว่างโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์ (Target System) กับผู้ใช้ (Norman, 1983)

ในการสอนโปรแกรมโปรแกรมนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้โดยการปฏิบัติอย่างจริงจังจนสามารถนำไปใช้ได้ และการปฏิบัตินั้นจะต้องได้รับความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นก่อน จึงจะฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความชำนาญยิ่งขึ้น (ทักษิณา สวานานนท์, 2530) วิธีการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติทำได้ด้วยการสาธิตผสมผสานกับการบรรยายร่วมกับการฝึกทักษะปฏิบัติ (สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2532)

นอกจากนี้ยังได้คำนึงถึงความสำคัญในการสอนโปรแกรมประยุกต์แก่ครูประจำการ ซึ่งมีอายุอยู่ในช่วงวัยที่จัดได้ว่าเป็น “ผู้ใหญ่” ซึ่งมีความแตกต่างจากการสอนเด็กเข้าร่วมด้วย

จากแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนโปรแกรมประยุกต์ข้างต้น ทำให้ในการสอนโปรแกรมประยุกต์แก่ครูประจำการในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้ใช้วิธีการสอนโปรแกรมประยุกต์ด้วยการสาธิตผสมผสานการบรรยาย โดยนำเสนอแผนภาพเพื่อใช้เป็นแบบจำลองเชิงโมโนทัศน์เพื่อเป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า ก่อนการฝึกปฏิบัติ โดยนำหลักการสอนผู้ใหญ่ (Andragogy) เข้าร่วมด้วย

##### 5. แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองทางปัญญา (Mental Models)

แบบจำลองทางปัญญาเป็นโครงสร้างความรู้ (ทั้งความรู้เชิงปัจจัยและความรู้เชิงกระบวนการ) ที่ผู้ใช้มีอยู่ ซึ่งถูกกระตุ้นในหน่วยความจำปฏิบัติการ (Working Memory) เมื่อผู้ใช้คิดเกี่ยวกับการใช้และเรียนรู้การใช้งานโปรแกรม โดยเป็นการแสดงให้เห็นภาพความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมที่อยู่ในใจของผู้ใช้ (Olfman and Shayo, 1997) ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจว่าโปรแกรมทำงานเช่นไร และช่วยให้พวกเขาคาดเดาผลของการกระทำที่จะเกิดขึ้นได้ (Gellevij, 2002; Gellevij, van der Meij, de Jong, and Pieters, 2002) จากการศึกษาพบว่าการศึกษาที่มีแบบจำลองทางปัญญาที่ถูกต้องนั้นจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพการเรียนรู้โปรแกรม รวมถึงทัศนคติในการใช้งานโปรแกรมด้วย (Olfman and Shayo, 1997)

จากแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงใช้เป็นแนวทางในการศึกษาผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยที่แตกต่างกัน

##### ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูประจำการที่ปฏิบัติงานในโรงเรียนปรางโมชิตยารามอินทรา ซึ่งเป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ซึ่งไม่ได้สำเร็จการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือสังกัดกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และไม่เคยใช้โปรแกรมประยุกต์ประเภท Authoring Tool มาก่อน
2. โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการสอนเพื่อการทดลองครั้งนี้เป็นโปรแกรม Macromedia Authorware version 7.0.1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างบทเรียนประเภทติวเตอร์ (Tutorial Lesson) จำนวน 1 บทเรียน ซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนนำเสนอซึ่งประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว และส่วนข้อสอบซึ่งเป็นข้อสอบประเภทเลือกตอบ (Multiple Choice) และแบบเติมคำในช่องว่าง (Fill in the Blank) โดยมีส่วนให้ผลป้อนกลับ (Feedback) ด้วย
3. แบบการคิดในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาเฉพาะแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อม (Field Dependence) และแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม (Field Independence) ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบ The Group Embedded Figures Test (GEFT) ของ Witkin et al. (1971)

4. ช่วงวัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ช่วงวัย ตามแนวคิดของ Havighurt (1972) ได้แก่
  - 4.1 วัยผู้ใหญ่ตอนต้น (Early Adulthood) อายุระหว่าง 18 – 34 ปี
  - 4.2 วัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (Middle Adulthood) อายุระหว่าง 35 – 60 ปี
5. วิธีการสอนโปรแกรมประยุกต์ใช้หลักการสอนเนื้อหาความรู้ด้วยการสาธิตประกอบการบรรยาย ก่อนฝึกปฏิบัติ
6. การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่
  - 6.1 ผังมโนทัศน์ (Concept Map) ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาความรู้เชิงปัจจัย
  - 6.2 ผังงาน (Flowchart) ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นความรู้เชิงกระบวนการ
7. เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ครั้งนี้ เป็นกลยุทธ์การใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า ร่วมกับวิธีการสอนโปรแกรมประยุกต์โดยใช้หลักการสอนเนื้อหาความรู้ด้วยการสาธิตประกอบการบรรยายก่อนฝึกปฏิบัติ โดยนำเสนอแผนภาพสอดแทรกไปกับการสอนเนื้อหาและในคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ
8. แบบจำลองทางปัญญาวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน 2 ชนิด ได้แก่
  - 8.1 แบบทดสอบชนิดอัตนัย เป็นแบบทดสอบแบบให้เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ (Paper and Pencil Test) เพื่อวัดคะแนนความเข้าใจและการประยุกต์ใช้โปรแกรม
  - 8.2 แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ เป็นแบบทดสอบแบบให้ปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อวัดคะแนนของผลงานที่ได้จากการประยุกต์ใช้โปรแกรม

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizer) หมายถึง การใช้แผนภาพความรู้ของเนื้อหา (ทั้งความรู้เชิงปัจจัยและความรู้เชิงกระบวนการ) ของโปรแกรมประยุกต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหา มโนทัศน์ที่เป็นนามธรรมของโปรแกรมประยุกต์ให้ออกมาเป็นภาพรวมที่เป็นรูปธรรม และใช้นำเสนอเพื่อเป็นกลยุทธ์ในการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) สอดแทรกไปกับการสอนโปรแกรมประยุกต์และใช้ในคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ 2 แบบ ได้แก่

1.1 ผังมโนทัศน์ (Concept Map) หมายถึง แผนภาพที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงมโนทัศน์ของเนื้อหาความรู้เชิงปัจจัยของโปรแกรมประยุกต์ในรูปของภาพกราฟิกซึ่งแสดงความสัมพันธ์กันอย่างมีความหมายระหว่างมโนทัศน์ตั้งแต่ 2 มโนทัศน์ขึ้นไปอย่างมีลำดับชั้นด้วยเส้นเชื่อมโยงที่มีคำหรือข้อความวางบนเส้นเพื่อเชื่อมระหว่างมโนทัศน์ให้อยู่ในรูปประโยคที่มีความหมาย โดยมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างและครอบคลุมที่สุดจะถูกจัดไว้บนสุดของแผนผัง ส่วนมโนทัศน์ที่รองลงมาจะถูกจัดให้อยู่ในลำดับที่ลดหลั่นกันไปจนถึงมโนทัศน์เฉพาะเจาะจงหรือตัวอย่าง เพื่อใช้ช่วยในการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์อย่างมีความหมาย

1.2 **ผังงาน (Flowchart)** หมายถึง แผนภาพที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงมโนทัศน์ของเนื้อหาความรู้เชิงกระบวนการของโปรแกรมประยุกต์ในรูปของภาพกราฟิก ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลำดับปฏิบัติการ ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ เพื่อใช้ช่วยในการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์อย่างมีความหมาย

2. **การสอนโปรแกรมประยุกต์ (Application Software Teaching)** หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนดำเนินการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ของโปรแกรมประยุกต์ซึ่งมีกระบวนการเหมือนการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการสอนเนื้อหาความรู้ของโปรแกรมประยุกต์ด้วยการสาธิตประกอบการบรรยายก่อนการฝึกปฏิบัติ

3. **เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์** หมายถึง กลยุทธ์การใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่ผู้สอนเป็นผู้นำเสนอเพื่อใช้เป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าแก่ผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนโปรแกรมประยุกต์และในคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน 3 ระยะ ตามขั้นตอนการใช้การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) ตามแนวคิดของ Joyce, Weil, and Calhoun (2000) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า

- 1) ระบุเป้าหมายของบทเรียนให้ชัดเจน
- 2) นำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (ผังมโนทัศน์, ผังงาน)
- 3) กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 นำเสนอเนื้อหา

- สาธิตประกอบการบรรยาย ก่อนฝึกปฏิบัติ

ขั้นที่ 3 เพิ่มประสิทธิภาพการจัดโครงสร้างความรู้

ส่งเสริมกระบวนการจัดโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น

- บูรณาการเนื้อหาใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิม
- ส่งเสริมให้เกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย
- ช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์เนื้อหาที่เรียน
- ขยายความให้ชัดเจน

4. **โปรแกรมประยุกต์ (Application Software)** หมายถึง โปรแกรม Macromedia Authorware version 7.0

5. **ครูประจำการ** หมายถึง ครูที่ทำหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ซึ่งไม่ได้สำเร็จการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือสังกัดกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และไม่เคยใช้โปรแกรมประยุกต์ประเภท Authoring Tool มาก่อน

6. **แบบการคิด (Cognitive Style)** หมายถึง ลักษณะและวิธีการเฉพาะที่คงที่ของแต่ละบุคคลในการรับ รวบรวม จัดระเบียบ แปลความ วิเคราะห์ ประเมินผล เชื่อมโยงและนำเสนอสารสนเทศ ที่ส่งผลต่อบุคลิกภาพ ทักษะ ความสามารถ ทักษะสติ การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ เช่น การคิด การทำความเข้าใจ การจำ การตอบสนอง การนำไปใช้ การแก้ปัญหา เป็นต้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 แบบ (Witkin et al., 1971) ได้แก่

**6.1 แบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม (Field Dependence)** หมายถึง แบบการคิดของบุคคลที่ถูกโน้มน้าวจากอิทธิพลการลงของภาพพื้นที่มีความซับซ้อนจนขาดการพินิจวิเคราะห์ในสาระสำคัญ บุคคลแบบนี้จึงรับรู้สิ่งเร้าในลักษณะภาพรวม ไม่สนใจรายละเอียด และมักจำสิ่งเร้าในรูปของมโนทัศน์ทั่วไป และตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม โดยยึดเกณฑ์จากการทำแบบทดสอบวัดแบบการคิด GEFT ของ Witkin et al. (1971) และทำคะแนนได้ระหว่าง 0 – 6 คะแนน

**6.2 แบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม (Field Independence)** หมายถึง แบบการคิดของบุคคลที่เป็นอิสระจากการลงของภาพพื้นที่มีความซับซ้อน บุคคลแบบนี้จึงรับรู้สิ่งเร้าในลักษณะวิเคราะห์สิ่งเร้าอย่างละเอียดเพื่อทำการแปลความหมายและเรียบเรียงสิ่งเร้าขึ้นใหม่ และจดจำสิ่งเร้าในรูปของมโนทัศน์ที่ซับซ้อนได้ดี และมีลักษณะการคิดที่เป็นนามธรรมมากกว่าแบบ Field Dependence โดยยึดเกณฑ์จากการทำแบบทดสอบวัดแบบการคิด GEFT ของ Witkin et al. (1971) และทำคะแนนได้ระหว่าง 13 - 16 คะแนน

**7. ช่วงวัย (Ages)** หมายถึง ขั้นตอนการพัฒนาของมนุษย์ โดยยึดลำดับตามอายุปฏิทินเป็นเกณฑ์ ซึ่งจำแนกออกเป็น 2 ช่วงวัย (Havighurt, 1972) ได้แก่

**7.1 ช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (Early Adulthood)** อายุระหว่าง 18 – 34 ปี

**7.2 ช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (Middle Adulthood)** อายุระหว่าง 35 – 60 ปี

**8. แบบจำลองทางปัญญา (Mental Models)** หมายถึง ผังคิดหรือโครงสร้างความรู้ของโปรแกรมประยุกต์ (ทั้งความรู้เชิงปัจจัยซึ่งหมายถึงความรู้เกี่ยวกับความจริงต่าง ๆ ของโปรแกรมประยุกต์ และความรู้เชิงกระบวนการซึ่งหมายถึงความรู้เกี่ยวกับลำดับปฏิบัติการ ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมประยุกต์) ที่ครูประจำการมีในใจของตน ภายหลังจากที่ได้เรียนรู้การใช้โปรแกรมประยุกต์ด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ ที่ส่งผลต่อความรู้ความสามารถในการใช้โปรแกรมประยุกต์ โดยวัดจากคะแนนความเข้าใจและการประยุกต์ใช้โปรแกรมประยุกต์ของครูประจำการจากการทำแบบทดสอบชนิดอัตนัยและแบบทดสอบชนิดปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหลังการเรียนโปรแกรมประยุกต์

## ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางในการพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาในการใช้โปรแกรมประยุกต์ สำหรับครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน
2. ได้แนวทางในการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์
3. ได้แนวทางในการออกแบบและพัฒนาหนังสือคู่มือประกอบการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง “ผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน” ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่ประมวลได้ โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

#### ตอนที่ 1 การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizer) ได้แก่

1. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ
2. ความหมายของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ
3. ผังมโนทัศน์ (Concept Map)
4. ผังงาน (Flowchart)
5. ขั้นตอนการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอน
6. ประโยชน์ของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ

#### ตอนที่ 2 การสอนโปรแกรมประยุกต์ (Application Software Teaching) ได้แก่

1. ความหมายของโปรแกรมประยุกต์
2. แบบจำลองทางปัญญา (Mental Models)
3. การสอนโปรแกรมประยุกต์
4. หนังสือคู่มือ

#### ตอนที่ 3 แบบการคิด (Cognitive Style) ได้แก่

1. ความหมายของแบบการคิด
2. ประเภทของแบบการคิด
3. วิธีการจำแนกแบบการคิด
4. แบบทดสอบ The Group Embedded Figures Test (GEFT)
5. ลักษณะของบุคคลที่มีแบบการคิดต่างกัน

#### ตอนที่ 4 วัยผู้ใหญ่ (Adulthood) ได้แก่

1. การแบ่งวัยของผู้ใหญ่
2. พัฒนาการในวัยผู้ใหญ่
3. พัฒนาการทางกายภาพของผู้ใหญ่
4. พัฒนาการทางการจำและสติปัญญาของผู้ใหญ่
5. พัฒนาการทางอารมณ์ของผู้ใหญ่

6. การเรียนรู้ของผู้ใหญ่
7. การสอนผู้ใหญ่ (Andragogy)
8. การสอนโปรแกรมแก่ผู้ใหญ่



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ตอนที่ 1: การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizer)

### 1. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ

การนำเอาการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizer) มาใช้ในการเรียนการสอนนั้นเริ่มมีรากฐานและพัฒนาการมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning Theory) และการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมายของ David P. Ausubel ในปี 1968 ซึ่งหลังจากนั้นในช่วงปี 1968 จนถึงประมาณปี 1975 ได้เกิดแผนภาพในรูปแบบต่าง ๆ ขึ้นมามากกว่า 20 ชนิด ที่ต่อมา Barron (1970) นำมาพัฒนาขึ้นเป็นโครงสร้างภาพรวม (Structure Overview) (Hawk, 1986) ซึ่งต่อมา Barron and Stone (1974) ก็ได้ขยายโครงสร้างภาพรวมนั้นแล้วเรียกชื่อใหม่ว่า “Graphic Organizer” ซึ่งมีผู้เรียกชื่อเป็นภาษาไทยกันไว้หลากหลาย อาทิ เทคนิคผังกราฟิก แผนผังกราฟิก การจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพ เทคนิคกราฟิก การสอนด้วยการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ แผนภาพลำดับการคิด และการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ ซึ่งในที่นี้จะขอให้คำว่า “การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ”

จนกระทั่งปัจจุบันการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพได้รับการยอมรับและความสนใจจากนักการศึกษาและนักวิชาการนำมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง ด้วยเหตุนี้ในการศึกษาเกี่ยวกับการใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในครั้งนี้จึงต้องศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายและการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า อันเป็นพื้นฐานของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพดังต่อไปนี้

#### 1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning Theory)

Klausmeier and Goodwin (1966) และ Ausubel (1968) แบ่งการเรียนรู้เป็น 2 ชนิด คือ

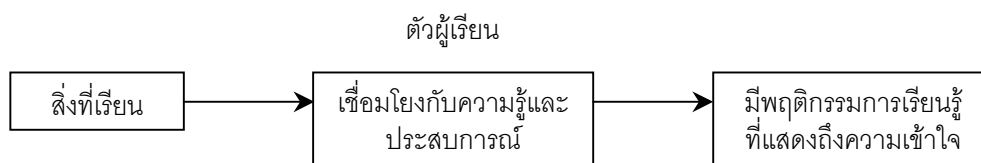
1. การเรียนรู้โดยการรับ (Reception Learning)
2. การเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Learning)

การเรียนรู้แต่ละแบบยังแบ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) และการเรียนรู้แบบท่องจำ (Rote Learning) จึงทำให้การเรียนรู้แบ่งเป็น 4 ชนิด (Klausmeier and Goodwin, 1966; Ausubel, 1968) คือ

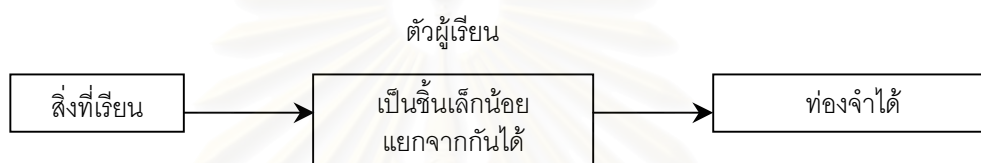
1. การเรียนแบบรับรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful Reception): เป็นการเรียนที่ได้รับการสอนสิ่งใหม่ ๆ อย่างครบถ้วน และผู้เรียนนำไปสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่มีอยู่
2. การเรียนแบบรับรู้โดยการท่องจำ (Rote Reception): เป็นการเรียนที่ผู้เรียนได้รับการสอนสิ่งใหม่ ๆ อย่างครบถ้วนและผู้เรียนท่องจำไว้
3. การเรียนแบบค้นพบอย่างมีความหมาย (Meaningful Discovery): เป็นการเรียนที่ผู้เรียนค้นคว้าตอบเองและนำไปสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่มีอยู่
4. การเรียนแบบค้นพบโดยการท่องจำ (Rote Discovery): เป็นการเรียนที่ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเองแต่ท่องจำไว้



Ausubel (อ้างถึงในไสว พักขาว, 2542) ได้ชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้ที่มีความหมายกับการเรียนรู้แบบท่องจำ ดังภาพที่ 3 และ 4



ภาพที่ 3 การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Ausubel อ้างถึงในไสว พักขาว, 2542)



ภาพที่ 4 การเรียนรู้แบบท่องจำ (Ausubel อ้างถึงในไสว พักขาว, 2542)

โดยการเรียนรู้โดยการรับผู้สอนจะเป็นผู้บรรยายและบอกให้ทั้งหมด แต่การเรียนรู้โดยการค้นพบจะค้นพบในตอนท้ายของการเรียน และบางอย่างผู้เรียนจะต้องค้นหาเอง โดยนำข้อมูลที่ได้รับใหม่ไปเชื่อมโยงกับสิ่งที่อยู่ในโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ที่มีอยู่ และจัดโครงสร้างใหม่หรือขยายโครงสร้างเดิม ทั้งนี้การรับรู้หรือการค้นพบเป็นขั้นแรกของการเรียนรู้ หากถ้าผู้เรียนต้องการที่จะให้ข้อมูลที่ได้รับใหม่เกิดความคงทน จำไว้นาน จะต้องนำไปสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนรู้อยาก่อนแล้ว ซึ่งจะให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย หากผู้เรียนไม่นำข้อมูลที่ได้รับใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้เดิม ก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้แบบท่องจำ

เพื่อที่จะแยกแยะระหว่างกระบวนการเรียนรู้โดยการค้นพบ ซึ่งคุณสมบัติของมโนทัศน์จะถูกระบุอย่างอิสระโดยผู้เรียน และกระบวนการเรียนรู้โดยการรับที่คุณสมบัติของมโนทัศน์จะถูกอธิบายโดยการใช้ภาษาและการถ่ายทอดไปยังผู้เรียน Ausubel (1968) ได้แยกแยะระหว่างการเรียนรู้โดยการท่องจำและการเรียนรู้ที่มีความหมายว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายนั้นต้องการเงื่อนไข 3 ประการ ได้แก่

1. สิ่งที่จะต้องเรียนรู้จะต้องมีความหมาย ซึ่งหมายความว่าต้องเป็นสิ่งที่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ในโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียน
2. ผู้เรียนจะต้องมีความรู้เดิมที่สามารถเชื่อมโยงกับสิ่งที่เรียน
3. ผู้เรียนต้องมีความตั้งใจที่จะเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนให้เข้ากับความรู้ที่มีอยู่ในโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่แล้ว

### 1.1.1 แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่มีความหมาย

ตามแนวคิดของ Ausubel (1968) นั้น ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ คือความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่ ผู้สอนควรจะเริ่มสอนจากความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่ โดยที่ความรู้ที่มีอยู่นี้ประกอบด้วยปริมาณ ความชัดเจน และการจัดระเบียบความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง มโนทัศน์ ประพจน์ (Proposition) ทฤษฎีและข้อมูลที่มีอยู่ในช่วงเวลาต่าง ๆ ซึ่งเรียกว่าโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) (Ausubel, 1968) โดยที่โครงสร้างทางปัญญานี้จะมีการจัดระเบียบอย่างเป็นลำดับขั้น (Ausubel, 1963 cited in Driscoll, 1994) ด้วยการเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ย่อยในโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่แล้ว (Subsumed Concepts) กับมโนทัศน์ที่มีความครอบคลุมมากกว่า ดังนั้นโครงสร้างทางปัญญาของแต่ละบุคคลจึงแตกต่างกันตามการจัดลำดับความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ที่มีอยู่ในสมอง (Novak and Tyler, 1977)

ในการสอนนั้น Ausubel ได้เสนอว่าควรให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งการเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้ใหม่นั้นถูกเชื่อมโยงกับมโนทัศน์ที่มีอยู่ในโครงสร้างทางปัญญาที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วในสมอง โดยความรู้ใหม่ที่ได้เรียนรู้ที่มีความหมายจะถูกเก็บในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อันเป็นผลมาจากการผสมกลมกลืน (Assimilation) กับมโนทัศน์ที่มีอยู่แล้วและจะช่วยขยายมโนทัศน์ที่มีอยู่แล้วอีกด้วย

### 1.1.2 ความหมายของการเรียนรู้ที่มีความหมาย

Novak and Gowin (1984) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่มีความหมาย คือ “การที่ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับมโนทัศน์หรือข้อความเดิมที่มีอยู่แล้วอย่างสัมพันธ์กัน ในขณะที่การเรียนรู้แบบท่องจำนั้นผู้เรียนจะใช้วิธีการจดจำทุก ๆ สิ่งที่เรียนอย่างปราศจากเหตุผล โดยไม่มีการผสมผสานเข้ากับโครงสร้างความรู้ที่มีอยู่เดิม”

พอร์ณี ชูทัย (2528) อธิบายถึงการเรียนรู้ที่มีความหมายว่า “การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ถ้าในการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นผู้เรียนมีพื้นฐานที่เชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นมีความหมาย”

ไสว พักขาว (2542) ได้กล่าวว่าเรียนรู้ที่มีความหมาย “เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิมในโครงสร้างทางปัญญาอย่างมีเหตุผลและต่อเนื่องกัน ผู้เรียนสามารถจัดระบบความรู้ใหม่ที่ได้เกิดจากการเรียนรู้อย่างเข้าใจและมีความคงทนในการเรียนรู้”

จากความหมายของการเรียนรู้ที่มีความหมายข้างต้นจึงพอที่จะสรุปได้ว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายนั้น “เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้เชื่อมโยงความรู้ที่ตนได้รับเข้ามาใหม่อย่างตั้งใจเข้ากับความรู้เดิมที่ตนมีอยู่ในโครงสร้างทางปัญญาอย่างมีเหตุผลและต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนสามารถจดจำความรู้นั้นได้อย่างคงทนรวมถึงเป็นการเรียนรู้ที่เข้าใจ”

### 1.1.3 กระบวนทัศน์ของการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning Paradigm)

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายตามแนวคิดของ Ausubel (1968) มีจุดเริ่มต้น 2 ประการคือ

1. ข้อตกลงเบื้องต้นซึ่งเป็นจุดสำคัญของทฤษฎีนี้คือ ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้คือ ปริมาณ ความชัดเจน และการจัดระบบระเบียบของความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่ ซึ่งความรู้เหล่านี้ประกอบด้วย ข้อเท็จจริง มโนทัศน์ ประพจน์ ทฤษฎี และข้อมูลดิบที่ผู้เรียนมีอยู่ในช่วงเวลานั้นในโครงสร้างทางปัญญาของเขา

2. ธรรมชาติของสิ่งที่เรียนว่าผู้เรียนสามารถจะนำไปเชื่อมโยงกับความรู้ที่เขา มีอยู่แล้วได้หรือไม่ ซึ่งการเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ในสิ่งที่เรียนจะต้องมีลักษณะที่เฉพาะ 2 ประการคือ

2.1 มีลักษณะที่ความสัมพันธ์นั้นจะไม่เปลี่ยนแปลงแม้ว่ามโนทัศน์นั้นจะถูกใช้แทนที่ด้วยมโนทัศน์ที่มีความหมายเท่าเทียมกันก็ตาม (Substantiveness)

2.2 มีลักษณะที่สิ่งที่จะเรียนนั้นใช้คำแทนที่มโนทัศน์ซึ่งผู้เรียนเข้าใจความหมายอยู่แล้ว อันจะนำไปสู่การเชื่อมโยงกับความรู้ที่มีอยู่ (Nonarbitrariness)

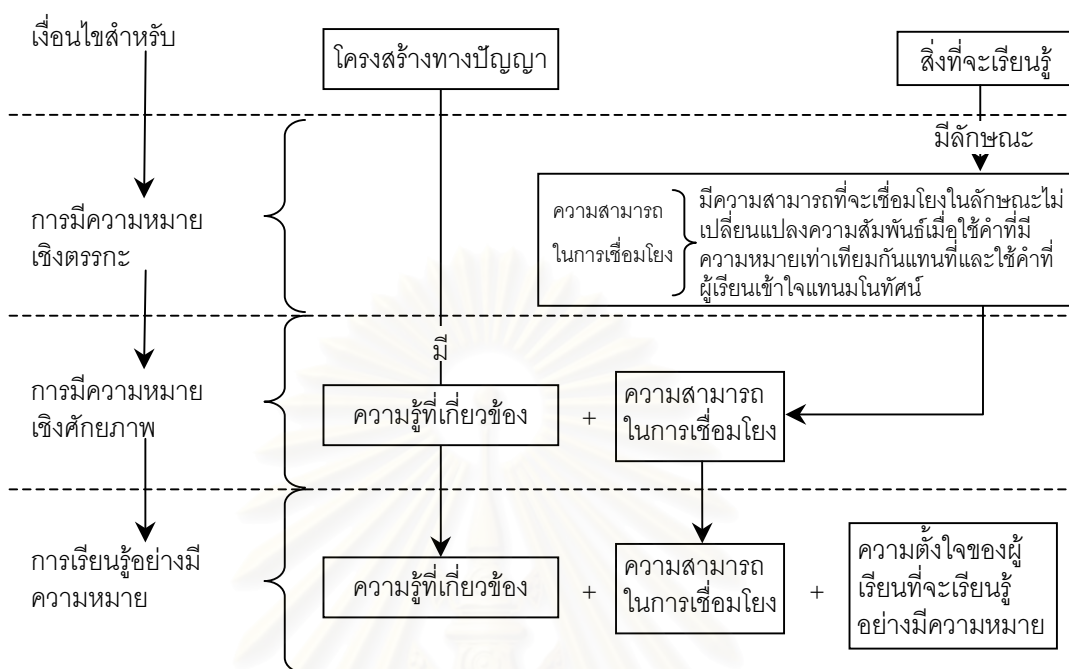
Ausubel (1968) กล่าวว่าลักษณะเฉพาะเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทั้ง 2 อย่างข้างต้น คือ มีลักษณะที่ความสัมพันธ์นั้นจะไม่เปลี่ยนแปลง แม้ว่าจะถูกใช้แทนที่ด้วยมโนทัศน์ที่มีความหมายเท่าเทียมกันก็ตาม (Substantiveness) และมีลักษณะที่สิ่งที่จะเรียนนั้นใช้คำแทนที่มโนทัศน์ซึ่งผู้เรียนเข้าใจความหมายอยู่แล้ว อันจะนำไปสู่การเชื่อมโยงกับความรู้ที่มี (Nonarbitrariness) ในสิ่งที่เรียนนี้ เรียกว่า การมีความหมายเชิงตรรกะ (Logical Meaningfulness) อย่างไรก็ตามแม้ว่าสิ่งที่จะเรียนมีลักษณะที่เรียกว่าการมีความหมายเชิงตรรกะแล้วก็ตาม แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เพราะยังต้องขึ้นอยู่กับ การมีความหมายที่เกิดจากตัวผู้เรียนเอง ซึ่งเรียกว่า ความหมายเชิงจิตวิทยา (Psychological Meaning) อีกด้วย ซึ่งมีเงื่อนไข 2 ประการ คือ

1. ผู้เรียนมีความรู้ที่เกี่ยวข้องในการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่ในโครงสร้างทางปัญญากับเรื่องที่จะเรียน ซึ่งอาจเชื่อมโยงในลักษณะที่ความสัมพันธ์นั้นไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่ามโนทัศน์นั้นจะถูกใช้ในลักษณะที่แตกต่างหรือคล้ายคลึงกัน (Substantiveness) หรืออธิบายสิ่งที่จะเรียนด้วยความรู้เดิมอย่างมีหลักเกณฑ์ (Nonarbitrariness) หากผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้เช่นนี้ ก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเชิงศักยภาพ (Potential Meaningfulness) ต่อผู้เรียน

2. ผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะเชื่อมโยงสิ่งที่จะเรียนเข้ากับความรู้ที่มีอยู่แล้วในโครงสร้างทางปัญญา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำหรับเงื่อนไขที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 5

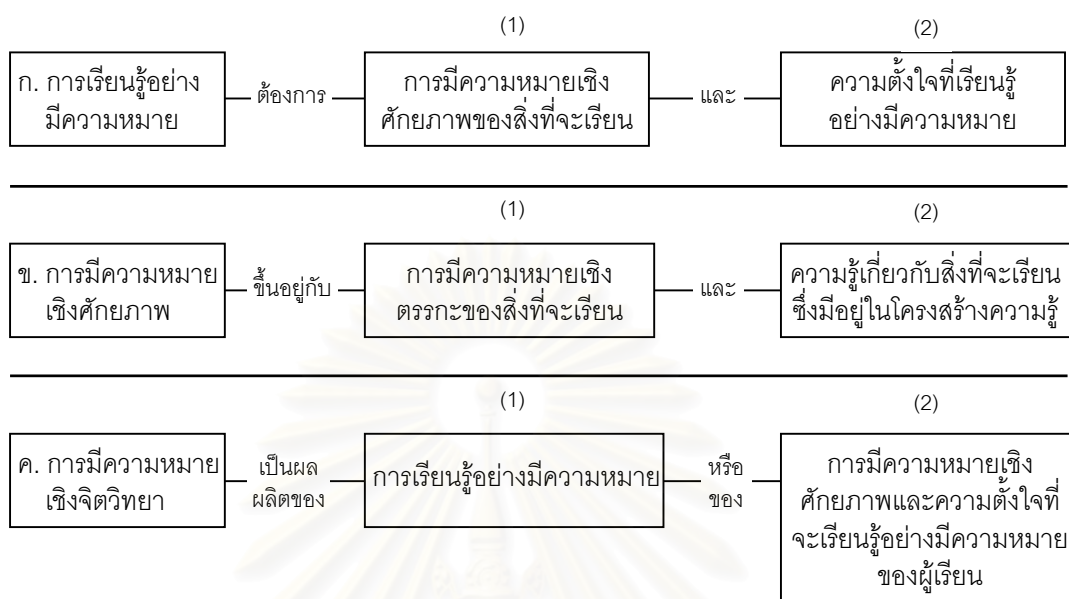


ภาพที่ 5 เงื่อนไขสำหรับการเรียนรู้ที่มีความหมาย ทั้งความหมายเชิงตรรกะและความหมายเชิงศักยภาพ (Ausubel and Robinson, 1969)

จากภาพจะเห็นว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นได้ต้องเกิดการมีความหมายเชิงตรรกะ และการมีความหมายเชิงศักยภาพ และในโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนจะต้องมีความรู้ที่เกี่ยวข้องที่จะเรียน และสิ่งที่จะเรียนต้องสามารถนำไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมได้ โดยผู้เรียนเองก็ต้องมีความตั้งใจที่จะเชื่อมโยงสิ่งที่จะเรียนกับความรู้เดิมที่มีอยู่

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ที่มีความหมาย การมีความหมายเชิงศักยภาพ การมีความหมายเชิงตรรกะ และการมีความหมายเชิงจิตวิทยา สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ที่มีความหมาย การมีความหมายเชิงศักยภาพ การมีความหมายเชิงตรรกะ และการมีความหมายเชิงจิตวิทยา (Ausubel and Robinson, 1969)

Ausubel ได้เสนอว่าในการสอนเพื่อให้มีความหมายกับผู้เรียนนั้นขึ้นอยู่กับการจัดมโนทัศน์หรือ Set of Ideas ให้กับผู้เรียนก่อนที่จะเรียน ซึ่งจะมี 2 ลักษณะ ดังนี้ (พรรณี ช. เจนจิต, 2545)

1. ก่อนจะสอนสิ่งใดใหม่ ควรสำรวจความรู้ ความเข้าใจของเด็กเสียก่อนว่ามีพอที่จะทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียนใหม่หรือไม่ ถ้ายังไม่มีต้องจัดให้
2. ช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปแล้วได้ โดยช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความเหมือนและความแตกต่างของความรู้ใหม่และความรู้เดิม โดยที่ Ausubel ให้ข้อสังเกตว่าในการสอนนั้น ถ้าสอนความรู้ใหม่กับผู้เรียน โดยมีลักษณะคล้ายคลึงกับความรู้เดิม ผู้เรียนจะลืมน้อย แต่ถ้าความรู้ใหม่ต่างจากความรู้เดิมจะช่วยให้จำได้นาน ดังนั้น ในการสอนให้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับความรู้เดิม แต่ขณะเดียวกันต้องให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมได้ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงในแง่ของความเหมือนและความแตกต่างจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้และการจำ

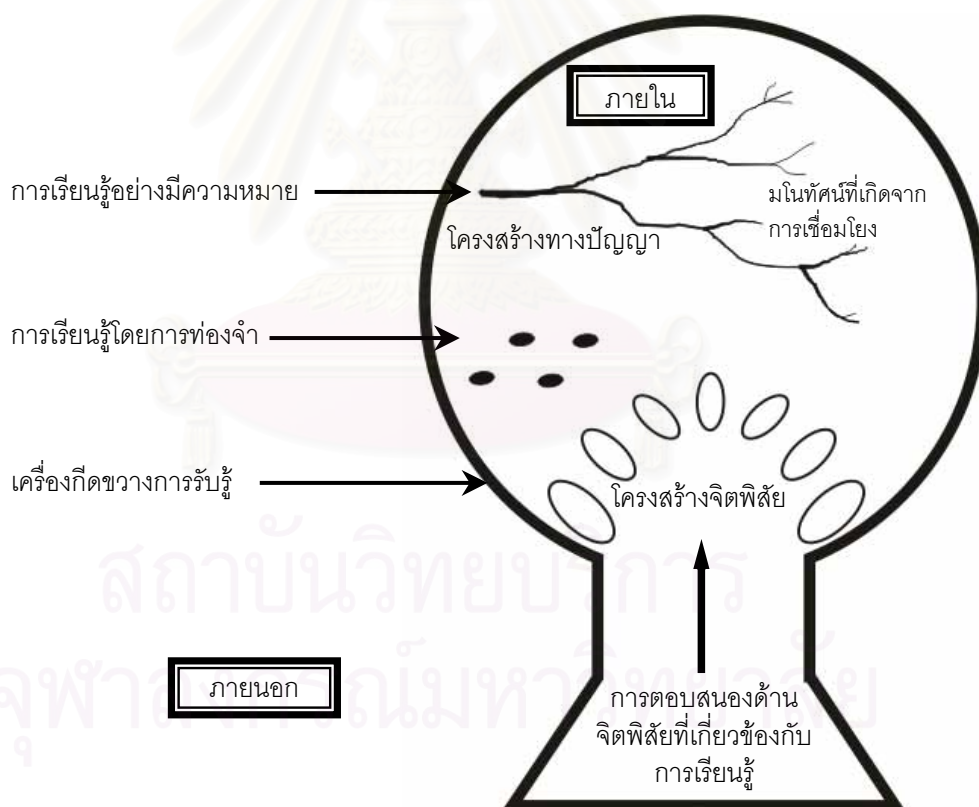
ดังนั้นในการสอนมโนทัศน์ใดที่ใหม่จะเป็นสิ่งที่มีความหมายกับผู้เรียน ถ้าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้กับประสบการณ์เดิม และในขณะเดียวกัน ถ้าเชื่อมโยงได้กับความคิดอื่นในขณะที่ยังเรียนสิ่งใหม่ สิ่งต่าง ๆ จะมีความหมายเมื่อสัมพันธ์กับผู้เรียน ดังนั้น ก่อนที่ผู้สอนจะสอนสิ่งใดให้กับผู้เรียน ให้ดูก่อนว่าผู้เรียนพร้อมที่จะรับสิ่งใหม่หรือยัง นั่นคือ มีความรู้เดิมพอที่จะเข้าใจสิ่งใหม่หรือไม่ ถ้าผู้เรียนยังไม่พร้อมหรือไม่พอ ผู้สอนจะต้องจัดประสบการณ์ให้

เช่นเดียวกับ Shuell and Moran (1994 อ้างถึงใน สุปรียา ต้นสกุล, 2540) ที่ได้รวบรวมข้อมูล ความรู้ที่ได้จากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ความคาดหวัง (Expectations): การเรียนรู้ที่มีความหมายจะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อผู้เรียนมีแนวคิด ความคาดหวังว่าเรียนแล้วเขาจะได้รับอะไร ดังนั้นผู้สอนต้องให้เขาได้รับทราบจุดมุ่งหมายของการเรียน เนื้อหาแต่ละบท ว่าเขาต้องทำอะไร อย่างไร และจะได้รับผลสัมฤทธิ์อะไรบ้าง
2. การจูงใจ (Motivation): ผู้เรียนจะมีความพยายามและอดทนต่อการเรียนเมื่อการเรียนรู้ที่มีความหมายเกิดขึ้น การสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้จึงมีความสำคัญ
3. การกระตุ้นความรู้เดิม (Prior Knowledge Activation): ความรู้เดิมเป็นความรู้ที่เกี่ยวกับเรื่องนั้น และรู้ว่าจะต้องทำอย่างไร ซึ่งความรู้นั้นหากถูกจัดระบบเป็นเครือข่าย ยิ่งซับซ้อนยิ่งทำให้จำได้ง่ายและระลึกได้ดีขึ้น นอกจากนี้ความรู้เดิมยังมีความสัมพันธ์กับสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่ มีอิทธิพลต่อความเข้าใจต่อสิ่งนั้น ถ้าสิ่งที่เรียนสามารถเชื่อมโยงกับโครงสร้างทางปัญญาหรือความรู้เดิมที่มีอยู่ การเรียนรู้ที่มีความหมายก็จะเกิดขึ้น ดังนั้นการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้ว โดยผู้สอนต้องใช้กลวิธีกระตุ้นความรู้เดิมและส่งเสริมความสัมพันธ์กับความรู้เดิม และผู้สอนต้องสนับสนุนให้ผู้เรียนตระหนักว่าเขารู้อะไรแล้ว และเขาจะรู้อะไรอีก ผู้สอนอาจใช้คำถามหรือตรวจสอบว่าผู้เรียนรู้อะไร รู้อย่างไร
4. ความใส่ใจ (Attention): ความใส่ใจเป็นขั้นตอนแรกของการเลือกรับข้อมูล ถ้าผู้เรียนให้ความใส่ใจต่อข้อมูลนั้น ก็จะถูกดึงเข้าสู่หน่วยความจำปฏิบัติการ (Working Memory) เพื่อพร้อมที่จะทำงานต่อไป ดังนั้นผู้สอนต้องนำเสนอสิ่งที่เรียนให้มีความน่าสนใจ รวมทั้งใช้กลวิธีเพื่อช่วยให้ผู้เรียนใส่ใจกับข้อมูลนั้น
5. การเข้ารหัสข่าวสาร (Encode): เป็นกระบวนการสร้างตัวแทนทางความคิดที่มีพื้นฐานมาจากลักษณะของการเรียนรู้ที่เด่นชัด กระบวนการนี้เกิดขึ้นเมื่อข้อมูลในหน่วยความจำปฏิบัติการเคลื่อนย้ายเข้าสู่หน่วยความจำระยะยาว โดยเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับสิ่งที่รู้อยู่แล้วในหน่วยความจำระยะยาว การเชื่อมโยงนี้ต้องทำให้เป็นลักษณะที่เด่นชัดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยผู้สอนต้องช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลใหม่กับความรู้เดิม
6. การเปรียบเทียบ (Comparison): เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน มองเห็นความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ในระดับสูง ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้เปรียบเทียบความคล้ายคลึง ความแตกต่างของมโนทัศน์ และข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เขาได้รับ
7. การตั้งสมมติฐาน (Hypothesis Generation): เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้สอนต้องให้ผู้เรียนเป็นผู้คิดและหาข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน
8. การทบทวน (Repetition): การเรียนรู้ที่มีความหมายต้องใช้ระยะเวลา ผู้สอนสามารถใช้สื่อวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกหัด ทำซ้ำ ๆ เพื่อเชื่อมโยงให้เกิดความสัมพันธ์
9. การให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback): ผู้สอนต้องให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนอย่างเพียงพอและถูกต้อง
10. การประเมินผล (Evaluation): เมื่อผู้เรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับแล้ว เขาต้องมีโอกาสตรวจสอบความเข้าใจและการกระทำของสิ่งที่ได้เรียนรู้ไป
11. การควบคุม (Monitoring): กระบวนการเรียนรู้ต้องมีการควบคุมโดยผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้ความก้าวหน้าของตน ดังนั้นจึงต้องมีการทดสอบทั้งโดยผู้สอนและผู้เรียนทดสอบตนเอง

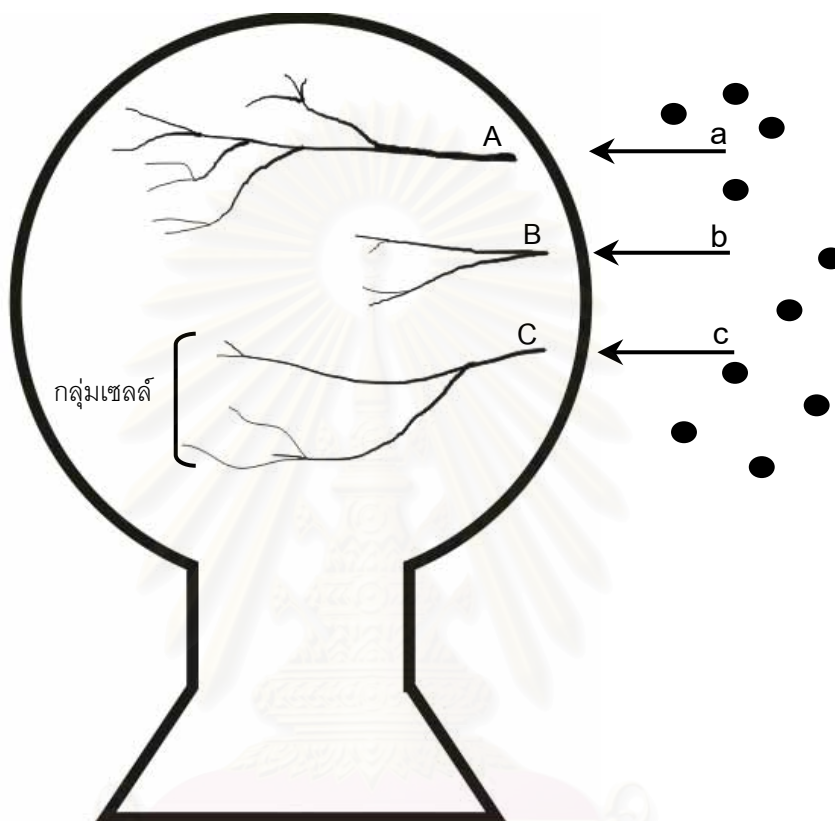
12. การรวมกัน การบูรณาการ และการสังเคราะห์ (Combination, Integration, Synthesis): เพื่อให้การเรียนรู้พัฒนาขึ้นต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลที่กระจัดกระจายหรือเป็นส่วนย่อยเข้าสู่การสังเคราะห์และบูรณาการโดยใช้หลาย ๆ วิธีการ เช่น ผู้สอนสามารถใช้ตาราง แผนภาพ ช่วยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ ให้เกิดความหมายขึ้น

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) จะเกิดขึ้นเมื่อความรู้ใหม่นั้นเชื่อมกับมโนทัศน์ที่มีอยู่ในโครงสร้างทางปัญญาเดิมที่มีอยู่ในสมอง ซึ่ง Ausubel เรียกว่า “กระบวนการดูดซึม (Subsumption)” หรือเรียกมโนทัศน์ที่เกิดจากการเชื่อมโยงนั้นว่า “Subsumer” แต่ถ้าไม่ได้นำความรู้เข้าไปเชื่อมโยงกับความรู้อื่นที่มีอยู่จะเป็นการเรียนรู้แบบท่องจำ (Rote Learning) ดังแสดงในภาพที่ 7 ซึ่งการเรียนรู้ที่มีความหมายและการเรียนรู้แบบท่องจำ เกิดจากการได้รับข้อมูลจากภายนอกผ่านเครื่องกีดขวางการรับรู้ และการเรียนรู้จิตพิสัยจากข้อมูลภายใน บางครั้งโครงสร้างพิสัยไม่สามารถทำให้เห็นได้เด่นชัดตามทฤษฎี แต่อาจกล่าวได้ว่าบางรูปแบบของสารสนเทศจากสัญญาณต่าง ๆ ภายในถูกเก็บไว้ในสมอง (Novak and Tyler, 1977)



ภาพที่ 7 โครงสร้างความรู้ของการเรียนรู้พุทธิพิสัย (ทั้งแบบท่องจำและแบบมีความหมาย) จากแหล่งภายนอกผ่านเครื่องกีดขวางการรับรู้ และการเรียนรู้จิตพิสัยจากแหล่งภายใน (Novak and Tyler, 1977)

ทั้งนี้ในการเรียนรู้ที่มีความหมาย ความรู้ใหม่จะมีการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ในโครงสร้างทางปัญญา โดยที่ความรู้เดิมอาจมีความซับซ้อนแตกต่างกันออกไปดังแสดงไว้ในภาพที่ 8 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า a, b และ c เป็นความรู้ใหม่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมคือ A, B และ C โดยที่ความรู้เดิม A มีความซับซ้อนมากกว่า B และ C



ภาพที่ 8 การเรียนรู้ที่มีความหมาย: ความรู้เดิมมีความซับซ้อนแตกต่างกัน (Novak and Tyler, 1977)

#### 1.1.4 การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย (Meaningful Reception Learning)

การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับมาจากการที่ผู้สอน อธิบายสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ให้ฟังและผู้เรียนรับฟังด้วยความเข้าใจ โดยผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์กับโครงสร้างทางปัญญาที่ได้เก็บไว้ในความทรงจำ และจะสามารถนำมาใช้ในอนาคต โดยที่เขาถือว่าการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมายมีความสำคัญมากกว่าการเรียนรู้โดยการค้นพบ เพราะการเรียนรู้โดยการค้นพบเป็นวิธีที่ใช้เวลามากและบางครั้งไม่สามารถจะทำได้ในห้องเรียนธรรมดา ทั้งยังเหมาะกับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาตอนต้นเท่านั้น สำหรับผู้เรียนที่เรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายตลอดไปจนถึงระดับมหาวิทยาลัย การเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมายเป็นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่า (Ausubel, 1968)



### 1.1.5 บทบาทของผู้สอนในการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย

Ausubel (1968) ได้ให้หลักการและวิธีการสอนที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง โดยผู้สอนเป็นผู้ที่มีหน้าที่สำคัญคือจะต้องเป็นผู้ที่มีความเข้าใจสิ่งที่จะสอนและสามารถจะเตรียมบทเรียนโดยสรุปใจความสำคัญของบทเรียน พร้อมกับให้คำจำกัดความของมโนทัศน์ที่สำคัญ ๆ เพื่อผู้เรียนจะได้ใช้เป็นพื้นฐานในการรับและเชื่อมโยงกับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิมหรือโครงสร้างทางปัญญา โดยเขาได้เสนอแนะวิธีการสอนเพื่อการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมายไว้ดังต่อไปนี้

1. ก่อนที่จะสอนวิชาอะไรก็ตาม ผู้สอนจะต้องพยายามหาวิธีรวบรวม เรียบเรียงสิ่งที่ต้องการจะให้ผู้เรียนเรียนรู้ไว้อย่างมีระเบียบแบบแผน เป็นหมวดหมู่ มีหัวข้อชี้ให้เห็นเด่นชัด และง่ายต่อการเข้าใจ และมีความหมายต่อผู้เรียน เพื่อเตรียมผู้เรียนให้เข้ากับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่แล้วให้สามารถเชื่อมโยงหรือรวมความรู้ใหม่ที่จะเรียนอย่างมีความหมาย นอกจากนี้ยังจะต้องช่วยผู้เรียนให้นึกย้อนหลังหรือระลึกถึงที่เคยเรียนแล้วและเกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะเรียนใหม่ ซึ่ง Ausubel เรียกขั้นนี้ว่า การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Advance Organizer) ซึ่งจะได้อธิบายถึงถัดไป

2. บอกให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของบทเรียนหรือเน้นสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนรู้ พร้อมกับบอกผู้เรียนถึงคำจำกัดความของมโนทัศน์ที่สำคัญเพื่อผู้เรียนจะได้ใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนความรู้ใหม่

3. แบ่งบทเรียนออกเป็นขั้น ๆ เพื่อผู้เรียนจะได้เข้าใจได้ เมื่อสอนจบแต่ละขั้นควรจะถามผู้เรียนเพื่อจะได้แน่ใจว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจก่อนที่จะเพิ่มการสอนขั้นต่อไป

4. ชี้ให้ผู้เรียนเห็นถึงความแตกต่างและความคล้ายคลึงของสิ่งที่เรียนใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วเพื่อจะช่วยให้จำได้นาน

5. เมื่อสอนแต่ละหน่วยเรียนจบ ผู้สอนควรสรุปและทบทวนตั้งแต่ต้นพร้อมกับเน้นใจความสำคัญของสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนรวมหรือเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว

6. ให้การบ้านหรือแบบฝึกหัดเพื่อผู้เรียนจะได้มีโอกาสทบทวนความรู้ที่เรียนใหม่ด้วยตนเองและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

McInerney and McInerney (2002) ได้เสนอแนะว่าในการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมายตามหลักการของ Ausubel นั้นผู้สอนควรที่จะ

1. รวบรวมเนื้อหาต่าง ๆ ให้เป็นระบบอย่างสมเหตุสมผล
2. เชื่อมโยงเนื้อหานั้นกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่
3. ทำให้เนื้อหานั้นมีความสัมพันธ์กันโดยตรงกับมโนทัศน์ที่ผู้เรียนมีอยู่เดิม
4. ใช้วิธีการสอนที่เป็นการชี้แจงอย่างชัดเจน โดยเฉพาะการอธิบาย การบรรยายและการสาธิต
4. ใช้การนำเสนอการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าทั้งแบบบรรยาย (Expository) และแบบเปรียบเทียบ (Comparative) แก่ผู้เรียนก่อนการสอนเนื้อหาที่จะต้องเรียน
6. นำเสนอเนื้อหาที่จะต้องเรียนในรูปแบบที่หลากหลาย
7. ทบทวนเนื้อหาที่นำเสนอและเรียนไปแล้ว รวมถึงการให้ผลป้อนกลับที่มีประสิทธิภาพ
8. ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาในสถานการณ์ใหม่ เพื่อแสดงว่ามีการถ่ายโอนอย่างมีประสิทธิภาพ

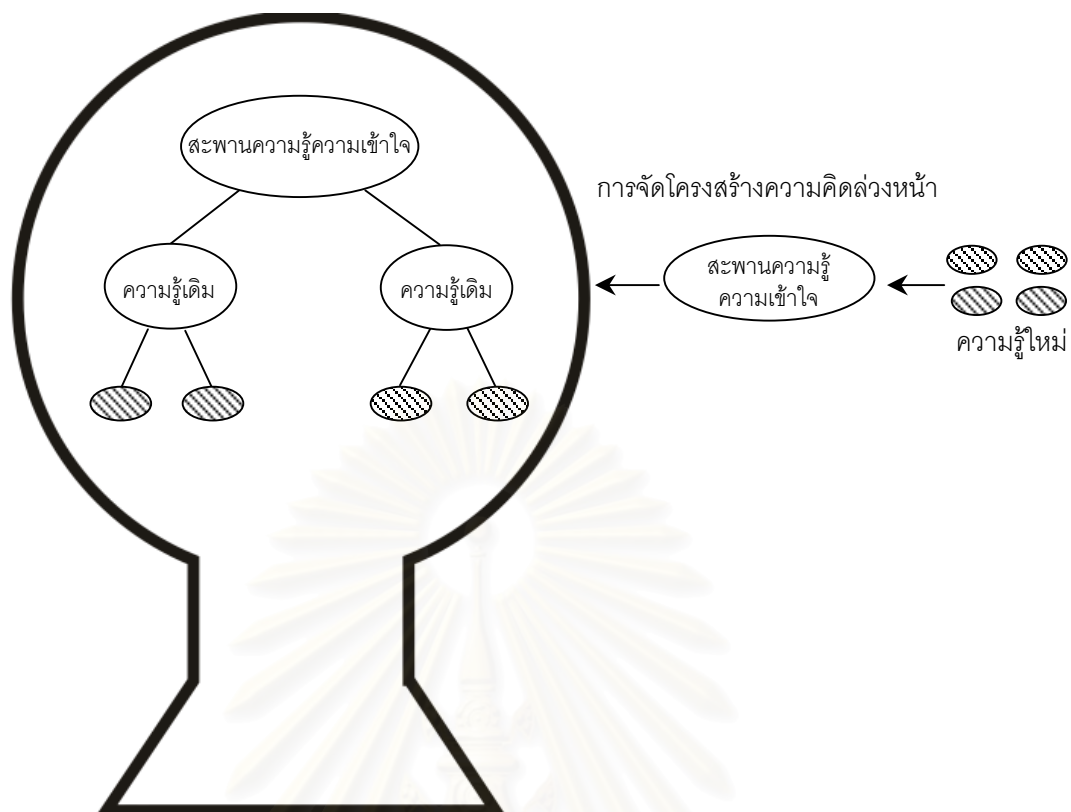
ดังนั้นการสอนต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนจัดระบบและเชื่อมโยงข้อมูลใหม่เข้ากับข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างตัวแทนด้วยตนเองว่าเขาได้เรียนอะไรไป จึงเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องทำความเข้าใจเรื่องที่จะสอน เตรียมบทเรียน จัดระเบียบเนื้อหาอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ Ausubel ได้เสนอให้ใช้การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าแก่ผู้เรียนก่อนที่จะเรียนรู้เนื้อหาใหม่ เพื่อเป็นการเชื่อมโยงเนื้อหานั้นเข้ากับความรู้เดิม

## 1.2 การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Advance Organizer)

### 1.2.1 แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า

ในทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย Ausubel ได้เสนอเทคนิคที่เรียกว่า “การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Advance Organizer)” เพื่อเป็นเครื่องช่วยการเรียนรู้ที่มีความหมายและช่วยความจำ โดยพบว่าในการสอนโดยวิธีบรรยาย ถ้าผู้สอนใช้วิธีการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าจะได้ผลดี คือผู้เรียนจะเข้าใจบทเรียนที่จะสอน และมีการเรียนรู้ที่มีความหมาย หลักการทั่วไปของการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าก็คือการจัด เรียบเรียงข้อมูลข่าวสารที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ออกเป็นหมวดหมู่ หรือให้หลักการกว้าง ๆ ก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนความรู้ใหม่ หรือแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวข้อที่สำคัญ ๆ หากมีมโนทัศน์ใหม่ที่สำคัญเกี่ยวกับหัวข้อที่จะเรียนรู้ใหม่ก็ควรอธิบายให้ผู้เรียนทราบก่อนที่จะสอนหน่วยเรียนใหม่นั้น ทั้งนี้ Ausubel ถือว่าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้ามีความสำคัญมาก เพราะเป็นวิธีสร้างการเชื่อมช่องว่างระหว่างสิ่ง (ความรู้) ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้แล้วกับสิ่ง (มโนทัศน์ใหม่) ที่จำเป็นต้องเรียนรู้ เพื่อผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจเนื้อหาของหน่วยเรียนใหม่ และช่วยความจำได้ดีขึ้น ฉะนั้นผู้สอนควรจะใช้เทคนิคการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าช่วยผู้เรียนในการเรียนรู้ทั้งประเภทการรับอย่างมีความหมาย และการค้นพบอย่างมีความหมาย (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2545) ทั้งนี้หากใช้การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าจะเป็นการนำเสนอเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมที่สูงกว่า มีความครอบคลุมและให้เห็นภาพรวมมากกว่า (Ausubel, 1968) ดังแสดงภาพการเชื่อมโยงไว้ในภาพที่ 9

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 9 การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าที่สะพานความรู้ความเข้าใจทำหน้าที่เชื่อมความรู้ใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิมในโครงสร้างทางปัญญา หรือเชื่อมโยงกับมโนทัศน์เดิมที่เคยเรียนรู้มาก่อนหน้า (Novak and Tyler, 1977)

สอดคล้องกับ Arends (1998) ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำเสนอการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าไว้ดังนี้

1. การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าต้องนำเสนอสิ่งที่เป็นามธรรมมากกว่าเนื้อหาที่จะเรียน
2. การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าต้องออกแบบให้สัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียนในโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียน

### 1.2.2 ความหมายของการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า

คำว่า “Advance Organizer” ได้มีผู้เรียกเป็นภาษาไทยไว้อย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น Advance Organizer, Organizer กว้างล่วงหน้า, สื่อช่วยจัดมโนทัศน์ก่อนสอน, การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า การจัดเนื้อหาสาระก่อนเรียน การสอนแบบให้มโนทัศน์กว้างล่วงหน้า การจัดระบบความคิดไว้ล่วงหน้า หรือการจัดระบบไว้ล่วงหน้า ในที่นี้จะขอใช้คำว่า “การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า” ซึ่งนักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Ausubel (1968) ได้ให้ความหมายของการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าว่า “เป็นสิ่งที่จัดเสนอไว้ก่อนเรียนเนื้อหาใหม่ มีลักษณะเป็นหลักการทั่ว ๆ ไป ซึ่งมีความเป็นนามธรรม กว้าง ครอบคลุมเนื้อหา และเหมาะสมที่จะนำไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมซึ่งได้เรียนมาก่อนหน้า”

De Cecco (1968) ได้อธิบายเกี่ยวกับการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าว่าเป็น “การนำเสนอ มโนทัศน์หรือหลักการก่อนการนำเสนอเนื้อหา”

Andre (1997) อธิบายว่าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า คือ “การอธิบายโครงสร้างของเนื้อหาใหม่ก่อนการเรียนแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยเอื้อการเรียนรู้”

Heinich, Molenda and Russell (1982) ให้ความหมายของการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าว่าเป็น “รูปแบบของการนำเสนอภาพรวมของเนื้อหาบทเรียน ข้อความบ่งหลักเกณฑ์ที่อยู่ในเนื้อหา หรือข้อความ บ่งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ฯลฯ”

Stone and Nielsen (1982) อธิบายว่าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า คือ “โครงสร้างทางปัญญา ที่ถูกจัดระเบียบให้เกี่ยวข้องกับหรือเชื่อมโยงกับสารสนเทศที่ได้รับใหม่อย่างเหมาะสม”

Macfarlane and Mynatt (1988) กล่าวว่า การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า “เป็นการนำเสนอ สารสนเทศที่ถูกทำให้เข้าใจง่ายและมีความครอบคลุมแก่ผู้เรียน เพื่อเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วกับ เนื้อหาใหม่”

Lefrançois (1991) ได้ให้คำอธิบายว่าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า คือ “มโนทัศน์หรือชุดของ แนวคิดที่ให้แก่ผู้เรียนก่อนการนำเสนอเนื้อหา”

Crowl, Kaminsky, and Podall (1997) อธิบายว่าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า “เป็นการนำ เสนอสารสนเทศกว้าง ๆ ของเรื่องที่จะเรียนก่อนการเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสารสนเทศใหม่ที่ได้รับให้ เข้ากับความรู้อื่นที่มี”

Joyce, Weil, and Calhoun (2000) ให้คำอธิบายเกี่ยวกับการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าว่า “เป็นการเตรียมโครงสร้างทางปัญญาเพื่อให้เกิดการตื่นตัว และเชื่อมโยงสารสนเทศนั้นให้เข้ากับความรู้อื่นที่ผู้เรียน มีอยู่ในการเรียนรู้แบบรับอย่างมีความหมาย”

Morrison, Ross, and Kemp (2001) กล่าวว่า การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าคือ “เนื้อหาที่ถูก เြียนให้มีความเป็นนามธรรมในระดับที่สูงขึ้น และนำเสนอเพื่อให้เป็นกรอบมโนทัศน์ (Conceptual Framework) เพื่อเพิ่มความหมายของเนื้อหา”

Sternberg and Williams (2002) ได้อธิบายว่าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า “เป็นการจัดระเบียบสารสนเทศล่วงหน้า เพื่อให้สารสนเทศนั้นง่ายต่อการเรียนรู้”

Schunk (2004) อธิบายว่าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าคือ “การนำเสนอเนื้อหานอกบทเรียน เพื่อช่วยเชื่อมโยงความรู้เดิมให้เข้ากับความรู้ใหม่ ซึ่งดึงดูดความสนใจของผู้เรียนไปยังมโนทัศน์ที่สำคัญที่จำต้องเรียนรู้ ใช้เน้นให้เห็นความเกี่ยวข้องกับแนวคิดต่าง ๆ ที่นำเสนอ และเชื่อมโยงเนื้อหาใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้ว”

NLII Glossary of Learning Terms and Theory within Learning Systems (2005) อธิบายว่าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าคือ “การสรุปภาพกว้าง ๆ ของเนื้อหาที่จะนำเสนอต่อผู้เรียนเพื่อเป็นการเกริ่นนำว่าจะเรียนเกี่ยวกับอะไร ทั้งนี้การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าต้องช่วยในการเชื่อมโยงสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วกับเนื้อหาใหม่”

เอี่ยมพร จตุรธำรง (2521) ได้ให้ความหมายของการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าไว้ว่า หมายถึง “สิ่งที่จัดขึ้นเพื่อช่วยในการเตรียมโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อความเข้าใจและความคงทนในการจำเนื้อหาสาระที่เรียน และทำหน้าที่เป็นบทสรุปสั้น ๆ ของเนื้อหาซึ่งมีรายละเอียดปลีกย่อยมากอีกด้วย โดยอาจจัดในลักษณะบทย่อ คำโครง คำถาม หรือลักษณะอื่น ๆ”

เป็รื่อง โภมุต (2528) ได้สรุปว่าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า คือ “สิ่งที่นำมาใช้เพื่อช่วยวางรากฐานหรือคำโครงความคิดให้แก่ผู้เรียนก่อนการสอนความรู้หรือให้ประสบการณ์ใหม่แก่เขา เพื่อให้เขารับรู้และเรียนรู้ได้ดีและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยอาศัยวิธีการและสื่อประเภทต่าง ๆ เช่น โสติดทัศน์วัสดุและอุปกรณ์หรือสิ่งพิมพ์เป็นตัวนำเสนอ”

ไสว พักขาว (2542) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าไว้ดังนี้

1. เป็นสิ่งที่เสนอไว้ก่อนเรียน
2. มีความเป็นทั่วไปมากกว่าสิ่งที่จะเรียน (เป็นหลักการทั่วไป)
3. มีความเป็นนามธรรมมากกว่าสิ่งที่จะเรียน
4. กว้างและครอบคลุมสิ่งที่จะเรียน
5. เป็นมโนทัศน์ที่สำคัญของสิ่งที่จะเรียน
6. ใช้เชื่อมโยงมโนทัศน์ใหม่กับมโนทัศน์เดิมในโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียน
7. เสนอในรูปแบบย่อ คำโครงเรื่อง คำถาม หรือลักษณะอื่น ๆ

จากความหมายข้างต้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า “เป็นสิ่งที่เสนออย่างกว้างและครอบคลุม รวมถึงมีความเป็นนามธรรมสูงกว่าเนื้อหาที่จะเรียนเพื่อช่วยในการเตรียมโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนก่อนการนำเสนอเนื้อหาใหม่ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นขอบข่ายของเนื้อหาที่เรียนอย่าง

คร่าวๆ และช่วยในการเชื่อมโยงเนื้อหาที่จะนำเสนอใหม่นั้นกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ให้ดียิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย โดยอาศัยวิธีการนำเสนอผ่านสื่อประเภทต่าง ๆ”

### 1.2.3 ประเภทของการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า

Ausubel (1968) ได้แบ่งโครงสร้างการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าแบบอธิบาย (Expository Organizer): เป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าที่สร้างขึ้นจากความรู้หรือมโนทัศน์พื้นฐานในโครงสร้างทางปัญญาที่สัมพันธ์กับเนื้อหาใหม่ที่จะเรียน โดยเขียนในลักษณะการบรรยายความรู้ที่นำเสนอซึ่งเหมาะสมสำหรับสอนความรู้ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคย
2. การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าแบบเปรียบเทียบ (Comparative Organizer): เป็นความรู้ที่ใช้สิ่งที่ผู้เรียนคุ้นเคยมาแนะนำเสนอเพื่อให้ผู้เรียนคิดเปรียบเทียบกับมโนทัศน์ใหม่แล้วเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ที่มีอยู่แล้วในโครงสร้างทางปัญญา นอกจากนี้ยังใช้ระบุความแตกต่างระหว่างมโนทัศน์

### 1.2.4 ขั้นตอนการใช้การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าในการเรียนการสอน

Joyce, Weil, and Calhoun (2000) ได้พัฒนาจากแนวคิดของ Ausubel ที่เกี่ยวกับการจัดเนื้อหาวิชา (Subject Matter) โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) เพื่อให้เกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้แบบรับอย่างมีความหมาย ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน 3 ระยะคือ

*ระยะที่ 1 การนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า*

- 1) ระบุเป้าหมายของบทเรียนให้ชัดเจน: เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและให้ผู้เรียนทราบเป้าหมายของเขา ซึ่งความสนใจและการรู้เป้าหมายเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เป้าหมายที่ชัดเจนยังเอื้อประโยชน์ต่อการเตรียมการสอนของผู้สอนอีกด้วย ทั้งนี้การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้านั้นจะต้องมีความกระชับและชัดเจนมาก โดยมีความเป็นนามธรรมในระดับที่เหนือกว่าเนื้อหาสาระที่จะสอน
- 2) นำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า: ผู้สอนต้องชี้แจงและอธิบายมโนทัศน์และประพจน์ที่สำคัญให้ตัวอย่างที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนกระจ่างชัด โดยนำเสนอการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าด้วยภาษาและแนวคิดที่ผู้เรียนเข้าใจ โดยเฉพาะศัพท์เฉพาะหรือคำที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยต้องมีการย้ำและทบทวนบ่อย ๆ
- 3) กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้อง: ตระหนักถึงความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีเพียงพอหรือไม่ และกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระและการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า

*ระยะที่ 2 การนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนหรือเนื้อหาสาระ*

เป็นการนำเสนอเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งนี้มีหลักการที่สำคัญได้แก่

- 1) การคงความสนใจของผู้เรียนไว้ตลอดเวลา 2) การจัดระเบียบเนื้อหาสาระให้ชัดเจน และ 3) นำเสนอเนื้อหาสาระตามลำดับที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นทิศทางและสามารถเชื่อมโยงและบูรณาการความรู้เดิมของตนให้เข้ากับเนื้อหาสาระที่นำเสนอใหม่ได้

### ระยะที่ 3 การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดโครงสร้างความรู้

เพื่อเชื่อมโยงหรือยึดเนื้อหาที่เรียนรู้ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างความรู้เดิมของผู้เรียนนั้น Ausubel ได้เสนอ กิจกรรมที่จะต้องกระทำไว้ 4 กิจกรรม ได้แก่

- 1) ใช้หลักการบูรณาการเนื้อหาใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ โดยผู้สอนสามารถทำได้โดย
  - กระตุ้นเตือนความจำของผู้เรียนให้ระลึกถึงแนวคิดหลักที่เรียนจากภาพรวมใหญ่
  - ให้ผู้เรียนสรุปลักษณะเฉพาะหลัก ๆ ของเนื้อหาสาระที่เรียนรู้ใหม่
  - ชี้แจงการอธิบายที่ชัดเจน
  - ถามถึงเนื้อหานั้นในแง่มุมที่หลากหลาย
  - ให้ผู้เรียนอธิบายว่าเนื้อหาที่เรียนรู้ใหม่ส่งเสริมหรือสนับสนุนมโนทัศน์หรือประพจน์ที่ถูกใช้เป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าอย่างไร
- 2) ส่งเสริมให้เกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย โดยผู้สอนสามารถทำได้โดย
  - ให้ผู้เรียนอธิบายว่าเนื้อหาสาระใหม่นั้นมีความสัมพันธ์กับการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าอย่างไร
  - ให้ผู้เรียนลองยกตัวอย่างของมโนทัศน์หรือประพจน์ในเนื้อหา
  - ให้ผู้เรียนอธิบายประเด็นสำคัญของเนื้อหาด้วยคำพูดของตนเอง โดยอ้างอิงสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่ก่อนหน้า
  - ให้ผู้เรียนเนื้อหาในแง่มุมอื่นที่ต่างออกไป
- 2) ช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์เนื้อหาสาระที่เรียน ทำได้โดยการให้ผู้เรียนได้ตั้งสมมติฐานหรือสรุปสิ่งที่เรียน ตัดสินและคัดค้านสมมติฐานและข้อสรุป และลองประนีประนอมข้อโต้แย้งเหล่านั้น
- 3) ขยายความให้ชัดเจน ผู้สอนต้องขยายความเนื้อหาในส่วนที่ผู้เรียนยังไม่กระจ่างให้ชัดเจน และส่งเสริมให้มีการบูรณาการเนื้อหาใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิมของผู้เรียน

ทิสนา เขมมณี (2548) ได้เสนอขั้นตอนของการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 การจัดเตรียมมโนทัศน์กว้าง

ผู้สอนจัดเตรียมมโนทัศน์กว้าง โดยการวิเคราะห์หามโนทัศน์ที่กว้างและครอบคลุมความคิดรวบยอดของเนื้อหาสาระใหม่ทั้งหมด มโนทัศน์ที่กว้างนี้จะไม่ใช่สิ่งเดียวกับมโนทัศน์ของสาระใหม่ทั้งหมด แต่จะเป็นมโนทัศน์ในระดับที่เหนือขึ้นไปหรือสูงกว่า ซึ่งจะมีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่า ปกติมักจะเป็นมโนทัศน์ของวิชานั้นหรือสายวิชานั้น การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าที่ให้ล่วงหน้าก่อนการสอนนี้ จะเป็นเสมือนการ “Preview” บทเรียน ซึ่งจะเป็นคนละอย่างกับการ “Overview” หรือการให้ดูภาพรวมของสิ่งที่จะสอน การนำเสนอภาพรวมของสิ่งที่จะสอน การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเหล่านี้ ไม่นับว่าเป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าซึ่งจะต้องมีลักษณะที่กว้าง ครอบคลุม และมีความเป็นนามธรรมอยู่ในระดับสูงกว่าสิ่งที่จะสอน

#### ขั้นตอนที่ 2 การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า

- 1) ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียน

- 2) ผู้สอนนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้าด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การบรรยายสั้น ๆ แสดงผังมโนทัศน์ ยกตัวอย่าง หรือใช้การเปรียบเทียบ เป็นต้น

#### ขั้นตอนที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่ของบทเรียน

ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามปกติ แต่ในการนำเสนอผู้สอนควรเชื่อมโยงหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงกับโครงสร้างความคิดล่วงหน้าไว้เป็นระยะ ๆ

#### ขั้นตอนที่ 4 การจัดโครงสร้างทางปัญญา

ผู้สอนส่งเสริมกระบวนการจัดโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ส่งเสริมการผสมผสานความรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ตื่นตัวในการเรียนรู้ และทำความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้โดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น

1. อธิบายภาพรวมของเรื่องที่เรียน
2. สรุปลักษณะสำคัญของเรื่อง
3. บอกหรือเขียนคำนิยามที่กะทัดรัดชัดเจน
4. บอกความแตกต่างของสาระในแง่มุมต่าง ๆ
5. อธิบายว่าเนื้อหาสาระที่เรียนสนับสนุนหรือส่งเสริมโครงสร้างความคิดล่วงหน้าที่ให้ไว้ล่วงหน้าอย่างไร
6. อธิบายความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาสาระใหม่กับโครงสร้างความคิดล่วงหน้าที่ให้ไว้ล่วงหน้า
7. ยกตัวอย่างเพิ่มเติมจากสิ่งที่เรียน
8. อธิบายแก่นสำคัญของสาระที่เรียนโดยใช้คำพูดของตัวเอง
9. วิเคราะห์สาระในแง่มุมต่าง ๆ

### 1.2.5 ประโยชน์ของการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า

ผลโดยตรงที่ผู้เรียนจะได้รับก็คือ เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและข้อมูลของบทเรียนอย่างมีความหมาย เกิดมโนทัศน์ในสิ่งที่เรียน และสามารถจัดโครงสร้างทางปัญญาของตนเองได้ นอกจากนี้ยังได้พัฒนาทักษะและอุปนิสัยในการคิดและเพิ่มพูนความใฝ่รู้ (ทิตินา แชมมณี, 2548)

Anderson and Ausubel (1965) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าไว้ดังนี้

1. ในการเรียนมโนทัศน์ยาก ๆ การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าจะมีประโยชน์แก่ผู้เรียนที่มีความสามารถสูง เพราะช่วยจัดระบบการคิดก่อนเรียนทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้ และเป็นผลดีต่อผู้เรียนที่มีความสามารถต่ำ และผู้เรียนที่เคยเข้าใจเนื้อหาผิด ๆ อีกด้วย
2. ถ้าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้ามีความชัดเจน เทียบตรง และจัดไว้ดีแล้วจะช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความสามารถต่ำ
3. ช่วยในการเรียนที่ต้องการให้ความรู้พื้นฐานก่อน

Hartley and Davies (1976) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าไว้ดังนี้

1. ช่วยเตรียมโครงสร้างทางปัญญาสำหรับการเรียนรู้เรื่องใหม่ของผู้เรียน
2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสามารถแยกแยะและมองเห็นความสัมพันธ์ของความรู้เดิมและความรู้ใหม่



มีการศึกษาหลายการศึกษาที่พบว่าการใช้การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ หรือเพิ่มความคงทนในการจำสิ่งที่เรียนกับผู้เรียน ซึ่งผลจากการศึกษานี้ต่างสรุปและเสนอแนะว่าน่าที่จะมีการใช้การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ ดังผลการวิเคราะห์อภิธานของ Stone (1983 อ้างถึงใน Anderton and Steiner, 2003) ที่ได้ทำการวิเคราะห์อภิธานการศึกษาเกี่ยวกับการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า จำนวน 112 การศึกษา และพบว่าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้ามีความสัมพันธ์กับการส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มความคงทนในการเรียน ซึ่งเขาได้เสนอว่าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้ามีประสิทธิภาพในการนำเสนอกรอบสำหรับการรวมเนื้อหาใหม่กับโครงสร้างทางปัญญาที่ผู้เรียนมีอยู่

## 2. ความหมายของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ

นักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้คำนิยามและความหมายของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizer) ไว้ดังนี้

Clarke (1990) ได้อธิบายว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นรูปแบบความคิดที่ผู้สอนหรือผู้เรียน หรือทั้งผู้สอนและผู้เรียนสร้างขึ้น เพื่อแสดงความคิด ความเข้าใจออกมาเป็นรูปธรรม ว่าผู้เรียนกำลังคิดอะไรจากการอ่านเนื้อหาวิชา ผู้สอนสามารถใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจและใช้กระบวนการคิด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ในขณะที่เดียวกันผู้เรียนก็ใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นกลยุทธ์ทางปัญญาสำหรับเรียนและทำความเข้าใจสิ่งที่เรียน โดยสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนให้เข้ากับโครงสร้างทางปัญญาที่ผู้เรียนมีอยู่”

Clarke (1991b) กล่าวว่า การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นการแสดงให้เห็นกระบวนการคิดแบบต่าง ๆ ในรูปแบบที่เป็นภาพ”

Tinzmann, Jones, and Pierce (1992) ให้ความหมายของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพว่า “เป็นวิธีการนำเสนอสารสนเทศที่มีคุณค่าและไม่จำเป็นต้องเป็นไปตามลำดับ ในรูปของตาราง วัฏจักรและลำดับกระบวนการ เพื่อสะท้อนให้เห็นโครงสร้างของสารสนเทศ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิด และทำให้มันทัศนชัดเจนยิ่งขึ้น จึงทำให้สารสนเทศมีความหมายและจดจำได้ง่าย”

Braden (1996) กล่าวว่า การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นตัวช่วยเหลือที่อยู่ในรูปของภาพที่ทำหน้าที่เป็นเสมือนการจัดโครงสร้างความคิดของสิ่งที่ Ausubel เรียกว่าการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า”

Beyer (1997) อธิบายว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นแผนภูมิหรือแผนผังที่จัดองค์ประกอบของบางสิ่งให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของเครือข่าย ภาพแสดงความคิด ลำดับของกล่องหรือสแตมภ์ ตาราง หรือแผนผังแบบต่าง ๆ ที่แสดงโครงสร้างสารสนเทศเป็นภาพ”

Fogarty (1997) พูดถึงการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพว่า “เป็นรูปแบบของการใช้ภาพเพื่อจัดระเบียบความคิด มโนทัศน์และสารสนเทศ”

Arends (1998) กล่าวถึงการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพว่า “เป็นเครื่องมือที่ช่วยเน้นคุณสมบัติของมโนทัศน์ให้เด่น และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจมโนทัศน์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นคืนความรู้จากหน่วยความจำระยะยาวส่งผลให้เข้าใจมโนทัศน์ใหม่นั้นง่ายขึ้น”

Campbell, Campbell, and Dickinson (1999) กล่าวว่า “การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพนั้นทรงคุณค่ายิ่งต่อการศึกษา เพราะการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพสามารถนำเสนอ อธิบาย แปลความ จัดการ สังเคราะห์ และแสดงให้เห็นข้อมูล เพื่อช่วยให้มโนทัศน์ที่ผู้สอนอธิบายมีความชัดเจนยิ่งขึ้น”

Rosenshine (1999) ให้ความหมายของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพว่า “ช่วยผู้เรียนจัดระเบียบองค์ประกอบของสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ และช่วยเอื้อการค้นคืน นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาหน่วยความจำปฏิบัติการของผู้เรียนด้วย”

Dye (2000) ได้ให้ความหมายว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นการแสดงภาพที่ทำให้สามารถทำความเข้าใจและเรียนรู้สารสนเทศได้ง่ายขึ้น”

The National Center on Accessing the General Curriculum [NCAC] (2002) ได้ให้คำอธิบายว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพว่า “เป็นการแสดงภาพหรือกราฟิกที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริง ความสัมพันธ์ และ/หรือแนวคิดในเรื่องที่เรียน”

Treviño (2005) อธิบายว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นเครื่องมือที่ผู้สอนมักนำมาใช้ในการเรียนการสอน ลักษณะเฉพาะของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นการรวมเอากระบวนการที่เป็นระบบระเบียบเพื่อใช้ในการระดมสมอง การวางแผน การประเมินผล การอธิบายด้วยภาพ การกระตุ้นด้วยภาพ การจดบันทึก การตรวจสอบความเข้าใจ เพื่อช่วยให้ผู้สอนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ”

The Free Dictionary by Farlex (2005b) อธิบายว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นการแสดงความรู้มโนทัศน์หรือแนวคิดที่อยู่ในลักษณะของภาพ เพื่อช่วยในการระลึก เสริมแรงจูงใจ สร้างความสนใจ ทำให้สารสนเทศมีความกระจ่างขึ้น เป็นการจัดระเบียบความคิด และเสริมความเข้าใจ”

EnchantedLearning.com (2006) ให้ความหมายของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพว่า “เป็นวิธีการสร้างความรู้และจัดระเบียบสารสนเทศด้วยภาพ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงและย่อสารสนเทศที่มองเห็นแยกกันให้มีโครงสร้าง ง่ายต่อการอ่าน อยู่ในรูปของภาพกราฟิก ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้ภาพนี้จะช่วยในการถ่ายทอดสารสนเทศที่ซับซ้อนให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ”

Logotron Education Software (2006) อธิบายว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นกุญแจในการทำ ความเข้าใจการจัดระเบียบและโครงสร้างของสารสนเทศที่ซับซ้อน โดยทำหน้าที่เป็นแบบจำลองของความคิด ที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่คิดให้ชัดเจนขึ้น โดยไม่เกี่ยวข้องกับแบบการเรียนรู้ (Learning Style) หรือความสามารถในการคิด (Cognitive Ability) ทั้งนี้เราสามารถจัดการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเพื่อพัฒนา ทักษะการเรียนรู้โดยทำหน้าที่สร้างความสนใจในเรื่องที่ศึกษา คงความสนใจ จัดระเบียบข้อมูล และสร้าง ความหมายใหม่ให้สามารถจดจำได้แก่ผู้เรียน”

Whitteker (2006) ได้สรุปว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นการแสดงภาพสารสนเทศ เพื่อช่วย จัดระเบียบความคิดของเรา โดยเป็นการนำเสนอโครงร่างที่ถูกจัดระเบียบแล้ว เพื่อช่วยเอื้อกระบวนการคิด สำหรับทั้งเด็กและผู้ใหญ่”

College of Education, Mississippi State University (n.d.) กล่าวว่า การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นการนำเสนอภาพรวมของข้อเท็จจริงและมโนทัศน์ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงและมโนทัศน์ เหล่านั้น ภายในกรอบที่มีการจัดระเบียบไว้แล้ว ในรูปแบบที่เป็นภาพ”

สุปรียา ตันสกุล (2540) อธิบายว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ หมายถึง “สิ่งที่แสดงออกเป็นภาพของ องค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อหา เป็นรูปแบบของความคิดที่ผู้สอนและผู้เรียนสร้างขึ้นเพื่อแสดงความคิดออกมา เป็นรูปธรรม”

ศิริลักษณ์ หย่างสุวรรณ (2543) กล่าวว่า การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพนั้นหมายถึง “การถ่ายทอด ความคิดหรือความรู้ ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของบุคคลให้ออกมาอยู่ในรูปของแผนภาพแบบต่าง ๆ ที่มี ความเป็นรูปธรรม ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และใช้งานในการเชื่อมโยงกับเรื่องอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกัน เพื่อขยายความรู้ความเข้าใจของบุคคลนั้นจากโครงสร้างทางปัญญาเดิมที่ตนมีแล้ว ให้กว้างขวาง ลึกซึ้งและ ซับซ้อนยิ่งขึ้น แผนภาพที่ว่่านี้อาจครอบคลุมแผนภูมิ ตาราง กราฟ แผนที่ สัญลักษณ์ และ/หรือ ข้อความ ใดๆ ก็ตามที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของมโนทัศน์/หลักการสำคัญ และความสำคัญระหว่างมโนทัศน์/หลักการ ดังกล่าวตามที่ผู้สร้างแผนภาพนั้นต้องการสื่อให้แก่ตนเองและผู้อื่น เพื่อประโยชน์ในการคิดและในการเรียนรู้ใน เรื่องนั้น ๆ”

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) อธิบายว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพคือ “แบบของการสื่อสารเพื่อให้นำเสนอข้อมูลหรือความรู้ที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพได้มาจากการนำข้อมูลดิบหรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งมาทำการจัดกระทำข้อมูล”

วรพร ปณตพงศ์ (2544) ได้ให้ความหมายว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นการถ่ายทอดความคิดหรือความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งของบุคคลให้ออกมาในลักษณะของแผนภาพแบบต่าง ๆ ที่มีความเป็นรูปธรรม ทำให้เข้าใจง่ายขึ้น เร็วขึ้น จดจำในสิ่งที่เรียนรู้ได้นานและใช้ในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิมให้กว้างขวาง ลึกซึ้งและซับซ้อนยิ่งขึ้น”

น้ำผึ้ง มีนิต (2545) อธิบายว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลหรือข้อความรู้ให้ออกมาในลักษณะของแผนภาพแบบต่าง ๆ ที่มีความเป็นรูปธรรม ใช้ในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้ที่มีอยู่เดิมให้กว้างขวางลึกซึ้ง และซับซ้อนมากขึ้น ช่วยให้การถ่ายทอดความคิดหรือความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ เป็นไปได้ง่าย รวดเร็ว และสามารถจดจำในสิ่งที่เรียนรู้ได้นาน”

โชติ จันทรวัง (2547) กล่าวว่า การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นการนำเสนอรูปแบบความคิดหรือความเข้าใจที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเพื่อสื่อสาร แสดงความคิด ความเข้าใจ และความรู้ที่มีอยู่ในสมองให้ออกมาในลักษณะของรูปภาพ กราฟ ไดอะแกรมหรือตาราง ซึ่งข้อมูลที่จะนำเสนอได้ถูกจัดกระทำโดยผ่านกระบวนการคิดที่เป็นระบบแล้วนำเสนอเป็นภาพที่เป็นรูปธรรม”

สุวิทย์ มูลคำ (2547) อธิบายว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ “เป็นแผนผังทางความคิด ซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ จะทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ”

ทศนา เขมมณี (2548) กล่าวถึงการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพว่า “เป็นแผนผังทางความคิด ซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้นาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเนื้อหาสาระหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนประมวลมานั้นอยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบระเบียบอยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ใช้ในการประมวลความรู้หรือจัดความรู้ดังกล่าวแล้ว ในหลายกรณีที่ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มหรือสร้างความคิดขึ้น การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพยังเป็นเครื่องมือทางการคิดได้ดี เนื่องจากการสร้างความคิดซึ่งมีความเป็นนามธรรมอยู่ในสมอง จำเป็นต้องมีการแสดงออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรม การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นรูปแบบของการแสดงออกของความคิดที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจนและอย่างประหยัดเวลาด้วย”

จากความหมายของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่นักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ข้างต้น จึงสามารถสรุปได้ว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพนั้น “เป็นวิธีการที่เป็นระบบที่ใช้ในการถ่ายทอดจัดระเบียบ อธิบาย แปลความ สังเคราะห์ และสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยง ความคิด ความเข้าใจ ความรู้ สารสนเทศ แนวคิด ข้อเท็จจริง มโนทัศน์ ที่เป็นนามธรรม ให้ออกมาเป็นภาพรวมที่มีความเป็นรูปธรรม โดยเป็นการเชื่อมโยงให้เข้ากับโครงสร้างทางปัญญาที่ผู้เรียนมีอยู่ให้กว้างขวาง ลึกซึ้งและซับซ้อนยิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ จดจำ และค้นคืน ได้ง่ายตายรวดเร็วและชัดเจนยิ่งขึ้น”

### 3. ผังมโนทัศน์ (Concept Map)

#### 3.1 แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับมโนทัศน์ (Concept)

มโนทัศน์เป็นรากฐานของความคิด มนุษย์จะคิดไม่ได้ถ้าไม่มีมโนทัศน์ที่เป็นพื้นฐาน เพราะมโนทัศน์จะช่วยในการตั้งกฎเกณฑ์ หลักการต่าง ๆ และสามารถที่จะแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ นอกจากนี้มโนทัศน์เป็นเครื่องมือที่จะช่วยในการสื่อความหมายที่จะให้คนเรามีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังที่สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้สรุปลักษณะของมโนทัศน์ไว้ในภาพที่ 10 และ 11

มโนทัศน์ประกอบด้วยความรู้ 2 ประเภท (สุรงค์ ไคว้ตระกูล, 2548) ได้แก่

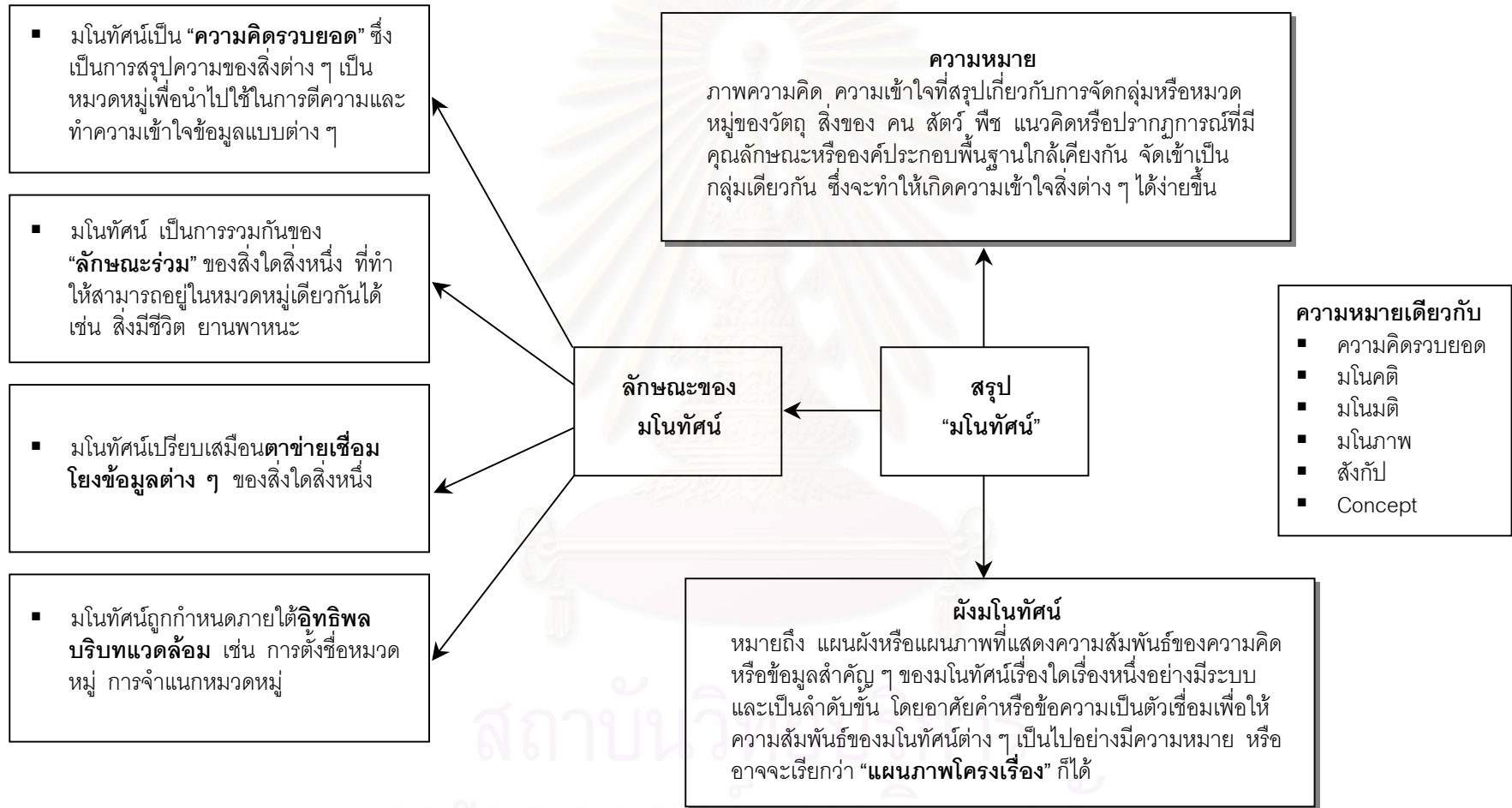
1. ความรู้เชิงปัจจัย (Declarative Knowledge) ซึ่งหมายถึงความรู้เกี่ยวกับความจริงต่าง ๆ (Factual Knowledge) เช่น ความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ (Concepts) ความคิดหรือข้อคิดเห็น (Ideas) ข้อมูลข่าวสารหรือสารสนเทศ (Information) ซึ่งส่วนมากได้จากหนังสือตำราต่าง ๆ หรือจากเนื้อหาของปาฐกถาของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สอน และจากคำบอกเล่าของผู้ที่มีประสบการณ์ที่เป็นผู้ใหญ่ในสังคมต่าง ๆ การเรียนรู้เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้เชิงปัจจัยอาจเป็นได้ทั้งการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งหมายถึงผู้เรียนสามารถที่จะเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ได้เข้าเป็นโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ หรืออาจจะเป็นการเรียนรู้โดยการท่องจำโดยไม่คิดก็ได้

2. ความรู้เชิงกระบวนการ (Procedural Knowledge) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับวิธีการทำงาน หรือปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง (Know-How) ความรู้ประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 ความรู้เชิงการรู้จำรูปแบบ (Pattern – Recognition Knowledge) คือความรู้ที่สามารถรู้จักและชี้ได้ว่ามโนทัศน์ที่ตนรับรู้อยู่ในพวกใด โดยใช้วิธีการ 2 ชนิด คือ นัยทั่วไปและการเห็นความแตกต่าง

2.2 ความรู้ลำดับขั้นปฏิบัติการ (Action – Sequence Knowledge) คือลำดับขั้นของวิธีการทำงานว่าจะทำอะไรก่อนหลัง การทำงานทุกอย่างที่ใช้ทักษะทางโมเดลหรือด้วยสมอง ผู้ทำจะต้องคิดถึงลำดับขั้นทำงานก่อนลงมือทำ

ทั้งนี้ความรู้ทั้งสองประเภทมีความสำคัญเท่ากัน ทั้งยังมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการทำงานให้สำเร็จ



ภาพที่ 10 มโนทัศน์ (สุวิทย์ มูลคำ, 2547)

“มีสุนัขตัวหนึ่งอยู่หน้าบ้าน”

สมองจะสร้างภาพจากการรับรู้ภาษาจากข้อความที่ได้อ่านหรือฟัง สมองจะต้องเข้าใจทุกคำในประโยค โดยจำแนกแยกแยะแต่ละคำในประโยคออกเป็นหนึ่งมโนทัศน์ ต้องเข้าใจคำว่า “มี” “สุนัข” “ตัวหนึ่ง” “อยู่” “หน้า” “บ้าน” และนำมาประกอบกันอย่างรวดเร็ว จึงจะเข้าใจได้ว่าประโยคที่กล่าวหมายถึงอะไร

■ สมองแยกแต่ละมโนทัศน์ก่อนเชื่อมโยงเป็น “ความเข้าใจ” เรื่องเดียวกัน

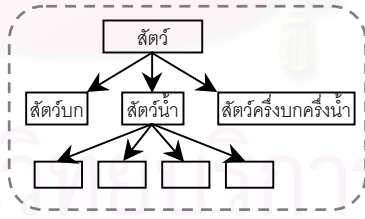
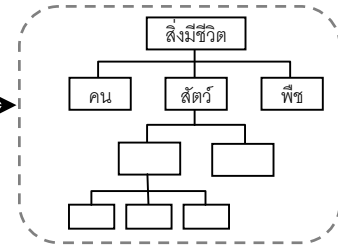
เมื่อสมองรับรู้ข้อมูลเข้ามาชุดหนึ่งจะทำความเข้าใจโดยแยกแต่ละมโนทัศน์ก่อนรวมเป็น “ความเข้าใจ” เรื่องเดียวกันว่าเรื่องนั้นหมายถึงอะไร ดังนั้นถ้าเราเข้าใจทุกคำในประโยค เราจะเข้าใจและเห็นภาพทั้งหมด

■ สมองจัดหมวดหมู่มโนทัศน์อย่างเป็น “ลำดับขั้น”

โดยมีการจัดแบ่งรายละเอียดภายในมโนทัศน์หนึ่งให้เป็นมโนทัศน์ย่อยๆ อีกมากมาย เชื่อมโยงกันอย่างเป็นลำดับขั้น มโนทัศน์แต่ละเรื่องสามารถจัดแบ่งได้เป็นหลายระดับขั้น

**สมองกับการสร้างมโนทัศน์**

สมองเปรียบเสมือนศูนย์ข้อมูลสารสนเทศที่จัดระเบียบหมวดหมู่ข้อมูลต่างๆ อย่างเป็นระบบและเป็นลำดับขั้น รวมทั้งมีการเชื่อมโยงกันอย่างอัตโนมัติและมีเหตุผลสามารถดึงออกมาใช้เทียบเคียงเพื่อทำความเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่รับรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งกว่าคอมพิวเตอร์ได้ (เกียรติศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2546)



■ สมองเลือก “หมวดหมู่ที่เหมาะสม” เพื่อทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ

สมองเลือก “หมวดหมู่ที่เหมาะสม” เพื่อทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ สมองสร้างมโนทัศน์ให้กับสิ่งต่าง ๆ ทั้งที่เป็นวัตถุ สิ่งของ คน สัตว์ พืช กฎเกณฑ์ แนวคิดของเรื่องต่างๆ ตั้งแต่เด็กจนเป็นผู้ใหญ่ไว้จำนวนมากมาย และสมองจะทำการคัดเลือกหมวดหมู่ที่เหมาะสมมาใช้ให้เหมาะสมกับบริบทนั้น ๆ

ภาพที่ 11 สมองกับการสร้างมโนทัศน์ (สุวิทย์ มูลคำ, 2547)

### 3.2 แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับผังมโนทัศน์ (Concept Map)

ผังมโนทัศน์มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning Theory) ที่มีแนวคิดที่ว่าผู้สอนควรจะสอนสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ ความรู้ที่มีอยู่เดิมนั้นจะอยู่ในโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ซึ่งเป็นข้อมูลที่สะสมอยู่ในสมองและมีการจัดระบบไว้เป็นอย่างดี มีการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมและความรู้ใหม่อย่างเป็นลำดับขั้น ดังนั้นการเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้ใหม่เชื่อมโยงกับมโนทัศน์ที่อยู่ในโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมอง ซึ่งเรียกว่ากระบวนการดูดซึม (Subsumption) และเรียกมโนทัศน์ที่เกิดจากการเชื่อมโยงนั้นว่า “Subsumer” แต่ถ้าไม่ได้นำความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่จะเป็นการเรียนรู้แบบท่องจำ (Ausubel, 1969) ดังแสดงในภาพที่ 3 และ 4

Novak and Gowin (1984) ได้นำทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel ที่เกี่ยวกับการจัดโครงสร้างความรู้ในสมองและหลักการเรียนรู้ที่มีความหมายเป็นพื้นฐาน แล้วพัฒนายุทธศาสตร์การเรียนการสอนที่เรียกว่า “ผังมโนทัศน์ (Concept Map)” ที่เป็นการนำมโนทัศน์มาจัดเป็นแผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ Novak and Gowin เห็นว่าความรู้ในเรื่องใดก็ตามก็จะประกอบด้วยมโนทัศน์หลาย ๆ มโนทัศน์ ซึ่งมโนทัศน์เหล่านั้นควรได้มีการจัดความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบระเบียบจากมโนทัศน์ที่กว้างและครอบคลุมไปสู่มโนทัศน์ที่แคบและเฉพาะเจาะจง โดยระหว่างมโนทัศน์จะมีคำเชื่อมสำหรับเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างต่อเนื่อง เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์อย่างเป็นระบบและเป็นลายลักษณ์อักษร

Novak (2005) เชื่อว่าสาเหตุหนึ่งที่ผังมโนทัศน์ทรงประสิทธิภาพสำหรับการเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เพราะผังมโนทัศน์ทำหน้าที่เป็นเสมือนแม่แบบ (Template) แบบหนึ่ง ที่ช่วยในการจัดระเบียบและสร้างความรู้ แม้ว่าการสร้างต้องสร้างชิ้นส่วนขึ้นมาเป็นส่วน ๆ เพื่อต่อกับโครงสร้างมโนทัศน์และประพจน์ที่เชื่อมต่อกัน ซึ่งดูเหมือนจะมีหลักฐานจากการวิจัยว่า สมองของเราทำงานในการจัดระเบียบความรู้ในโครงสร้างความรู้เป็นลำดับขั้น และวิธีการเรียนที่เอื้อต่อกระบวนการจัดระเบียบความรู้ก็ช่วยเพิ่มศักยภาพแก่ผู้เรียน

### 3.3 ความหมายของผังมโนทัศน์

Moreira (1979) กล่าวว่า ผังมโนทัศน์หมายถึง “แผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์อย่างมีลำดับขั้น เพื่อแสดงให้เห็นว่าการจัดมโนทัศน์ของวิชาใดวิชาหนึ่งของวิชาซึ่งอาจจะมีทิศทางเดียวหรือ 2 ทิศทาง หรือมากกว่า”

Novak, Gowin, and Johansen (1983) ได้ให้ความหมายผังมโนทัศน์ว่า “เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์หลายมโนทัศน์ โดยมีคำถามหรือข้อความเชื่อมเพื่อให้มโนทัศน์เหล่านั้นมีความหมาย โดยจัดมโนทัศน์ที่ครอบคลุม (General Concepts) ให้อยู่ด้านบนสุด จากนั้นค่อย ๆ ลดลำดับลงมาเป็นมโนทัศน์รองมา



จนถึงมนต์ศน์ที่เฉพาะเจาะจง ผังมนต์ศน์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าและเป็นยุทธศาสตร์ในการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย”

Cliburn (1987) กล่าวว่า “ผังมนต์ศน์เป็นเครื่องมือที่ใช้เสนอกรอบความคิดและความสัมพันธ์ของมนต์ศน์ที่เกี่ยวข้องกันอย่างมีระบบ”

Dorough and Rye (1997) อธิบายว่า ผังมนต์ศน์คือการแสดงปริเขตเป็นภาพซึ่งประกอบด้วย การแสดงมนต์ศน์ต่าง ๆ เป็น Node ต่าง ๆ ซึ่งเชื่อมต่อกันด้วยเส้น”

McInerney and McInerney (2002) อธิบายว่า ผังมนต์ศน์ “เป็นแผนภาพสองมิติที่แสดงโครงสร้างมนต์ศน์ของเนื้อหาที่เรียนเพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้”

สุกานดา ส. มนต์วิชัย (2524) อธิบายว่า ผังมนต์ศน์ “เป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์อย่างมีความหมายของมนต์ศน์เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ถูกจัดวางอย่างมีลำดับชั้น โดยมีคำหรือข้อความเชื่อมความสัมพันธ์ของมนต์ศน์เหล่านั้น มนต์ศน์ที่มีความหมายกว้างที่สุดจะวางไว้บน เรียงลำดับลงมาจนถึงมนต์ศน์ที่มีความหมายแคบที่สุด”

มนัส บุญประกอบ (2533ก) กล่าวว่า “ผังมนต์ศน์มีลักษณะเป็นแผนภูมิอย่างหนึ่งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มมนต์ศน์ด้วยเส้นและคำเชื่อมโยงที่เหมาะสม ทำให้สามารถอ่านความสัมพันธ์จากผังมนต์ศน์นั้นเป็นประโยคหรือข้อความที่มีความหมายได้”

ศุภลักษณ์ ทองสนธิ (2536) อธิบายว่า ผังมนต์ศน์ “เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมนต์ศน์ต่าง ๆ อย่างมีลำดับชั้น แสดงให้เห็นถึงการคิดอย่างมีระบบ”

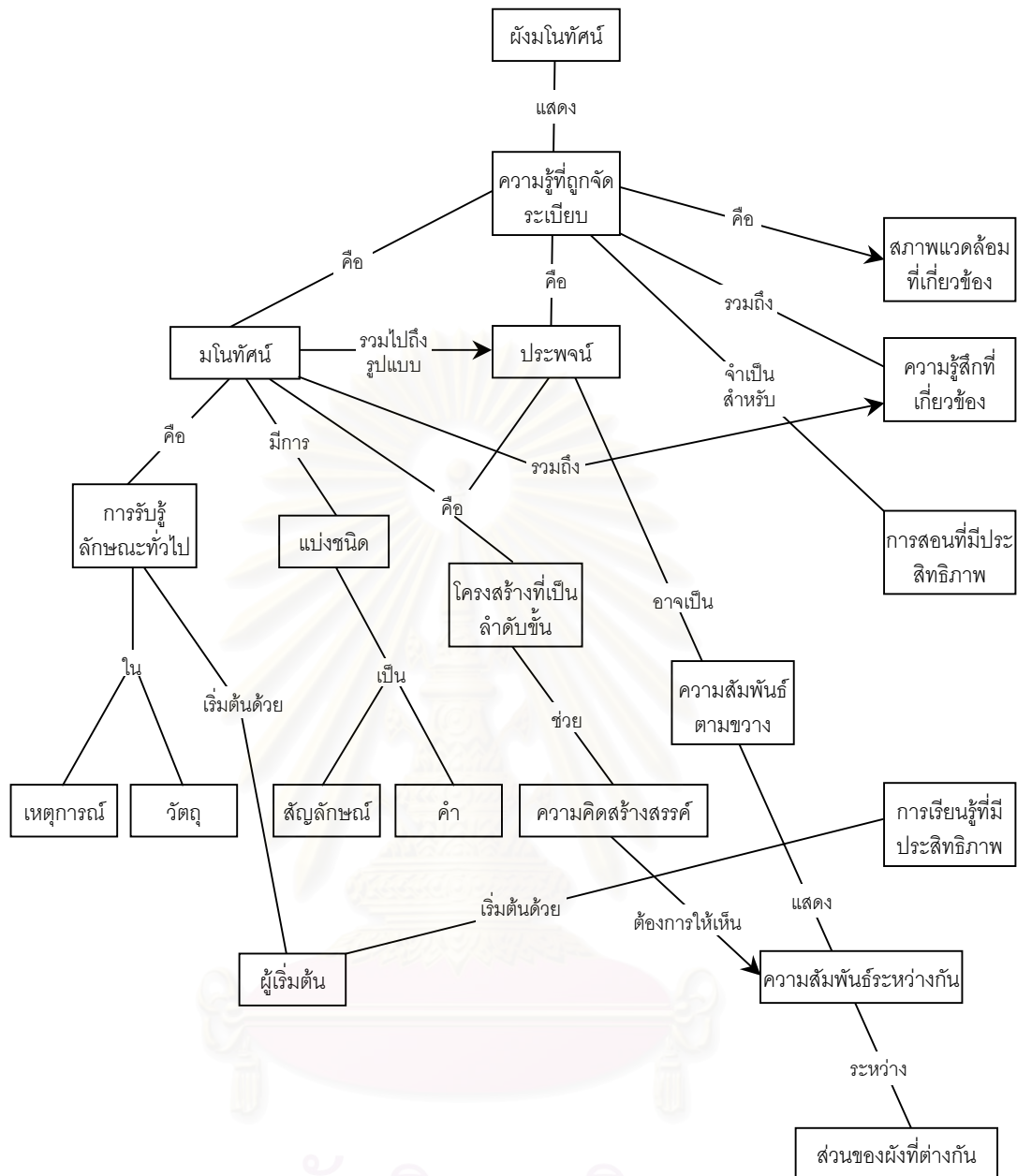
กำพล ดำรงวงศ์ (2540) กล่าวว่า ผังมนต์ศน์ “เป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์กันอย่างมีความหมายระหว่างมนต์ศน์อย่างมีลำดับชั้น โดยจะมีคำหรือข้อความเชื่อมระหว่างมนต์ศน์ให้อยู่ในรูปของประพจน์ เพื่อให้มนต์ศน์เหล่านั้นมีความหมาย มนต์ศน์ที่มีความหมายกว้างจะจัดวางไว้บนสุดของแผนภาพแล้วลดหลั่นลงมาจนถึงมนต์ศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจง และเป็นเครื่องมือที่ใช้เสนอกรอบความคิดและความสัมพันธ์ของมนต์ศน์ที่เกี่ยวข้องอย่างมีระบบ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย”

ไสว พักขาว (2542) ได้อธิบายว่าผังมนต์ศน์ “เป็นแผนผังที่สร้างขึ้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์กันอย่างมีความหมายระหว่างมนต์ศน์ตั้งแต่ 2 มนต์ศน์ขึ้นไปอย่างมีลำดับชั้น โดยจะมีคำหรือข้อความเชื่อมระหว่างมนต์ศน์ให้อยู่ในรูปประโยค มนต์ศน์ที่มีความหมายกว้างและครอบคลุมจะจัดไว้บนสุดของแผนผังแล้วลดหลั่นลงมาเป็นมนต์ศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้น จนเป็นมนต์ศน์ที่เฉพาะเจาะจงมากที่สุด ซึ่งอาจเป็นตัวอย่างของมนต์ศน์หรือชื่อเฉพาะ”

ทั้งนี้ Novak (2005) ได้สรุปความหมายของผังมโนทัศน์ไว้ว่าผังมโนทัศน์เป็นเครื่องมือสำหรับจัดระเบียบและแสดงความรู้ โดยการรวมเอามโนทัศน์หลาย ๆ มโนทัศน์ซึ่งเขียนไว้ในกรอบวงกลมหรือกรอบในรูปแบบต่าง ๆ และมีการเชื่อมโยงระหว่างประพจน์ต่าง ๆ โดยใช้เส้นเชื่อมโยงระหว่าง 2 มโนทัศน์เข้าด้วยกัน มีการใช้ข้อความวางบนเส้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มโนทัศน์นั้น ทั้งนี้มโนทัศน์เป็นการรับรู้ลักษณะทั่วไปของเหตุการณ์หรือวัตถุ หรือการบันทึกเหตุการณ์หรือวัตถุที่ถูกชี้บ่งโดยการ Label ทั้งนี้การ Label จะใช้คำหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการแบ่ง โดยมีประพจน์ซึ่งเป็นข้อความที่เกี่ยวกับเหตุการณ์หรือวัตถุที่สร้างขึ้นหรือมีอยู่แล้วตามธรรมชาติ ทั้งนี้ประพจน์จะประกอบด้วย 2 มโนทัศน์หรือมากกว่า ที่เชื่อมต่อกับคำอื่นเพื่อสร้างประโยคที่มีความหมาย

ลักษณะของผังมโนทัศน์ ได้แก่การที่มโนทัศน์ทั้งหลายจะถูกนำเสนออย่างเป็นไปตามลำดับชั้น โดยมโนทัศน์ที่มีลักษณะครอบคลุมที่สุดจะอยู่ด้านบนสุด ส่วนมโนทัศน์ที่รองลงมาจะถูกจัดให้อยู่ในลำดับที่ต่ำลงไป โดยลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งคือการรวมถึงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ตามขวาง (Cross-Link) ที่เป็นการเชื่อมโยงประพจน์ต่าง ๆ ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ ในบริเขต (Domain) ที่ต่างกันของผังมโนทัศน์ ซึ่งความสัมพันธ์ตามขวางนี้จะช่วยให้เราเห็นว่าบางบริเขตของความรู้ที่แสดงเป็นผังมีการเชื่อมโยงกันและกันเช่นไร โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้ของ Ausubel (1968) ที่มีแนวคิดพื้นฐานว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากการดูดซึมมโนทัศน์และประพจน์ใหม่กับมโนทัศน์ที่มีอยู่แล้วของผู้เรียน ซึ่งสามารถเขียนเป็นผังมโนทัศน์ดังภาพที่ 12

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 12 โครงสร้างและลักษณะเฉพาะของผังมโนทัศน์ (Novak, 2005)

จากความหมายของผังมโนทัศน์ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าผังมโนทัศน์นั้น คือ “แผนภาพที่สร้างขึ้นในรูปของภาพกราฟิกซึ่งแสดงความสัมพันธ์กันอย่างมีความหมายระหว่างมโนทัศน์ตั้งแต่ 2 มโนทัศน์ขึ้นไปอย่างมีลำดับชั้นด้วยเส้นเชื่อมโยงที่มีคำหรือข้อความวางบนเส้นเพื่อเชื่อมระหว่างมโนทัศน์ให้อยู่ในรูปประโยคที่มีความหมาย โดยมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างและครอบคลุมที่สุดจะถูกจัดไว้บนสุดของแผนผัง ส่วนมโนทัศน์ที่รองลงมาจะถูกจัดให้อยู่ในลำดับที่ลดหลั่นกันไปจนถึงมโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจงหรือตัวอย่าง เพื่อใช้ช่วยในการเรียนรู้ที่มีความหมาย”

### 3.4 ลักษณะสำคัญของผังมโนทัศน์

The Institute for Human and Machine Cognition [IHMC] (2003) ซึ่งนำทีมโดย Alberto J. Cañas อันมีทีมนักวิจัยอันประกอบไปด้วย John W. Coffey, Mary J. Carnot, Paul Feltovich, Robert R. Hottman, Joan Feltovich และ Joseph D. Novak ได้สรุปคุณสมบัติของผังมโนทัศน์ที่แตกต่างจากผังอื่น ๆ ไว้ดังนี้

1. ผังมโนทัศน์มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel: ที่มีแนวคิดที่ว่า เราจะเรียนรู้ความรู้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้โดยทำการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมี
2. ผังมโนทัศน์มีการจัดระเบียบข้อมูลแบบกึ่งลำดับชั้น (Semi-Hierarchical): ในการจัดระเบียบมโนทัศน์จากสิ่งที่ครอบคลุมที่สุดไว้บนหน้ากระดาษ แล้วทำการกระจายมโนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจงหรือที่ละเอียดไว้ด้านล่าง ในทางปฏิบัติแล้วผังมโนทัศน์ไม่ได้ถูกจัดระเบียบให้อยู่ในรูปของลำดับชั้นอย่างสมบูรณ์แบบ แต่มักจะถูกจัดให้อยู่ในรูปของกึ่งลำดับชั้นมากกว่า นอกจากนั้นยังอาจจะจัดแบบไม่มีลำดับชั้นได้ด้วย ซึ่งเราเรียกรูปการจัดระเบียบแบบนี้ว่าการเชื่อมความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ตามขวาง (Cross-Link)

3. Labeled Links: คุณสมบัติอีกประการหนึ่งของผังมโนทัศน์คือการใช้วลีเชื่อม (Linking Phrases) ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ ทั้งนี้ Novak and Gowin (1984) ได้ระบุว่าวลีเชื่อมควรเชื่อมโยงมโนทัศน์เพื่อสร้างประพจน์อย่างมีความหมาย ซึ่งเป็นหน่วยพื้นฐานของความรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel

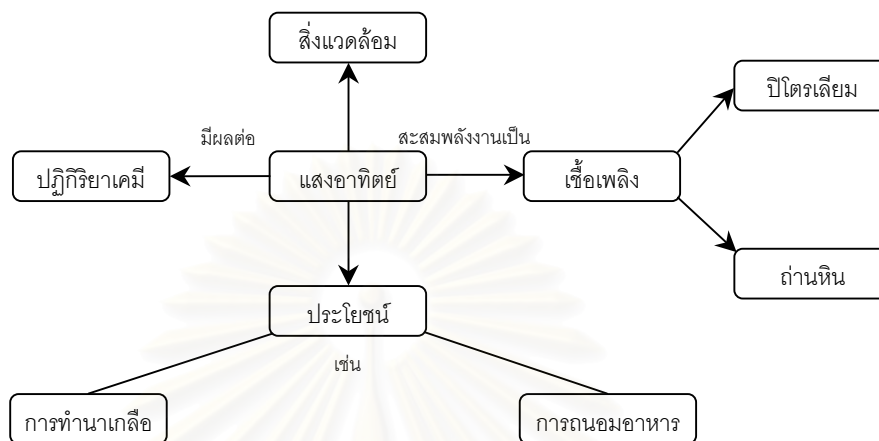
4. Definition of Nodes: Novak and Gowin (1984) อธิบายว่ามโนทัศน์คือ Perceived Regularity in objects or events. ดังนั้นมโนทัศน์ตามคำอธิบายข้างต้นจึงหมายถึงการใช้คำ 1 คำหรือมากกว่าที่เป็นคำนาม ซึ่งแตกต่างจาก Mind Map ที่เราสามารถใช้ภาพ ความคิด แนวคิดหรือประโยคเป็นมโนทัศน์หรือ Node ก็ได้ ทั้งยังต่างจาก Cognitive Map ตรงที่ Node คือแนวคิดที่เป็นประโยคหรือย่อหน้า และ Knowledge Map ที่บางครั้ง Node ก็เป็นมโนทัศน์ในแง่ที่เราเข้าใจมัน บางครั้งก็เป็นแนวคิดหรือประโยคทั้งย่อหน้า

### 3.5 ประเภทของผังมโนทัศน์

ในการจัดแบ่งประเภทของผังมโนทัศน์นั้น Merl Tan แห่งมหาวิทยาลัยฟิลิปปินส์ได้จัดแบ่งออกเป็น 4 ประเภท โดยมนัส บุญประกอบได้เสนอเพิ่มไว้อีกประเภทคือ “ชนิดผสม” รวมเป็น 5 ประเภท (มนัส บุญประกอบ, 2545) ดังนี้

### 1. ผังมโนทัศน์แบบกระจายออก (Point Grouping)

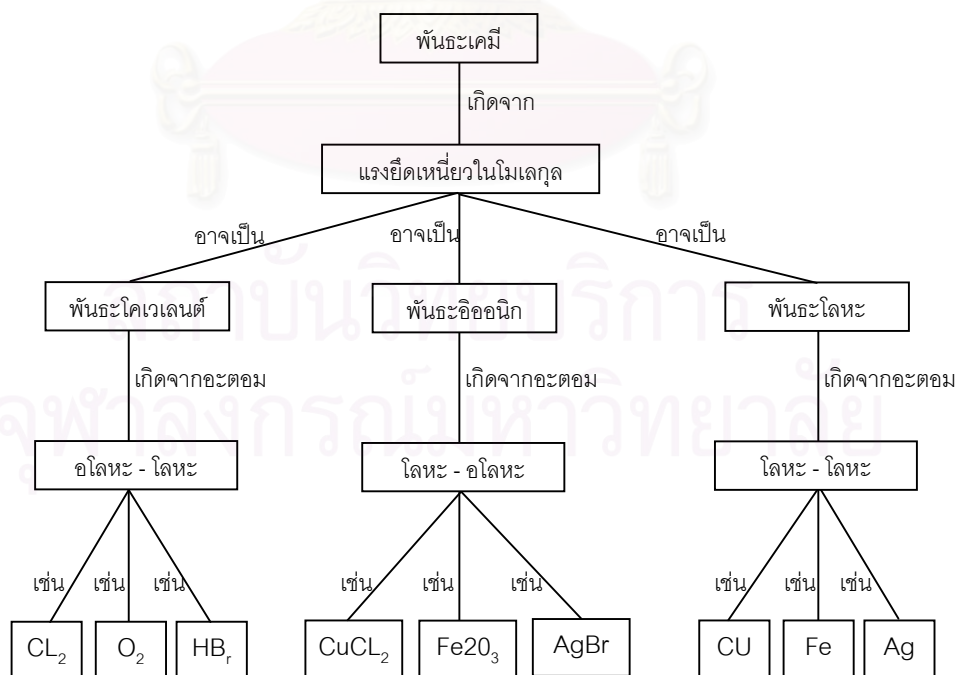
จากคำมโนทัศน์หลักจะแสดงการเชื่อมโยงกันกับมโนทัศน์อื่น ๆ กระจายออกไปทุกทิศทุกทาง ซึ่งบางท่านเรียกผังมโนทัศน์แบบนี้ว่า Mind Mapping หรือ Spidergram ดังตัวอย่างในภาพที่ 13



ภาพที่ 13 ผังมโนทัศน์แบบกระจายออก (มนัส บุญประกอบ, 2545)

### 2. ผังมโนทัศน์แบบปลายเปิด (Opened Grouping)

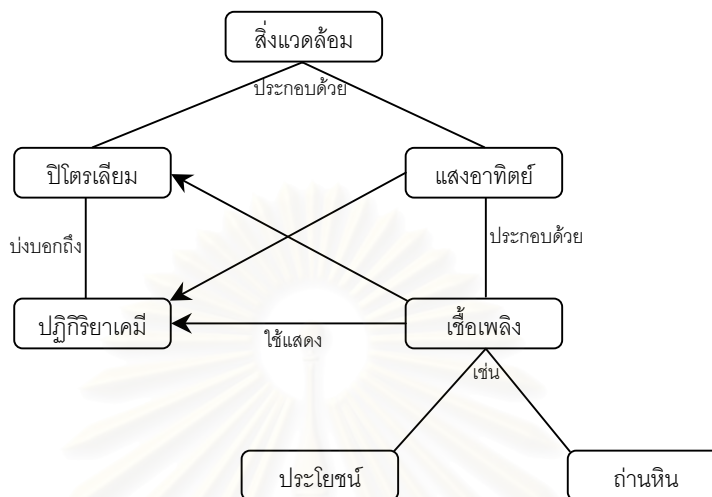
เป็นผังมโนทัศน์ที่แสดงการเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มคำมโนทัศน์จากบนลงล่าง ลดหลั่นลงไปเรื่อย ๆ ตามลำดับและความสำคัญของด้านมโนทัศน์ที่ผู้เขียนกำหนดไว้ ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 ผังมโนทัศน์แบบปลายเปิด (มนัส บุญประกอบ, 2533ข)

### 3. ผังมโนทัศน์แบบเชื่อมโยง (Linked Grouping หรือ Cross Link)

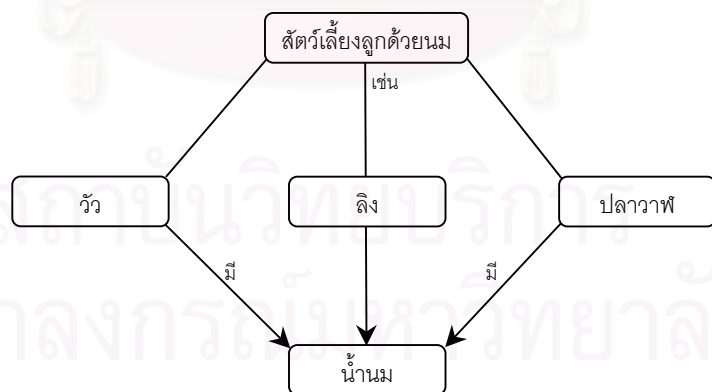
มีลักษณะคล้ายกับชนิดปลายเปิด แต่มีการเชื่อมโยงข้ามชุดระหว่างคำมโนทัศน์ที่สัมพันธ์กัน และมักเขียนแสดงหัวลูกศรเพื่อแสดงทิศทางของความสัมพันธ์ ดังตัวอย่างในภาพที่ 15



ภาพที่ 15 ผังมโนทัศน์แบบเชื่อมโยง (มนัส บุญประกอบ, 2545)

### 4. ผังมโนทัศน์แบบปลายปิดหรือปิดล้อมเป็นวง (Closed Grouping)

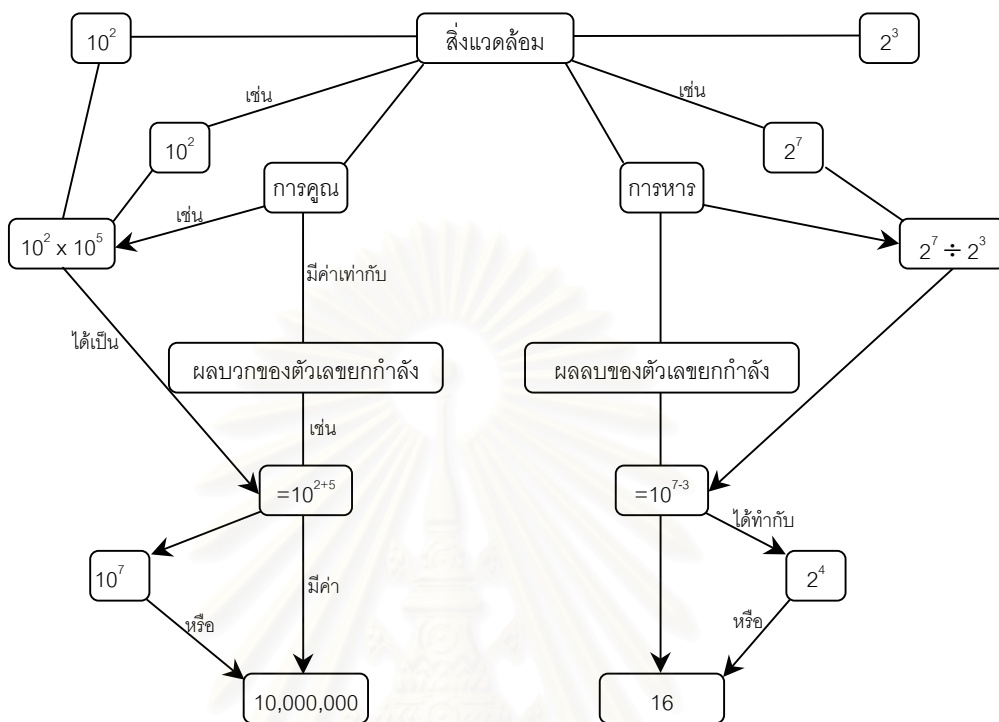
ผังมโนทัศน์ชนิดนี้ค่อนข้างมีลักษณะจำกัดอยู่ในตัวเองค่อนข้างมาก เนื่องจากจะต้องเขียนให้คำมโนทัศน์มีการเชื่อมต่อเป็นวงปิด ดังภาพที่ 16



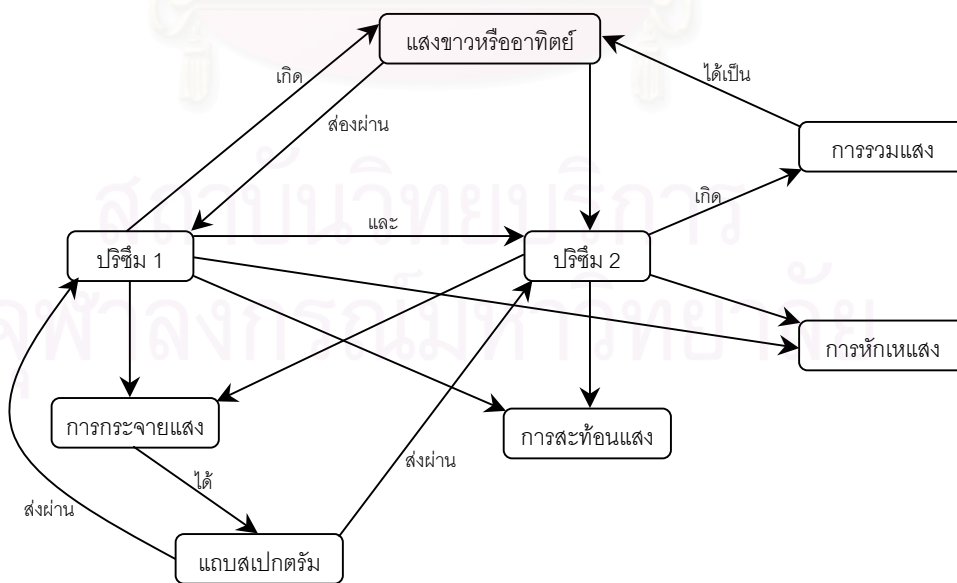
ภาพที่ 16 ผังมโนทัศน์แบบปลายปิดหรือปิดล้อมเป็นวง (มนัส บุญประกอบ, 2545)

5. ผังมโนทัศน์แบบผสม (Combined Grouping)

บางครั้งผังมโนทัศน์ที่เขียนขึ้นมาอาจมีลักษณะผสมกันหลายแบบได้ ดังภาพที่ 17 และ 18



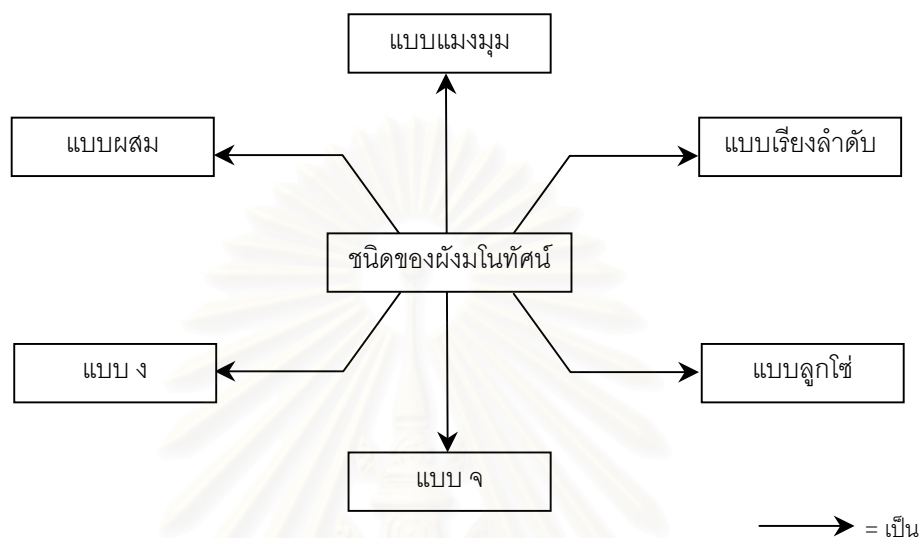
ภาพที่ 17 ผังมโนทัศน์แบบผสมเรื่องยกกำลังเกี่ยวกับการคูณ (มนัส บุญประกอบ, 2545)



ภาพที่ 18 ผังมโนทัศน์แบบผสมเรื่องแสงขาวหรือแสงอาทิตย์ (มนัส บุญประกอบ, 2545)

นอกจากนี้ Jones, Palincser, Ogle, and Carr (1987 อ้างถึงใน สุกานดา ส. มนัสทวีชัย, 2524) ยังได้แบ่งผังมโนทัศน์ออกเป็น 3 ประเภท คือ

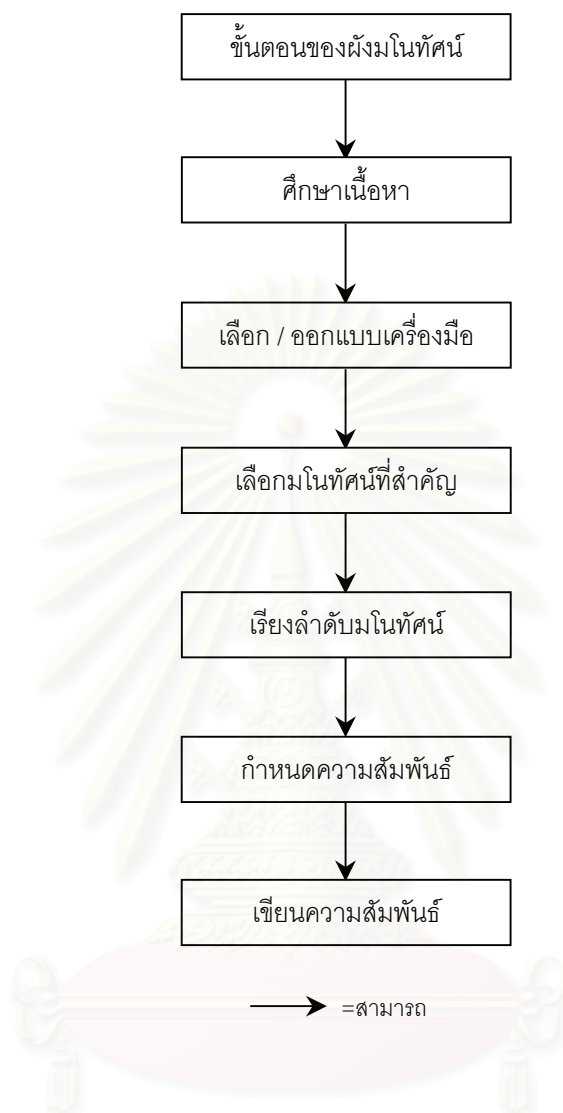
1. ผังมโนทัศน์แบบแมงมุม (Spider Maps) ดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 ผังมโนทัศน์แบบแมงมุม (Jones, Palincser, Ogle, and Carr, 1987 อ้างถึงใน สุกานดา ส. มนัสทวีชัย, 2524)



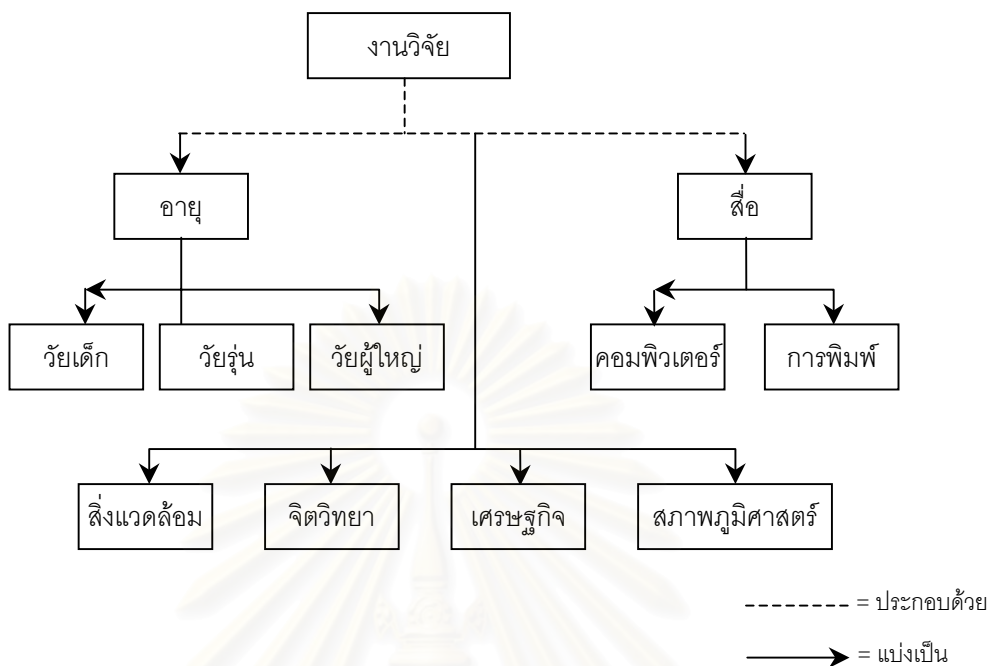
2. ผังมโนทัศน์แบบลูกโซ่ (Chain Maps) ดังแผนภาพที่ 20



ภาพที่ 20 ผังมโนทัศน์แบบลูกโซ่ (Jones, Palincser, Ogle, and Carr ,1987 อ้างถึงใน สุกานดา ส. มนต์วิชัย, 2524)

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

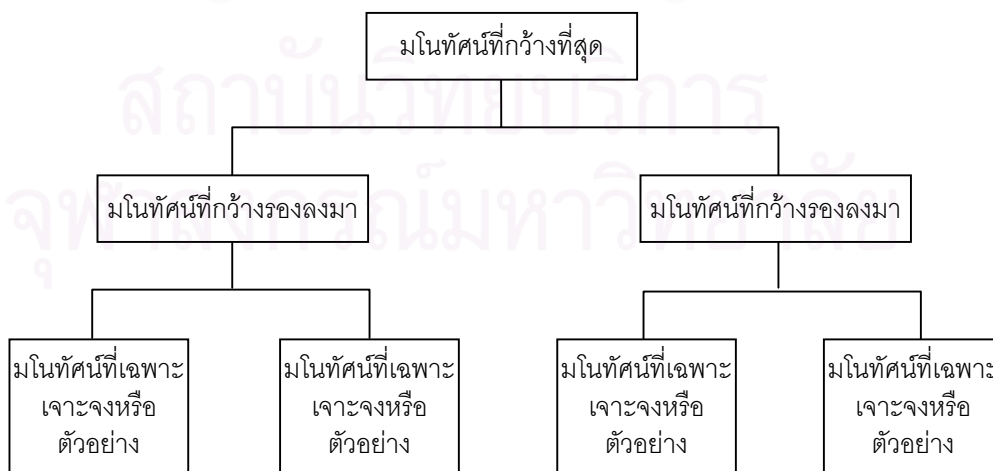
3. ผังมโนทัศน์แบบเรียงลำดับ (Hierarchy Maps) ดังภาพที่ 21



ภาพที่ 21 ผังมโนทัศน์แบบเรียงลำดับ (Jones, Palincser, Ogle, and Carr, 1987 อ้างถึงใน สุกานดา ส. มนัสทวีชัย, 2524)

3.6 ขั้นตอนการสร้างผังมโนทัศน์

Moreira (1979) ได้เสนอวิธีการสร้างผังมโนทัศน์ไว้ดังภาพที่ 22

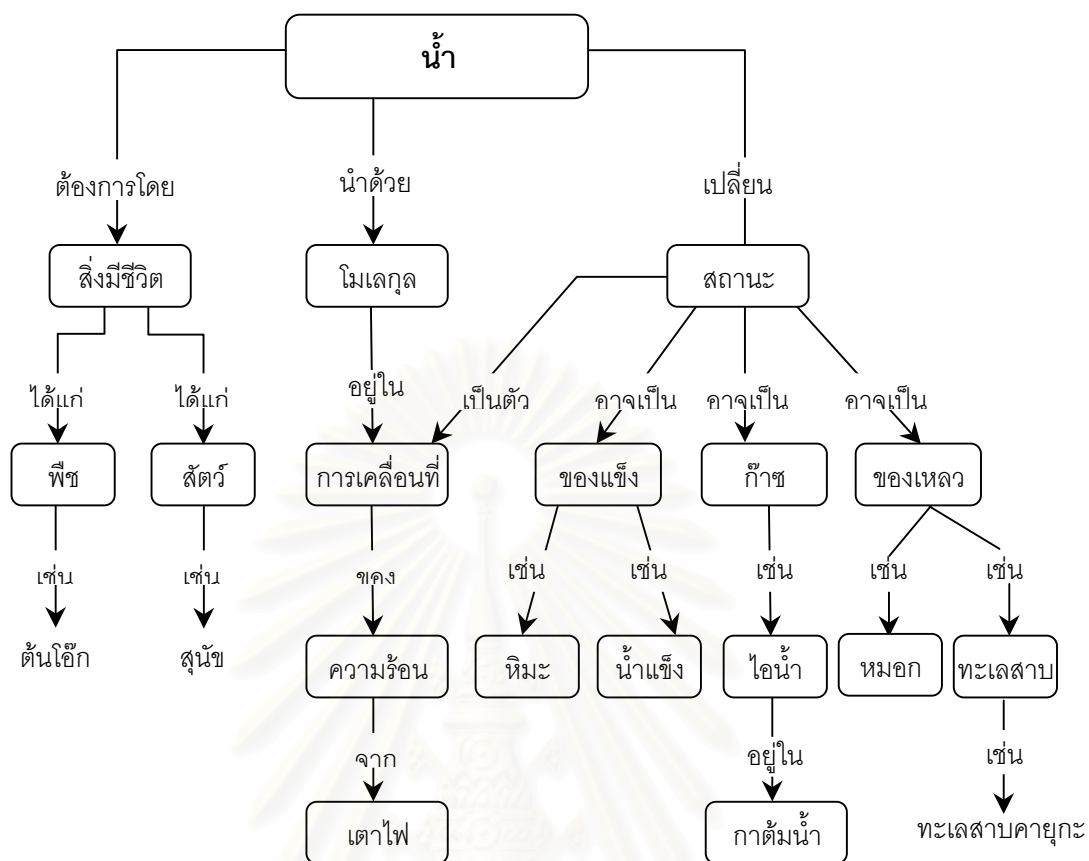


ภาพที่ 22 ขั้นตอนการสร้างผังมโนทัศน์อย่างง่าย (Moreira, 1979)

จากภาพที่ 22 จะเห็นว่ามีการแสดงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่าง ๆ โดยมโนทัศน์ที่มีความกว้างหรือมีความซับซ้อนมากจะอยู่ด้านบน ส่วนมโนทัศน์ที่มีความกว้างรองลงมาหรือมีความซับซ้อนรองลงมาจะอยู่ถัดลงมา และมโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้นหรือซับซ้อนน้อยจะอยู่ด้านล่าง และลำดับสุดท้ายจะเป็นตัวอย่างซึ่งจัดว่าเป็นมโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจงมากที่สุด ดังตัวอย่างผังมโนทัศน์เรื่องนี้ ที่ Novak and Gowin สร้างขึ้นดังภาพที่ 23

Novak and Gowin (1984) ได้เสนอขั้นตอนสร้างผังมโนทัศน์ไว้ดังนี้

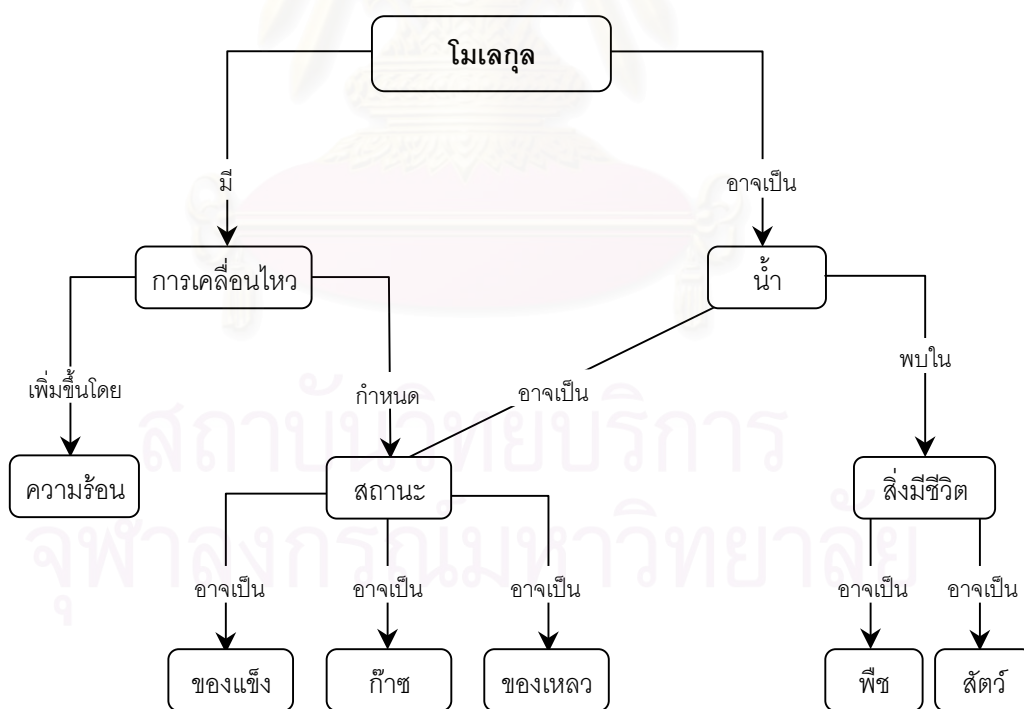
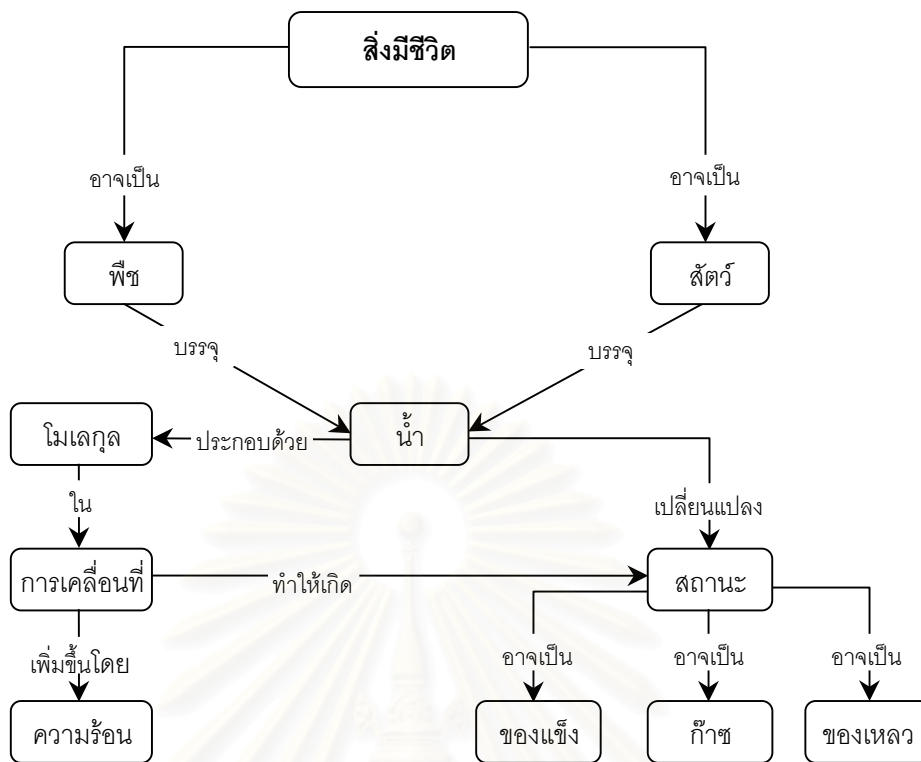
- 1) ระบุหัวข้อหรือเจาะจงคำถาม: ผังมโนทัศน์ที่ครอบคลุมมากกว่า 1 คำถามจะทำให้ยากต่อการจัดการและการอ่าน
- 2) ระบุและทำรายการมโนทัศน์ที่สำคัญหรือครอบคลุมมากที่สุดให้สัมพันธ์กับหัวเรื่อง
- 3) เรียงลำดับมโนทัศน์เหล่านั้นจากบนลงล่างตามวิธีการทำแผนผัง โดยเริ่มจากมโนทัศน์ที่ครอบคลุมที่สุด เจาะจงที่สุด ซึ่งจะช่วยให้เห็นภาพให้มีความชัดเจน รวมถึงเห็นความสัมพันธ์
- 4) เมื่อระบุมโนทัศน์หลักและเรียงลำดับมโนทัศน์แล้ว จึงใส่ Link ลงไป โดยเริ่มจากมโนทัศน์ที่อยู่ด้านบน
- 5) ใส่ลิ้งค์เชื่อมเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์เหล่านั้น
- 6) เมื่อสร้างผังมโนทัศน์ที่อยู่ด้านบนสุดแล้ว จึงมองหาการทำการเชื่อมความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ตามขวาง (Cross-Link) เพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์ในบริบทที่ต่างออกไป หรือพิสัยรองเข้าด้วยกัน ทั้งนี้การเชื่อมความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ตามขวางช่วยเพิ่มรายละเอียดว่ามโนทัศน์ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- 7) ทบทวนและปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหากจำเป็น



ภาพที่ 23 ตัวอย่างผังมโนทัศน์เรื่องน้ำ (Novak and Gowin, 1984)

ในการเรียนรู้เรื่องเดียวกัน ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์หลักและมโนทัศน์รองอาจเปลี่ยนแปลงได้ บางมโนทัศน์อาจจะถูกยกขึ้นมาเป็นมโนทัศน์หลักได้ แต่ยังคงเป็นความสัมพันธ์ของข้อความที่มีความหมาย เช่นตัวอย่างมโนทัศน์ในภาพที่ 24 ซึ่งประกอบด้วยมโนทัศน์ที่เหมือนกัน 11 มโนทัศน์ แต่มีการจัดลำดับแตกต่างกัน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 24 ผังมโนทัศน์ที่แตกต่างกันของมโนทัศน์ชุดเดียวกัน (Novak and Gowin, 1984)

Ault (1985) ได้เสนอแนะวิธีสร้างผังมโนทัศน์ โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) เลือก: เลือกเรื่องที่จะสร้างผังมโนทัศน์อาจนำมาจากตำรา สมุดจดคำบรรยาย คำอธิบายก่อนการปฏิบัติการ เริ่มจากการอ่านข้อความนั้นอย่างน้อย 1 ครั้ง แล้วระบุมโนทัศน์ที่สำคัญ โดยขีดเส้นใต้คำหรือประโยคที่สำคัญ ซึ่งอาจเป็นวัตถุหรือเหตุการณ์ แล้วลอมมโนทัศน์เหล่านั้นลงในกระดาษแผ่นเล็ก ๆ เพื่อความสะดวกในการจัดความสัมพันธ์
- 2) จัดลำดับ: นำมโนทัศน์ที่สำคัญซึ่งได้เขียนลงแผ่นกระดาษเล็ก ๆ แล้วนำมาจัดลำดับมโนทัศน์ที่กว้างไปสู่มโนทัศน์ที่ครอบคลุม
- 3) จัดกลุ่ม: นำมโนทัศน์มาจัดกลุ่มเข้าด้วยกัน โดยมีเกณฑ์ 2 ข้อคือ
  - 3.1 จัดกลุ่มมโนทัศน์ที่อยู่ในระดับเดียว
  - 3.2 จัดกลุ่มมโนทัศน์ที่มีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด
- 4) จัดระบบ: เมื่อจัดกลุ่มมโนทัศน์แล้วนำมโนทัศน์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมาจัดระบบตามลำดับความเกี่ยวข้อง ซึ่งในขั้นนี้ยังสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรืออาจหามโนทัศน์อื่น ๆ มาเพิ่มเติมได้
- 5) เชื่อมโยงมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กัน: เมื่อจัดระบบมโนทัศน์ที่สำคัญแล้ว นำมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กันมาเชื่อมโยงกัน โดยการลากเส้นเชื่อมโยงกันและมีคำเชื่อมระบุความสัมพันธ์ไว้ทุกเส้น หลังจากใส่คำเชื่อมแล้วสามารถอ่านเป็นประโยคได้ เส้นที่ลากเชื่อมโยงนี้อาจเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ชุดเดียวกันหรือเชื่อมโยงระหว่างชุดของมโนทัศน์ที่ต่างกันได้

Mintzes, Wandersee, and Novak (1997) และ Clarke (1990) ได้นำเสนอกระบวนการสร้างผังมโนทัศน์ สรุปได้ดังนี้

- 1) เลือกความรู้หลัก ซึ่งอาจจะได้มาจากตำรา วิดีโอเทป บทความ
- 2) จัดลำดับ (Hierarchical) มโนทัศน์ที่สำคัญที่สุดจากลักษณะทั่วไปไปยังลักษณะเฉพาะหรือนามธรรมที่สุดไปยังรูปธรรมที่สุด
- 3) จัดมโนทัศน์อย่างเป็นเครือข่าย
- 4) เชื่อมโยงมโนทัศน์ด้วยเส้น และมีคำเชื่อมแสดงความสัมพันธ์
- 5) ทบทวนปรับปรุง

สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้เสนอแนวทางการสร้างผังมโนทัศน์ไว้ดังนี้

1. เขียนมโนทัศน์ใหญ่ไว้ตรงกลาง
2. เขียนมโนทัศน์ที่มีความสำคัญรองลงมาเป็นลำดับชั้นจากใหญ่ไปย่อย
3. เชื่อมมโนทัศน์ต่าง ๆ โดยใช้เส้นเชื่อมโยงให้เห็นถึงความสัมพันธ์
4. เขียนคำเชื่อมที่แสดงถึงลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์
5. คำที่นำมาเขียนควรเป็นคำสำคัญ (Key Word)

### 3.7 ประโยชน์ของผังมโนทัศน์

Ault (1982) ได้เสนอแนะให้นำผังมโนทัศน์ใช้ในกิจกรรมการสอน ได้แก่

1. ใช้ผังมโนทัศน์ร่วมกับการสอนบรรยายและผังมโนทัศน์รวบรวมความรู้ในการบรรยายหลาย ๆ ครั้ง
2. ใช้ผังมโนทัศน์ระหว่างมโนทัศน์ในการอภิปราย ผังมโนทัศน์จะช่วยในการแสดงลำดับของการอภิปรายได้เพื่ออำนวยความสะดวกในการอภิปราย
3. ใช้ผังมโนทัศน์รายงานผลในการปฏิบัติการได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์เข้ากับวิธีการปฏิบัติ

นอกจากนี้ Ault ยังกล่าวว่า ผังมโนทัศน์สามารถใช้สรุปผลการเรียนและการปฏิบัติการทดลองและยังใช้ผังมโนทัศน์ในการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐาน ก่อนที่จะเรียนหรือเริ่มทำปฏิบัติการทดลอง

Novak and Gowin (1984) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของผังมโนทัศน์ที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

1. ผังมโนทัศน์จะช่วยในการเตรียมการสอน ดังนี้
  - 1.1 วิเคราะห์มโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องในเนื้อหา
  - 1.2 วิเคราะห์มโนทัศน์ ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่สอน
  - 1.3 ช่วยเลือกข้อความเชื่อมโยงที่เหมาะสม หรือเปลี่ยนแปลงระดับมโนทัศน์ใหม่ตามความเหมาะสม
  - 1.4 แยกข้อแตกต่างระหว่างวัตถุ เหตุการณ์ และมโนทัศน์ได้ชัดเจน
2. ผังมโนทัศน์ สามารถสร้างให้มีเนื้อหาตลอดทั้งภาคการศึกษา หรือมีเฉพาะเนื้อหาในช่วง 2-3 สัปดาห์ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นรายละเอียดมากขึ้น การสร้างผังมโนทัศน์ยังช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนรู้ว่าได้เรียนอะไรแล้ว เรียนถึงเรื่องไหน กำลังจะเรียนอะไร โดยผู้สอนติดผังมโนทัศน์ที่ทำขึ้นไว้ในห้องเรียน
3. ช่วยสรุปประเด็นสำคัญจากตำราเรียน ย่อสรุปเนื้อหาและช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของมโนทัศน์อย่างเป็นลำดับขั้นแบบกว้าง ๆ ก่อนจะอ่านตำรา
4. ช่วยสรุปประเด็นสำคัญจากการเรียนภาคปฏิบัติหรือการเรียนภาคสนาม
5. ช่วยสรุปสิ่งสำคัญจากหนังสือพิมพ์ นิตยสาร และวารสารทางวิชาการ
6. ช่วยในการวางแผนในการเขียนบทความ บทบรรยาย และเขียนตำรา
7. ช่วยในการจัดนิทรรศการ การเตรียมโปสเตอร์

Counseling Services แห่ง University of Victoria (2005) ได้กล่าวว่า ผังมโนทัศน์มีประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. จำกัดความคิดหลักให้อย่างชัดเจน โดยการวางความคิดหลักไว้กลางหน้ากระดาษ
2. แสดงความสัมพันธ์ของแต่ละความคิดได้อย่างชัดเจน
3. ช่วยในการคิดการเชื่อมโยงระหว่างความคิดหลักง่ายขึ้น
4. ช่วยให้เห็นสารสนเทศทั้งหมดในหน้ากระดาษเพียงแผ่นเดียว
5. ผังมโนทัศน์ดูแตกต่าง ดังนั้นมันจึงช่วยในการระลึกและทบทวนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. ช่วยให้เราสามารถเพิ่มเติมเนื้อหาได้ โดยไม่ต้องขุดขีดในผังมโนทัศน์
7. ง่ายต่อการเห็นสารสนเทศในรูปแบบที่ต่างออกไปจากมุมมองที่แตกต่าง
8. ช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างความคิดที่อยู่ภายในผัง
9. ช่วยให้เห็นความจริงหรือข้อสรุปที่ดูเหมือนจะขัดแย้งกัน

ERIC (2005) กล่าวถึงประโยชน์ของผังมโนทัศน์ไว้ว่า

1. การจำเป็นภาพสัญลักษณ์นั้นทำได้ง่ายและรวดเร็ว
2. การใช้ตัวอักษรน้อยทำให้ง่ายต่อการกวาดสายตาไปยังคำ วลี หรือแนวคิดหลัก
3. การแสดงเป็นภาพช่วยในการทำความเข้าใจในภาพรวมได้ดีกว่าการใช้ถ้อยคำอธิบายเพียงอย่างเดียวในการถ่ายทอดเนื้อหา

ไสว พักขาว (2542) ได้สรุปประโยชน์ของการใช้ผังมโนทัศน์ว่ามีดังนี้

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการเตรียมการสอนของผู้สอน โดยใช้ผังมโนทัศน์สำรวจความรู้พื้นฐานของผู้เรียนที่มีมาก่อน และนำไปวางแผนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน และใช้ในการจัดลำดับเนื้อหาที่จะสอน
2. ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่เรียนเป็นผังมโนทัศน์ หรือตอบข้อสอบโดยใช้ผังมโนทัศน์เพื่อแสดงความเข้าใจในการเขียนตอบ
3. ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยการให้ผังมโนทัศน์ในการสรุปความหมายจากสิ่งที่เรียน จะทำให้ผู้เรียนจดจำไปได้นานและมีความคงทน เพราะจะทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนไปทั้งหมด

ทั้งนี้มนัส บุญประกอบ (2533ค) ได้สรุปไว้ว่า ผังมโนทัศน์ง่ายต่อการศึกษาและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนได้อย่างดีกับทุก ๆ วิชา ครอบคลุมกระบวนการของการเรียนการสอน ตั้งแต่เริ่มต้น (งานวางแผน) จนกระทั่งจบ (การประเมินผล)

ประโยชน์ของผังมโนทัศน์ในการศึกษานั้นสามารถยืนยันได้ด้วยผลจากการวิจัย ที่พบว่าเราสามารถนำผังมโนทัศน์ไปใช้ได้กับการเรียนการสอนในหลายบริเขต หลากเนื้อหาวิชา และกับผู้เรียนหลายระดับ เช่น การศึกษาของ Novak, Gowin, and Johanson (1983), Bodolus (1987), Heinze and Novak (1990), Salata (1999), Guastello, et al. (2000), Ritchie and Volkl (2000) และ Jakovljevic (2003) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Novak, Gowin, and Johanson (1983) ได้วิจัยเรื่องการใช้ผังมโนทัศน์และแผนผังรูปตัววีในวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา โดยศึกษาความสามารถในการใช้ผังมโนทัศน์และแผนผังรูปตัววีในการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนเกรด 7 และเกรด 8 ผู้สอนที่สอนเป็นผู้สอนที่สอนในเกรด 7 จำนวน 5 คนและสอนเกรด 8 จำนวน 4 คน การวิจัยพบว่า ผู้เรียนเกรด 7 และเกรด 8 สามารถใช้ผังมโนทัศน์และแผนผัง



รูปตัววีในการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ โดยที่ผู้เรียนเกรด 7 สามารถใช้ได้ดีกว่าเกรด 8 แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาวิชาและระยะเวลาที่ทดลองด้วย

Bodolus (1987) ได้วิจัยเรื่องการใช้ผังมโนทัศน์เพื่อช่วยในการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างแรกเป็นผู้เรียนเกรด 9 จำนวน 469 คน แบ่งผู้เรียนเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนตามปกติ กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งไม่ได้รับการสอนตามปกติและไม่ใช้ผังมโนทัศน์ ผู้เรียนทุกคนได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ทั้งด้านความรู้และเจตคติ ผลปรากฏว่าผู้เรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์และกลุ่มที่ได้รับการสอนตามปกติได้คะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ ได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนตามปกติเพียงเล็กน้อย และพบว่าเพศชายมีความสามารถในการสร้างผังมโนทัศน์สูงกว่าเพศหญิง แต่เพศหญิงมีการปรับปรุงเจตคติด้านวิทยาศาสตร์มากกว่าเพศชาย

Heinze and Novak (1990) ได้ศึกษาเรื่องผังมโนทัศน์ที่ทำให้เกิดการจำในระยะยาว ที่มีต่อการเรียนอย่างมีความหมายในวิชาชีววิทยา พบว่า ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งแรกไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้ผังมโนทัศน์กับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้ผังมโนทัศน์ แต่ในเรื่องของความคงทนและประสิทธิภาพของการเรียนนั้น จะแตกต่างกันในส่วนของผู้สร้างผังมโนทัศน์ ผังมโนทัศน์ได้ช่วยบูรณาการและความคงทนในการเรียนซึ่งผู้วิจัยวิเคราะห์จากการเชื่อมความสัมพันธ์ของมโนทัศน์แนวขวาง (Cross Links) จากการเปรียบเทียบการสร้างผังมโนทัศน์ของผู้เรียนในตอนแรกและจากการสัมภาษณ์ผู้เรียน

Salata (1999) ได้ศึกษาผลของการใช้ผังมโนทัศน์เพื่อเป็นการจัดโครงสร้างความคิด (Organizer) ในการศึกษาวิชาชีววิทยากับนักศึกษามหาวิทยาลัย จำนวน 170 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับผังมโนทัศน์เป็นการจัดโครงสร้างความคิดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ รวมถึงมีระดับการเรียนรู้ที่มีความหมายสูงขึ้นเมื่อมีการสอนแบบบรรยายโดยใช้ผังมโนทัศน์เป็นการจัดโครงสร้างความคิด เมื่อเทียบกับการให้เค้าโครงเป็นการจัดโครงสร้างความคิด (Outline Organizer) ทั้งนี้กลุ่มทดลองอธิบายว่าพวกเขาชอบให้ใช้การจัดโครงสร้างความคิด (ในที่นี้คือผังมโนทัศน์) ร่วมกับการสอนบรรยายของผู้สอน ทั้งเชื่อว่าผังมโนทัศน์มีประโยชน์มากกว่าเค้าโครง (Outline)

Guastello et al. (2000) ได้ศึกษาการใช้ผังมโนทัศน์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนเกรด 7 จำนวน 124 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองได้รับผังมโนทัศน์ ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่าผังมโนทัศน์ช่วยให้ผู้เรียนสร้างสกีมาในการทำความเข้าใจมโนทัศน์ของบทเรียน

Ritchie and Volkl (2000) ได้ศึกษาช่วงเวลาในการให้ผังมโนทัศน์เพื่อใช้เป็นการจัดโครงสร้างความคิด ในการสอนทำการทดลองวิชาวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการกับผู้เรียนเกรด 6 จำนวน 77 คน โดยแบ่งช่วงเวลา ในการนำเสนอ Organizer ออกเป็น 2 ช่วง ได้แก่ ก่อนและหลังการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนกลุ่มที่ใช้ผังมโนทัศน์เป็นการจัดโครงสร้างความคิดก่อนการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบใน Delay Test สูงกว่ากลุ่มที่ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการก่อนแล้วได้รับผังมโนทัศน์เป็นการจัดโครงสร้างความคิด ซึ่งคณะผู้วิจัยได้สรุปว่าผังมโนทัศน์ช่วย ขยายแบบจำลองทางปัญญา (Mental Model) ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีแบบจำลองทางปัญญาดีขึ้น ช่วยเอื้อ การเรียนรู้เนื้อหาในห้องปฏิบัติการที่มีรายละเอียดมากได้อย่างดี

Jakovljevic (2003) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพเกี่ยวกับการใช้ผังมโนทัศน์และกลยุทธ์การสอนที่ เหมาะสมในการสอนการเขียนโปรแกรมสำหรับผู้เรียนแบบ Holistic โดยทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง 10 คนที่ เป็นนักศึกษาสาขาวิชาอุดมศึกษาที่มีลักษณะเป็นผู้เรียนแบบ Holistic ผลการวิจัยพบว่าการใช้ผังมโนทัศน์และ การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนแบบการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างเพื่อน (Peer-Based Collaborative) ช่วยเสริมการเรียนรู้ได้ โดยกลุ่มตัวอย่างอธิบายว่าวิธีการดังกล่าวเป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ ในเวลาเดียวกัน ก็ช่วยในการอนุมานด้วยการแสดงภาพให้เห็นอย่างชัดเจนและมีความเป็นอัตโนมัติ ซึ่งสอดคล้องกับลีลาการเรียนรู้ ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งนี้เพราะผังมโนทัศน์ช่วยให้มุ่งความสนใจไปยังรายละเอียดต่าง ๆ ให้ประสบการณ์ใน การสร้างอย่างเป็นขั้นเป็นตอน แสดงโครงสร้างทางปัญญาในรูปของกราฟิก และทำให้มองเห็นมโนทัศน์ของ การเขียนโปรแกรมรวมถึงกระบวนการคิดที่เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย ผลการค้นพบนี้ทำให้ผู้วิจัยเสนอว่าน่าที่จะมี การใช้ผังมโนทัศน์เพื่อช่วยในการเชื่อมโยงระหว่างความรู้และการฝึกปฏิบัติในการฝึกเขียนโปรแกรมสำหรับ ผู้เรียนแบบ Holistic ได้

## 4. ผังงาน (Flowchart)

### 4.1 ความหมายของผังงาน

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ Flowchart นั้นได้มีผู้เรียกชื่อเป็นภาษาไทยไว้หลายคำ อาทิ ผังงาน ผังแสดงลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน ผังลำดับขั้น แผนภูมิสายงาน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ คำว่า “ผังงาน”

นักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้คำนิยามและความหมายของผังงานไว้ดังนี้

Drafke (1993) อธิบายว่าผังงาน “เป็นการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่แสดงให้เห็นเนื้อหาสาระที่ต่อเนื่อง กัน แต่มีขั้นตอนที่แยกจากกันหรือต้องทำขั้นตอนแต่ละขั้นให้สำเร็จตามลำดับ”

Dictionary of Business Terms (2000) ให้คำอธิบายว่าผังงาน “เป็นแผนภาพที่ประกอบไปด้วย สัญลักษณ์และข้อความที่ใช้ในการอธิบายขั้นตอนการทำงาน (Algorithm) ซึ่งเป็นการบอกวิธีการแก้ปัญหาว่า

ต้องทำอะไร แต่ละขั้นตอนในผังงานต้องตามด้วยลูกศร ซึ่งจะชี้ขั้นตอนลำดับถัดไปที่จะต้องดำเนินการ ผังงานยังสามารถใช้ในการติดตามกระบวนการ เช่นขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการสร้างผลิตภัณฑ์ เป็นต้น”

WordNet information (2001) อธิบายว่าผังงาน หมายถึง “แผนภาพของลำดับปฏิบัติการในโปรแกรมคอมพิวเตอร์”

The American Heritage® Dictionary of the English Language (2004) ได้ให้ความหมายของผังงานว่า “เป็นการแสดงให้เห็นภาพที่มีความหมายของลำดับปฏิบัติการ เช่นในกระบวนการผลิตหรือในโปรแกรมคอมพิวเตอร์”

The Free Dictionary by Farlex (2005a) อธิบายว่าผังงาน คือ “แผนภาพลำดับปฏิบัติการในโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือระบบคำนวณ”

Britannica Concise Encyclopedia (2006) อธิบายว่าผังงาน “เป็นการแสดงให้เห็นภาพกระบวนการ เช่น การผลิตหรือการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งชี้ให้เห็นขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตระหว่างสายการผลิตหรือปัญหาที่เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการแสดงให้เห็นในรูปสี่เหลี่ยมกับลูกศรระหว่างสี่เหลี่ยมเพื่อแสดงลำดับของขั้นตอนที่ต้องทำเพื่อทางเลือกที่หลากกลายที่นำไปสู่ผลลัพธ์ต่าง ๆ”

วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ (2521) ให้ความหมายว่า ผังงาน คือ “แผนภูมิที่แสดงถึงลำดับการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์”

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530) อธิบายว่าผังงาน หมายถึง “การแสดงขั้นตอนการทำงานของคอมพิวเตอร์ โดยใช้รูปสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นเครื่องหมาย ช่วยให้เข้าใจการทำงานหรือการเขียนโปรแกรมง่ายขึ้น เนื่องจากคอมพิวเตอร์จะทำงานตามขั้นตอนซึ่งผู้เขียนโปรแกรมเป็นผู้กำหนดให้”

วาสนา สุขกระสานติ (2541) กล่าวถึงผังงานอย่างสั้น ๆ ว่า “เป็นภาพแสดงลำดับขั้นตอนของการทำงาน”

นาตยา ปิรันธนานนท์ (2542) อธิบายว่าผังงาน “เป็นการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่แสดงกระบวนการเกิดปรากฏการณ์เรื่องใดเรื่องหนึ่ง เรียงลำดับกระบวนการ ขั้นตอน การวางแผนการดำเนินการ และการตัดสินใจ มักจะนำเสนอเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนงาน กระบวนการดำเนินงาน และการตัดสินใจตามแผนและกระบวนการดำเนินงานนั้นเป็นหลัก”

สุวิทย์ มูลคำ (2547) อธิบายว่าผังงาน หมายถึง “ผังที่ใช้แสดงการเคลื่อนไหวของข้อมูลที่มีลักษณะมองเห็นกระบวนการ เป็นวงจรที่มีการเคลื่อนไหวหลายทิศทาง แต่สุดท้ายก็นำไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างใดอย่างหนึ่งที่ต้องการ เช่น การวางแผนการดำเนินการในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยมีการจัดระบบขั้นตอนตามลำดับ”

จากคำอธิบายที่ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ข้างต้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ผังงานนั้น คือ “แผนภาพซึ่งประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ที่มีความหมาย มาเชื่อมกันด้วยลูกศรและข้อความ เพื่อแสดงลำดับปฏิบัติการที่มีการเคลื่อนไหวหลายทิศทาง แต่ท้ายที่สุดก็นำไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างใดอย่างหนึ่งที่ต้องการ เพื่อช่วยให้เห็นภาพเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้นหรือเห็นลำดับในปฏิบัติการ”

#### 4.2 ขั้นตอนการสร้างผังงาน

สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างผังงานไว้มีขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาลำดับขั้นตอนหรือกระบวนการทำงานในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
2. เขียนขั้นตอนแสดงความสัมพันธ์ลำดับขั้นตอนโดยมีรายละเอียดแสดงข้อมูลอย่างน้อย 3 ลักษณะ ได้แก่ คำถาม การตัดสินใจ และการปฏิบัติ ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการสิ้นสุดกระบวนการทำงาน

### 5. ขั้นตอนการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอน

นักวิชาการและนักการศึกษาได้เสนอขั้นตอนการใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นเทคนิคในการเรียนการสอนดังนี้

Clarke (1991a) ได้เสนอขั้นตอนการสอนเป็น 2 ระยะ คือ ขั้นก่อนสอนและขั้นสอน ดังนี้

1) ผู้สอนต้องนำเนื้อหามาพิจารณาว่าลักษณะของเนื้อหาเป็นอย่างไร ต้องการให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความสามารถอะไรบ้าง

- 2) ผู้สอนจะจัดระบบของสิ่งที่เรียนอย่างไรให้เกิดความหมายมากที่สุด
- 3) จะเลือกใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพแบบใดที่จะช่วยให้ผู้เรียนคิดเข้าสู่เนื้อหา
- 4) มีปัญหาอะไรที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในการให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิด

ขั้นสอน

1) ผู้สอนใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเพื่อช่วยให้กระบวนการคิดของผู้เรียนกระจ่างชัด และเรียนรู้ อย่างมีความหมาย

- 2) ให้ผู้เรียนแสดงออกว่าคิดอะไร เข้าใจอย่างไร
- 3) ช่วยให้ผู้สอนกับผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยน ขยายสิ่งที่รู้ แก้ไขความเข้าใจผิด
- 4) สนับสนุนความเข้าใจ กระตุ้นให้เกิดความคิดขั้นสูง
- 5) ให้ข้อมูลย้อนกลับ

ซูปรียา ดันสกุล (2540) ได้พัฒนารูปแบบการใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในขั้นตอนการสอนดังนี้

- 1) ทบทวนความรู้เดิม
- 2) ชี้แจงวัตถุประสงค์ ลักษณะของบทเรียน ความรู้ที่คาดหวังที่เกิดแก่ผู้เรียน
- 3) กระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรู้เดิมเพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับงานและการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ
- 4) ผู้สอนเสนอการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาความรู้ที่คาดหวัง
- 5) ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นความเข้าใจจากเนื้อหาในการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ โดยเชื่อมโยงข้อมูลการคิดเป็นรายบุคคล
- 6) ผู้สอนเสนอปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและความรู้ โดยให้ผู้เรียนใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นกรอบคิดในการแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้เดิมและความรู้ใหม่เชื่อมโยงกันเพื่อแก้ปัญหา
- 7) ทำความกระจ่างชัด

## 6. ประโยชน์ของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ

การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพนั้นมีประโยชน์ในการเรียนการสอนดังนี้ กวีวิชาการและนักการศึกษาได้สรุปไว้ ดังนี้

Jones, Pierce, and Hunter (1988-1989) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอนไว้ว่า

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจ สรุปและสังเคราะห์แนวคิดที่ซับซ้อนในรูปของตัวอย่างที่ดีกว่าการอธิบายด้วยคำพูด
2. การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่ดีสามารถแสดงเนื้อหาสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหานั้นได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้เข้าใจภาพรวมที่ล้าพังเพียงถ้อยคำไม่สามารถทำได้
3. การใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่เหมาะสมร่วมกับการอ่านในใจ ช่วยให้ผู้เรียนเลือกแนวคิดและรายละเอียดที่สำคัญ นอกจากนั้นการสร้างและการวิเคราะห์ภาพช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการประมวลผลเนื้อเรื่อง ภาพยังช่วยให้คิดอย่างไม่เป็นเส้นตรงต่างกับบทสรุปที่เป็นร้อยแก้วและโครงร่างที่เป็นเส้นตรง
4. การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพนำเสนอข้อมูลเข้าทั้ง 2 Mode (ภาพและข้อความ) ทำให้จดจำได้ง่ายกว่าการคำเป็นคำหรือข้อความ (Paivio, 1975 Cited in Mayer, 1993)

Drafke (1993) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมทักษะการคิดและประมวลผลเนื้อหาสาระให้ดีขึ้น
2. พัฒนาศามารถในการค้นคืนจากหน่วยความจำระยะยาว

Yamashiro (2001) ได้อธิบายว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีประโยชน์ในการเรียนการสอนด้วยการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพนั้น

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ ผ่านมิติสัมพันธ์ในการนำเสนอสารสนเทศ
2. ช่วยจัดระเบียบสารสนเทศและแนวคิดต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสารสนเทศใหม่กับความรู้เดิม
3. ช่วยเอื้อการระลึกสารสนเทศ เพราะมันช่วยจัดระเบียบและจัดโครงสร้างสารสนเทศ

การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพนั้นมีประโยชน์ทั้งต่อผู้สอนและผู้เรียน ดังเช่นที่วัลย์ พานิช (2544) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่มีต่อผู้สอนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาสาระ ความเชื่อมโยงของเนื้อหาหรือมโนทัศน์ต่าง ๆ เน้นให้เห็นวิธีการคิด
2. ช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจจุดประสงค์ของการเรียนรู้และเส้นทางการเรียนรู้ที่ผู้สอนจะพัฒนาผู้เรียน
3. เป็นเครื่องมือที่เรียกว่า Cognitive Tool ช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์หามโนทัศน์ที่กำลังศึกษารู้อความหมาย การแบ่งประเภท ความเกี่ยวข้องของข้อมูลที่แสดงลักษณะของมโนทัศน์นั้น ๆ (เรียงลำดับขั้นตอน) ของสิ่งที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น ๆ สาเหตุของเหตุการณ์นั้น ๆ หรือผลอันเกิดจากเหตุการณ์ต่าง ๆ
4. เป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด ผู้สอนเข้าใจความคิดของผู้เรียน หรืออีกนัยหนึ่งคือสามารถตรวจสอบความคิดของผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาหรือมโนทัศน์ต่าง ๆ ได้ หรือประเมินความคิดความเข้าใจของผู้เรียนได้
5. ใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผนการสอนแบบบูรณาการ ผู้สอนสามารถใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเชื่อมโยงความเกี่ยวข้องของเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาต่าง ๆ กับกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดทักษะ การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่เป็นโครงข่าย เปรียบเสมือนพิมพ์เขียวของผู้สอน ทำให้ผู้สอนวางแผนการสอนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น
6. การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่เป็นแผนผังมโนทัศน์ (Concept Map) สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หนังสือเรียนก่อนที่ผู้สอนจะเลือกใช้เพื่อการศึกษาการพัฒนาเชิงมโนทัศน์ (Conceptual Development) ให้แก่ผู้เรียนของผู้เขียนหนังสือเล่มนั้น ๆ เพื่อให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้และความต้องการของผู้สอนและผู้เรียน

เช่นเดียวกับปราณี เสนีย์ และมีชัย สีเจริญ (2544) ที่ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่มีต่อผู้สอน ดังนี้

1. ใช้เป็นเครื่องมือในการสอน
2. ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผู้เรียน
3. ช่วยในการสรุปบทเรียน
4. ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน
5. ช่วยให้เห็นลำดับการคิด

นอกจากนั้นการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพยังมีประโยชน์ต่อผู้เรียน (วลัย พานิช, 2544) ดังนี้

1. ใช้เป็นส่วนหนึ่งสำหรับการสื่อความหมาย เรียกว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพหรือสร้างระบบสื่อความหมายของผู้เรียน แสดงให้เห็นความเชื่อมโยงสัมพันธ์ของมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดต่าง ๆ เมื่อผู้เรียนอยู่ในการเรียนรู้
2. แสดงให้เห็นรูปแบบการคิดของผู้เรียน ทั้งในรูปแบบของการวิเคราะห์ สังเคราะห์และการเชื่อมโยงและบูรณาการ
3. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการจัดระบบการเรียนรู้ของตนเอง นำสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้กับความรู้เดิมมาเชื่อมความสัมพันธ์และพัฒนาการคิดในระดับสูง และนำมาใช้ประโยชน์ต่อไป

ปราณี เสนีย์ และมีชัย สีเจริญ (2544) ได้สรุปประโยชน์ของการใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่มีต่อผู้เรียนว่า

1. ช่วยพัฒนาทักษะการคิด
2. ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้
3. ช่วยให้เกิดมโนทัศน์
4. เห็นขั้นตอนลำดับการคิด
5. ช่วยในการประเมินตนเอง

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) กล่าวถึงประโยชน์ในการใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพสรุปได้ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาการคิดในระดับสูง คือ ฝึกผู้เรียนให้ใช้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมิน การเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การสร้างมโนทัศน์ การสร้างแบบแผน เป็นต้น
2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียน
3. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำได้เป็นความจำถาวร เพราะผู้เรียนใช้ความคิดในการจัดกระทำข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่แท้จริง และการได้เห็นภาพ ได้วาดภาพ เมื่อมีการออกแบบ การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเพื่อนำเสนอข้อมูลหรือความรู้เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้จัดข้อมูลด้วยแผนภาพจำเนื้อหาความรู้ได้นาน
4. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาพหุปัญญา การใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเพื่อนำเสนอข้อมูลความรู้เป็นการพัฒนาพหุปัญญา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านภาษา (Verbal Linguistic) ด้านตรรกะหรือคณิตศาสตร์ (Logical / Mathematical) และด้านมิติสัมพันธ์ (Visual / Spatial)

ทิตินา เขมมณี (2548) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้นาน
2. ถ้าเนื้อหาสาระหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนประมวลมานั้น อยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพจะช่วยให้ผู้เรียนจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบระเบียบ อยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย

3. การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพใช้เป็นเครื่องมือทางการคิดได้ดี เนื่องจากการสร้างความคิดซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมอยู่ในสมองได้มีการแสดงออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรม สามารถมองเห็น และอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจนและประหยัดเวลา



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ตอนที่ 2: การสอนโปรแกรมประยุกต์ (Application Software Teaching)

เครื่องคอมพิวเตอร์คือเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ สามารถใช้ทั้งในการคำนวณ การจัดทำเอกสาร วาดภาพ หรือควบคุมอุปกรณ์อื่น (Norton, 2001) สิ่งสำคัญในการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์คือผู้ใช้และโปรแกรม ทั้งนี้เนื่องด้วยคอมพิวเตอร์เป็นเพียงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มนุษย์สร้างขึ้น และทำงานตามคำสั่งหรือโปรแกรมที่มนุษย์เขียนสั่งการไว้เท่านั้น (เย็น ภูววรรณ, 2526) ดังนั้นการที่จะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ได้ จำต้องพัฒนาให้ผู้ใช้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานโปรแกรม (Software) ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ โปรแกรมระบบ (System Software) ที่มีโปรแกรมระบบปฏิบัติการ (Operating System Software) ที่จะบอกเครื่องคอมพิวเตอร์ว่าจะมีการใช้งานส่วนต่าง ๆ ของเครื่องได้เช่นไร และโปรแกรมประยุกต์ (Application Software) ซึ่งจะทำหน้าที่ควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ผู้ใช้หรือผู้พัฒนาโปรแกรมต้องการเพื่อประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ (Norton, 2001) ในการทำงานใด ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีโปรแกรมทั้ง 2 ประเภทนี้ควบคุมการทำงานของเครื่องเสมอ

### 1. ความหมายของโปรแกรมประยุกต์

Application Software นั้น มีผู้เรียกชื่อเป็นภาษาไทยไว้อย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมประยุกต์ ซอฟต์แวร์โปรแกรมประยุกต์ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ ส่วนชุดคำสั่งประยุกต์ หรือโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งในที่นี่จะขอใช้คำที่เป็นที่เข้าใจและเป็นที่ยอมรับใช้กันโดยทั่วไปว่า “โปรแกรมประยุกต์” ซึ่งได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาให้คำอธิบายไว้หลากหลาย ดังนี้

Birhes (1985) อธิบายโปรแกรมประยุกต์ว่า “เป็นชุดคำสั่งที่ใช้สั่งการคอมพิวเตอร์ให้ปฏิบัติงานเฉพาะด้าน เช่นโปรแกรมบัญชี โปรแกรมควบคุมรายการสินค้า และโปรแกรมตารางคำนวณ”

Long and Long (2000) ให้คำอธิบายว่าโปรแกรมประยุกต์ “เป็นโปรแกรมที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาตามความประสงค์ของผู้ใช้ ทั้งที่เป็นผู้ใช้ส่วนใหญ่ในสังคม หรือผู้ใช้เฉพาะส่วน เฉพาะหน่วยงาน องค์กร”

Norton (2001) อธิบายว่าโปรแกรมประยุกต์ “เป็นโปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นมาตามความต้องการของผู้ใช้เท่าที่จะเป็นไปได้”

Roblyer (2003) กล่าวว่าโปรแกรมประยุกต์ “เป็นโปรแกรมที่ถูกเขียนขึ้นเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ (เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ) ซึ่งตรงกันข้ามกับโปรแกรมระบบ”

ทักษิณา สนวนานนท์ (2533) ได้อธิบายว่าโปรแกรมประยุกต์ “เป็นโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ผู้ใช้เขียนขึ้นเอง เพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานสนองความต้องการ เช่นโปรแกรมประเมินผลการสอบ โปรแกรมทำบัญชี เป็นต้น”

กิดานันท์ มลิทอง (2539) กล่าวว่าโปรแกรมประยุกต์ “เป็นโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ผู้ใช้ออกแบบเขียนขึ้นเอง เพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้”

วาสนา สุขกระสานติ (2541) ให้ความหมายของโปรแกรมประยุกต์ ว่า “เป็นโปรแกรมที่ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ตามที่ผู้ใช้ต้องการ ไม่ว่าจะป็นงานด้านการจัดทำเอกสาร การทำบัญชี การจัดเก็บข้อมูลข่าวสาร ตลอดจนงานทุก ๆ ด้านตามแต่ผู้ใช้ต้องการ”

ธีราวุธ บัณฑิตวิบูลย์, สมรัฐ เซตนุช, วรพันธ์ สารสุรีย์ภรณ์ และนิติ วิทยาโรจน์ (2545) ได้อธิบายว่าโปรแกรมประยุกต์ “เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานด้านต่าง ๆ ตามระบบงานและความต้องการของผู้ใช้”

จากความหมายของโปรแกรมประยุกต์ที่มีผู้ให้คำอธิบายไว้ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าโปรแกรมประยุกต์นั้น คือ “ชุดคำสั่งที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ โดยทำหน้าที่ตรงกันข้ามกับโปรแกรมระบบ”

## 2. แบบจำลองทางปัญญา (Mental Models)

การสอนโปรแกรมนั้นต้องส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เพื่อสะท้อนความเข้าใจพื้นฐานของมนทัศน์และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยความสามารถในการผสมผสานและบูรณาการความรู้เป็นกฎเกณฑ์สำคัญในการเรียนรู้โปรแกรม ซึ่งวิธีการในการสอนโปรแกรมคือการพัฒนาผู้ใช้ให้มีแบบจำลองทางปัญญา (Mental Models) ของโปรแกรมที่ถูกต้อง (Hsu and Turoff, 2002)

แบบจำลองทางปัญญาเป็นคำที่มักใช้กันอย่างแพร่หลายในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับระบบคอมพิวเตอร์ (Human – Computer Interaction [HCI]) ซึ่งนักการศึกษาและนักวิจัยในสาขาดังกล่าวได้ให้คำอธิบายคำว่าแบบจำลองทางปัญญาไว้มากมายหลากหลาย ดังนี้

Veldhuyzen and Stassen (1977) อธิบายว่าแบบจำลองทางปัญญา “เป็นความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์ ปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อโปรแกรมหรือระบบ ๆ รวมถึงกลยุทธ์ในการควบคุมโปรแกรมหรือระบบ ๆ”

Young (1983) ให้คำอธิบายว่าแบบจำลองทางปัญญา “เป็นมโนภาพของโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์”

Kieras and Bovair (1984) อธิบายว่าแบบจำลองทางปัญญา “เป็นความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ว่าอุปกรณ์นั้นจะทำงานได้อย่างไร ในความหมายที่หมายถึงโครงสร้างและกระบวนการภายใน”

Borgman (1985) ให้คำอธิบายว่าแบบจำลองทางปัญญา “เป็นแบบจำลองของระบบที่ผู้ใช้สร้างขึ้นในใจของตน โดยมีพื้นฐานมาจากแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ได้รับ ทั้งนี้แบบจำลองทางปัญญาที่เกิดขึ้นอาจจะไม่เหมือนกับแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ได้รับทุกประการ”

Olfman, Sein, and Bostrom (1986) อธิบายว่าแบบจำลองทางปัญญา “เป็นการแสดงให้เห็นภาพมโนทัศน์ของโปรแกรมในใจ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์ การคิดอย่างมีเหตุผล และให้แนวทางในการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์”

Rouse and Morris (1986) กล่าวถึงแบบจำลองทางปัญญาว่า “เป็นวิธีการที่คนเราใช้ในการอธิบายวัตถุประสงค์และรูปแบบของโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์ โดยเป็นการอธิบายการทำงานสภาพที่สังเกตเห็นได้ รวมถึงการคาดหมายสภาพในอนาคตของโปรแกรมหรือระบบ ฯ”

Carroll and Olson (1988) ให้ความหมายของแบบจำลองทางปัญญาว่า “เป็นการแสดงให้เห็นภาพ (ในหัว) ของกายภาพของระบบคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมที่ปฏิบัติการในระบบคอมพิวเตอร์ กับความสัมพันธ์แบบเป็นลำดับขั้นจากข้อมูลที่ป้อนเข้า (Input) กับสิ่งที่ได้ (Output)”

Potosnak (1989) อธิบายแบบจำลองทางปัญญาว่า “เป็นโครงสร้างที่ละเอียดและมีคุณค่าที่สะท้อนให้เห็นความเข้าใจของผู้ใช้ว่าโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยอะไรบ้าง ทำงานอย่างไร ทำไมจึงทำงานเช่นนั้น เป็นความรู้เกี่ยวกับประสิทธิภาพของโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้ใช้ลองใช้งานโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ภายในใจก่อนที่จะตัดสินใจเลือกกระทำการใด ๆ”

Rouse, Cannon-Browsers, and Salas (1992) กล่าวถึงแบบจำลองทางปัญญาว่า “แบบจำลองทางปัญญานั้นทำหน้าที่ในการบรรยายสภาพการทำงานของระบบ การอธิบายปฏิบัติการและทำนายผลการทำงานของระบบ”

Olfman and Shayo (1997) อธิบายว่าแบบจำลองทางปัญญานั้นหมายถึง “โครงสร้างความรู้ (ทั้งความรู้เชิงปัจจัยและความรู้เชิงกระบวนการ) ที่ผู้ใช้มีอยู่ ซึ่งถูกกระตุ้นในหน่วยความจำปฏิบัติการ (Working Memory) เมื่อผู้ใช้คิดเกี่ยวกับการใช้และเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมเพื่อที่จะใช้งานโปรแกรมให้ได้ โดยเป็นการแสดงให้เห็นภาพความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมที่อยู่ในใจของผู้ใช้”

Doyle and Ford (1998) อธิบายสั้น ๆ ว่าแบบจำลองทางปัญญาคือ “ผังคิด (Cognitive Map) หรือโครงสร้างความรู้ (Schema)”

Shayo and Olfman (1998) อธิบายว่าแบบจำลองทางปัญญา “เป็นภาพเกี่ยวกับโปรแกรมที่มีอยู่ในใจของผู้เข้ารับการอบรม”

van der Meij and Gellevij (1998) ให้คำอธิบายว่าแบบจำลองทางปัญญา “เป็นการรวมกันระหว่างความรู้และทักษะที่ช่วยผู้ใช้ในการแก้ปัญหา”

Wu, Dale, and Bethel (1998) กล่าวว่าแบบจำลองทางปัญญา คือ “การแสดงให้เห็นโมเดลของมโนทัศน์ที่เป็นนามธรรมหรือกายภาพของระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำนายและอธิบายให้คนอื่นเข้าใจมโนทัศน์หรือระบบคอมพิวเตอร์และให้แนวทางในการปฏิสัมพันธ์”

Thunin, Köykkä, and Ranta-sho (1999) อธิบายว่าแบบจำลองทางปัญญา “เป็นโครงสร้างทางปัญญาหรือโครงสร้างความรู้ที่ไม่คงที่ ที่ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม”

George (2000) ให้คำอธิบายว่าแบบจำลองทางปัญญา “เป็นการแสดงให้เห็นภาพความรู้ของกระบวนการ การกิจหรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนที่อยู่ในใจของผู้ใช้ ที่สร้างและจัดกระทำเพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถให้เหตุผล คาดหมาย และทำความเข้าใจกระบวนการ การกิจหรือระบบ”

Gellevij (2002) อธิบายว่าแบบจำลองทางปัญญา “เป็นความรู้และทักษะที่ถูกใช้เพื่อแก้ปัญหาทั้งที่เคยได้รับการอบรมและไม่เคยได้รับการอบรมมาก่อน โดยปราศจากการใช้หนังสือคู่มือ”

Gellevij, van der Meij, de Jong, and Pieters (2002) ได้อธิบายว่าแบบจำลองทางปัญญา “ช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจว่าโปรแกรมทำงานเช่นไร และช่วยให้พวกเขาคาดเดาผลของการกระทำที่จะเกิดขึ้นได้”

Coulson, Olfman, Shayo, and Rohm, 2003 กล่าวว่า แบบจำลองทางปัญญาของผู้ใช้โปรแกรมนั้นหมายถึง “โครงสร้างความรู้เดิม (ที่ประกอบไปด้วยความรู้เชิงปัจจัยและความรู้เชิงกระบวนการ) ที่ผู้ใช้มีอยู่ ซึ่งจะถูกนำมาใช้ในหน่วยความจำปฏิบัติการ เมื่อผู้ใช้คิดเกี่ยวกับการใช้งานหรือการเรียนรู้โปรแกรม”

Fisher (2003) กล่าวว่าแบบจำลองทางปัญญา “เป็นการอธิบายสิ่งที่ผู้ใช้เห็นและอธิบายว่าโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กำลังทำอะไรอยู่ พร้อมทั้งทำนายว่าผู้ใช้สามารถทำอะไรต่อไปได้ โปรแกรมหรือระบบ ๆ จะแสดงออกอย่างไรต่อปฏิบัติการของผู้ใช้ และผู้ใช้จะเห็นอะไรที่เป็นผลจากปฏิบัติการของตน”

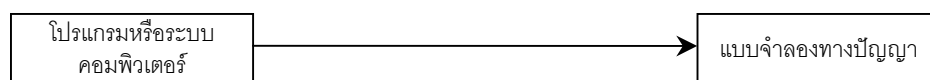
Gellevij and van der Meij (2004) ได้อธิบายว่าแบบจำลองทางปัญญา “มีบทบาทสำคัญต่อการแก้ปัญหา ผู้ใช้จะประยุกต์ใช้แบบจำลองทางปัญญาของตนในการค้นพบ อธิบาย วิเคราะห์ และแก้ปัญหาต่าง ๆ แบบจำลองทางปัญญาที่ชัดเจนช่วยให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขสถานการณ์ใหม่ที่เผชิญได้ โดยสามารถถ่ายโอนความรู้ไปสู่ภารกิจใหม่ได้ ทั้งนี้แบบจำลองทางปัญญาจะพัฒนาได้จากการใช้งานจริง การอบรมและการเลียนแบบ”

จากความหมายของแบบจำลองทางปัญญาที่ได้มีนักการศึกษาและนักวิจัยให้คำอธิบายไว้ข้างต้น จึงสามารถสรุปได้ว่าแบบจำลองทางปัญญานั้น “เป็นภาพผังคิดหรือโครงสร้างความรู้ (ทั้งความรู้เชิงปัจจัยและ ความรู้เชิงกระบวนการ) ที่เป็นนามธรรมของโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้มีอยู่หรือสร้างขึ้นในใจของตน เมื่อคิดหรือใช้โปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ ที่แต่ละคนมีแตกต่างกัน และสามารถปรับเปลี่ยนได้ ซึ่งทำหน้าที่ในการบรรยายสภาพ อธิบายปฏิบัติการและทำนายผลการใช้โปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วย ผู้ใช้ในการทำความเข้าใจและใช้โปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถคาดเดาการตอบสนองและผล ที่ได้จากการใช้โปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ ช่วยในการแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ที่เผชิญ ซึ่งส่งผล ต่อความสามารถในการใช้โปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์”

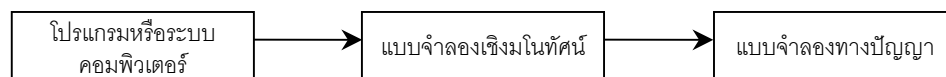
ในส่วนของผู้ใช้นั้นพบว่า หากผู้ใช้มีแบบจำลองทางปัญญาที่ถูกต้องจะทำให้ผู้ใช้สามารถปฏิบัติงาน ได้ดีขึ้น ใช้เวลาในการปฏิบัติงานน้อยลง และลดข้อผิดพลาด (Coulson, Olfman, Shayo, and Rohm, 2003) ทั้งยังช่วยในการทำความเข้าใจกระบวนการ (George, 2000) นอกจากนี้ยังสามารถใช้แบบจำลองทางปัญญา เพื่อทำนายผลที่เกิดจากการใช้งานโปรแกรม เพราะแบบจำลองทางปัญญาช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้งานโปรแกรม ในใจได้ (Yehezkel, Ben-Ari, and Dreyfus, 2005) โดยเฉพาะสำหรับผู้เริ่มต้นใช้ (Novice) แล้วนั้นแบบจำลอง ทางปัญญายังช่วยให้พวกเขาารู้สึกว่าพวกเขาสามารถควบคุมโปรแกรมได้ ซึ่งเป็นการบรรเทาความวิตกกังวลลง ได้อีกด้วย (Olfman, Sein, and Bostrom, 1986) หรืออาจกล่าวสรุปในที่นี้ได้ว่าการที่ผู้ใช้มีแบบจำลองทาง ปัญญาที่ถูกต้องนั้นจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพการเรียนรู้โปรแกรม รวมถึงทัศนคติในการใช้งานโปรแกรมด้วยนั่นเอง (Olfman and Shayo, 1997)

สำหรับวิธีการสอนโปรแกรมนั้น Norman (1983 cited in Yeshno and Ben-Ari, 2001) ได้เสนอให้มีการนำเสนอแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ (Conceptual Models) ไว้ระหว่างโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้ มีปฏิสัมพันธ์ (Target System) กับผู้ใช้ ซึ่งแตกต่างจากวิธีการสอนแบบเดิมนั้นที่ผู้เรียนจะสร้างแบบจำลองทาง ปัญญาของตนจากโปรแกรมหรือระบบ ๆ โดยตรง ทั้งนี้ผู้สอนไม่ได้เป็นเพียงแค่สื่อกลางในการสร้างแบบจำลอง ทางปัญญา โดยการตั้งคำถามและการให้ทำปรีक्षाอีกต่อไป แต่ด้วยแนวคิดนี้ผู้สอนยังเป็นผู้สร้างสื่อการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสร้างแบบจำลองทางปัญญา ดังแผนภาพที่ 1 อีกด้วย สอดคล้องกับ Yeshno and Ben-Ari (2001) ที่เชื่อว่าการที่จะช่วยผู้เรียนในการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมได้นั้น ผู้สอนต้องสร้างแบบจำลอง เชิงมโนทัศน์ที่ชัดเจนและถูกต้องขึ้นและใช้แบบจำลองนั้นสอนผู้เรียนซึ่งเป็นผู้เริ่มต้นใช้ ทั้งนี้แบบจำลอง เชิงมโนทัศน์จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาเกี่ยวกับโปรแกรม เพิ่มความสามารถในการปฏิบัติ การ และลดความวิตกกังวลของผู้เรียนลงได้ อีกทั้งช่วยลดเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ (Yeshno and Ben-Ari, 2001) ช่วยให้ได้วิธีการใหม่และเข้าใจระบบได้ง่ายขึ้น ทำให้ได้กรอบสำหรับการนำไปปฏิบัติ (Hudson, 2003) ส่งผลให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ทักษะ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์ใหม่ได้ (Atlas, Cornett, Lane, and Napier, 2006)

### การสอนโปรแกรมแบบเดิม



### การสอนโปรแกรมตามแนวคิดของ Norman (1983)



ภาพที่ 1 การสอนโปรแกรมแบบเดิมและการสอนโปรแกรมตามแนวคิดของ Norman (1983)

ด้วยแนวคิดข้างต้นที่ได้มีการกล่าวถึงการใช้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ในเรื่องของการสอนโปรแกรมนั้น จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้อธิบายความหมายของแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ไว้อย่างหลากหลาย ดังเช่น Borgman (1985) ที่ได้อธิบายแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ว่า “เป็นแบบจำลองที่นักออกแบบ นักวิจัยหรือนักฝึกอบรมนำเสนอแก่ผู้ใช้ เพื่อถ่ายทอดวิธีการทำงานของโปรแกรมหรือระบบ ฯ ด้วยวิธีการที่ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจได้” ในขณะที่ Olfman, Sein, and Bostrom (1986) ได้อธิบายแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ว่าเป็น “กรอบคิดสำหรับการถ่ายทอดมโนทัศน์พื้นฐานของโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์ เพื่อเป็นฐานสำหรับการสร้างแบบจำลองทางปัญญา” ทั้งนี้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์นั้นมีความหมายถึง ทั้งความรู้เชิงปัจจัยและความรู้เชิงกระบวนการเกี่ยวกับโปรแกรม” (Olfman and Shayo, 1997) ซึ่งผู้สอนใช้เป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าให้แก่ผู้เรียน เพื่อใช้เป็นตัวช่วยสำหรับการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Shayo and Olfman, 1998)

จากคำอธิบายข้างต้น จึงอาจกล่าวได้ว่าแบบจำลองเชิงมโนทัศน์นั้น คือ “แบบจำลองที่ถูกต้องและชัดเจนของโปรแกรมหรือระบบคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์ ที่ผู้สอนได้ออกแบบขึ้นเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ทั้งความรู้เชิงปัจจัยและความรู้เชิงกระบวนการของโปรแกรม โดยนำเสนอเพื่อใช้ในการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าก่อนการสอนโปรแกรม เพื่อช่วยในการพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน เพื่อเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย”

แบบจำลองเชิงมโนทัศน์นั้นแตกต่างจากแบบจำลองทางปัญญาที่อยู่ในตัวอยู่ในตัวของผู้เรียน ตรงที่แบบจำลองเชิงมโนทัศน์นั้นจะเป็นการแสดงจากภายนอกตัวผู้เรียน (Coulson, Olfman, Shayo, and Rohm, 2003) หากมีการนำเสนอแบบจำลองเชิงมโนทัศน์แก่ผู้เรียนแล้ว ผู้เรียนจะรวมเอาแบบจำลองเชิงมโนทัศน์นั้นเข้าสู่แบบจำลองทางปัญญาของตน ก่อให้เกิดการเติมเต็มช่องว่างของความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน (Coulson, Olfman, Shayo, and Rohm, 2003) ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ โดยการใช้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์หรือแผนผังที่แสดงส่วนประกอบต่าง ๆ ของกระบวนการที่สัมพันธ์กัน เพื่อช่วยในการจัดระเบียบและรวบรวมเนื้อหา ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น และสามารถประยุกต์ใช้สิ่งที่เรียนรู้นั้นในการแก้ปัญหาได้ (Slavin, 2006)

ดังนั้นหากพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของการสอนโปรแกรมที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ทั้งความรู้เชิงปัจจัยและความรู้เชิงกระบวนการและทักษะต่าง ๆ ของโปรแกรมในรูปแบบของแบบจำลองทางปัญญาที่ถูกต้อง (Olfman and Shayo, 1997) แล้วนั้น ผู้สอนจึงควรสร้างและนำเสนอแบบจำลองเชิงมโนทัศน์เพื่อเป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าในการสอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้แก่ผู้เรียน เพื่อช่วยเอื้อให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย (Shayao and Olfman, 1998) ซึ่งการสร้างแบบจำลองทางปัญญาให้มีประสิทธิภาพนี้ จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อผู้เริ่มต้นใช้ ให้สามารถเรียนรู้โปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Hsu and Turoff, 2002) ซึ่งยืนยันได้จากการศึกษาหลายการศึกษา อาทิการศึกษาของ Mayer (1979), Sein, Bostrom, Olfman, and Davis (1993), Olfman and Shayo (1997) และ Shayao and Olfman (1998) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Mayer (1979) รายงานการศึกษาวิจัยกับนักศึกษาที่ไม่มีประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาก่อนในการเรียนเขียนโปรแกรม โดยแจกสื่อการเรียนกับกลุ่มทดลองต่างกัันดังนี้ กลุ่มแรกได้รับแบบจำลองเชิงมโนทัศน์เป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าในขณะที่อีกกลุ่มหนึ่งได้รับสื่อการเรียนเหมือนกัน แต่ไม่มีแบบจำลอง ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับแบบจำลองเชิงมโนทัศน์มีผลการปฏิบัติดีกว่าในการทดสอบหลังเรียนในงานที่ต้องการการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปยังสถานการณ์อื่นที่ต่างไปจากที่เรียน ดังนั้นเขาจึงสรุปว่าแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ให้ล่วงหน้านี้อาจช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาไปสู่สถานการณ์ที่ต่างออกไปได้ดียิ่งขึ้น

Sein, Bostrom, Olfman, and Davis (1993) ได้ทำการเปรียบเทียบผลของการให้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract Conceptual Models), แบบจำลองเชิงมโนทัศน์เชิงเปรียบเทียบ (Analogical Conceptual Models) และไม่ให้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ ที่มีต่อความสามารถ (ในด้านเวลาและการทำความเข้าใจ) ในการเรียนรู้โปรแกรมใหม่ของผู้เริ่มต้นใช้ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับแบบจำลองเชิงมโนทัศน์เชิงนามธรรมเป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าที่มีประสิทธิภาพที่สุด โดยกลุ่มตัวอย่างใช้เวลาในการปฏิบัติงานน้อยที่สุด ทั้งยังมีคะแนนแบบทดสอบสูงที่สุดด้วย

Olfman and Shayo (1997) ได้ทำการศึกษาวิธีการอบรมที่เหมาะสมในการเรียนรู้โปรแกรมใหม่ที่มีความสัมพันธ์กับระบบจัดการฐานข้อมูลที่เคยเรียนรู้ก่อนหน้า โดยใช้การเทียบเคียงในการจัดทำผังกับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 59 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเบื้องต้น ทั้งนี้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูล โดยมีความสามารถในการใช้งานโปรแกรมประมวลผลคำ โปรแกรมตารางวิเคราะห์ รวมถึงโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมาก่อนหน้า หลังการอบรมจึงทำการประเมินสมรรถภาพการเรียนรู้และความสามารถในการถ่ายโอนทักษะไปสู่โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลใหม่ที่ใกล้เคียงกับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่เคยเรียนรู้มาก่อนหน้า ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าลักษณะของปฏิบัติการและจำนวนของโปรแกรมที่เรียนเป็นตัวแปรที่สำคัญที่ส่งผลต่อแบบจำลองทางปัญญาของโปรแกรม โดยเขาได้สรุปว่าการที่ผู้เรียนมีแบบจำลองทางปัญญา ที่เพียงพออยู่ก่อนการอบรม ส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้และแรงจูงใจในการเรียนรู้โปรแกรมใหม่ที่ใกล้เคียงกับโปรแกรมที่เคยเรียนรู้มาก่อน นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้ศึกษาโปรแกรมมากกว่า 1 โปรแกรมเอื้อต่อการถ่ายโอนความรู้

Shayo and Olfman (1998) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลของการใช้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์เป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าในการเรียนรู้โปรแกรมที่ใกล้เคียงกับระบบการจัดการฐานข้อมูลที่เคยเรียนรู้มาก่อนหน้า ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่โปรแกรมที่มีลักษณะใกล้เคียงกับโปรแกรมที่เคยเรียนรู้ไปก่อนหน้านี้ โดยทำการศึกษากับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการบริหารสารสนเทศจำนวน 204 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างตามความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมฐานข้อมูลออกเป็นกลุ่มที่มีความรู้มาบ้างและไม่มีเลย นอกจากนั้นยังแบ่งแบบจำลองเชิงมโนทัศน์เป็น 2 ชนิด ได้แก่ แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่เป็นแบบเปรียบเทียบ/อธิบาย (Comparative/Expository Conceptual Models) และแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่เปรียบเทียบ (Comparative Conceptual Models) ทั้งนี้พวกเขาจะได้รับคู่มือประกอบการอบรมซึ่งมีและไม่มี แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ในคู่มือเพื่อใช้ในการเรียนรู้โปรแกรม ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าการอบรมกลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้เดิมเกี่ยวกับโปรแกรมสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีความรู้เดิมไม่ได้มีความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีความรู้เดิมมาก่อนหน้าการอบรม นอกจากนั้นพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีความรู้เดิมมาก่อนมีทัศนคติที่ดีสูงกว่าคนที่ไม่มีความรู้เดิมมาก่อน Shayo and Olfman ได้สรุปว่าในการอบรมหากผู้เข้ารับการอบรมมีแบบจำลองทางปัญญาที่เหมาะสมมาก่อนหน้า จะส่งผลต่อการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรม นอกจากนั้นแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ยังส่งผลต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้โปรแกรมใหม่ที่คล้ายกับโปรแกรมเดิมที่เคยรู้มาก่อน

แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ให้เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้โปรแกรมแก่ผู้เริ่มต้นใช้นั้น อาจอยู่ในรูปของภาพกราฟิกที่แสดงให้เห็นมโนทัศน์หลักของเรื่องที่ต้องการศึกษาและความเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์เหล่านั้น (Slavin, 2006) หรืออยู่ในรูปของแผนภาพต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะการจัดการสารสนเทศให้อยู่ในรูปของกราฟ แผนภูมิ, ตาราง หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่อยู่ในลักษณะของรูปภาพที่สามารถทำความเข้าใจได้นี้ ช่วยในการทำความเข้าใจ การจำ และการถ่ายโอน (Slavin, 2006) ดังการศึกษาของ Washington and Rogers (1997), George (2000), Coulson, Olfman, Shayo, and Rohm (2003) และ Gellervij and van der Meij (2004) ที่มีรายละเอียดดังนี้

Washington and Rogers (1997) ที่ได้ทำการศึกษาวิธีการพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาของกระบวนการใช้เครื่องพิมพ์ดีด และถ่ายโอนแบบจำลองทางปัญญานั้นไปสู่การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว กับกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่ไม่เคยใช้และเป็นผู้เริ่มต้นใช้ระบบคอมพิวเตอร์จำนวน 25 คน (ชาย 11 และหญิง 14 คน) โดยอายุสูงสุด 36 ปีและอายุต่ำสุด 19 ปี กลุ่มตัวอย่างครึ่งหนึ่งจบการศึกษาระดับมัธยมปลาย 9 คนเป็นนักศึกษา และว่างงานจำนวน 18 คน ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 คนมีประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์มาบ้าง ส่วนอีก 9 คนไม่เคยใช้ โดยใช้วีดิโอเพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจน และใช้ผังงานเพื่อแสดงภาพที่เป็นนามธรรม ซึ่งได้คาดว่าผังงานจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาของกระบวนการได้ ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าผู้ที่ไม่เคยใช้คอมพิวเตอร์มักจะมีทักษะหรือคลังความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี นอกจากนั้นกลุ่มตัวอย่างยังระบุว่าแม้งานที่ใช้พิมพ์ดีดกับคอมพิวเตอร์จะใกล้เคียงกัน แต่พวกเขาไม่มีแบบจำลองที่ชัดเจนว่างานที่ใช้พิมพ์ดีดต่างจากงานที่ใช้คอมพิวเตอร์อย่างไร อย่างไรก็ตามการให้ผังงานช่วยให้พวกเขาเรียนรู้มโนทัศน์ต่าง ๆ ได้ และทำให้มีความมั่นใจมากขึ้น



George (2000) ที่ได้ทำการศึกษาผลการใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเพื่อช่วยในการพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาของผู้เริ่มต้นเรียนการเขียนโปรแกรม จากการศึกษาพบว่าเมื่อผู้เรียนได้รับแบบจำลองทางปัญญาที่ได้จากการสำเนาเอาแบบจำลองทางปัญญาของผู้เชี่ยวชาญ (ในรูปของแผนผังที่ชัดเจน) มาศึกษาส่งผลให้พวกเขาสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผลการศึกษาชี้ว่าแบบจำลองทางปัญญานั้นไม่คงที่ โดยคนเรามักจะลืมหรือสับสนกับโปรแกรมที่ใกล้เคียงหรือคล้ายกัน ดังนั้นการนำเสนอแบบจำลองทางปัญญาในรูปของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพจึงมีประโยชน์ต่อการค้นคืนแบบจำลองทางปัญญาของผู้เริ่มต้นใช้ ทั้งนี้เขาได้เสนอให้ใช้แผนผังในการสอนการเขียนโปรแกรม

Coulson, Olfman, Shayo, and Rohm (2003) ได้ศึกษาปัจจัยในการใช้งานโปรแกรม ERP (Enterprise Resource Planning) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการอบรม รวมถึงการศึกษากลยุทธ์ที่ใช้ในการอบรมผู้ใช้ที่อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรม การศึกษานี้ทำการศึกษากับนักศึกษาปริญญาตรีด้านบริหารธุรกิจ 77 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกได้รับการเตรียมนำเกี่ยวกับโปรแกรมในรูปของ Workflow Concept เป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Conceptual Advance Organizer) อีกกลุ่มหนึ่งได้รับการอบรมตามปกติ ทั้งนี้ใช้เวลาในการอบรม 5 สัปดาห์ โดยหลังการอบรมทุกสัปดาห์จะมีการทดสอบหลังเรียน (Post-Test) และมีการทดสอบอีกครั้งหลังจากการอบรมผ่านไปแล้ว 10 วัน ผลการศึกษพบว่า กลุ่มที่ใช้ Workflow Concept เป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้ามีการพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาได้ถูกต้องโดยสามารถระลึกโมโนทัศน์ได้ถูกต้องมากกว่า ผลการศึกษานี้ชี้ว่าแบบจำลองเชิงโมโนทัศน์ที่เป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Conceptual Advance Organizer) เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรม จึงเสนอให้ใช้วิธีการนี้ในการอบรมการใช้โปรแกรม

Gellevij and van der Meij (2004) ได้ทำการศึกษาหน้าที่ของภาพการจับภาพหน้าจอ (Screen Capture) ในหนังสือคู่มือประกอบการเรียนรู้โปรแกรม ในการพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาเกี่ยวกับโปรแกรม ทั้งนี้เขาได้ทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาในคณะครุศาสตร์จำนวน 44 คนที่มีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับปานกลาง - สูง โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มทดลอง กลุ่มแรกได้รับหนังสือคู่มือที่เป็นตัวอักษรอย่างเดียว (Textual Manual) ส่วนอีกกลุ่มได้รับหนังสือคู่มือที่ประกอบด้วยภาพการจับภาพหน้าจอและตัวอักษร (Visual Manual) แล้วจึงทำการเรียนรู้การใช้โปรแกรม SimQuest ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภท Authoring Tool ด้วยตนเองเป็นเวลา 103 – 116 นาที จากนั้นจึงให้ทำแบบทดสอบแบบเขียนตอบ เพื่อทำการประเมินพัฒนาการของแบบจำลองทางปัญญา ซึ่งเป็นความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรม การทำงานของโปรแกรม ความสามารถในการทำนายผลการปฏิบัติ รวมถึงการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น โดยให้บอกชื่อหรือวาดภาพหน้าต่างของโปรแกรม คาดเดาผลที่จะเกิดขึ้น ซึ่งจุดผิดที่เกิดขึ้นบนหน้าจอ รวมถึงเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วย ผลการศึกษพบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับหนังสือคู่มือแบบเป็นภาพร่วมกับตัวอักษรใช้เวลาในการอบรมน้อยกว่า 11% ในเรื่องของผลการเรียนรู้พบว่ากลุ่มทดลองดังกล่าวยังมีคะแนนสูงกว่าอีกกลุ่ม 14% นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มทดลองที่ได้เรียนรู้จากหนังสือคู่มือแบบภาพร่วมกับตัวอักษรยังมีความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรม ความสามารถในการอธิบายการทำงานของโปรแกรม การทำนายผลของปฏิบัติการ รวมถึงมีความรู้เชิงโมโนทัศน์ของโปรแกรมดีกว่าอีกกลุ่ม

การที่จะพัฒนาผู้ใช้ให้สามารถใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ได้นั้น ผู้ใช้จำเป็นต้องมีความรู้และทักษะในการใช้โปรแกรม แต่ปัญหาที่พบในการสอนคือไม่เฉพาะผู้เริ่มต้นใช้จะไม่มีความรู้เท่านั้น แต่พวกเขายังไม่สามารถทำตามสิ่งที่สอนได้อย่างถูกต้องด้วย นั่นเพราะผู้เริ่มต้นใช้ขาดแบบจำลองทางปัญญาที่สามารถอธิบายพฤติกรรมของโปรแกรม กระนั้นมันก็เป็นการศึกษาที่ผู้เริ่มต้นใช้จะสร้างแบบจำลองทางปัญญาที่ใช้การได้ของระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะพวกเขาไม่มีแบบจำลองเดิมมาก่อน ดังนั้นผู้สอนหรือนักการศึกษาที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้จึงต้องเป็นผู้สร้างแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ชัดเจนขึ้น และนำเสนอแบบจำลองนั้นแก่ผู้เรียน (Schlager and Ogden, 1986; Yeshno and Ben-Ari, 2001) ดังการศึกษาของ Schlager and Ogden (1986) ได้ทำการศึกษาโดยนำคำพูดของผู้เชี่ยวชาญในการใช้ระบบฐานข้อมูลมาจัดทำเป็นหนังสือคู่มือเรียนรู้การใช้งานระบบฐานข้อมูล เพื่อให้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มได้ทำการศึกษา โดยกลุ่มหนึ่งเรียนรู้การใช้ระบบจากหนังสือคู่มือต้นฉบับ อีกกลุ่มเรียนรู้จากหนังสือคู่มือฉบับที่ทำการแก้ไขข้างต้น ผลการศึกษาพบว่าการนำเสนอความรู้ของผู้เชี่ยวชาญช่วยผู้เริ่มต้นใช้ในการเรียนรู้ได้ดีที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของ Yeshno and Ben-Ari (2001) ได้ทำการศึกษาการใช้โปรแกรม MS Word ในรูปแบบของ Bilingual Word Processing กับนักเรียนเกรด 9 จำนวน 49 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามวิธีการปกติโดยเป็นการอธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรม กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 19 และ 13 คน ตามลำดับ ซึ่งจะได้รับการสอนโดยใช้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ชัดเจนของโปรแกรมในรูปแบบของ Block Conceptual Models ทั้งสองกลุ่มได้รับใบงานเพื่อให้ศึกษาด้วยตนเอง จากนั้นจึงทำการทดสอบ ผลการศึกษาพบว่าการใช้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ช่วยให้เกิดการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น Yeshno and Ben-Ari ได้สรุปว่าการที่จะช่วยผู้เรียนในการเรียนรู้โปรแกรมได้นั้น ผู้สอนต้องสร้างแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ขึ้น และใช้แบบจำลองนั้นสอนผู้เรียนซึ่งเป็นผู้เริ่มต้นใช้ ทั้งนี้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาเกี่ยวกับโปรแกรม ช่วยเพิ่มความสามารถในการปฏิบัติการ และลดความวิตกกังวลของผู้เรียนลงได้

จากการศึกษาที่ได้กล่าวมาข้างต้นพอที่จะสรุปได้ว่าวิธีการหนึ่งที่ช่วยพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาของผู้เริ่มต้นใช้นั้น ทำได้โดยการที่ผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญในโปรแกรมนั้น ๆ เป็นผู้สร้างแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ซึ่งอาจอยู่ในรูปของภาพกราฟิก และนำเสนอแบบจำลองนั้นเพื่อเป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าแก่ผู้เริ่มต้นใช้ ซึ่งสอดคล้องกับ Staggars and Norcio (1993) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแบบจำลองทางปัญญาในงานวิจัยที่เกี่ยวกับ HCI และได้สรุปว่าการให้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ของโปรแกรมแก่ผู้เรียนก่อนการเรียนช่วยพัฒนาการเรียนรู้โปรแกรมได้

ตารางที่ 1 สรุปการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาในการเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัย	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	โปรแกรม	กลุ่มตัวอย่าง	แบบจำลองเชิงมโนทัศน์	วิธีการประเมินผล
Mayer (1979)	เพื่อศึกษาการสอนผู้ที่ไม่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเรียนเขียนโปรแกรม	การเขียนโปรแกรม	กลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม <ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มทดลองได้รับแบบจำลองเชิงมโนทัศน์</li> <li>กลุ่มควบคุมไม่ได้รับแบบจำลองเชิงมโนทัศน์</li> </ul>	แบบจำลองเชิงมโนทัศน์เป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า	<ul style="list-style-type: none"> <li>แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ (การถ่ายโอนการเรียนรู้ไปยังสถานการณ์อื่นที่ต่างไปจากที่เรียน)</li> </ul>
Schlager and Ogden (1986)	เพื่อศึกษาวิธีการสอนผู้เริ่มต้นใช้ในการเรียนรู้โปรแกรม	ระบบจัดการฐานข้อมูล	นักศึกษาจำนวน 16 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม <ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มทดลองได้รับแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่สำเนาจากความรู้อของผู้เชี่ยวชาญ</li> <li>กลุ่มควบคุมไม่ได้รับแบบจำลอง ๗</li> </ul>	แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่สำเนาจากความรู้อของผู้เชี่ยวชาญ (Copied Expert Model)	<ul style="list-style-type: none"> <li>เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา</li> <li>แบบสอบถาม</li> <li>แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ</li> </ul>
Sein, Bostrom, Olfman, and Davis (1993)	เพื่อเปรียบเทียบผลของการให้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่มีต่อความสามารถในการเรียนรู้โปรแกรมใหม่ของผู้เริ่มต้นใช้	โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล	ผู้เริ่มต้นใช้ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม <ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับแบบจำลองเชิงมโนทัศน์เชิงนามธรรม</li> <li>กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับแบบจำลองเชิงมโนทัศน์เชิงเปรียบเทียบ</li> <li>กลุ่มควบคุมไม่ได้รับแบบจำลอง ๗</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แบบจำลองเชิงมโนทัศน์เชิงนามธรรม (Abstract Conceptual Models)</li> <li>แบบจำลองเชิงมโนทัศน์เชิงเปรียบเทียบ (Analogical Conceptual Models)</li> <li>ไม่ให้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ (วัดด้านเวลาและความเข้าใจ)</li> </ul>

ตารางที่ 1 (ต่อ) สรุปการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาในการเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัย	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	โปรแกรม	กลุ่มตัวอย่าง	แบบจำลองเชิงมโนทัศน์	วิธีการประเมินผล
Olfman and Shayo (1997)	เพื่อศึกษาวิธีการอบรมที่เหมาะสมในการเรียนรู้โปรแกรมใหม่ที่มีความสัมพันธ์กับระบบจัดการฐานข้อมูลที่เคยเรียนรู้ก่อนหน้านี้	โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล	นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 59 คน	การเทียบเคียงในการจัดทำผัง (Mapping Via Analogy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ เพื่อวัดความสามารถและการถ่ายโอน</li> </ul>
Washington and Rogers (1997)	เพื่อศึกษาวิธีการพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาของกระบวนการใช้เครื่องพิมพ์ดีด และถ่ายโอนแบบจำลองทางปัญญานั้นไปสู่การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว	โปรแกรมประมวลผลคำและพิมพ์ดีด	ผู้ที่ไม่เคยใช้และเป็นผู้เริ่มต้นใช้ระบบคอมพิวเตอร์จำนวน 25 คน	แบบจำลองเชิงนามธรรม (Abstract Model) โดยใช้ผังงานเพื่อแสดงภาพที่เป็นนามธรรมของกระบวนการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>แบบสอบถาม</li> <li>แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ เพื่อวัดความสามารถและความเข้าใจ</li> </ul>
Shayao and Olfman (1998)	เพื่อศึกษาผลของการใช้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์เป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าในการเรียนรู้โปรแกรมที่ใกล้เคียงกับระบบการจัดการฐานข้อมูลที่เคยเรียนรู้มาก่อนหน้า	ระบบการจัดการฐานข้อมูล	นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 204 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม <ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มที่ไม่เคยเรียนรู้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล</li> <li>กลุ่มที่เคยเรียนรู้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล</li> </ul>	แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ 2 แบบ <ul style="list-style-type: none"> <li>แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่เป็นแบบเปรียบเทียบ/อธิบาย (Comparative/Expository Conceptual Models)</li> <li>แบบจำลองเชิงมโนทัศน์เชิงเปรียบเทียบ (Comparative Conceptual Models)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แบบสอบถามก่อนและหลังเรียน</li> <li>แบบทดสอบแบบให้สอนผู้อื่นกลับ (Teach – Back)</li> <li>แบบสัมภาษณ์</li> </ul>
George (2000)	ได้ทำการศึกษาผลการใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเพื่อช่วยในการพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาของผู้เริ่มต้นเรียนการเขียนโปรแกรม	Recursion	ผู้เริ่มต้นเรียนการเขียนโปรแกรม	แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่เป็นการสำเนาแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ของผู้เชี่ยวชาญในรูปของแผนผังที่ชัดเจน	<ul style="list-style-type: none"> <li>แบบสอบถาม</li> <li>แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ</li> </ul>

ตารางที่ 1 (ต่อ) สรุปการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาในการเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัย	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	โปรแกรม	กลุ่มตัวอย่าง	แบบจำลองเชิงมโนทัศน์	วิธีการประเมินผล
Yeshno and Ben-Ari (2001)	ได้ทำการศึกษาการใช้โปรแกรม MS Word ในรูปแบบของ Bilingual Word Processing	Bilingual Word Processing	นักเรียนเกรด 9 จำนวน 49 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ กลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามวิธีการปกติโดยเป็นการอธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรม</li> <li>▪ กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ได้รับการสอนโดยใช้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ชัดเจนของโปรแกรมในรูปแบบของ Block Conceptual Models</li> </ul>	แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ในรูปของ Block Conceptual Models	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ แบบสอบถาม</li> <li>▪ ใบงาน (ให้แก่ปัญหา)</li> <li>▪ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ</li> </ul>
Coulson, Olfman, Shayo, and Rohm (2003)	ปัจจัยในการใช้งานโปรแกรม รวมถึงกลยุทธ์ที่ใช้ในการอบรมผู้ใช้ที่อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรม	โปรแกรม ERP (Enterprise Resource Planning)	นักศึกษาปริญญาตรีด้านบริหารธุรกิจ จำนวน 77 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ กลุ่มทดลองได้รับการแนะนำเกี่ยวกับโปรแกรมในรูปของ Workflow Concept เป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Conceptual Advance Organizer)</li> <li>▪ กลุ่มควบคุมได้รับการอบรมตามปกติ</li> </ul>	แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ในรูปของ Workflow Concept เป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า (Conceptual Advance Organizer)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ</li> <li>▪ แบบทดสอบแบบให้สอนผู้อื่นกลับ (Teach – Back)</li> </ul>

ตารางที่ 1 (ต่อ) สรุปการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบจำลองเชิงโมเดลเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาในการเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัย	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	โปรแกรม	กลุ่มตัวอย่าง	แบบจำลองเชิงโมเดล	วิธีการประเมินผล
Gellevij and van der Meij (2004)	ผลของการใช้ภาพการจับภาพหน้าจอในหนังสือคู่มือที่มีต่อการพัฒนาแบบจำลองทางปัญญา	SimQuest (Authoring Tool Software)	นักศึกษาคณะครุศาสตร์ จำนวน 44 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม <ul style="list-style-type: none"> <li>กลุ่มที่เรียนรู้โปรแกรมด้วยหนังสือคู่มือที่เป็นข้อความอย่างเดียว</li> <li>กลุ่มที่เรียนรู้โปรแกรมด้วยหนังสือคู่มือที่มีภาพการจับภาพหน้าจอร่วมกับข้อความ</li> </ul>	แบบจำลองเชิงโมเดลในรูปแบบของภาพการจับภาพหน้าจอร่วมกับข้อความ	<ul style="list-style-type: none"> <li>แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ (ให้ทำภารกิจ 2 ประเภท คือที่เหมือนกับที่อบรมกับที่ไม่เคยได้รับการอบรมมา)</li> <li>แบบทดสอบชนิดอัตนัย (เพื่อวัดความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรม ความสามารถในการอธิบายการทำงานของโปรแกรม ความสามารถในการทำนายการทำงานของโปรแกรม และแก้ไขความผิดพลาดที่เกิดขึ้น)</li> </ul>

ด้วยคุณสมบัติและประโยชน์ของแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงมีการใช้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ในการสอนโปรแกรมกันอย่างหลากหลาย ซึ่ง Järvelin and Wilson (2003) ได้เสนอหลักการสร้างและออกแบบแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ว่า แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ดีควรมีความถูกต้อง ชัดเจน เสนอขอบเขตกว้าง เป็นระบบ เป็นการอธิบาย ใช้การได้จริง และเสนอวิธีแก้ปัญหาหลากหลาย ทั้งนี้ควรออกแบบแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ให้ง่ายต่อการใช้ โดยออกแบบให้มีลักษณะต่อไปนี้ (Hudson, 2003)

- ต้องออกแบบอย่างละเอียดรอบคอบ
- ออกแบบให้มีความง่ายพอที่จะสามารถทำความเข้าใจ
- มีความเหมาะสมกับงาน
- ใช้มโนทัศน์และศัพท์เฉพาะที่ผู้ใช้คุ้นเคย

นอกจากนี้หากพิจารณาถึงเรื่องของการพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาให้เกิดขึ้นในตัวของผู้ใช้ด้วยแล้ว ควรพิจารณาหลักการนำเสนอต่อไปนี้เข้าร่วมด้วย (McDaniel, 2003)

1. An Image: หากเป็นแบบจำลองทางปัญญาของวัตถุ แบบจำลองควรประกอบด้วยภาพง่าย ๆ ที่ช่วยทำหน้าที่เป็นเสมือนแม่แบบ (Template) ให้กับวัตถุนั้น เราสามารถนำเสนอแบบจำลองทางปัญญาแบบง่าย ๆ โดยไม่จำเป็นต้องใส่ทุกรายละเอียดลงในภาพ แต่ใส่เฉพาะสิ่งที่จำเป็นลงไปเท่านั้น
2. A Script: หากเป็นแบบจำลองทางปัญญาของกระบวนการ แบบจำลองควรประกอบไปด้วยการอธิบายกระบวนการ วิธีการนำเสนอ Script มีหลากหลาย อาทิ เป็นชุดของลำดับขั้นตอนที่เป็นคำพูดที่ชัดเจน, ผังงาน (Flowchart), หรือ ผังแสดงการตัดสินใจ (Decision Tree)
3. A Set of Related Mental Models: แบบจำลองทางปัญญาที่ประกอบขึ้นด้วยแบบจำลองหลาย ๆ แบบจำลองในการจัดทำเอกสาร เราสามารถเลือกแบบจำลองต่าง ๆ ที่มีการนำเสนออย่างถูกต้อง และแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองนั้นสัมพันธ์กับแบบจำลองอื่นอย่างไร
4. A Controlled Vocabulary: แต่ละแบบจำลองทางปัญญามีกลุ่มของคำจำกัดความและเรื่องราวที่สำคัญ สิ่งนี้มีความสำคัญต่อแบบจำลองทางปัญญาที่จะรวมเอาทุกความหมายที่หลากหลายสำหรับทำหน้าที่แทนคำอื่น
5. A Set of Assumption: แบบจำลองทางปัญญาประกอบด้วยหลาย ๆ สมมติฐานที่ช่วยให้เราสามารถทำนายพฤติกรรม อาจมีสมมติฐานเป็นพัน ๆ สำหรับแบบจำลองเดียว สิ่งสำคัญคือการระบุเฉพาะสมมติฐานที่ส่งผลเท่านั้น

จากวรรณกรรมและงานวิจัยที่ได้นำเสนอข้างต้น จึงพอสรุปเกี่ยวกับการนำเสนอแบบจำลองเชิงมโนทัศน์เพื่อช่วยในการพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาในการเรียนรู้โปรแกรมได้ว่า

1. ควรศึกษาความรู้ของผู้เชี่ยวชาญในโปรแกรมนั้นอย่างลึกซึ้งเพื่อให้ทราบถึงความรู้ที่ต้องมีมาก่อน ความรู้ที่ผู้เริ่มต้นใช้จำเป็นต้องมี ลำดับการเรียนรู้ ทักษะที่ต้องการให้เกิดขึ้น เพื่อใช้ในการสร้างแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ใช้การได้ในเรื่องที่จะสอน

2. ออกแบบสื่อการสอนที่นำเสนอแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ เช่น ใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ โดยคัดเลือกประเภทของภาพให้ตรงตามลักษณะเนื้อหาสาระและวัตถุประสงค์ในการนำเสนอ เช่น ใช้ผังงาน (Flowchart) เพื่ออธิบายเนื้อหาที่เป็นวิธีการปฏิบัติ เป็นต้น
3. ทำการสร้างและปรับแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ให้เหมาะสำหรับโปรแกรมและผู้เรียน
4. ผู้สอนควรเป็นนำเสนอแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ถูกต้องและชัดเจนเพื่อใช้เป็นเสมือนการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าแก่ผู้เรียน
5. ผู้สอนต้องอธิบายแบบจำลองเชิงมโนทัศน์เหล่านั้นเพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจก่อนการลงมือปฏิบัติ
6. ให้ความรู้ผู้เรียนในการเรียนรู้และทำความเข้าใจแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่นำเสนอนั้นก่อนลงมือปฏิบัติ
7. ในการประเมินผลแบบจำลองทางปัญญานั้นสามารถประเมินได้จากการให้ผู้ใช้ปฏิบัติภารกิจที่เหมือนกับที่ได้ปฏิบัติระหว่างการเรียนรู้ (Trained Task) และภารกิจใหม่ที่ไม่เคยฝึกหรือมีในหนังสือคู่มือระหว่างการเรียนรู้ (Untrained Task) (Gellevij, 2002)

จากงานวิจัยและวรรณกรรมที่ได้กล่าวมาข้างต้น แม้จะพบว่าการให้แบบจำลองเชิงมโนทัศน์ช่วยในการพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาของผู้ใช้ แต่ปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้โปรแกรมอีกประการหนึ่งคือ คุณลักษณะของผู้ใช้ (Borgman, 1985; Zhang and Chignell, 2001) ดังเช่นการศึกษาของ Borgman (1985) ที่ได้ศึกษาวิธีการอบรมและความซับซ้อนของภารกิจ โดยเป็นการอบรมกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ที่ไม่เคยใช้ระบบ คำนวณสารสนเทศที่เป็นนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่มีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์เพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย จำนวน 43 คน แบ่งออกเป็นเพศชายและเพศหญิง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มทดลองเข้ารับการอบรม การใช้ระบบคำนวณสารสนเทศต้นแบบที่อยู่ในฐานข้อมูลบรรณานุกรมห้องสมุด แต่ละกลุ่มจะได้รับการอบรมที่แตกต่างกัน กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการอบรมแบบมโนทัศน์เป็นฐาน (Conceptually – Based Training) ส่วนอีกกลุ่มได้รับการอบรมแบบกระบวนการเป็นฐาน (Procedurally – Based Training) ทั้ง 2 กลุ่มทดลองจะได้รับการเอกสารประกอบการอบรม 3 ชิ้น ได้แก่ 1) Introductory Narrative โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับ Analogical Model ของ Card Catalog ที่เป็นการอธิบายโครงสร้างของระบบด้วยวิธีการแบบเทียบเคียง ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 จะได้รับเนื้อหาพื้นฐานของการคำนวณสารสนเทศที่มักใช้กันทั่วไปในคู่มือการใช้ระบบ และทั้งสองกลุ่มจะได้รับ 2) ตัวอย่างการใช้งานระบบ และ 3) ตารางขอบเขตการสืบค้นเหมือนกัน เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนก็จะได้รับการทดสอบซึ่งประกอบไปด้วยงาน 2 ประเภท ได้แก่งานที่ง่าย (Simple Task) จำนวน 5 งาน และงานที่ซับซ้อน (Complex Task) จำนวน 10 งาน ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบส่วนมากเป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาเอกด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์มากกว่ากลุ่มสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ในงานที่เป็น การปฏิบัตินั้นไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มในงานที่ง่าย แต่พบความแตกต่างในงานที่ ซับซ้อน (กลุ่มทดลองที่ได้รับแบบจำลองมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับทราบกระบวนการ) อย่างไม่มีนัยสำคัญ ทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบความแตกต่างเล็กน้อยในเรื่องของเพศของกลุ่มตัวอย่าง โดยพบว่าผู้ชายมีคะแนน สูงกว่าผู้หญิงในเรื่องความสามารถในการอธิบายระบบ แต่ผู้ชายมีข้อผิดพลาดมากกว่าผู้หญิงในงานที่ง่าย แต่พบความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในงานที่ซับซ้อน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สรุปว่าการให้การอบรมแบบ



มโนทัศน์เป็นฐานไม่ได้เห็นถือว่าเสมอไป ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่าเป็นเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคลส่งผลต่อความสามารถในการเทคโนโลยี เช่นเดียวกับการศึกษาของ Zhang and Chignell (2001) ที่ได้ศึกษาผลของคุณลักษณะส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อแบบจำลองทางปัญญาของผู้ใช้ในการใช้ระบบค้นคืนสารสนเทศ ทั้งนี้ คุณลักษณะส่วนบุคคลที่ได้ศึกษาในครั้งนี้ได้แก่ 1) สถานภาพการศึกษาและอาชีพ แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ บรรณารักษ์, นักศึกษาปริญญาตรี, นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และนักเรียนเกรด 11 – 13 2) ภาษาแม่ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาแม่และผู้ที่ไม่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาแม่ 3) วิชาเอกที่ศึกษา แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสังคมและมนุษยศาสตร์ และกลุ่มวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์ และ 4) ประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ สูง กลาง ต่ำ กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาสาสมัครจำนวน 64 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ในการศึกษาครั้งนี้ใช้เทคนิคที่เรียกว่า Repertory Grid Technique (RGT) ในการศึกษาทัศนคติของระบบ โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการประมาณค่ามโนทัศน์ที่ได้มาจากผู้เชี่ยวชาญระบบในสมมุติฐาน ผลการศึกษาพบว่าคุณลักษณะเรื่องสถานภาพการศึกษาและอาชีพ วิชาเอกที่ศึกษาและประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์เป็นคุณลักษณะที่ส่งผลต่อการให้คะแนนปัจจัยของกลุ่มตัวอย่าง

### 3. การสอนโปรแกรมประยุกต์

ในการสอนโปรแกรมประยุกต์นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้โดยการปฏิบัติอย่างจริงจังจนสามารถนำไปใช้ได้ และการปฏิบัตินั้นจะต้องได้รับความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นก่อน จึงจะฝึกทักษะปฏิบัติเพื่อให้เกิดความชำนาญยิ่งขึ้น (ทักษิณา สนวนานนท์, 2530)

วิธีการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติทำได้ด้วยการสาธิตผสมผสานกับการบรรยายร่วมกับการฝึกทักษะปฏิบัติ กล่าวคือ หลังจากการเรียนรู้หลักการและทฤษฎีไปแล้ว ก่อนที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติด้วยตนเองอาจใช้การสาธิตให้ดูให้ผู้เรียนกระจ่างขึ้น แล้วจึงแยกย้ายไปฝึกปฏิบัติเอง (สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2532)

#### 3.1 การสอนเนื้อหาความรู้โดยใช้การบรรยาย (Lecture)

การบรรยาย คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยการเตรียมเนื้อหาสาระ แล้วบรรยาย คือ พูด บอก เล่า อธิบายเนื้อหาสาระหรือสิ่งที่ต้องการสอนแก่ผู้เรียน และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง (พิศนา เขมมณี, 2548) โดยที่การแสดงส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดจะเป็นการแสดงหรือกิจกรรมของผู้สอนฝ่ายเดียว โดยที่ผู้เรียนมักจะเป็นเพียงผู้รับเท่านั้น (สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์, 2527)

### 3.1.1 ขั้นตอนการสอนโดยใช้การบรรยาย

ไพฑูริย์ สีนลาร์ตัน (2524) ได้เสนอขั้นตอนการดำเนินการบรรยายไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1) **ขั้นนำ** ในการนำเข้าสู่เนื้อหา นั้นโดยทั่วไปจะเริ่มต้นด้วยการทบทวนการบรรยายในช่วงก่อน สักเล็กน้อย เพื่อให้เห็นความต่อเนื่องกับเรื่องใหม่ เสร็จแล้วจึงบอกคร่าว ๆ ว่าช่วงไหนจะเรียนอะไรกันบ้าง แล้วเขียนหัวข้อหลักไว้บนกระดานหรืออัดสำเนาแจก เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพทั้งโครงของเรื่องที่จะสอน ถ้าเป็นไปได้จะอธิบายความสำคัญของเรื่องที่จะบรรยายสอดแทรกไว้ด้วย ก็จะทำให้ผู้เรียนสนใจและเข้าใจ เรื่องที่จะบรรยายได้ดีขึ้นแล้วจึงเข้าสู่เนื้อหา

2) **ขั้นอธิบาย** เป็นขั้นที่จะต้องอธิบายหรือบรรยายเนื้อหาให้ผู้เรียนฟังและเรียนรู้ได้ดีที่สุด ในขั้นนี้เป็น การประมวลเทคนิคและวิธีการมาใช้ทั้งหมด

เมื่อเป็นการอธิบาย จึงต้องถือหลักความชัดเจน ผู้สอนต้องเริ่มด้วยการสร้างความชัดเจนในเรื่องที่จะ สอนให้กับตนเอง ด้วยการจัดลำดับเนื้อหาที่จะบรรยายอย่างเป็นระเบียบ เป็นขั้นตอนที่ชัดเจน แล้วเสนอ เนื้อหาเป็นขั้น ๆ ตามที่เตรียมไว้อย่างมีความต่อเนื่องกัน

การเสนอควรเป็นมโนทัศน์หรือประเด็นสำคัญก่อน และควรเขียนประเด็นสำคัญนั้นไว้บนกระดานดำ ด้วย เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสจดและเป็นการโยงเข้ากับเรื่องได้ง่าย เมื่อเสนอประเด็นหลักหรือข้อสรุปหลักแล้ว ผู้สอนก็ควรจะอธิบายแนวคิดนั้นเพิ่มเติมในรายละเอียด อาจจะเป็นการอธิบายเพิ่มเติม แต่ใช้ภาษาใหม่ หรือ เป็นการยกตัวอย่าง หรือเป็นการตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดตามและตอบร่วม เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้สอนเห็นว่าข้อหัวใจจะเป็นที่เข้าใจยากควรอธิบายซ้ำ ๆ และพูดซ้ำในบางครั้ง หรือต้องการ จะเน้นตอนใดเป็นพิเศษก็ควรพูดเน้นพูดซ้ำเช่นกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้จดได้ จำได้และสนใจเป็นพิเศษด้วย ในขณะที่เดียวกันก็ควรอธิบายประกอบด้วยว่าทำไมส่วนนั้นส่วนนี้จึงสำคัญ

เมื่อเสร็จมโนทัศน์หรือประเด็นสำคัญแต่ละแนวคิดแล้ว ผู้สอนควรสรุปแต่ละหัวข้อหรือมโนทัศน์นั้นอีก ครั้งหนึ่ง พร้อมทั้งชี้ให้เห็นตรงกันบนกระดาน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและแน่ใจว่าได้สรุปเรื่องหรือจุดเรื่องได้ตรงกับ ที่ผู้สอนกล่าว

3) **ขั้นสรุป** หมายถึง การสรุปปิดท้ายช่วงการบรรยายในแต่ละครั้ง เป็นกิจกรรมสุดท้ายที่ผู้สอนจะ กระทำในการบรรยายแต่ละครั้ง โดยทั่วไปการสรุปจะโยงเนื้อเรื่องต่าง ๆ ตั้งแต่ต้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเห็น คำโครงทั้งหมดอีกครั้งหนึ่ง เสร็จแล้วควรวิจารณ์หรือวิเคราะห์เนื้อหาในรูปแบบที่ตั้งปัญหา หรือตั้งปัญหาให้ ผู้เรียนนำไปคิดตามหลังจากจบการบรรยายแล้ว และควรจะได้บอกล่วงหน้าว่าจะบรรยายหรือพูดถึงเรื่องอะไร ในชั่วโมงต่อไป

ก่อนที่จะจบการบรรยายแต่ละครั้ง ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามปัญหาที่ไม่เข้าใจหรือแสดง ความคิดเห็นในบางตอน หรืออาจจะทำการทดสอบสั้น ๆ ก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่กิจกรรมแต่ละครั้ง

ไพโรจน์ ฆาชลา (2532) ได้สรุปขั้นตอนการสอนโดยการบรรยายไว้ 3 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นนำ ขั้นอธิบาย และขั้นสรุป ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) **ขั้นนำ** เป็นการเร้าให้ผู้เรียนสนใจในเรื่องที่ผู้สอนจะนำเสนอในขณะนั้น อาจใช้ภาพ สไลด์ เทป หรือภาพยนตร์ ก็ได้เพื่อนำเข้าไปสู่เนื้อหาที่น่าสนใจ

2) **ชั้นอธิบาย** ให้เป็นไปตามลำดับหัวข้อที่ได้เตรียมมาอย่างดีแล้ว ในขณะที่บรรยายก็ใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ประกอบ เมื่อการบรรยายจบแต่ละตอน ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยได้ และในขณะที่ผู้สอนบรรยายควรฝึกให้ผู้เรียนจดบันทึกย่อข้อความสำคัญด้วยตนเอง เพื่อฝึกให้เกิดทักษะในการฟังและการเขียนไปพร้อมกัน

3) **ชั้นสรุป** สรุปเรื่องหรือหลักเกณฑ์ที่ได้บรรยายไปแล้ว เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสรุป และร่วมแสดงความคิดเห็น และอาจสั่งให้ผู้เรียนอ่านหนังสือเพิ่มเติมหรือทำรายงานประกอบ

ทิศนา แชมมณี (2548)

- 1) ผู้สอนเตรียมเนื้อหาสาระที่จะบรรยาย
- 2) ผู้สอนบรรยาย (พูด บอก เล่า อธิบาย) เนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
- 3) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

### 3.1.2 รูปแบบการนำการสอนโดยการบรรยายไปใช้

1. **เน้นปัญหา** ในกรณีนี้ผู้สอนจะเริ่มด้วยการเสนอปัญหา แล้วจึงชี้แนะแนวทางหรือวิธีแก้ปัญหาตลอดจนถึงข้อดี ข้อเสีย ของการแก้ปัญหาในแต่ละแบบ และปิดท้ายด้วยวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดเป็นการสรุป

2. **เน้นข้อคิดหรือความคิดเห็น** ผู้สอนจะเสนอข้อคิดหรือความคิดเห็นหลาย ๆ แนวทาง เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นแล้วปิดท้ายด้วยการสรุปข้อคิดและแนวทางแก้ปัญหาที่เหมาะสม

3. **เน้นการเสนอเนื้อหาความรู้** เป็นวิธีการที่ผู้สอนเตรียมการสอนและอธิบายเนื้อหาความรู้ที่เป็นจุด ๆ ไปและทำการสรุปในตอนท้าย (สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์, 2527)

### 3.1.3 ปัจจัยในการเลือกใช้การสอนด้วยการบรรยาย

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2527) ได้เสนอปัจจัยในการเลือกใช้การสอนด้วยการบรรยายไว้ดังนี้

1. ใช้ในการสอนผู้เรียนกลุ่มใหญ่ และผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบตนเองได้
2. ใช้ในการเสนอหัวเรื่องใหม่หรือวิชาใหม่
3. ใช้เสริมและช่วยในการอธิบายเมื่อสอนด้วยวิธีการสาธิต
4. ใช้ในการสรุปเนื้อหาวิชาโดยผู้สอน
5. ใช้เสริมการสอนแบบอื่น

### 3.1.4 แนวทางในการใช้การสอนด้วยการบรรยาย

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2527) ได้ให้แนวทางในการสอนด้วยการบรรยายไว้ดังนี้

1. **สร้างเนื้อหาให้เป็นที่เข้าใจต่อผู้เรียน** ผู้สอนจะต้องเตรียมการและวางแผนเพื่อดำเนินการสอนเนื้อหาความรู้ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยความเข้าใจ

2. ผู้สอนควรรู้จักผู้เรียน ต้องรู้ว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรมาบ้างแล้ว ความสนใจและความต้องการของผู้เรียนอยู่ที่ไหน ตลอดจนภาษาที่ใช้ควรเป็นภาษาในระดับของผู้เรียนที่จะเข้าใจได้ง่าย

3. พยายามให้ผู้เรียนได้ทำบางสิ่ง ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้อย่างแท้จริงเมื่อเขาได้ร่วมกระทำหรือได้แสดงออกทางพฤติกรรม

4. อย่างอ่านหนังสือหรือเนื้อหาวิชาให้ผู้เรียนฟัง การอ่านหนังสือให้ผู้เรียนฟังนอกจากจะไม่ทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจเรียนแล้ว ยังทำให้ผู้เรียนรับเนื้อหาความรู้ได้น้อยกว่าการฟังที่ได้จากการพูดและอธิบาย

5. เน้นที่จุดสำคัญ การบรรยายที่ดีควรเน้นจุดสำคัญของเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ตื่นตัว จดจำและสังเกตบ้าง

6. ใช้เสียงให้เกิดประโยชน์ ผู้สอนควรเปลี่ยนระดับเสียงให้สูงหรือต่ำ ให้ดังหรือค่อยบ้าง เป็นบางครั้งเพื่อทำให้การพูดนั้นน่าสนใจ

7. ความสนใจต่อชั้นเรียน ผู้สอนจะต้องให้ความสนใจต่อชั้นเรียน กำกับการสอนให้ไปถึงทุกคนในชั้นเรียน

8. อย่าบรรยายเนื้อหาติดต่อกันเป็นเวลานานเกินไป การบรรยายแต่ละช่วงไม่ควรเกิน 30 นาที

### 3.1.5 ข้อดีของการสอนด้วยการบรรยาย

ไพฑูรย์ สินลาร์ตัน (2524) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนด้วยการบรรยายไว้ว่า

1. สามารถสอนผู้เรียนจำนวนมากได้ เป็นการประหยัดเวลาของผู้สอน
2. ทำให้เนื้อหาน่าสนใจ และมีชีวิตชีวาว่าการอ่านหนังสือ
3. ผู้สอนสามารถดำเนินการคนเดียวได้
4. โอกาสที่ปรับปรุงเนื้อหาและวิธีการให้เหมาะสมกับผู้เรียน เวลา และองค์ประกอบอื่น ๆ ได้ดีกว่าวิธีอื่น ๆ
5. สามารถสรุปเนื้อหาจากที่ต่าง ๆ เข้าเป็นกลุ่มก้อนได้ง่าย
6. ผู้เรียนไม่ต้องทำงานมาก และรับรู้เรื่องที่เรียนตรงกันและพร้อมกัน

ผกา สัตยธรรม (2524) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนด้วยการบรรยายที่มีทั้งต่อผู้สอนและผู้เรียนไว้ดังนี้  
ข้อดีสำหรับผู้เรียน

1. เป็นการรับข้อมูลใหม่
2. เป็นการเพิ่มความรู้จากที่มีอยู่เดิมให้กว้างขวางยิ่งขึ้น
3. เป็นการได้ความรู้หลายระดับในเวลาเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน
4. เป็นการกระตุ้นให้เกิดความคิด

ข้อดีสำหรับผู้สอน

1. สะดวกในการให้เนื้อหา
2. สามารถจำกัดขอบเขตได้ โดยทำให้เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่มียู่
3. สามารถให้เนื้อหาในทางทฤษฎีได้สะดวก

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2527) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนด้วยการบรรยายไว้ดังนี้

1. เป็นวิธีการให้เนื้อหาความรู้ได้มากในเวลาอันจำกัด
2. ผู้สอนคนเดียวสามารถสอนผู้เรียนกลุ่มใหญ่ได้
3. ใช้สอนเนื้อหาความรู้เบื้องต้นและขั้นสูงได้ ครอบคลุมที่ผู้เรียนยังมีความสนใจและตั้งใจเรียนดีอยู่
4. การบรรยายมักใช้ในการให้เนื้อหาความรู้ได้ตลอดตามลำดับโดยไม่มีกรรบกวนหรือสอดแทรกจากผู้เรียน

ผู้เรียน

### 3.1.6 ข้อจำกัดของการสอนด้วยการบรรยาย

ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ (2524) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนด้วยการบรรยายไว้ว่า

1. เป็นการแสดงออกหรือเสนอโดยผู้สอนคนเดียว ทำให้เห็นว่าผู้สอนเป็นผู้รู้คนเดียวและผู้สอนต้องการ (คนเดียว) ให้คนอื่น ๆ รู้อะไรเท่านั้น
2. การบรรยายไม่คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน เพราะต้องรับและรู้เรื่องเดียวกัน เวลาเดียวกัน
3. ผู้เรียนไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็น (บางครั้งมีได้บ้าง แต่น้อย) เสนอปัญหาหรือแก้ปัญหาด้วยตนเองได้บ้าง ทำให้ขาดโอกาสในการฝึกความคิดวิเคราะห์ (High Level Intellectual Skill)
4. การบรรยายที่ดีไม่สามารถทำได้ทุกคน
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนจด ท่องจำ มากกว่าวิธีอื่น ๆ

ผกา สัตยธรรม (2524) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนด้วยการบรรยายไว้ว่า

1. แม้จะมีการใช้สื่อการสอนที่ดี มีผู้บรรยายที่ดี แต่บางลักษณะวิชาต้องการทักษะในเชิงปฏิบัติการจากการสอนและการเรียน
2. ไม่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ทั่วถึงทุกคน เพราะมีผู้เรียนจำนวนมาก บางส่วนอาจถูกละเลยโดยไม่ได้ตั้งใจ
3. เป็นการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนแต่ฝ่ายเดียวเป็นส่วนใหญ่ การแสดงความคิดเห็นหรือการตอบสนองเป็นสิ่งที่จะทำให้เกิดการคิดและการเรียนรู้มีบ้างเป็นส่วนน้อย
4. การกระตุ้นให้เกิดความสนใจและมีการตอบสนองให้ทั่วถึงจากผู้เรียนจำนวนมากเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก นอกจากจะใช้กิจกรรมกลุ่มย่อยเข้ามาช่วย

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2527) ได้สรุปข้อจำกัดของการสอนด้วยการบรรยายไว้ดังนี้

1. เป็นวิธีการสื่อสารทางเดียว ซึ่งไม่มีการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนหรือมีบ้างเล็กน้อย
2. กิจกรรมของผู้เรียนต่ำ เพราะเป็นเพียงผู้รับความรู้จากผู้สอน
3. การบรรยายที่ดีเป็นทักษะที่ทำได้ยาก โดยเฉพาะการรักษาความตั้งใจของผู้เรียนให้มีตลอด

การบรรยาย

### 3.2 การสอนเนื้อหาความรู้โดยใช้การสาธิต (Demonstration)

การสาธิต คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการแสดงหรือทำสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ให้ผู้เรียนสังเกตดู แล้วให้ผู้เรียนซักถาม อภิปราย และสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเกตการสาธิต (ทิตนา แชมมณี, 2548) ถือเป็นการสอนที่จัดประสบการณ์โดยตรงแก่ผู้เรียน โดยผู้สอนหรือบุคคลใดบุคคลหนึ่งเป็นผู้แสดงหรือสาธิตให้ดู (สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2532)

#### 3.2.1 ขั้นตอนการสอนโดยใช้การสาธิต

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2532) ได้เสนอขั้นตอนการสอนโดยใช้การสาธิตออกเป็น 3 ขั้นตอนได้แก่

1) **ขั้นเตรียมการสอน** ในการวางแผนการสอน ผู้สอนต้องวิเคราะห์เสียก่อนว่า บทเรียนที่จะสอนนั้น จะใช้วิธีการสาธิตได้อย่างเหมาะสมหรือไม่ ทั้งนี้ให้พิจารณาเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียน เพราะถ้าเนื้อหานั้นเป็นสิ่งที่เราเข้าใจได้ง่ายแล้ว อาจไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการสาธิตก็ได้ เพราะนอกจากจะเสียเวลาแล้วยังเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรอีกด้วย

เมื่อพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหาและวัตถุประสงค์แล้ว ขั้นต่อไปคือการเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอน กล่าวคือ เรียบเรียงและลำดับขั้นตอนของการสาธิตให้เหมาะสม โดยพิจารณาว่าสิ่งใดที่จะต้องแสดงก่อน สิ่งใดจะต้องแสดงหลัง และให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ด้วย ตอนใดควรเน้นหรือแสดงให้ดูอีกครั้งเพื่อให้การเรียนการสอนกระจำชัดขึ้น ล้วนแล้วแต่อยู่ในขั้นตอนของการเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งสิ้น นอกจากนั้นควรพิจารณาเรื่องระยะเวลา อาจลองสาธิตดูก่อนเพื่อระยะเวลาให้ตามกำหนด

การเตรียมอุปกรณ์ถ้ามี ต้องเตรียมให้พร้อม สิ่งใดขาดหายไปต้องหาให้ครบ รวมทั้งตรวจดูความปลอดภัยของอุปกรณ์นั้น ๆ ด้วย

เมื่อเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนพร้อมแล้ว ผู้สอนควรลองปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ก่อนเพื่อหาข้อบกพร่อง จะได้นำไปแก้ไขก่อนนำไปสอนจริง

การเตรียมผู้เรียนระหว่างที่ผู้เรียนดูการสาธิตนั้น ผู้สอนจะให้ผู้เรียนมีกิจกรรมอะไร เพื่อให้การเรียนการสอนนั้นบรรลุวัตถุประสงค์ที่แท้จริง

2) **ขั้นการสาธิต** ผู้สอนต้องบอกวัตถุประสงค์ของการสาธิตให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนจะได้เข้าใจว่าการเรียนการสอนนั้นตนจะได้อะไรจากบทเรียน อาจบอกเนื้อหาย่อ ๆ ของบทเรียนก่อนก็ได้ เพื่อช่วยให้ความเข้าใจกระจำชัดยิ่งขึ้น

ขั้นต่อไป ผู้สอนควรบอกกิจกรรมการเรียนให้แก่ผู้เรียนด้วย กล่าวคือ ระหว่างการสาธิตจะให้ผู้เรียนทำอะไร เช่น การจดบันทึก การสังเกตกระบวนการ เป็นต้น ผู้สอนควรบอกกิจกรรมให้ชัดเจน อาจเขียนเป็นคำสั่งบนกระดานก็ได้

ผู้สอนทำการสาธิตไปตามลำดับขั้น สิ่งใดควรเน้น ควรอธิบายเพิ่มเติมก็ควรทำและต้องมั่นใจว่าผู้เรียนในชั้นจะเห็นการสาธิตอย่างทั่วถึง ถ้าผู้เรียนสงสัยหรือมองไม่เห็นอาจแสดงให้ดูอีกครั้ง

3) **ขั้นสรุปและประเมินผล** เมื่อการสาธิตสิ่งส่งลง ผู้สอนควรสรุปใจความสำคัญของสิ่งที่สาธิตไปนั้น อาจใช้การอธิบายสั้น ๆ ประกอบ หรืออาจให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุปเอง เพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนนั้น ๆ มากน้อยเพียงใด

ผู้สอนอาจใช้วิธีการสรุปโดยการถามปัญหาหรือถามคำถามกับผู้เรียน เกี่ยวกับสาระสำคัญของการสาธิต เพื่อประเมินดูว่าผู้เรียนเข้าใจการสาธิตนั้น ๆ อย่างไร

หรือในบางครั้งผู้เรียนอาจยังไม่เข้าใจหรือเข้าใจคลุมเครือในสิ่งที่ผู้สอนได้สาธิต ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ซักถามหรือแสดงความคิดเห็นภายหลังการสาธิตสิ่งส่งลงแล้ว ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนนั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนั้นผู้สอนอาจใช้วิธีการสรุปและการประเมินผลผู้เรียนในวิธีการต่าง ๆ กัน เช่น ให้ผู้เรียนบางคนออกมาสาธิตสิ่งที่ได้ดูไปแล้ว เพื่อทดสอบความสามารถและความเข้าใจ หรืออาจให้ไปเขียนรายงานเกี่ยวกับกระบวนการและสิ่งที่ได้รับจากการสาธิตนั้น ๆ ก็ได้ เป็นการประเมินผลผู้เรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับบทเรียนนั้น ๆ

พรพนี ช. เจนจิต (2545) ได้เสนอขั้นตอนการสอนโดยใช้การสาธิตและการอธิบายแนะนำไว้ดังนี้

1) เริ่มแรกบอกให้ผู้เรียนทราบว่าจะทำอะไร ชี้แจงให้เห็นความสำคัญเพื่อเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และกระตุ้นให้เห็นว่าสิ่งนั้นมีความจำเป็นสำหรับตนอย่างไร ต่อจากนั้นจึงสาธิตให้ดูตั้งแต่ต้นจนจบ เพื่อให้ผู้เรียนจัดระบบสิ่งที่จะเรียนเป็นเรื่องเป็นราว เมื่อสาธิตจบอธิบายให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ เน้นจุดสำคัญหรือจุดที่จะต้องสังเกต โดยเขียนบนกระดาน ซึ่งผู้สอนจะสามารถอ้างอิงถึงเมื่อแสดงให้ดูอีกครั้ง โดยทำที่ละขั้น

- 2) ให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกหัดทันทีหลังการสาธิต สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงคือการทำซ้ำและการเสริมแรง
- 3) ในขณะที่ฝึกหัดให้คำแนะนำเพื่อช่วยให้เด็กทำทักษะนั้น ๆ ได้ด้วยตนเอง
- 4) ให้คำแนะนำในลักษณะที่อยู่ในบรรยากาศที่สบาย ๆ ไม่วิจารณ์
- 5) ในการฝึกหัด การเน้นสิ่งที่ถูกเป็นสิ่งที่มีประโยชน์

ทศนา เขมมณี (2548) ได้เสนอขั้นตอนการสอนโดยใช้การสาธิตให้มีประสิทธิภาพไว้ดังนี้

1) **การเตรียมการ** ผู้สอนจำเป็นต้องมีการเตรียมตัวพอสมควร เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสะดวกและราบรื่น การเตรียมตัวที่สำคัญคือผู้สอนควรมีการซ้อมการสาธิตก่อนเพื่อจะได้เห็นปัญหาและเตรียมแก้ไข/ป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้น ต่อไปจึงเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และสถานที่ที่ใช้ในการสาธิต และจัดวางอย่างเหมาะสมสะดวกแก่การใช้ นอกจากนี้ควรจัดเตรียมแบบสังเกตการสาธิต และเตรียมคำถามหรือประเด็นที่จะให้ผู้เรียนได้ร่วมคิดและอภิปรายด้วย

2) **ก่อนการสาธิต** ผู้สอนควรให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะสาธิตแก่ผู้เรียนอย่างเพียงพอที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจสิ่งที่สาธิตได้ดี โดยอาจใช้วิธีบรรยาย หรือเตรียมเอกสารที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนให้ผู้เรียน หรือใช้สื่อ เช่น วีดิทัศน์ หรือผู้สอนอาจมอบหมายให้ผู้เรียนไปศึกษาเนื้อหาสาระที่สาธิตมาแล้วล่วงหน้า นอกจากนั้นควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกต หรือจัดทำแบบสังเกตให้แก่ผู้เรียนใช้ในการสังเกต และผู้สอนอาจใช้เทคนิคการมอบหมายให้ผู้เรียนรายบุคคลสังเกตเป็นพิเศษเฉพาะจุด เฉพาะประเด็น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนตั้งใจสังเกตและมีส่วนร่วมอย่างทั่วถึง

3) *การสาธิต* ผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบการสาธิต การสาธิตควรเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอน ใช้เวลาอย่างเหมาะสม ไม่เร็วเกินไป ขณะสาธิตอาจใช้แผนภูมิ กระดานดำหรือแผ่นใสประกอบ และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม หรือซักถามผู้เรียนเป็นระยะ ๆ เพื่อกระตุ้นความคิดและความสนใจของผู้เรียน

4) *การอภิปรายสรุปการเรียนรู้* หลังการสาธิตแล้วผู้สอนควรให้ผู้เรียนรายงานสิ่งที่ได้สังเกตเห็น แลกเปลี่ยนกัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม ผู้สอนควรเตรียมคำถามไว้กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดด้วย ผู้เรียนอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดที่แต่ละคนได้รับจากการสาธิตของผู้สอน และส่วนกันสรุปการเรียนรู้ที่ได้รับ

### 3.2.2 รูปแบบการนำการสอนโดยการสาธิตไปใช้

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2532) ได้เสนอรูปแบบการนำการสอนด้วยการสาธิตไปใช้ไว้ดังนี้

1. *การสาธิตโดยไม่มีคำอธิบาย* การสาธิตแบบนี้ต้องการให้ผู้เรียนมีสมาธิในการสังเกตเหตุการณ์หรือกระบวนการที่จะเกิดขึ้น เพราะในบางครั้งถ้ามีคำอธิบายจะทำให้ผู้เรียนหมดสมาธิและหันไปสนใจคำบรรยาย ทำให้เสียโอกาสในการเห็นสิ่งที่เกิดขึ้น การสาธิตโดยไม่มีคำอธิบายประกอบนี้จะมีคุณค่ายิ่งขึ้นถ้าผู้สอนจะได้ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบว่าจะสาธิตเรื่องอะไร ผู้เรียนต้องสังเกตสิ่งใดก่อน เพราะการชี้แจงเบื้องต้นจะทำให้ผู้เรียนมีจุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายในการสังเกตและการสาธิตมีคุณค่ายิ่งขึ้น ถ้าผู้สอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามหรืออภิปรายแสดงความคิดเห็นหลังการสาธิตสิ้นสุดแล้ว

2. *การสาธิตประกอบคำชี้แจง* เช่น ในบทเรียนที่ครูจะสอนพิมพ์ดีด ผู้สอนจะสาธิตวิธีการวางนิ้วมือให้ถูกตำแหน่ง ผู้สอนก็จะชี้แจงให้ผู้เรียนทราบว่าควรจะสังเกตตำแหน่งในการวางนิ้วมือ พร้อมทั้งอธิบายประกอบว่าจะวางให้ถูกต้องได้อย่างไร แต่ไม่ต้องอธิบายละเอียดนัก เพียงแต่แนะนำให้สังเกตการวางนิ้วมือนั่น

3. *การสาธิตผสมผสานกับการบรรยาย* ผู้สอนซึ่งส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายอยู่แล้ว เมื่อพบว่ามีปัญหาที่จะทำให้เนื้อหาหรือข้อเท็จจริงกระจ่างชัดเจนนยิ่งขึ้น อาจใช้วิธีการสาธิตประกอบเป็นตัวอย่างจะทำให้บทเรียนนั้น ๆ มีคุณค่ายิ่งขึ้น หรือจะให้มีการสาธิตส่วนหนึ่ง บรรยายส่วนหนึ่ง เช่น การสอนพีชคณิต เรื่องการแก้สมการ ก็มักจะสาธิตวิธีการแก้สมการบนกระดานพร้อม ๆ กับอธิบายวิธีทำไปด้วย

### 3.2.3 ประโยชน์ของการสอนโดยใช้การสาธิต

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2532) ได้สรุปคุณค่าของการสอนโดยใช้การสาธิตไว้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. เป็นการสอนที่ผู้เรียนสามารถเกิดมโนทัศน์ ความคิด และเข้าใจหลักการโดยผ่านการแสดงหรือการกระทำให้เห็นได้อย่างชัดเจน เพราะบางสิ่งบางอย่างหรือกระบวนการบางอย่าง ถ้าแสดงให้เห็นว่าเกิดขึ้นอย่างไร มีขั้นตอนอย่างไร ฯลฯ แล้ว ย่อมเป็นการง่ายกว่าที่จะอธิบายสิ่งนั้นหรือกระบวนการนั้น ๆ ด้วยคำพูด การอธิบายด้วยคำพูดจะมีลักษณะเชิงนามธรรม แต่การสาธิตจะมีลักษณะเชิงรูปธรรม ซึ่งจะก่อให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น



2. เป็นการสอนที่ประหยัดเวลาทั้งผู้สอนและผู้เรียน เช่นบางครั้งผู้สอนต้องอธิบายกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งซึ่งมีความซับซ้อน ต้องใช้เวลาในการสอนหลายคาบเรียนจึงจะทำให้เข้าใจบทเรียนได้ แต่ถ้าใช้วิธีการสอนแบบสาธิตแล้วจะทำให้ประหยัดเวลาในการอธิบาย และทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างรวดเร็วด้วย
3. เป็นการสอนที่สามารถผสมผสานกับวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เช่น แบบบรรยาย แบบอภิปราย แบบทดลอง กล่าวคือมีการสาธิตให้ดูก่อน แล้วนำไปสู่การบรรยาย การอภิปราย การทดลองหรือการฝึกปฏิบัติ เป็นต้น
4. เป็นการสอนที่เข้าใจผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น เพราะการได้ประสบการณ์ตรงย่อมทำความตื่นตัวให้กับผู้เรียนมากกว่าคำอธิบายธรรมดา ๆ
5. เป็นการสอนที่สามารถใช้ได้โอกาสต่าง ๆ กัน เช่น เมื่อต้องการนำเข้าสู่บทเรียน เมื่อต้องการนำไปสู่การแก้ปัญหา เมื่อต้องการให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เมื่อต้องการทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว

### 3.2.4 แนวทางในการใช้การสอนด้วยการสาธิต

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2527) ได้ให้แนวทางในการใช้การสอนด้วยการสาธิตไว้ดังนี้

1. เริ่มการสาธิตด้วยการชี้แจงผู้เรียนให้ชัดเจนถึงสิ่งที่จะแสดงหรือทำ ซึ่งสิ่งนี้จะเป็นการบอกวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้รับรู้ และยังเป็นการรักษาความตั้งใจของผู้เรียนด้วย
2. ทำการสาธิตในขณะที่แน่ใจว่าผู้เรียนทุกคนสามารถมองเห็นรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนของการแสดง
3. ทำการสาธิตด้วยเครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุจริงภายใต้เงื่อนไขของการปฏิบัติงานที่มีความเป็นจริงให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
4. จัดเตรียมการสาธิต วัสดุและสภาพงานไว้ล่วงหน้า เพื่อให้แน่ใจได้ว่า เมื่อทำการสาธิตนั้นจะต้องเป็นไปได้อย่างราบรื่น และไม่สูญเสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งจะมีส่วนทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นและศรัทธาในตัวผู้สอนด้วย
5. ใช้สื่อช่วยสอนที่เหมาะสมประกอบในการสาธิตเมื่อจำเป็นและมีทางทำได้
6. วิเคราะห์การเคลื่อนไหวและอธิบายแต่ละขั้นตอนด้วยความระมัดระวัง ในขณะที่สาธิตควรเน้นในเรื่องของความปลอดภัยในการทำงานประกอบการสาธิตในแต่ละขั้นตอน เน้นจุดข้อคิดต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียนได้รับรู้และรับการสาธิตด้วยความตั้งใจ
7. อย่านำเครื่องมือและวัสดุของผู้เรียนมาใช้ในการสาธิต เพราะจะเป็นการตัดการฝึกหัดของผู้เรียนคนนั้นให้น้อยลงไป ผู้เรียนควรจะเตรียมวัสดุและเครื่องมือของตนเอง
8. หลังจากการสาธิต ควรให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกหัดทักษะด้วยการปฏิบัติงานจริง
9. สรุปอย่างกว้าง ๆ ในช่วงท้ายของการสาธิต ทั้งนี้เพื่อความแน่ใจในผลของการสาธิตที่มีประสิทธิภาพ

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2532) ได้เสนอแนวทางในการใช้การสอนด้วยการสาธิตว่า

1. ในระหว่างการทำกรสาธิต ผู้สอนต้องเอาใจใส่ต่อผู้เรียนทุกคน โดยมั่นใจว่าผู้เรียนทุกคนได้เห็นและกำลังสนใจการสาธิตอยู่
2. ในกรณีที่ผู้สอนเป็นผู้แสดงการสาธิตเอง ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมบ้าง เช่น ถ้าเวลามากพออาจให้ผู้เรียนออกมาแสดงบ้างเพื่อเป็นการประเมินผลว่าผู้เรียนเข้าใจบทเรียนนั้นมากน้อยเพียงใด
3. ระหว่างที่ทำการสาธิต ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถาม เพราะอาจมีบางจุดหรือบางตอนที่ผู้เรียนสงสัย การตอบปัญหาของผู้สอนเกี่ยวกับข้อสงสัยนั้น ๆ จะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้ดี
4. ผู้สอนควรมั่นใจว่าการสาธิตนั้น ๆ มีประโยชน์ต่อผู้เรียน ความมั่นใจดังกล่าวอาจใช้วิธีการสังเกตในโอกาสต่อไป
5. ในระหว่างการเรียนรู้การสอนด้วยวิธีการสาธิต ผู้สอนไม่ควรบรรยายหรืออธิบายมากเกินไป เพราะจะทำให้การสาธิตขาดความตื่นตัวเร้าใจไป ดังนั้น ผู้สอนจึงพิจารณาว่าตอนใดควรเสริมด้วยการอธิบาย ตอนใดไม่ควรอธิบาย เป็นต้น
6. ผู้สอนไม่ควรเร่งการสาธิต กล่าวคือ สาธิตให้ผู้เรียนดูเป็นลำดับขั้นตอน ไม่ควรคิดว่าบางอย่างผู้เรียนเข้าใจแล้วและข้ามผ่านไป หรือเร่งการสอนจนผู้เรียนไม่เข้าใจ ก็จะทำให้การสาธิตนั้น ๆ ขาดคุณค่าไป

### 3.2.5 ข้อดีของการสอนด้วยการสาธิต

สุชาติ ศิริสุขไพบุลย์ (2527) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนด้วยการสาธิตไว้ดังนี้

1. วิธีการสาธิต หากจัดได้อย่างเหมาะสมแล้วจะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี เพราะแสดงกับงานจริง
2. ส่วนใหญ่วิธีการสาธิต มักใช้แสดงความรู้และทักษะในการปฏิบัติ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาจากห้องเรียน
3. วิธีการสาธิตมักช่วยส่งเสริมและทำลายความคิดของผู้เรียนในการปฏิบัติงาน
4. วิธีการสาธิตมักจะยืดหยุ่นได้ ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนได้ง่าย ตลอดจนสามารถกระทำซ้ำได้ง่ายตามความจำเป็น

ในขณะที่ ทิศนา แคมมณี (2548) ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อดีของการสาธิตไว้ว่า

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงที่เห็นสิ่งที่เรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้เกิดความเข้าใจและจดจำในเรื่องที่สาธิตได้ดีและนาน
2. เป็นวิธีสอนที่ช่วยประหยัดเวลา อุปกรณ์และค่าใช้จ่าย หากใช้ทดแทนการทดลอง
3. เป็นวิธีการสอนที่สามารถสอนผู้เรียนได้จำนวนมาก

### 3.2.6 ข้อจำกัดของการสอนด้วยการสาธิต

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2527) ได้สรุปข้อจำกัดของการสาธิตไว้ว่า

1. วิธีการสาธิตต้องมีการเตรียมการและการจัดการอย่างดี เพราะถ้าหากมีความผิดพลาดก็จะสูญเสียเวลาไปเปล่า
2. หากไม่ระวังในการสาธิต ผู้เรียนบางส่วนอาจไม่สามารถเห็นหรือได้ยินการสาธิตนั้น
3. วิธีการสาธิตไม่อาจใช้กับคนกลุ่มใหญ่ได้ หากมีกลุ่มใหญ่จะต้องแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ และอาจใช้สื่ออย่างอื่นช่วย อาทิ การใช้โทรทัศน์วงจรปิด

ทิตนา แชมมณี (2548) ได้สรุปข้อจำกัดของการสาธิตไว้สั้น ๆ ต่อไปนี้

1. เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้สาธิต จึงอาจไม่เห็นพฤติกรรมของผู้เรียน
2. เป็นวิธีที่ผู้เรียนอาจมีส่วนร่วมไม่ทั่วถึงและมากพอ

### 3.3 การสอนทักษะปฏิบัติ

การที่บุคคลสามารถที่จะเรียนรู้ในการทำสิ่งต่าง ๆ นอกจากจะต้องอาศัยแรงจูงใจ มโนทัศน์ การแก้ปัญหา ความคิดวิพากษ์วิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์และเจตคติแล้ว ยังต้องอาศัยทักษะในการทำงาน ทักษะเป็นเรื่องสำคัญที่ช่วยให้การทำงานคล่องแคล่วมีประสิทธิภาพ (พรณี ช. เจนจิต, 2545)

การสอนทักษะปฏิบัติควรให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ด้วยการฝึกหัดในทักษะที่ถูกต้องเสียตั้งแต่ตอนระยะเริ่มต้น ถ้าหากได้ฝึกหัดในสิ่งที่ไม่ดีหรือไม่เหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนจดจำทักษะนั้นไป ซึ่งจะเป็นการยากแก่การแก้ไขภายหลัง การสาธิตหรือการแสดงของผู้สอนจะต้องดำเนินการให้ถูกต้อง และการฝึกหัดของผู้เรียนก็ควรอยู่ภายใต้การควบคุมอย่างใกล้ชิดของผู้สอน โดยมีการตรวจปรับที่ต่อเนื่องตลอดเวลา การฝึกปฏิบัติทักษะจะต้องได้รับการพัฒนาและฝึกฝนทีละเล็กละน้อยโดยอาศัยเวลา ทักษะที่ดีไม่อาจจะฝึกฝนได้ด้วยเวลาอันสั้น และลำดับความยากของทักษะควรจัดให้เหมาะสมจากทักษะง่ายที่ละทักษะให้มีความชำนาญอย่างเพียงพอ ก่อน แล้วจึงค่อยเพิ่มความยากขึ้นเป็นลำดับ การฝึกหัดจะได้ผลดีมากยิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ฝึกหัดในสถานการณ์ของงานจริง และมีช่วงเวลาในการฝึกที่เหมาะสม ตลอดจนมีช่วงเวลาของการหยุดพักบ้าง และมีการเสริมกำลังใจจากผลของการฝึกหัดที่ดี ซึ่งจะช่วยให้การฝึกทักษะได้รับผลดี และส่งเสริมการผสมกลมกลืน (Assimilation) ให้มีประสิทธิภาพที่ดีอีกด้วย (สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์, 2527)

#### 3.3.1 ขั้นตอนการสอนทักษะปฏิบัติ

Fitts and Posner (1967 cited in Davies, 1981) ได้เสนอขั้นตอนการสอนทักษะปฏิบัติโดยใช้การสาธิตไว้ดังนี้

- 1) **ขั้นให้ความรู้ (The Knowledge Phase)** เป็นการที่ผู้สอนบอกวิธีการเกี่ยวกับทักษะและให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้เรียนในเรื่องของ

- เป้าหมายการเรียนรู้ทักษะ
- สิ่งที่ต้องเตรียมพร้อมและหลีกเลี่ยง
- กระบวนการที่ต้องปฏิบัติตาม
- สิ่งจำเป็นที่ต้องรู้
- สิ่งที่ต้องป้องกัน
- มาตรฐานที่ต้องบรรลุ

2) *ขั้นได้มาซึ่งความรู้ (The Acquisition Phase)* เป็นการให้แบบอย่างการปฏิบัติที่ถูกต้องให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตาม ซึ่งทำได้โดย

- สาธิตทักษะให้ผู้เรียนดู
- ให้ผู้เรียนเลียนแบบตามทักษะที่สาธิต
- ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติทักษะภายใต้สถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลอง
- แจกผลการฝึกปฏิบัติ
- ให้คำแนะนำและช่วยเหลือเป็นรายบุคคล

3) *ขั้นฝึกจนเป็นอัตโนมัติ (The Automatic Phase)* เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจนเกิดความถูกต้องและรวดเร็วจนกลายเป็นอัตโนมัติ ลดความเครียด ลดสิ่งรบกวนจากกิจกรรมอื่นที่อาจเกิดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนจดจำ ทำได้โดย

- ให้ผู้เรียนฝึกให้มาก
- ให้ผู้เรียนเกิดจังหวะและการสอดประสาน
- ลดความเครียดและสิ่งรบกวน
- เพิ่มความเร็วและความถูกต้อง
- ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน

De Cecco (1968) ได้เสนอขั้นตอนการสอนทักษะไว้ดังนี้

1) *วิเคราะห์ทักษะ (Analyze the Skill)* พิจารณาแยกแยะทักษะที่จะสอนว่ามีรายละเอียดอะไรบ้างเกี่ยวข้องกับอะไร ประกอบด้วยอะไร แล้วบันทึกไว้ให้ชัดเจนเพื่อวางแผนการสอน

2) *ตรวจสอบความสามารถในการเรียนทักษะที่จะสอนเบื้องต้นที่ผู้เรียนพึงมี (Assess the Entering Behavior of the Student)* เป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ทักษะของผู้เรียน โดยตรวจสอบความสามารถเบื้องต้นเพื่อที่จะได้รู้ว่าผู้เรียนมีความสามารถเบื้องต้นเพียงพอหรือไม่ มากน้อยเพียงไร เพื่อที่จะได้เตรียมการฝึกได้อย่างเหมาะสม

3) *จัดการฝึก (Arrange for Training in the Component Units, Skills, or Abilities)* เป็นการฝึกเพิ่มเติมในส่วนที่ผู้เรียนขาด และฝึกเพิ่มเพื่อส่งเสริมส่วนที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วให้ชำนาญขึ้น

4) *อธิบายและสาธิตทักษะแก่ผู้เรียน (Describe and Demonstrate the Skill for the Student)* เป็นการสอนภาพรวมของภารกิจหรือทักษะทั้งหมดให้ผู้เรียนฟัง สังเกต โดยทดลองฝึกทักษะที่รู้ก่อนแล้วจึงเริ่มเรียนรู้ทักษะใหม่ วัตถุประสงค์ของการอธิบายและการสาธิตทักษะเพื่อวางแผนการปฏิบัติภารกิจ

5) จัดสภาวะการเรียนรู้เบื้องต้นแก่ผู้เรียน (Provide for the Three Basic Learning Conditions) จัดให้เกิดความต่อเนื่อง (Contiguity) การฝึกปฏิบัติ (Practice) และผลป้อนกลับ (Feedback) ให้เกิดขึ้นพร้อม ๆ กันในระหว่างการสอนทักษะ โดย

- ให้สิ่งเร้าและการตอบสนองเกิดขึ้นต่อเนื่องกัน (Provide for Contiguity) ต้องสอนด้วยความประสานสัมพันธ์และเวลาที่ถูกต้อง โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะตามลำดับที่ถูกต้อง และจัดหน่วยเรียนหรือภารกิจย่อยที่เป็นลำดับขั้นให้เกิดตามลำดับเวลาที่ถูกต้องโดยไม่มีการเว้นเวลาหรือชะงักโดยไม่จำเป็น
- ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ (Provide the Practice) ให้ผู้เรียนได้มีเวลาในการฝึกปฏิบัติและพัก
- ให้ผลป้อนกลับ (Provide for Feedback) ให้ผู้เรียนทราบผลการฝึกปฏิบัติ ทั้งจากการบอกของผู้สอนหรือให้ผู้เรียนสังเกตด้วยตนเอง

Davies (1971) ได้นำเสนอขั้นตอนการสอนทักษะโดยใช้การสอนด้วยการสาธิตไว้ว่า โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) สาธิตทักษะหรือการกระทำ: เป็นการสาธิตให้ผู้เรียนได้เห็นทักษะหรือการกระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ในภาพรวม โดยการสาธิตให้ผู้เรียนดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบ ในลักษณะที่เป็นการกระทำที่เป็นธรรมชาติ ไม่เร็วหรือช้ากว่าปกติ ก่อนการสาธิตผู้สอนต้องให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกต ซึ่งเนาะจุดสำคัญที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในการสังเกต

2) สาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย: หลังจากທີ່ให้ผู้เรียนเห็นภาพรวมของทักษะทั้งหมดแล้ว ผู้สอนจึงแตกทักษะทั้งหมดให้เป็นทักษะย่อย ๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้ผู้เรียนสังเกตและทำตามไปที่ละส่วนอย่างช้า ๆ

3) ให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย: เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติทักษะย่อยโดยไม่มีการสาธิตหรือมีแบบอย่างให้ดู โดยผู้สอนสามารถให้การชี้แนะและช่วยแก้ไขหากติดขัดจนผู้เรียนทำตัวเอง เมื่อผู้เรียนทำได้แล้ว ผู้สอนจึงเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไป และให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้นจนทำได้ ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งครบทั้งหมด

4) ให้เทคนิควิธีการ: เมื่อผู้เรียนปฏิบัติทักษะได้แล้ว ผู้สอนอาจแนะนำเทคนิควิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติทักษะนั้นได้ดีขึ้น

5) ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อยเป็นทักษะที่สมบูรณ์: เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติทักษะแต่ละส่วนได้แล้ว จึงให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ๆ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบ และฝึกปฏิบัติหลาย ๆ ครั้งจนกระทั่งสามารถปฏิบัติทักษะที่สมบูรณ์ได้อย่างชำนาญ

เฉลิม วราวิทย์ และสมคิด แก้วสนธิ (2520) ได้เสนอขั้นตอนการสอนทักษะปฏิบัติที่เน้นทักษะพิสัยไว้ดังนี้

1) ผู้สอนเตรียมอุปกรณ์ที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติไว้พร้อม รวมทั้งเอกสารอ่านประกอบการสอนก่อนและหลังปฏิบัติการ

- 2) ผู้สอนสาธิตปฏิบัติการเหมือนการปฏิบัติในชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นกระบวนการปฏิบัติกา  
ทั้งหมด
- 3) ผู้สอนสาธิตการปฏิบัติตามลำดับขั้นอย่างช้า ๆ และอธิบายให้ผู้เรียนฟังอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้  
ผู้เรียนสังเกตและคิดตามลำดับขั้น
- 4) ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเองตลอด ภายใต้การดูแลของผู้สอนอย่างใกล้ชิด
- 5) ผู้สอนสังเกตการปฏิบัติของผู้เรียน ให้คำชมเชยเมื่อทำถูกต้องและบอกให้ทราบถึงสิ่งที่ต้องปฏิบัติ  
แก้ไขในสิ่งที่ผิดพลาด
- 6) ผู้สอนอธิบายกับผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ปฏิบัติไปแล้ว ตลอดจนตอบข้อสงสัยต่าง ๆ ที่ผู้สอน  
ประสบ และในโอกาสนี้ผู้สอนมีโอกาสดแทรกความรู้ด้านทัศนคติและปัญญาพิสัยตามความเหมาะสม
- 7) ให้ผู้เรียนได้ทดลองใหม่และผู้สอนบอกข้อควรแก้ไขจนผู้เรียนเกิดความมั่นใจและชำนาญใน  
การปฏิบัติ

ไพฑูริย์ สีนลรัตน์ (2524) ได้เสนอขั้นตอนการฝึกทักษะปฏิบัติเพื่อให้เห็นจริง เข้าใจตามและปฏิบัติ  
ได้ไว้ดังนี้

- 1) ผู้สอนกำหนดจุดมุ่งหมายและเนื้อหาที่จะทำการสาธิตให้ชัดเจน
- 2) เตรียมอุปกรณ์สาธิตไว้ให้พร้อมมูล แล้วผู้สอนทดลองทำให้ดูก่อนจนแน่ใจว่าการสาธิตจะดำเนิน  
ไปได้ด้วยดี
- 3) อธิบายจุดมุ่งหมายและลำดับขั้นตอนก่อน แล้วทดลองทำให้ดูในภาวะปกติ หลังจากนั้นทำให้ดูซ้ำ  
อีกซ้ำ ๆ
- 4) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือทำตามที่ผู้สอนทำให้ดู การสาธิตจะให้ได้ผลที่สมบูรณ์จะต้องให้  
ผู้เรียนทุกคนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนหรือผู้ช่วยดูแลอย่างใกล้ชิด
- 5) ผู้สอนและผู้ดูแลต้องคอยสังเกตการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนว่าทำตามได้ถูกต้องเหมาะสมเพียงใด  
ให้คำแนะนำ แก้ไข หรือให้คำชม แล้วให้ฝึกใหม่จนสามารถทำได้ดี ถูกต้องและเหมาะสมกันทุกคน

### 3.3.2 การประเมินผลทักษะปฏิบัติ

การประเมินผลทักษะปฏิบัติเป็นการประเมินผลที่ใช้สถานการณ์เพื่อทดสอบการปฏิบัติงานของบุคคล  
ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการประเมินพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติงานทีละคน ทั้งนี้ผู้ถูกประเมินจะได้รับการมอบหมายให้  
ทำงานชิ้นใดชิ้นหนึ่ง มีกระบวนการทำงานตามขั้นตอนที่ควรจะเป็น จุดมุ่งหมายสุดท้ายได้เป็นผลงานออกมา  
การประเมินภาคปฏิบัติจึงเป็นการประเมินกระบวนการปฏิบัติงาน (Process) และการประเมินคุณภาพของงาน  
ที่ได้จากการปฏิบัติ (Product) (สุวิมล ว่องวานิช, 2547)

### 3.3.2.1 คุณลักษณะด้านทักษะ

#### 3.3.2.1.1 คุณลักษณะที่ใช้ประเมินผลกระบวนการ

ลักษณะที่ควรประเมินจำแนกได้เป็น 2 ประการ คือ ประสิทธิภาพในการทำงาน (Efficiency of the Process) และความถูกต้องของกระบวนการทำงาน (Accuracy of the Process) คุณลักษณะที่ใช้ในการประเมินผลกระบวนการโดยทั่วไปสามารถแบ่งเป็นลักษณะย่อย ๆ ได้ดังนี้ (สุวิมล ว่องวานิช, 2547)

1. คุณภาพขณะปฏิบัติงาน: ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในระหว่างปฏิบัติงาน ความคล่องแคล่วว่องไวในการปฏิบัติ การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างเหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติ
2. เวลา: ปริมาณเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน (ใช้น้อย)
3. ทักษะการปรับปรุงการทำงาน: การลดขั้นตอนการทำงานให้สั้นขึ้น
4. ความปลอดภัยในการทำงาน: ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในการทำงาน
5. ความสิ้นเปลืองทรัพยากร: จำนวนวัสดุที่ใช้เกิน

#### 3.3.2.1.2 คุณลักษณะที่ใช้ประเมินผลผลงาน

คุณภาพของผลงานเป็นผลมาจากคุณภาพของกระบวนการทำงาน การตัดสินผลงานจึงต้องอิงคุณลักษณะที่ประเมินผลซึ่งยึดเป็นเกณฑ์ที่ตกลงร่วมกันระหว่างผู้ประเมิน และต้องอาศัยผู้ประเมินที่มีความชำนาญในเรื่องนั้นจริง ๆ คุณลักษณะที่ใช้ในการประเมินผลงานสามารถแบ่งเป็นลักษณะย่อย ๆ ได้ดังนี้ (สุวิมล ว่องวานิช, 2547)

1. คุณภาพของผลงาน: ผลงานมีคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน จุดที่จุดเด่นของผลงาน ความเหมาะสมในการนำไปใช้ ลักษณะภายนอกที่ปรากฏ (ความสวยงาม ความประณีต ฯลฯ)
2. ปริมาณงาน: ปริมาณของผลผลิตที่ทำได้ภายใต้เวลาที่กำหนด
3. ทักษะการปรับปรุงงาน: พัฒนาการของผลงานในเชิงคุณภาพ พัฒนาการของผลงานในเชิงปริมาณ
4. ความปลอดภัยของผลงาน: ระดับความปลอดภัยของผลผลิตเมื่อนำไปใช้จริง
5. ความสิ้นเปลือง/ผลเสีย: จำนวนชิ้นงานที่ทำแล้วใช้ไม่ได้หรือยอมรับไม่ได้

### 3.3.2.2 กระบวนการประเมินผลทักษะปฏิบัติ

กระบวนการประเมินผลทักษะปฏิบัติมีขั้นตอนที่แตกต่างไปจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการประเมินด้านจิตพิสัย เนื่องจากการประเมินผลทักษะปฏิบัติต้องมีการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนได้มีการปฏิบัติจริง และผู้สอนใช้วิธีการสังเกตในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานของผู้เรียนในระหว่างการปฏิบัติงาน ดังนั้นการประเมินผลทักษะปฏิบัติจึงมีกระบวนการประเมินที่สำคัญๆ ดังนี้ (สุวิมล ว่องวานิช, 2547)

1. การกำหนดงานให้ผู้เรียนปฏิบัติ ในขั้นนี้ผู้สอนต้องศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตรว่ามุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมใด ต้องการให้บรรลุในเรื่องใด แล้วกำหนดงานให้สอดคล้องกับหลักสูตรรายวิชานั้น

2. การกำหนดสถานการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ผู้ประเมินต้องกำหนดสภาพการณ์หรือเงื่อนไขในการปฏิบัติงานแก่ผู้เรียนให้ชัดเจนว่าจะมีลักษณะใด

2. กำหนดคุณลักษณะที่ใช้ในการประเมินทักษะปฏิบัติ โดยเน้นให้เห็นว่าในการปฏิบัติงานนั้นให้ความสำคัญกับการประเมินกระบวนการหรือผลงานหรือทั้งสองส่วน และจะประเมินผ่านตัวบ่งชี้อะไรบ้าง (Indicators)

4. กำหนดวิธีการประเมินภาคปฏิบัติที่เหมาะสมกับพฤติกรรมที่จะประเมิน วิธีการที่ใช้มีหลายประเภท ได้แก่ การทดสอบด้วยข้อสอบ การให้ปฏิบัติงานจริง การให้ส่งสิ่งของที่ผลิตได้

5. กำหนดความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ ความเหมาะสมของผู้ประเมิน ช่วงเวลาที่ทำการประเมิน คุณภาพของเครื่องมือ เกณฑ์การให้คะแนน

6. กำหนดวิธีการประเมินผลและรายงานผลการประเมินทักษะปฏิบัติ จะใช้วิธีการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม อิงเกณฑ์หรืออิงความก้าวหน้า

### 3.3.2.3 การเลือกวิธีการประเมินผลทักษะปฏิบัติ

สุวิมล ว่องวาณิช (2547) ได้เสนอวิธีการประเมินผลทักษะปฏิบัติไว้ดังนี้

#### 3.3.2.3.1 การทดสอบด้วยแบบทดสอบ

ใช้ในสถานการณ์ต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ที่เน้นความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Learning) ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ
2. งานที่ให้ปฏิบัติมีความเสี่ยง

#### 3.3.2.3.2 การทดสอบโดยการให้ปฏิบัติในสถานการณ์ที่ควบคุม

สถานการณ์ที่ควบคุมหมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมการทำงานให้คล้ายของจริง เงื่อนไขในการให้ผู้เรียนปฏิบัติงานอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ทำการประเมินผล

#### 3.3.2.3.3 การทดสอบโดยให้ปฏิบัติงานในสภาพการณ์จริง

การทดสอบผู้เรียนในสภาพการณ์จริงทำให้การประเมินมีความตรงมากที่สุด

### 3.3.2.4 ประเภทของเครื่องมือประเมินผลทักษะปฏิบัติ

สุวิมล ว่องวาณิช (2547) ได้แบ่งเครื่องมือที่ใช้ประเมินผลแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่ใช้การทดสอบ และประเภทอื่น ๆ ที่ไม่ใช่การทดสอบ

#### 3.3.2.4.1 เครื่องมือประเภทที่ใช้การทดสอบ

##### ▪ แบบทดสอบข้อเขียน

แบบทดสอบเหมาะสำหรับการทดสอบความสามารถในการทำงานของผู้เรียนเป็นรายคน แต่มีการบริหารการสอนเป็นกลุ่ม (Group Test) เป็นวิธีการที่ใช้สะดวก เก็บข้อมูลได้เร็ว ไม่เสียเวลา และมีความเป็นปรนัยค่อนข้างสูง แต่มีจุดอ่อนในเรื่องของความตรงของเครื่องมือสามารถประเมินทักษะการทำงานได้เพียงบางส่วนเท่านั้น เครื่องมือที่เป็นการให้ผู้สอบเขียนตอบสามารถแยกได้ดังนี้



1. แบบทดสอบเพื่อประเมินความรู้ในเนื้อหาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติ (Test Items) โดยการให้ผู้สอบเขียนตอบ
  2. แบบทดสอบที่ให้อธิบายกระบวนการทำงานหรือแก้ปัญหา (Practical Examination) เน้นให้ผู้เรียนอธิบายประสบการณ์หรือวิธีการปฏิบัติงานที่เน้นการประเมินกระบวนการทำงาน
    - **แบบทดสอบปากเปล่า**  
เป็นวิธีการหนึ่งในการประเมินความสามารถโดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับกระบวนการ แต่ไม่ค่อยสะดวกในการนำไปใช้ เพราะสิ้นเปลืองเวลาในการทดสอบมาก
- 3.3.2.4.2 เครื่องมือประเภทอื่นที่ไม่ใช่การทดสอบ
- การประเมินทักษะปฏิบัติที่มีความเหมาะสมมากที่สุดคือการให้ผู้ถูกทดสอบมีโอกาสปฏิบัติจริง

### 3.3.2.5 หลักการสร้างเครื่องมือประเมินผลทักษะ

สุวิมล ว่องวานิช (2547) ได้ให้หลักการสร้างเครื่องมือประเมินผลทักษะไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การวางแผนการสร้างเครื่องมือ
- 2) การดำเนินการสร้างเครื่องมือ
- 3) การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
- 4) การตัดสินผล

#### 1) การวางแผนการสร้างเครื่องมือ

##### 1.1) ศึกษาหลักสูตรและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของรายวิชาที่สอน

เนื้อหาแต่ละวิชามีหลักสูตรที่กำหนดไว้ว่ามุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลด้านใด ผู้สร้างเครื่องมือต้องศึกษาหลักสูตรโดยละเอียดแล้วพยายามแปลงเป้าหมายเหล่านั้นให้เป็นรูปธรรม โดยกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งสามารถสังเกตและประเมินได้

##### 1.2) ศึกษาธรรมชาติของงานที่ให้ปฏิบัติ

การจัดประเภทของงานที่ให้ปฏิบัติ

การจัดประเภทโดยยึดธรรมชาติของทักษะที่ต้องการประเมิน

1. ธรรมชาติของงานเน้นการประเมินกระบวนการ เช่น การประกอบอุปกรณ์ การซ่อมเครื่องยนต์ การทดลองทางวิทยาศาสตร์
2. ธรรมชาติของงานเน้นการประเมินผลงาน เช่น การแสดงดนตรี ภาพวาด งานศิลปะ
3. ธรรมชาติของงานเน้นการประเมินทั้งกระบวนการและผลงาน เช่น การทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์ การพยาบาลผู้ป่วย

การจัดประเภทโดยยึดตามประเภทของความรู้ที่เกี่ยวข้อง

1. ธรรมชาติของงานเกี่ยวข้องกับความสามารถด้านพุทธิพิสัย เป็นงานที่สัมพันธ์กับทักษะทางสมรรถนะความรู้ ความคิด (Intellectual Skills)
2. ธรรมชาติของงานเกี่ยวข้องกับด้านจิตพิสัย เป็นงานที่สัมพันธ์กับความรู้ลึก ความซาบซึ้ง

3. ธรรมชาติของงานเกี่ยวข้องกับความสามารถด้านทักษะพิสัย เป็นงานที่สัมพันธ์กับทักษะทางกาย กล้ามเนื้อ
4. ธรรมชาติของงานเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันทั้งพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย

### 1.3) วิเคราะห์คุณลักษณะของพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน

การวิเคราะห์คุณลักษณะของพฤติกรรมที่ต้องการประเมินเป็นเรื่องสำคัญในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ เพราะทำให้ทราบถึงตัวบ่งชี้ถึงสิ่งที่ต้องการประเมิน ในขั้นตอนนี้จึงต้องใช้การวิเคราะห์งาน (Job Analysis) เป็นวิธีการในการวิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานนั้น ๆ

สำหรับคุณลักษณะที่ประเมินผลงานนั้น ๆ ผู้เชี่ยวชาญในงานนั้น ๆ มักเป็นผู้กำหนด คุณลักษณะเหล่านี้ไม่ได้มีเทคนิควิธีการเฉพาะ แต่มักได้จากการหารือกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญในงานนั้น ๆ แล้วตกลงเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลงานร่วมกัน

ผลจากการวิเคราะห์งานทำให้ได้ข้อมูลต่อไปนี้ (1) กิจกรรมที่ผู้ปฏิบัติงานต้องทำ (2) ลำดับขั้นตอนการทำงาน ข้อมูลทั้งสองประเภทนี้ทำให้ผู้ประเมินสามารถกำหนดคุณลักษณะด้านทักษะและตัวบ่งชี้ทักษะที่ต้องการประเมิน

โดยสรุปการกำหนดคุณลักษณะที่ประเมินทักษะเริ่มจากการทำความเข้าใจหลักสูตรเพื่อทราบถึงธรรมชาติของงานที่ให้ทำ ขอบเขตของงาน ความคาดหวัง หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์งานเพื่อกำหนดตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่ต้องประเมิน

### 1.4) กำหนดน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะที่ประเมิน

คุณลักษณะที่กำหนดขึ้นในงานแต่ละประเภทมีความสำคัญไม่เหมือนกัน ในขั้นตอนการวางแผนก่อนลงมือสร้างเครื่องมือผู้สร้างต้องกำหนดน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะเหล่านี้ให้ชัดเจน

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ก่อนการสร้างเครื่องมือต้องทำความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ธรรมชาติของงาน พฤติกรรมที่ต้องประเมินและน้ำหนักความสำคัญของพฤติกรรม การกำหนดประเภทเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือขึ้นอยู่กับองค์ประกอบเหล่านี้

## 2) การดำเนินการสร้างเครื่องมือ

### 2.1) กำหนดวิธีการประเมินคุณลักษณะด้านทักษะปฏิบัติ

วิธีการประเมินทักษะการปฏิบัติมีหลายแบบ ผู้ประเมินอาจให้ผู้เรียนปฏิบัติให้ดูในสถานการณ์จริง ปฏิบัติให้ดูในสถานการณ์จำลอง

### 2.2) กำหนดเครื่องมือประเมินคุณลักษณะด้านทักษะปฏิบัติ

เครื่องมือประเมินทักษะปฏิบัติสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

1. ประเภทที่ไม่ใช้การทดสอบ เช่น แบบตรวจสอบรายการ แบบประมาณค่า แบบบันทึกพฤติกรรม แผนภูมิการมีส่วนร่วม
2. ประเภทที่ใช้การทดสอบ เช่น การทดสอบด้วยข้อสอบข้อเขียนเหมาะกับการทดสอบความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการทำงาน หรือการสอบปากเปล่าหรือการสัมภาษณ์ เหมาะกับการตรวจสอบความสามารถในการปฏิบัติงานในกรณีที่ผู้สอนมีโอกาสเข้าไปเก็บข้อมูลในสถานการณ์ที่ผู้เรียนปฏิบัติงานได้ยาก

### 2.3) กำหนดเนื้อหาที่ปรากฏในเครื่องมือ

เนื้อหาที่ประเมินสัมพันธ์กับคุณลักษณะที่ประเมิน สามารถกำหนดได้จากการศึกษาธรรมชาติของงาน ผลงานวิจัยที่ผู้ประเมินเคยทำแล้วหรือจากเครื่องมือที่ผู้ประเมินเคยสร้างไว้ เครื่องมือประเมินที่มีคุณภาพต้องมีเนื้อหาครอบคลุมคุณลักษณะที่ประเมินทุกด้าน เนื้อหาที่กำหนดต้องมีสัดส่วนกระจายตามน้ำหนักความสำคัญของคุณลักษณะของพฤติกรรมที่กำหนด

### 2.4) กำหนดวิธีการตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนต้องมีเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนที่ชัดเจน

### 2.5) สร้างคู่มือการใช้เครื่องมือ

คู่มือการใช้เครื่องมือประเมินทักษะการปฏิบัติเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้นำเครื่องมือไปใช้ ในคู่มือประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับสถานการณ์การทำงานที่ผู้ประเมินต้องจัดเตรียม การบริหารการทดสอบ การตรวจให้คะแนน การแปลผลความหมายของคะแนน

## 3) การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

### 3.1) นำเครื่องมือไปทดลองใช้แล้วแก้ไขปรับปรุง

หลังจากสร้างเครื่องมือเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้สร้างเครื่องมือควรนำเครื่องมือไปทดลองใช้ ในขั้นตอนนี้ อาจมีการทดลองหลายครั้ง ในการทดลองครั้งแรกเป็นการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือขั้นต้น มีจุดเน้นที่การพิจารณาความครอบคลุมเนื้อหาของพฤติกรรมที่ประเมิน ความเข้าใจตรงกันในพฤติกรรมที่ต้องประเมิน หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องในเครื่องมือและอาจต้องนำไปทดลองใช้ใหม่ เพื่อดูคุณภาพในเรื่องความเที่ยงและความตรงของเครื่องมือ

### 3.2) วิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

คุณภาพของเครื่องมือประเมินทักษะการปฏิบัติมีการตรวจสอบในทำนองเดียวกับการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือเครื่องมือประเมินเจตคติ คือ ตรวจสอบด้านความเที่ยงและความตรงของเครื่องมือ อย่างไรก็ตาม ประเภทของความตรงและความเที่ยงอาจแตกต่างกัน กล่าวคือ เครื่องมือประเมินทักษะเน้นการประเมินความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามสภาพ ความตรงเชิงจำแนก ส่วนความเที่ยงเน้นการประเมินความเที่ยงในการประเมินซ้ำ ความเที่ยงแบบสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน

## 4) การตัดสินผลการประเมินผลทักษะ

ข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลต้องนำมาประมวลผลด้วยเพื่อกำหนดเป็นคะแนนรวม แล้วทำการตัดสินผลการปฏิบัติงาน ผู้ประเมินมีแนวทางในการตัดสินใจในการตัดสินใจได้ 3 แบบ คือ (1) การตัดสินใจหรือการประเมินผลโดยการอิงกลุ่ม ซึ่งสามารถทำได้โดยจัดทำคะแนนปกติวิสัย (Norm) หรือ (2) การตัดสินแบบอิงเกณฑ์ โดยกำหนดจุดตัด (Cut Off Score) เพื่อแบ่งกลุ่มผู้มีทักษะการปฏิบัติผ่านเกณฑ์กับผู้ที่ยังไม่มีทักษะการปฏิบัติ (3) การตัดสินใจโดยอิงตัวผู้ปฏิบัติเอง ในกรณีนี้เน้นพัฒนาการของผู้ปฏิบัติเอง โดยกำหนดอัตราการเจริญเติบโต (Growth Rate) เป็นร้อยละเพื่อเปรียบเทียบผลปฏิบัติในช่วงแรกและช่วงหลัง

### 3.3.2.6 การตัดสินผลการประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

กระบวนการตัดสินผลการประเมินทักษะการปฏิบัติงานมีขั้นตอนดังนี้ (สุวิมล ว่องวานิช, 2547)

1. กำหนดคุณลักษณะของการปฏิบัติงาน (ชิ้นงาน) ที่จะนำมาตัดเกรด
2. รวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลงานที่ให้ทำแต่ละชิ้นเข้าด้วยกัน
3. กำหนดกรอบที่ต้องการอ้างอิงผลการตัดเกรด (Frame of Reference)
4. การให้เกรด

## 4. หนังสือคู่มือ (Printed Manual)

### 4.1 ประเภทของคู่มือ (Manual)

ในการเรียนรู้ที่จะใช้งานคอมพิวเตอร์นั้นสามารถทำได้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย วิธีหนึ่งคือการเรียนรู้จากคู่มือ (Manual) ที่สร้างขึ้นเพื่อสอนให้เรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ได้ในระยะเวลาอันสั้น (Weiss, 1985; answers.com, 2005) ซึ่งคู่มือดังกล่าวนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบตามวิธีการนำเสนออันได้แก่ คู่มือที่นำเสนอผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเครือข่าย (Online Manual) และหนังสือคู่มือ (Printed Manual) ซึ่งมีข้อเด่นและข้อด้อยแตกต่างกันไป

#### 4.1.1 คู่มือที่นำเสนอผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเครือข่าย (Online Manual)

คู่มือที่นำเสนอผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเครือข่ายนั้นจะมีจุดเด่นในเรื่องของศักยภาพในการสืบค้น Online ที่ผู้ใช้สามารถทำการสืบค้นเนื้อหาและทำการคัดลอกสารสนเทศนั้นได้อย่างสะดวกและง่ายดาย, ศักยภาพใน Cross-Referencing ที่ผู้ใช้สามารถทำงานข้ามเอกสารหรือไปยังหัวเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและไม่จำเป็นต้องเป็นไปตามลำดับ, ทั้งยังสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกที่, ตอบสนองต่อผู้ใช้หลายคนพร้อมกัน ๆ ได้, มีภาพกราฟิกที่เป็น Dynamic ซึ่งผู้ใช้สามารถนำภาพที่อยู่ในเอกสารนั้นมากระทำการต่อได้ รวมถึงสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับภาพนั้นได้โดยทันที ส่งผลให้คู่มือที่นำเสนอผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเครือข่ายมีราคาที่ถูกกว่า เพราะไม่ต้องการการพิมพ์ การเย็บเล่มหรือมีค่าใช้จ่ายในการผลิต ทั้งยังง่ายต่อการ Update ข้อมูลให้ทันสมัยด้วย (Wentorf, 2001)

แต่ข้อด้อยของคู่มือที่นำเสนอผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเครือข่ายนั้นมีอยู่หลายประการ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการใช้งานที่ต้องมีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมากมายร่วมด้วยจึงจะสามารถเปิดเอกสารขึ้นมาอ่านได้ ทำให้การเข้าถึงผูกติดกับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง (Wentorf, 2001) เมื่อใช้งานแล้วก็ประสบปัญหาในเรื่องของความไม่คุ้นของผู้ใช้โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เริ่มต้นเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้ที่เป็นผู้เริ่มต้นเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มักจะไม่รู้วิธีการในการใช้ Navigation นอกจากนั้นความที่เอกสารมีลักษณะเป็น Hypertext มันยังทำให้ผู้ใช้สามารถไปยังหัวเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างไม่เรียงลำดับ สิ่งนี้ทำให้ผู้ใช้ง่ายต่อการหลงทาง และไม่รู้ว่าอยู่ส่วนใดของเอกสาร เข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการได้ยากและใช้เวลามากเกินไปกว่าจะพบ ส่งผลให้ผู้ใช้ไม่อดทนที่

จะใช้และทำให้เลิกใช้ไปในที่สุด (Denton and Kelly, 1992; Anson and Anson, 1996; Schriver, 1997) ทั้งยัง  
ไม่สามารถแน่ใจได้ว่าเอกสารจะสามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้มี Platform,  
ขนาดหน้าจอ, ความละเอียดหน้าจอ หรือขนาดของตัวอักษรต่างกันได้ และยังมีปัญหาเรื่องของการเลื่อนทับกัน  
ของหน้าต่าง Windows เมื่อมีการใช้หน้าต่างที่เป็นตัวช่วยเหลือ (Help) ร่วมกับการทำงาน ที่ส่งผลให้ผู้ใช้งัก  
สับสนและลืมนปัญหาที่ต้องการแก้ เพราะมีวงพะวงอยู่กับการสลับหน้าต่างไปมา (Wentorf, 2001)

ข้อดีของประการสำคัญคือเอกสารที่ถูกนำเสนอบนหน้าจอที่อ่านยากกว่าเอกสารที่พิมพ์เป็นสิ่งพิมพ์  
(Wentorf, 2001; Gregory, 2004) และการอ่านจากหน้าจอมาก ๆ ก็ส่งผลต่อสายตาต่างจากการอ่านจาก  
หนังสือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหน้าจอที่สีของตัวอักษรและพื้นหลังตัดกันมาก ๆ นอกจากนี้หากภาพวาดที่เดิมมี  
ขนาดปกติที่ใหญ่หากต้องนำเสนอบนหน้าจอก็ยากต่อการอ่าน (Selber et al., 1997 อ้างถึงใน Mehlenbacher,  
2003; Wentorf, 2001) นอกจากนี้การอ่านเอกสารในรูปแบบของ Electronic ยังต้องการทักษะของผู้อ่านที่เพิ่ม  
มากขึ้น ซึ่งมากกว่าแค่การใช้ดินสอหรือปากกานั่นข้อความหากต้องการเน้นข้อความหรือเขียนเพิ่มเติมลงใน  
บทความนั้น การอ่านจากหน้าจอยังรู้สึกไม่สบายตา หรือจำต้องขยายเนื้อหาที่หน้าจอขึ้นในระหว่างการอ่าน  
(Overduin, 2000 อ้างถึงใน Gellevij, 2002) นอกจากนี้ข้อมูลอาจถูกขโมยโดย Hacker ได้ง่ายและอาจเสียหาย  
ได้หากเครื่องคอมพิวเตอร์มีปัญหา (Schriver, 1997; Wentorf, 2001)

#### 4.1.2 หนังสือคู่มือ (Printed Manual)

ส่วนหนังสือคู่มือนั้นต่างออกไป เพราะความที่พิมพ์บนกระดาษจึงไม่ยึดติดกับ Hardware ส่งผลให้  
สามารถพกพาไปได้ทุกที่โดยไม่ต้องพะวงกับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ปลอดภัยจากปัญหาด้านเทคนิคของ  
เครื่องคอมพิวเตอร์หรือระบบ สามารถหยิบมาอ่านได้ทุกที่และทันที นอกจากนี้ยังมีความคงที่ของโครงร่าง  
(Layout) และการนำเสนอ (Display) เราสามารถพิมพ์เนื้อหาในกระดาษที่มีขนาดตามต้องการโดยไม่ต้องคำนึง  
ถึงขนาดของหน้าจอได้ง่าย ส่งผลให้ช่วยในการเริ่มใช้งาน ทั้งนี้เพราะผู้ใช้เห็นตั้งแต่หน้าแรกถึงหน้าสุดท้ายจึง  
รู้ถึงความเชื่อมโยงของเอกสารทั้งหมด นอกจากนี้ผู้ใช้ยังเคยชินกับการอ่านเอกสารแบบเรียงไปเรื่อย ๆ ต่างกับ  
การอ่านจากเนื้อหาที่นำเสนอผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเครือข่ายที่ต้อง Jump ไปยังตำแหน่งต่าง ๆ  
(Selber, et al., 1997 อ้างถึงใน Mehlenbacher, 2003; Wentorf, 2001)

นอกจากนี้ด้วยข้อดีของหนังสือคู่มือที่ไม่จำเป็นต้องมีการอบรมหรือการสอนให้ใช้ เพราะคนเราค้นเคย  
กับการใช้สิ่งพิมพ์อยู่แล้ว จึงทำให้ง่ายและรวดเร็วในการอ่าน (Boyle and Ratliff, 1992; Wentorf, 2001;  
Rathnam, 2005) เหตุเพราะการอ่านจากกระดาษนั้นอ่านได้ง่าย (Boyle and Ratliff, 1992; Wentorf, 2001)  
อีกทั้งในเรื่องที่เกี่ยวกับการเรียนรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมระบบหรือโปรแกรมที่เราไม่คุ้นเคยมาก่อน  
หรืองานที่ต้องการการอ่านอย่างมีความหมายนั้น คนเราจะมึ้อัตราความเข้าใจที่สูงและอัตราการอ่านที่รวดเร็ว  
เมื่ออ่านจากสิ่งพิมพ์ (Boyle and Ratliff, 1992; Rathnam, 2005) สิ่งเหล่านี้ทำให้คนเรารู้สึกสบายใจที่จะใช้  
หนังสือคู่มือ แม้ว่าจะสามารถสืบค้นสารสนเทศผ่านระบบเครือข่ายได้รวดเร็วกว่า (Anson and Anson, 1996)

ส่วนข้อดีของหนังสือคู่มือจะอยู่ที่เรื่องของต้นทุนในการผลิตที่สูง นอกจากนั้นยังใช้เวลาในการผลิต ทำให้การขนส่งสิ่งพิมพ์ต้องใช้เวลาในการนำส่ง ซึ่งรูปแบบในการนำเสนอและออกแบบเนื้อหาในสิ่งพิมพ์นั้น หากออกแบบไม่ดีจะทำให้ไม่น่าอ่าน ทั้งนี้ด้วยข้อจำกัดของการพิมพ์ ส่งผลให้รูปภาพในหนังสือคู่มือนั้นเป็นภาพนิ่ง ทั้งการพิมพ์บนกระดาษยังเป็นการจำกัดการสืบค้น (Wentorf, 2001)

แม้ว่าความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศรวมถึงค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของการพิมพ์ ที่ส่งผลให้องค์กรต่าง ๆ หันมาใช้สื่อที่อยู่ในรูปของ Online กันมากขึ้น (Smart, DeTienne, and Whiting, 1998) ซึ่งส่งผลให้มีความคิดที่ว่าต่อไปโลกดิจิทัลจะเป็นโลกที่ปราศจากกระดาษ (Paperless) แต่ในทุกวันนี้เรื่องดังกล่าวยังคงห่างไกลความเป็นจริงอยู่มาก เพราะแม้เทคโนโลยีจะเอื้ออำนวยให้สามารถทำเช่นนั้นได้ มีการศึกษาที่พบว่าหนังสือคู่มือยังคงเป็นแหล่งข้อมูลสำคัญและยังเอื้อประโยชน์ต่อผู้ใช้ แม้ว่าปัจจุบันจะมีการนำเสนอสารสนเทศที่อยู่ในลักษณะคู่มือที่นำเสนอผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเครือข่ายเป็นจำนวนมาก กระนั้นหนังสือคู่มือยังคงมีความสำคัญและถูกใช้โดยคนเป็นจำนวนมากด้วยกลยุทธ์การเรียนรู้แบบต่าง ๆ และช่วยในการค้นคืนสารสนเทศบางประการ (Smart, DeTienne, and Whiting, 1998) โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนังสือคู่มือแบบ Tutorials และ Workbook Lesson ทั้งนี้หนังสือคู่มือมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้ผู้ใช้เริ่มต้นใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ในขณะที่ใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ผู้ใช้ที่เป็นผู้เริ่มต้นเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ยังคงเชื่อใจในหนังสือคู่มือมากกว่า กระทั่งผู้ใช้ที่มีความชำนาญแล้วก็ยังมีการใช้หนังสือคู่มือเมื่อพวกเขาประสบปัญหาหรือพบข้อผิดพลาด นอกจากนั้นหนังสือคู่มือยังเอื้อต่อแบบการเรียนรู้ของผู้ใช้ที่เหมาะสมที่สุด (Anson and Anson, 1996) ทั้งนี้การที่จะใช้คู่มือแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของงานเป็นสำคัญ โดยงานใดที่เกี่ยวกับการค้นหาสารสนเทศเฉพาะนั้น ผู้ใช้จะชอบใช้คู่มือที่นำเสนอผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเครือข่ายมากกว่า แต่งานใดที่เกี่ยวกับการเรียนรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการหรืองานที่ต้องการการอ่านอย่างมีความหมาย ผู้ใช้จะชอบหนังสือคู่มือมากกว่า (Weiss, 1991; Boyle and Ratliff, 1992; Hsu and Turoff, 2002; Rathnam, 2005) สิ่งเหล่านี้ส่งผลให้หนังสือคู่มือยังคงมีความสำคัญและถูกใช้โดยคนเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงของการเริ่มต้นที่จะใช้คอมพิวเตอร์ (Anson and Anson, 1995; Wentorf, 2001; Rathnam, 2005)

#### 4.2 หนังสือคู่มือสำหรับผู้เริ่มต้นใช้

ในช่วงเริ่มต้นการเรียนรู้ระบบคอมพิวเตอร์นั้น ผู้สอนควรนำเสนอแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ของโปรแกรมที่จะต้องเรียนรู้ผ่านสิ่งพิมพ์ (Tallman and Henderson, 1999 ; Yehezkel, Ben-Ari, and Dreyfus, 2005) โดยออกแบบให้สิ่งพิมพ์หรือหนังสือคู่มือนั้นช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจภาพรวมของโปรแกรม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาซึ่งจะช่วยให้พวกเขาคาดเดาผลที่จะเกิดขึ้นได้ (Redish, 1998)

โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ใช้ที่เป็นผู้เริ่มต้นใช้นั้น ถือเป็นเป้าหมายหลักของหนังสือคู่มือเลยทีเดียว ทั้งนี้ด้วยความที่ผู้เริ่มต้นใช้มักจะไม่คุ้นเคยกับ Navigation ใน Online Help ทั้งรูปภาพที่พิมพ์หนังสือคู่มือยังมีประโยชน์อย่างมากต่อผู้เริ่มต้นใช้ หากมีการใช้หนังสือคู่มือที่เหมาะสมแล้ว ผู้เริ่มต้นใช้จะสามารถใช้หนังสือ

คู่มือทำงานได้เร็วกว่าใช้คู่มือที่นำเสนอผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบเครือข่าย ทั้งนี้ด้วยคุณลักษณะของผู้เริ่มต้นใช้ที่มีประสบการณ์กับสิ่งที่เป็นพื้นฐานในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น การคลิก (Click), การลาก (Drag) เป็นต้น (Cavanaugh, 1993; Dohar, 1993; Horton, 1993; Price and Korman, 1993; van der Meij, 1996; Schriver, 1997; Smart and DeTienne, 1998; Gellevij, van der Meij, de Jong, and Pieters, 1999; Gellevij, 2002; Gellevij and van der Meij, 2004) ทั้งผู้เริ่มต้นใช้นั้นยังต้องการความรู้และทักษะในการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์และเรียนรู้คำสั่งพื้นฐานก่อนที่จะสามารถเข้าสู่งานใช้งานในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ส่งผลให้ผู้เริ่มต้นใช้ต้องการหนังสือคู่มือในขั้นตอนของการเริ่มต้นเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และหนังสือคู่มือก็เพิ่มความมั่นใจให้แก่ผู้เริ่มต้นใช้ด้วย (Cavanaugh, 1993)

ทั้งนี้หนังสือคู่มือดังกล่าวควรมีทั้งข้อความและภาพประกอบที่ง่าย และใช้วิธีนำเสนอการสอนแบบเป็นไปตามลำดับขั้นตอน (Step-by-Step) ซึ่งจะช่วยลดความวิตกของผู้เรียนได้ (Urata, 2004)



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### ตอนที่ 3: แบบการคิด (Cognitive Style)

แต่ละบุคคลจะมีวิถีทางของตนเองในการรับข้อมูล จัดระเบียบ และประมวลผลสารสนเทศ วิธีทางเหล่านี้เป็นลักษณะนิสัยเฉพาะตัวที่แต่ละบุคคลมักจะกระทำเช่นนั้นในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น บางคนมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งรอบตัวอย่างรวดเร็ว บางคนมักคิดไตร่ตรองก่อนมีปฏิกิริยาหรือตอบสนอง ลักษณะที่เป็นแบบเฉพาะตัวของแต่ละบุคคลดังกล่าวนี้เรียกว่า “แบบการคิด (Cognitive Style)” (ประสาธ อัครปรีดา, 2547) ซึ่งมีความสำคัญต่อพฤติกรรมและการแสดงออกของบุคคลแต่ละคน ทั้งทางด้านสังคมและการเรียนรู้ เพราะฉะนั้นถ้าผู้สอนทราบว่าผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลเกี่ยวกับแบบการคิด ก็ช่วยให้มีความเข้าใจผู้เรียนดีขึ้น และหาวิธีสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีแบบการคิดแตกต่างกันดังกล่าว (สุรางค์ ใ้วตระกูล, 2548)

#### 1. ความหมายของแบบการคิด

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้คำอธิบายของแบบการคิดไว้ดังนี้

Ausubel (1968) กล่าวว่าแบบการคิด “เป็นความแตกต่างของแต่ละบุคคลที่ไม่เปลี่ยนแปลงและเป็นมาอย่างยาวนานในการจัดระเบียบและการคิด”

Kogan (1971) กล่าวว่าแบบการคิด “เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องของการรับรู้ การจำ การคิด รวมทั้งความเข้าใจ การแปลงและการนำสารสนเทศไปใช้ประโยชน์”

Witkin , Oltman, Raskin, and Karp (1971) อธิบายว่าแบบการคิด คือ “ลักษณะหรือหน่วยปฏิบัติการในตัวบุคคล ที่ทำให้บุคคลแสดงออกถึงการรับรู้และการคิดที่ค่อนข้างคงเส้นคงวา” โดยมีลักษณะดังนี้ (Witkin, Moore, Goodenough and Cox, 1977)

1. แบบการคิดเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการรับรู้มากกว่าเป็นขั้นตอนของกระบวนการ
2. แบบการคิดมีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพของบุคคล และเป็นตัวบ่งชี้คุณลักษณะที่โดดเด่นในตัวบุคคลให้แสดงออกมา
3. แบบการคิดเป็นสิ่งที่ติดตัวบุคคลแต่ละคน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปตามอายุขัย แต่ก็ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมโดยสิ้นเชิง

Ausburn and Ausburn (1978) กล่าวว่าแบบการคิด “เป็นมิติทางจิตวิทยาที่แสดงให้เห็นความคงที่ของวิธีการที่แต่ละบุคคลได้มาและประมวลผลสารสนเทศ”

Goldstein and Blackman (1981) กล่าวว่าแบบการคิด “เป็นลักษณะของแต่ละบุคคลในการจัดกระทำสิ่งแวดล้อมที่ได้รับ เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าที่แวดล้อมกับผลที่บุคคลได้รับจากสิ่งเร้านั้น”



Messick (1984) อธิบายว่าแบบการคิด “เป็นวิธีการที่คนเราพึงใจที่จะรวบรวม วิเคราะห์ ประเมินผล และแปลความข้อมูล”

Shipman and Shipman (1985) กล่าวว่าแบบการคิด “เป็นความหลากหลายของคนเราที่คงที่ในการรับรู้ การจัดระเบียบ การประมวลผล และการจดจำสารสนเทศ”

Jonassen and Grabowski (1993) อธิบายว่าแบบการคิด คือ “เป็นวิธีที่คนเรามองโลกรอบตนเอง และมีปฏิสัมพันธ์ต่อ ซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีการที่บุคคลใช้อย่างสม่ำเสมอตลอดชีวิตของคน ๆ นั้น”

Woolfolk (1995) อธิบายว่าแบบการคิด “เป็นวิธีการรับและจัดระเบียบสารสนเทศที่บุคคลมีแตกต่างกัน”

Riding and Rayner (1998) ให้ความหมายว่าแบบการคิด “เป็นวิธีการที่แต่ละคนชอบทำและทำจนเป็นนิสัยในการจัดระเบียบและนำเสนอสารสนเทศ”

Long (2000) ให้คำอธิบายว่าแบบการคิด “เป็นบุคลิกลักษณะของบุคคล ซึ่งเป็นวิธีที่มักใช้ในการจัดระเบียบและประมวลผลสารสนเทศ”

Ford, Wilson, Foster, and Ellis (2002) กล่าวว่าแบบการคิด “เป็นนิสัยเฉพาะของบุคคลที่ไม่เปลี่ยนแปลงในการใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ ในการประมวลผลสารสนเทศ”

McInerney and McInerney (2002) อธิบายว่าแบบการคิด “เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจและการคิดที่คงที่ของแต่ละบุคคล ภายในวัฒนธรรมการทำความเข้าใจโลกของตน การสร้างแนวคิดอย่างมีความหมาย การเรียนรู้ภาพ การแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงสิ่งที่เกี่ยวข้อง โดยเป็นนิสัยการประมวลผลสารสนเทศที่แต่ละบุคคลตีความและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม”

Child (2004) ให้คำอธิบายว่าแบบการคิด คือ “แบบแผนคุณลักษณะของบุคคลในการรับรู้และการคิด ซึ่งแต่ละบุคคลแสดงออกในการแก้ปัญหา”

Triantafillou, Pompotsis, Demetriadis, and Georgiadou (2004) ให้คำอธิบายแบบการคิดว่า “เป็นคุณลักษณะเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลสารสนเทศของแต่ละบุคคล ที่ส่งผลต่อทัศนคติ ค่านิยม และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม”

นิตยา โสริกุล (2547) ได้สรุปว่าแบบการคิด “เป็นลักษณะหรือหน่วยปฏิบัติการในตัวบุคคลที่ทำให้บุคคลแสดงออกถึงการรับรู้และการคิด ที่ส่งผลต่อบุคลิกภาพ ทักษะ ความสามารถ และพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ เช่น การรับรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการแก้ปัญหา เป็นต้น”

ประสาธ อัครปรีดา (2547) ได้อธิบายว่าแบบการคิดคือ “ลักษณะที่เป็นแบบเฉพาะตัวของแต่ละบุคคลในการรับข้อมูล (Perceive) การจัดระเบียบ (Organized) และกระบวนการประมวลผลสารสนเทศ (Information Processing) วิธีทางเหล่านี้เป็นลักษณะนิสัยเฉพาะตัวที่แต่ละบุคคลมักจะกระทำเช่นนั้นในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น บางคนมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งรอบตัวอย่างรวดเร็ว บางคนมักคิดไตร่ตรองก่อนมีปฏิกิริยาหรือตอบสนอง”

จากนิยามของแบบการคิดข้างต้น จึงสามารถสรุปได้ว่า “แบบการคิดนั้นเป็นลักษณะและวิธีการเฉพาะที่คงที่ของแต่ละบุคคลในการรับ รวบรวม จัดระเบียบ แปลความ วิเคราะห์ ประเมินผล เชื่อมโยงและนำเสนอสารสนเทศ ที่ส่งผลต่อบุคลิกภาพ ทักษะ ความสามารถ ทักษะ การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ เช่น การคิด การทำความเข้าใจ การจำ การตอบสนอง การนำไปใช้ การแก้ปัญหา เป็นต้น ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปตามอายุขัย แต่ก็ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมโดยสิ้นเชิง”

## 2. ประเภทของแบบการคิด

แบบการคิดมีขอบเขตในการศึกษาหลายรูปแบบ มิติหนึ่งของแบบการคิดที่มักนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาคือ การจำแนกอิทธิพลของสิ่งรอบข้างออกจากสิ่งที่สนใจ ที่ได้แบ่งแบบการคิดของบุคคลโดยพิจารณาจากความสามารถในการเอาชนะอิทธิพลจากภาพลวงที่ทำให้ไขว้เขวในขณะที่บุคคลกำลังพยายามจำแนกสิ่งเร้า ซึ่งได้จำแนกออกเป็น 2 แบบ คือ แบบพึ่งพาสีแวดล้อม (Field Dependence) และแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม (Field Independence) (Witkin, Oltman, Raskin, and Karp, 1971; Witkin, Moore, Goodenough, and Cox, 1977) ทั้งนี้แบบการคิดทั้งสองแบบนี้มีสองขั้ว (Bipolar) ฉะนั้นจะไม่มีผู้ใดใช้แบบการคิดแบบใดแบบหนึ่งโดยเด็ดขาด คนส่วนมากจะมีแบบการคิดอยู่ระหว่างกลางแบบพึ่งพาสีแวดล้อมและแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม และคนเราอาจจะเปลี่ยนแบบการคิดตามสถานการณ์ที่ตนเผชิญอยู่ (Witkin, 1949)

ความแตกต่างของผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบแบบพึ่งพาสีแวดล้อมและแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม คือ ทักษะการประมวลผลสารสนเทศที่ต่างกัน เช่น การเลือกที่จะใส่ใจ การบันทึกหรือห้สในหน่วยความจำระยะสั้น (Short Term Memory) และการค้นคืนข้อมูลจากหน่วยความจำระยะยาว (Hall, 2000) ทั้งนี้แบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อมและแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม ไม่ได้แตกต่างในเรื่องของความสามารถในการเรียนรู้หรือความจำ แต่ต่างกันในเรื่องของการประมวลผลสิ่งที่พวกเขาเรียนรู้ได้ง่ายที่สุด รวมถึงกลยุทธ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ (McInerney and McInerney, 2002) ดังนี้

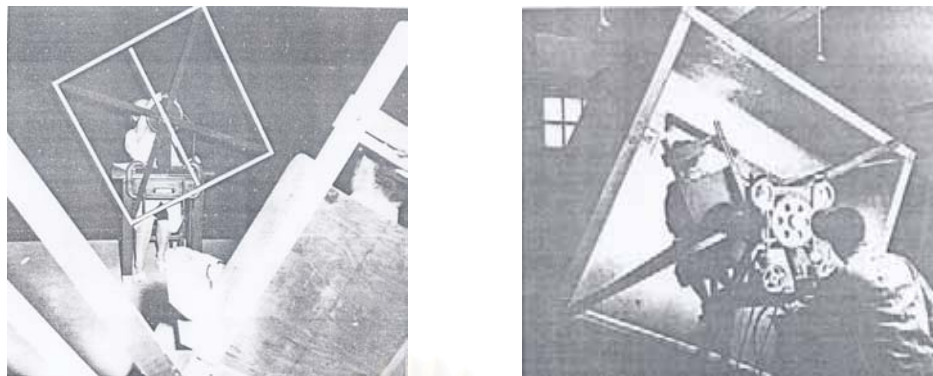
1. แบบการคิดแบบพึ่งพาสีสิ่งแวดล้อม (Field Dependence) มักจะมีลักษณะการคิดโดยมองภาพรวม ไม่สนใจรายละเอียด ไม่ค่อยมีการวิเคราะห์ ลักษณะการคิดมักเป็นการพยายามจัดสภาพแวดล้อมให้เป็นส่วนหนึ่งของประสบการณ์

2. แบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีสิ่งแวดล้อม (Field Independence) มักจะมีลักษณะการคิดแบบการวิเคราะห์รายละเอียดปลีกย่อย เพื่อทำการแปลความหมายและเรียบเรียงสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ใหม่ ลักษณะการคิดมักเป็นเชิงนามธรรมมากกว่าแบบแรก (Witkin et al., 1977)

### 3. วิธีการจำแนกแบบการคิด

ในการจำแนกแบบการคิดในระยะแรกนั้น Witkin et al. (1977) ได้ทำการทดลองภายในห้องปฏิบัติการด้วยวิธีการทดสอบ Rod-and-Frame Test (ดังภาพที่ 25) ที่ให้ผู้เข้ารับการทดสอบเข้าไปอยู่ในห้องที่มีกรอบสี่เหลี่ยมเรืองแสงและเส้นเรืองแสงที่จัดไว้ในแนวเดียวกัน ทั้งนี้สามารถหมุนทั้งกรอบและเส้นตามหรือทวนเข็มนาฬิกาได้อย่างเป็นอิสระต่อกัน เมื่อเริ่มการทดสอบจะเห็นทั้งเส้นและกรอบวางอยู่ในลักษณะเอียง โดยผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องทำการปรับเส้นให้ตรง ในขณะที่กรอบซึ่งเป็นสิ่งเปรียบเทียบยังคงเอียงเหมือนเดิม Witkin ได้จำแนกแบบการคิดของผู้เข้ารับการทดสอบโดยพิจารณาจากลักษณะการปรับเส้นเรืองแสงของผู้เข้ารับการทดสอบ ซึ่งเขาพบว่า บางคนปรับเส้นเรืองแสงโดยยึดกรอบเรืองแสงเป็นหลัก เช่น ถ้าวางกรอบเอียง 30 องศา ผู้เข้ารับการทดสอบคนนั้นก็ปรับเส้นเรืองแสงเอียง 30 องศาตามแนวกรอบ โดยที่เข้าใจว่าตนเองปรับเส้นเรืองแสงได้ตรงตั้งฉากกับแนวราบแล้ว เขาได้จัดคนกลุ่มนี้เป็นพวกที่พึ่งพาสีสิ่งแวดล้อม แต่ก็จะมีคนอีกกลุ่มหนึ่งที่สามารถปรับเส้นเรืองแสงได้ถูกต้อง โดยไม่ขึ้นกับความเอียงของกรอบเรืองแสง เขาได้จัดคนกลุ่มนี้เป็นพวกที่ไม่พึ่งพาสีสิ่งแวดล้อม

ส่วนการทดสอบอีกลักษณะหนึ่งคือ Body-Adjustment Test (ดังภาพที่ 25) เป็นการทดสอบการปรับตำแหน่งของตนเอง โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งบนเก้าอี้ที่สามารถปรับให้เอนไปมาได้โดยลักษณะตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา ซึ่งเก้าอี้ดังกล่าวตั้งแขวนอยู่ในห้องที่สามารถปรับระนาบการหมุนได้เช่นกัน เมื่อเริ่มทำการทดสอบเก้าอี้และห้องจะอยู่ในลักษณะเอียง ผู้เข้ารับการทดสอบซึ่งนั่งอยู่บนเก้าอี้จะต้องทำการปรับเก้าอี้ให้ตั้งฉากกับพื้นโลก Witkin สังเกตเห็นว่า ผู้เข้ารับการทดสอบที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีสิ่งแวดล้อมจะเกิดความสับสนในสถานการณ์ดังกล่าว เมื่อสั่งให้ปรับที่นั่งให้อยู่ในแนวตั้งจากพื้นระนาบ เขาจะไม่สามารถทำได้ อย่างไรก็ตาม มีบางคนที่ปรับที่นั่งผิดจากแนวตั้งไปถึง 45 องศา ซึ่งต่างจากผู้เข้ารับการทดสอบที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีสิ่งแวดล้อมที่จะสามารถปรับเก้าอี้ให้อยู่ในแนวตั้งได้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสภาพของห้องทดลองไม่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของเขา



ภาพที่ 25 การทดสอบ Rod-and-Frame Test และ Body-Adjustment Test (Witkin et al., 1977)

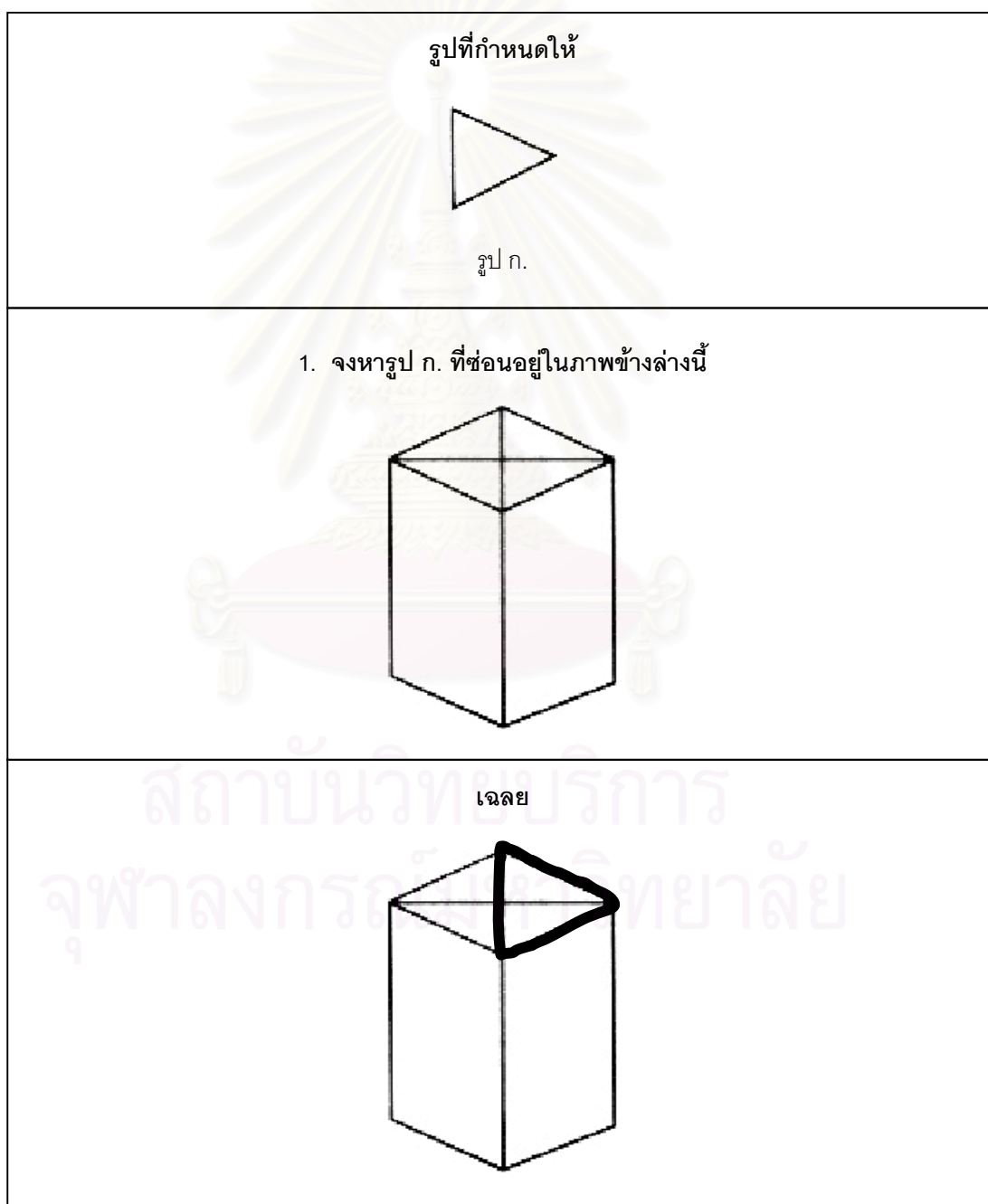
ต่อมา Witkin ได้พัฒนาแบบทดสอบ The Group Embedded Figures Test (GEFT) ที่เป็นแบบทดสอบที่กำหนดภาพรูปทรงเรขาคณิตให้ แล้วให้ผู้เข้ารับการทดสอบค้นหาว่าภาพดังกล่าวปรากฏอยู่ในที่ใดในภาพที่ซับซ้อน ผู้ที่ทำแบบทดสอบนี้ได้รวดเร็วและถูกต้องมาก แสดงว่ามีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อมสูง ส่วนผู้ที่ได้คะแนนน้อยแสดงว่ามีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อมสูง (Witkin et al., 1971)

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้แบบทดสอบ GEFT ในการศึกษาเนื่องด้วยแบบวัดนี้เป็นแบบทดสอบแบบไม่ใช้ภาษา (Non-Verbal Test) และใช้เพียงทักษะด้านภาษาในระดับต่ำในการทำแบบทดสอบ อีกทั้งคุณสมบัติของแบบทดสอบที่มีความเหมาะสมที่จะใช้ในหลากหลายวัฒนธรรม (Cross-Cultural Setting) และเป็นที่ยอมรับอย่างสมเหตุสมผล (Altun and Cakan, 2006)

#### 4. แบบทดสอบ The Group Embedded Figures Test [GEFT]

แบบทดสอบ GEFT กำหนดให้ผู้เข้ารับการทดสอบค้นหาภาพรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ ที่กำหนดให้ซึ่งซ่อนอยู่ในภาพใหญ่ที่มีความซับซ้อนอีกที โดยมีระยะเวลาเป็นเกณฑ์ที่กำหนด ในการค้นหาภาพจะแบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 ประกอบด้วยภาพ 7 ภาพ ให้เวลาในการทำ 2 นาที ตอนที่ 2 และ 3 ประกอบด้วยภาพตอนละ 9 ภาพ ให้เวลาทำตอนละ 5 นาที รวม 3 ตอนให้เวลาทำทั้งหมด 12 นาที การตรวจให้คะแนนจะตรวจให้คะแนนเฉพาะตอนที่ 2 และ 3 โดยให้คะแนนภาพที่ถูกต้องภาพละ 1 คะแนน ทำให้มีคะแนนเต็ม 18 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนตั้งแต่ 0-6 คือ ผู้มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อม ผู้ที่ได้คะแนน 13-18 คะแนน เป็นผู้มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม ส่วนผู้ที่ได้คะแนน 7-12 คะแนนถือว่าเป็นกลุ่มผสม (Field-Mixed) หรือกลุ่มกลางที่ไม่มีแบบการคิดเอนเอียงไปเป็นแบบใด ทั้งนี้ในการทำแบบทดสอบต้องมีการจับเวลาอย่างเคร่งครัด เพื่อให้ผลที่ออกมาเที่ยงตรงตามความเป็นจริง ในการเตรียมการทดสอบต้องมีอุปกรณ์คือ นาฬิกาจับเวลาแบบทดสอบ ดินสอดำ ยางลบ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการทดสอบดังนี้

- 1) จัดเตรียมสถานที่ให้พร้อมสำหรับการทดสอบ
- 2) เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบนั่งประจำที่แล้ว ผู้ควบคุมการสอบต้องอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบเข้าใจอย่างชัดเจน และให้ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
- 3) ผู้ควบคุมการสอบให้สัญญาณในการทำแบบทดสอบ โดยกล่าวคำว่า “เริ่ม” หรือ “หยุด” ตามจังหวะของการจับเวลาอย่างเคร่งครัด
- 4) เมื่อเตรียมการและอธิบายขั้นตอนการทำแบบทดสอบจนผู้เข้ารับการทดสอบเข้าใจแล้ว จึงเริ่มดำเนินการทดสอบได้
- 5) เมื่อหมดเวลาทำแบบทดสอบแล้วให้เก็บแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน



ภาพที่ 26 ตัวอย่างแบบทดสอบ The Group Embedded Figures Test [GEFT] (Witkin et al., 1971)

## 5. ลักษณะของบุคคลที่มีแบบการคิดต่างกัน

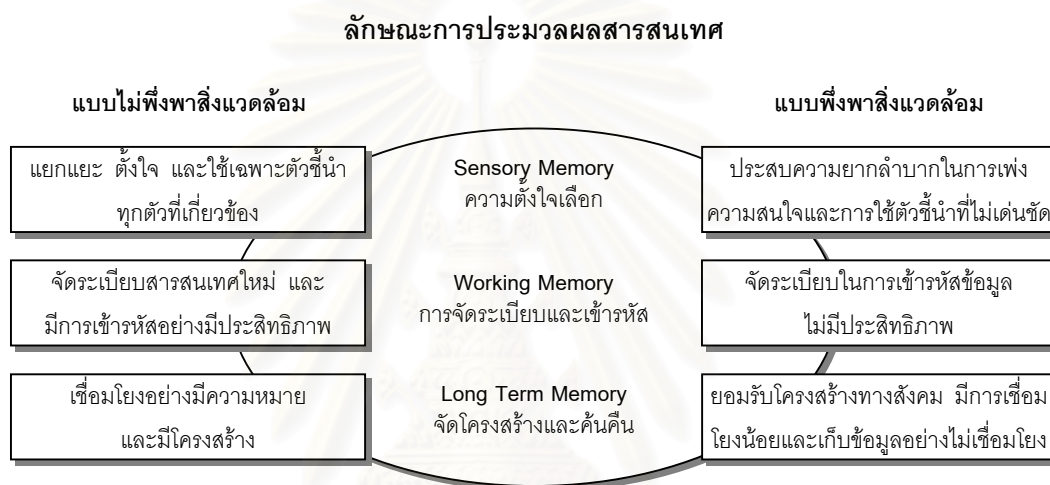
จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบการคิดสามารถสรุปลักษณะทั่วไปของผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อมและแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม ได้ดังนี้

1. จากการศึกษาพบว่าแบบการคิดมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น เช่น เรื่องของเพศ ผลจากการศึกษาพบว่าเพศหญิงจะมีความเป็นแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อมมากกว่าเพศชาย (Witkin et al., 1971)
2. ในการเรียนรู้ทักษะปฏิบัตินั้นผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อมจะปฏิบัติได้ดีกว่าผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม (Ernesti, 2002)
3. ในการรับรู้เนื้อหาสาระที่เป็นภาพนั้น ผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม ซึ่งมีทักษะที่จำเป็นในการจัดโครงสร้างเนื้อหาที่เป็นภาพใหม่เพื่อทำความเข้าใจได้ดีกว่า และจะรับรู้ได้ดีกว่าผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม ซึ่งขาดความสามารถในการจัดโครงสร้างภาพใหม่ หรือเข้าใจเนื้อหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนได้ยาก ทั้งยังมองเนื้อหาที่เป็นภาพแบบรวม (Worley, 1999; Hall, 2000)
4. ในเรื่องของพฤติกรรมการเรียนรู้และความจำนั้น บุคคลที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อมจะสามารถเรียนรู้และจดจำได้ดีในการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องของการวิเคราะห์ จำแนกแยกแยะในทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และยังสนใจที่จะเรียนรู้ในเรื่องที่เป็นนามธรรมและทฤษฎีต่าง ๆ (Goodenough, 1976; Witkin et al., 1977; Daneils, 1996; Hu, 1998) ซึ่งแตกต่างจากบุคคลที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อมที่จะสามารถเรียนรู้ได้ดีในการเรียนรู้เรื่องทั่ว ๆ ไปโดยเฉพาะในด้านสังคมศาสตร์ และภาษาศาสตร์ (Goodenough, 1976; Daneils, 1996; Hu, 1998)
5. ในด้านการเรียนรู้นั้น บุคคลที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม มักใช้วิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและสามารถดึงเอาตัวชี้หน้าที่เกี่ยวข้องที่จำเป็นต่อการเรียนให้ลุล่วงออกมาได้ (Goodenough, 1976) ซึ่งต่างจากผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม ที่ใช้วิธีการที่ไม่ค่อยกระตือรือร้น และมักจะแสดงบทบาทเป็นผู้ชมในการเรียนรู้ รวมถึงอยู่ภายใต้อิทธิพลของตัวชี้หน้าที่เด่นชัดในการเรียนด้วย (Anastasi, 1988)
6. ในเรื่องของการใช้ตัวกลางในการเรียนรู้ และการใช้ประโยชน์จากความเด่นชัดของตัวชี้หน้า (Cue Salient) นั้น ผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม จะมีความสามารถในการสรุปหลักการต่าง ๆ จากประสบการณ์ของตนได้ดีกว่าผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม เช่น ในการเรียนเนื้อหาที่มีโครงสร้างคลุมเครือซึ่งผู้เรียนต้องสรุปหลักการด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม จะสามารถใช้ประโยชน์จากตัวกลางในการเรียนรู้เพื่อเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ และสรุปเป็นหลักการได้ดีกว่ากลุ่มที่มีแบบการคิดแบบ พึ่งพาสีงแวดล้อม ส่วนการใช้ประโยชน์จากความเด่นชัดของตัวชี้หน้านั้นพบว่า ตัวชี้หน้าที่เด่นชัดจะส่งผลต่อผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อมมากกว่าผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม (Canelos, Taylor, and Gates, 1980; Goodenough, 1976; Witkin and Goodenough, 1981; Davis and Cochran, 1989)
7. ในเรื่องของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมนั้น ผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อมนั้นจะชอบอยู่ตามลำพังและไม่สนใจต่อบุคคลอื่น ส่วนผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อมจะสนใจต่อบุคคลอื่นเป็น

อย่างมาก และสร้างความสนิทสนมต่อผู้ที่มาปฏิสัมพันธ์ด้วย (Saracho and Spodek, 1981; Witkin and Goodenough, 1981)

8. ในเรื่องของแรงจูงใจและสิ่งเสริมแรงนั้น ผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อมนั้น มีแรงจูงใจภายในตน และได้รับอิทธิพลจากการเสริมแรงภายใน ส่วนผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อมนั้นจะกังวลว่าคนอื่นคิดอะไร และถูกกระทบกระเทือนด้านจิตใจจากสิ่งเสริมแรงภายนอก (Park, 1996)

Daniels (1996) ได้สรุปคุณลักษณะของผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อม และแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อมไว้ดังภาพที่ 27 นี้



ภาพที่ 27 ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิดและแบบการคิดของผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม และแบบพึ่งพาสีแวดล้อม (Daniels, 1996)

Ramirez and Castaneda (1974) ยังได้สรุปลักษณะของผู้เรียนด้านต่าง ๆ ระหว่างผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม และแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม ดังตารางที่ 2 นี้

ตารางที่ 2 สรุปลักษณะของผู้เรียนด้านต่าง ๆ ระหว่างผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม และแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม (Ramirez and Castaneda, 1974)

ลักษณะผู้เรียน	แบบการคิด	
	แบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม	แบบพึ่งพาสีงแวดล้อม
ลักษณะบุคลิกภาพโดยรวม	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ มุ่งความสนใจเป็นส่วน ๆ มากกว่าสนใจในภาพรวมทั้งหมด</li> <li>▪ เป็นคนที่ให้ความสนใจต่อสิ่งที่สนใจและวิเคราะห์ความแตกต่างได้เป็นอย่างดี</li> <li>▪ อธิบายหรือแสดงให้เห็นสิ่งที่สนใจโดยมุ่งไปที่รูปแบบเรื่องราว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ มุ่งความสนใจเป็นภาพรวมหรือองค์รวมมากกว่าแยกความสนใจเป็นส่วน ๆ</li> <li>▪ เป็นคนที่ให้ความสนใจกับความสัมพันธ์และลักษณะทางสังคม</li> <li>▪ อธิบายหรือแสดงให้เห็นสิ่งที่สนใจในลักษณะที่เชื่อมโยงกับรูปแบบเรื่องราว</li> </ul>
ความสัมพันธ์กับเพื่อน	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ชอบที่จะทำงานคนเดียวเป็นอิสระ</li> <li>▪ ชอบที่จะแข่งขันและได้รับความสนใจเป็นรายบุคคลเป็นพิเศษ</li> <li>▪ เป็นบุคคลที่มุ่งสนใจในงานที่ทำเป็นหลักและไม่สนใจในสภาพแวดล้อมในสังคมขณะที่ทำงานอยู่</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ชอบที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานประสบความสำเร็จบรรลุเป้าหมาย</li> <li>▪ ชอบที่จะช่วยเหลือคนอื่น ๆ</li> <li>▪ เป็นบุคคลที่มีอารมณ์อ่อนไหวง่ายต่อการรับรู้ความรู้สึก และความคิดเห็นจากผู้อื่น</li> </ul>
ความสัมพันธ์ส่วนตัวกับผู้สอน	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ไม่ค่อยมีความสนิทสนมกับผู้สอน</li> <li>▪ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนเฉพาะกับงานที่ได้รับมอบหมาย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ แสดงออกซึ่งความรู้สึกที่ดีต่อผู้สอน</li> <li>▪ ชอบถามคำถามเกี่ยวกับรสนิยมของผู้สอนและประสบการณ์ส่วนตัว และยังพบว่ามักจะมีพฤติกรรมที่เลียนแบบผู้สอน</li> </ul>
ความสัมพันธ์ด้านการเรียนการสอนกับผู้สอน	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ชอบที่จะลองทำงานใหม่โดยไม่ต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอน</li> <li>▪ ใจร้อนที่จะเริ่มงานและต้องการที่จะทำให้เสร็จโดยเร็ว</li> <li>▪ ไม่ต้องการรางวัลทางสังคม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ต้องการคำแนะนำและการอธิบายอย่างกระจ่างจากผู้สอน</li> <li>▪ ชอบรางวัลจากผู้สอนโดยตรง</li> <li>▪ มีแรงจูงใจสูงเมื่อได้ทำงานร่วมกับผู้สอนเป็นส่วนตัว</li> </ul>



ตารางที่ 2 (ต่อ) สรุปลักษณะของผู้เรียนด้านต่าง ๆ ระหว่างผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม และแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม (Ramirez and Castaneda, 1974)

ลักษณะผู้เรียน	แบบการคิด	
	แบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม	แบบพึ่งพาสีงแวดล้อม
ลักษณะของหลักสูตรที่ส่งเสริมการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ เน้นการให้รายละเอียดของมโนทัศน์</li> <li>▪ ควรเน้นมโนทัศน์ทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์</li> <li>▪ เน้นการมอบหมายแหล่งข้อมูลที่ทำให้เกิดการค้นพบด้วยตนเอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ มีการอธิบายวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและสิ่งทีคาดว่าจะได้รับจากหลักสูตรแก่ผู้เรียน</li> <li>▪ นำเสนอมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งทีเกี่ยวข้องกับมนุษย์หรือสังคม หรือนำเสนอในลักษณะของเรื่องราว</li> <li>▪ เน้นแนวคิดทีเกี่ยวข้องกับความสนใจและประสบการณ์ส่วนบุคคล</li> </ul>

สอดคล้องกับ Dembo (1991 อ้างถึงใน ประสาท อัครปรีดา, 2547) ทีได้เปรียบเทียบผู้ทีมีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อมและแบบพึ่งพาสีงแวดล้อมไว้ดังตารางที 3 นี้

ตารางที 3 เปรียบเทียบผู้ทีมีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อมและแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม (Dembo, 1991 อ้างถึงใน ประสาท อัครปรีดา, 2547)

แบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม	แบบพึ่งพาสีงแวดล้อม
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ รับรู้สิ่งต่าง ๆ ในลักษณะวิเคราะห์หรือพิจารณา รายละเอียด (Analytically)</li> <li>▪ เกิดการเรียนรู้หรือประสบการณ์ในแนวลึก และเป็นผู้กำหนดโครงสร้างความรู้ขึ้เอง</li> <li>▪ เรียนรู้มโนทัศน์แต่ละชนิดในรูปทีเป็นมโนทัศน์เฉพาะอย่าง ซึ่มีความสัมพันธ์กันหรือคาบเกี่ยวกันน้อย</li> <li>▪ ชอบเรียนเป็นรายบุคคล</li> <li>▪ เรียนรู้ในเนื้อหาทางสังคมศาสตร์เฉพาะทีมุ่งสูงาน</li> <li>▪ สนใจเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพราะเป็นเรื่งน่าสนใจ ไม่จำเป็นต้องเกี่ยวกับประสบการณ์ของตน</li> <li>▪ กำหนดเป้าหมายและการเสริมแรงด้วยตนเอง</li> <li>▪ สามารถกำหนดสถานการณ์หรือโครงสร้างความรู้ทีจะเรียนด้วยตนเอง</li> <li>▪ การวิจารณ์ของผู้อื่นมีผลกระทบต่อการเรียนรู้น้อย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ รับรู้สิ่งต่าง ๆ ในรูปส่วนรวม (Globally)</li> <li>▪ เกิดการเรียนรู้หรือประสบการณ์ในแนวกว้าง ๆ และยึดติดกับโครงสร้างความรู้ทีได้รับ</li> <li>▪ เรียนรู้มโนทัศน์แต่ละอย่าง และเห็นความสัมพันธ์ของมโนทัศน์แต่ละชนิดในรูปกว้าง ๆ</li> <li>▪ ชอบเรียนเป็นกลุ่ม</li> <li>▪ เรียนรู้ในวิชาสังคมศาสตร์ได้ดีที่สุด</li> <li>▪ สนใจเรียนในเนื้อหาทีเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของตน</li> <li>▪ ให้ผู้อื่นกำหนดเป้าหมายและการเสริมแรงให้</li> <li>▪ ต้องการให้ผู้อื่นกำหนดโครงสร้างเนื้อหาทีจะเรียนให้</li> <li>▪ การวิจารณ์ของผู้อื่นมีผลกระทบต่อเรียนมาก</li> </ul>

ตารางที่ 3 (ต่อ) เปรียบเทียบผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อมและแบบพึ่งพาสีแวดล้อม (Dembo, 1991 อ้างถึงใน ประสาท อัครปริดา, 2547)

แบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม	แบบพึ่งพาสีแวดล้อม
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ เรียนรู้จากการค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยการทดสอบ สมมุติฐาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ เรียนรู้ด้วยการคอยรับความรู้จากครู</li> </ul>

จากงานวิจัยพบว่าทัศนคติของครูมีผลต่อการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบคอมพิวเตอร์และความสามารถในการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ (Chou and Wang, 1999; Tsai, Lin, and Tsai, 2001) ดังนั้นจึงควรคำนึงถึงเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลในการฝึกอบรมครูด้วย (Liu and Reed, 1994; Chou and Wang, 1999) ซึ่งมีการศึกษาที่พบว่าแบบการคิดส่งผลต่อการเรียนการสอนและทัศนคติในการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ (Altun and Cakan, 2006) ดังเช่นผลการศึกษาในเรื่องของแบบการคิดและการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ของ Wood, Ford, and Walsh (1992), Ford, Wood, and Walsh (1994), Lin (1994), Wood, Ford, Miller, Sobczyk, and Duffin (1996), Chen and Ford (1998), Palmquist and Kim (2000), Wang, Hawk, and Tenopir (2000), Ford, Wilson, Foster, and Ellis (2002), Mancy and Reid (2004) และ Tsai (2005) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Wood, Ford, and Walsh (1992) และ Ford, Wood, and Walsh (1994) ได้ศึกษาผลของการสืบค้นสารสนเทศจากฐานข้อมูลใน CD ROM ของนักศึกษาบัณฑิตศึกษาจำนวน 67 คน ที่ใช้แบบทดสอบ GEFT แบ่งแบบการคิดออกเป็นผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อมและแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม ผลการศึกษาพบความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดและพฤติกรรมการสืบค้น โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม ใช้กลยุทธ์การสืบค้นที่อิสระกว่าผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อม

Lin (1994) ได้ทำการศึกษาผลของโครงสร้างเนื้อหาและแบบการคิดต่อการปฏิบัติและเจตคติของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ที่มีเนื้อหาทางด้านสีแวดล้อมมากเกินไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบผลกระทบของรูปแบบโครงสร้างเนื้อหาและแบบการคิดต่อการปฏิบัติและเจตคติของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อมสามารถปฏิบัติงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ได้ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อม และแบบการคิดสามารถทำนายเจตคติต่อความรู้พื้นฐานเดิมทางคอมพิวเตอร์

Wood, Ford, Miller, Sobczyk, and Duffin (1996) ได้ทำการศึกษาเทคนิคการสืบค้นสารสนเทศของนักศึกษาที่มีแบบการคิดต่างกันจำนวน 105 คน ที่ทำการสืบค้นสารสนเทศที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียนแบบ Online จากฐานข้อมูลใน CD ROM ผลการศึกษาพบความแตกต่างระหว่างผู้เรียนที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อมและแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อมในการสืบค้นและเทคนิคในการสืบค้นสารสนเทศ

Chen and Ford (1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ Navigation ใน Hypertext กับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 20 คนที่มีแบบการคิดต่างกันในวิชาปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น โดยทำการวัดแบบการคิดของกลุ่มตัวอย่างแล้วจึงให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนแบบ Hypertext ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อมชอบใช้ Main Menu มากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อมที่มักใช้ปุ่ม Previous/Next มากกว่า

Palmquist and Kim (2000) ได้ศึกษาผลของประสบการณ์และแบบการคิดในการสืบค้นเว็บกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 48 คน ผลการศึกษาพบว่าแบบการคิดมีปฏิสัมพันธ์กับประสบการณ์ในการสืบค้นสารสนเทศจากฐานข้อมูล Online โดยผู้เริ่มต้นใช้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม (Novice Field Dependence) ใช้เวลานานกว่าและใช้ Node มากกว่าในการระบุสารสนเทศที่เกี่ยวข้องมากกว่าผู้เริ่มต้นใช้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม (Novice Field Independence)

Wang, Hawk, and Tenopir (2000) ได้ทำการศึกษาเรื่องของการคิดและทัศนคติในการสืบค้นเว็บกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทที่มีแบบการคิดต่างกันจำนวน 24 คน ซึ่งพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดและความยากและความสับสนในการสืบค้นเว็บ โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อมจะประสบความยากลำบากและสับสนมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม

Ford, Wilson, Foster, and Ellis (2002) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการแก้ปัญหาและการค้นหาสารสนเทศที่เกี่ยวข้องของนักวิจัยที่มีแบบการคิดที่ต่างกัน ผลการศึกษาพบว่านักวิจัยที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อมมีความเป็นนักวิเคราะห์และกระตือรือร้นมากกว่านักวิจัยที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม

Mancy and Reid (2004) ได้ทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น จำนวน 150 คนที่มีแบบการคิดต่างกัน โดยได้ทำการศึกษาในเรื่องของทักษะการเขียนโปรแกรมในด้านการแก้ไขปัญหาและการเขียน Syntax ผลจากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อมประสบความยากลำบากในการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมมากกว่าผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม

Tsai (2005) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการใช้โปรแกรมตารางคำนวณ (Spreadsheet) ของนักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ ชั้นปีที่ 1 จำนวน 95 คน ที่มีเพศ แบบการคิด และสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมแตกต่างกัน โดยทำการเรียนโปรแกรม Microsoft Excel เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการศึกษาในเรื่องของแบบการคิดของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกันมีคะแนนความสามารถในการใช้โปรแกรมตารางคำนวณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม มีคะแนนความสามารถในการใช้โปรแกรมดีกว่า

กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม แต่กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีเจตคติต่อการใช้กลยุทธ์การใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนการใช้โปรแกรมตารางคำนวณไม่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ยังพบว่าแบบการคิดมีปฏิสัมพันธ์กับช่วงเวลาในการนำเสนอการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ดังการศึกษาของ Hawk (1983) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่มีต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาปริญญาตรีที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อมและแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อมในการเรียนวิชาจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 132 คน สุ่มเข้ากลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย-อภิปรายปกติ กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนแบบบรรยาย-อภิปราย และได้รับการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพทำการสอนของแต่ละวัน กลุ่มสุดท้ายได้รับการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพก่อนการสอนแบบบรรยาย-อภิปราย ผลการศึกษาพบว่านักศึกษาที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม แต่ไม่มีความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของช่วงเวลาในการนำเสนอหรือไม่ได้รับการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพของกลุ่มทดลองทั้ง 3



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ตอนที่ 4: วัยผู้ใหญ่ (Adulthood)

### 1. การแบ่งวัยของผู้ใหญ่

การแบ่งวัยของมนุษย์คือการจัดแบ่งขั้นตอนการพัฒนาของมนุษย์โดยยึดลำดับตามอายุปฏิทินเป็นเกณฑ์ วิธีที่ใช้พิจารณาโดยทั่วไปในการแบ่งวัยได้แก่ การแบ่งตามลักษณะการเจริญเติบโตและการทำงานของอวัยวะร่างกาย เพราะสามารถมองเห็นการเปลี่ยนแปลงหรือความเจริญเติบโตอันเนื่องมาจากการพัฒนาการทางร่างกายของมนุษย์ได้ชัดเจน อย่างไรก็ตามวิธีการพิจารณาเรื่องการแบ่งวัยมีได้หลายอย่าง แล้วแต่ผู้แบ่งจะมีแนวคิดมุ่งศึกษาไปในทางใด (เชียวศรี วิวิสิริ, 2534) สำหรับวัยใหญ่นั้นได้มีผู้แบ่งไว้หลากหลายดังต่อไปนี้

Cole and Hall (1970) ได้แบ่งวัยของผู้ใหญ่ตามลำดับขั้นของการพัฒนาการทางร่างกายไว้ดังนี้

1. วัยผู้ใหญ่ตอนต้น (Early Adulthood) อายุ 21 - 34 ปี
2. วัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (Middle Adulthood) อายุ 35 - 49 ปี
3. วัยผู้ใหญ่ตอนปลาย (Late Adulthood) อายุ 50 - 64 ปี

Havighurst (1972) ได้แบ่งพัฒนาการของผู้ใหญ่ออกเป็น 2 ช่วงวัยด้วยกัน ดังนี้

1. วัยผู้ใหญ่ตอนต้น (Early Adulthood) อายุ 18-35 ปี
2. วัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (Middle Adulthood) อายุ 35-60 ปี

Levinson (1978) ได้แบ่งวงจรชีวิตออกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ตามระดับอายุซึ่งจะแตกต่างกันประมาณ 20 ปี ดังนี้

1. ระดับอายุ 20 – 40 ปี เป็นวัยผู้ใหญ่ตอนต้น
2. ระดับอายุ 40 – 60 ปี เป็นวัยผู้ใหญ่ตอนกลางหรือวัยกลางคน
3. ระดับอายุ 60 ปีขึ้นไป เป็นวัยผู้ใหญ่ตอนปลายหรือวัยชรา

สมบุญธรรม ศาลยาชีวิน (2526) ได้แบ่งวัยผู้ใหญ่ออกเป็น 2 ช่วงคือดังนี้

1. ผู้ใหญ่วัยต้น ประมาณอายุ 18 – 20 ปี ถึง 40 ปี วัยแรกเป็นผู้ใหญ่จะเริ่มเมื่ออายุประมาณ 18 – 20 ปี ซึ่งเป็นระยะที่มีสมรรถภาพทางกายสูงสุด ที่เราเรียกว่าวัยฉกรรจ์ และจะอยู่ในสภาวะเช่นนี้จนกระทั่งถึงอายุ 40 – 45 ปี จึงจะค่อย ๆ ลดลง ทางด้านประสิทธิภาพของสมองจะพัฒนาเต็มที่ในระยะนี้ เพราะก่อนหน้านี้ที่จะถึงวัยนี้ เขาได้มีโอกาสเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากการปรับตัวและการแสวงหาประสบการณ์ต่าง ๆ มากมาย ทำให้เขามีสิ่งอำนวยความสะดวกหรือปัจจัยต่าง ๆ ที่จะช่วยเสริมสร้างสติปัญญา ทักษะ ความชำนาญทางการอาชีพ และสังคม

2. ผู้ใหญ่วัยกลางคน ประมาณ 35 – 40 ถึง 60 ปี วัยนี้เริ่มตั้งแต่อายุประมาณ 35 – 40 ปี จนถึง 60 ปี นับว่าเป็นวัยที่มีช่วงระยะเวลายาวนานและเป็นช่วงที่สำคัญที่สุดของชีวิตอีกระยะหนึ่ง เพราะเป็นช่วงชีวิตที่บุคคลจะประสบความสำเร็จสูงสุดในทุก ๆ ด้าน มีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ๆ หลายประการทางด้านจิตใจ

ความรู้สึก อารมณ์ ทักษะเกี่ยวกับตนเอง เกี่ยวกับชีวิตและสังคม ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายจะเริ่มปรากฏในระยะหลังของวัย

สุชา จันท์ธอม (2536) ได้กล่าวว่าวัยผู้ใหญ่ นับเป็นช่วงเวลาที่ยาวนานมาก คือเริ่มตั้งแต่การสิ้นสุดวัยรุ่นเป็นต้นมา ประมาณอายุ 20 ปีขึ้นไป ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

1. วัยผู้ใหญ่ (Adulthood) นับช่วงอายุจาก 21 – 40 ปี
2. วัยกลางคน (Middle Age) นับจากอายุ 40 – 60 ปี

ศรีเรือน แก้วกังวาล (2549) ได้แบ่งช่วงอายุของผู้ใหญ่ออกเป็น 2 ช่วงดังนี้

1. วัยผู้ใหญ่ตอนต้น ได้แก่บุคคลอายุราว 20 – 25 ปี ถึง 40 ปี พัฒนาการทางร่างกายเจริญเต็มที่ เป็นระยะทดลองเพื่อหาแนวทางชีวิตที่ตนต้องการและพอใจสืบเนื่องมาจากวัยรุ่น เช่น อาชีพ เพื่อน คู่ครอง และอื่น ๆ ระยะนี้จึงมักเรียกว่า ระยะสำรวจ (Exploratory Period)
2. วัยกลางคน ได้แก่บุคคลอายุราว ๆ 40 – 65 ปี เมื่อเริ่มระยะวัยนี้แบบแผนชีวิตเข้ารูปหรือเกือบเข้ารูปเข้ารอยแล้ว บุคคลผู้มีพัฒนาการสมวัยที่ผ่านมาจะประสบความสำเร็จในชีวิตด้านอาชีพในระดับและในแนวทางตามประสบการณ์ที่ตนได้สะสมตั้งแต่ระยะทารกสืบมา จึงได้รับสมญาว่ายุคสุดยอดของชีวิต หรือ ยุคความสำเร็จสุดยอด

### ข้อสังเกตเกี่ยวกับการแบ่งวัย

การแบ่งวัยของมนุษย์โดยทั่ว ๆ ไป มีข้อที่น่าสังเกตควรพิจารณาดังนี้ (เชียรศรี วิจิตร, 2534)

1. การแบ่งช่วงชีวิตเป็นออกเป็นวัยต่าง ๆ นั้นก็เพื่อประโยชน์ในด้านความสะดวกที่จะศึกษา พัฒนาการหรือเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่ได้มีกฎเกณฑ์บังคับไว้ว่าจะต้องมีการแบ่งวัยแต่อย่างใด
2. การแบ่งวัยไม่ได้เป็นการแบ่งโดยขาดตอน เพราะความงอกงามของชีวิตหรือพัฒนาการของแต่ละวัยจะเป็นไปอย่างต่อเนื่องกันเสมอ ไม่ได้ขาดตอนเป็นขั้น ๆ หรือแม้ว่าเราจะแบ่งวัยออกเป็นกี่วัยก็ตาม
3. แม้ว่าจะมีการวางหลักเกณฑ์การพัฒนามนุษย์ไว้ แต่ก็อาจไม่เป็นไปตามนั้นบ้างในบางกรณี
4. การแบ่งช่วงอายุของแต่ละวัยไม่ตายตัว โดยความเป็นจริงแล้วอายุเริ่มต้นและระยะช่วงอายุของแต่ละวัยจะยืดหยุ่นไปตามวัฒนธรรม สถานการณ์และสิ่งแวดล้อมปัจจุบันที่มีอิทธิพลต่อชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม
5. การศึกษาพัฒนาการของมนุษย์ ใช้ว่าจะศึกษาแต่เพียงพัฒนาการทางด้านร่างกายอย่างเดียว แต่ต้องศึกษาพัฒนาการของบุคคลในทุกด้าน ทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา (การพัฒนาบุคลิกภาพ) จึงจะทำให้เราเข้าใจตัวบุคคลแต่ละวัยโดยส่วนรวมได้
6. ทฤษฎีเป็นเครื่องมือและสิ่งชี้แนวทางในการศึกษาหาความรู้ด้านต่าง ๆ การศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการแต่ละวัย จึงเป็นประโยชน์ที่จะช่วยให้ผู้ศึกษาเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการทางบุคลิกภาพของตนและผู้อื่นได้

## 2. พัฒนาการในวัยผู้ใหญ่

การศึกษาถึงความเจริญ ความเสื่อม หรือการเปลี่ยนแปลงของร่างกายที่เรียกว่า “พัฒนาการ” นั้นมีความสำคัญมาก และเป็นพื้นฐานต่อไปในการศึกษาความเจริญและความเสื่อมทางความคิดด้วย สำหรับช่วงชีวิตที่เรียกว่า “ผู้ใหญ่” เป็นช่วงชีวิตที่ถือว่ามีความสำคัญซับซ้อนและยาวนานมาก มีการเปลี่ยนแปลงหลาย ๆ อย่างเกิดขึ้น ซึ่งต้องการการปรับตัวอย่างมีประสิทธิภาพ (เชียรศรี วิวิธศิริ, 2534)

Havighurst (1972) ได้แบ่งวัยผู้ใหญ่ออกเป็น 2 ระยะเวลาคร่าว ๆ โดยพิจารณาจากบทบาทภารกิจเชิงพัฒนาการตามที่สังคมยอมรับ ได้ดังนี้

1. วัยผู้ใหญ่ตอนต้นหรือวัยฉกรรจ์ (Early Adulthood) อายุ 18-35 ปี
2. วัยผู้ใหญ่ตอนกลางหรือวัยกลางคน (Middle Adulthood) อายุ 35 – 60 ปี

### 2.1 วัยผู้ใหญ่ตอนต้นหรือวัยฉกรรจ์ (Early Adulthood) อายุ 18-35 ปี

เนื่องจากวัยเด็กกับวัยรุ่นเป็นระยะความงอกงาม มีการพัฒนาทางด้านร่างกายและจิตใจมาก มีการเปลี่ยนแปลงทั้งร่างกายและจิตใจอยู่ตลอดเวลา พอถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นก็จะเป็นระยะที่บุคคลเจริญเติบโตเต็มที่ บรรลุวุฒิภาวะโดยสมบูรณ์ ดังนั้นบุคคลวัยนี้จะมีพฤติกรรมที่แน่นอนขึ้น การเปลี่ยนแปลงมีน้อยลง

#### 2.1.1 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย ความเจริญเติบโตทางกายสมบูรณ์และพัฒนาเต็มที่ ประสิทธิภาพและความสามารถของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายสูงสุด รวมทั้งความสามารถสืบพันธุ์เต็มที่
  - ประสิทธิภาพทางร่างกายจะมีสูงสุดในช่วงอายุประมาณ 20 – 30 ปี หลังจากนั้นความสามารถต่าง ๆ ก็จะลดลงอย่างช้า ๆ และจะทรงตัวในช่วงอายุ 40 – 45 ปี แล้วจึงลดลงต่อไปอีก
  - ความสามารถและความแข็งแรงของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายจะมีมากที่สุดในช่วงอายุ 20 – 30 ปี อัตราการตอบสนองสูงสุดในช่วงอายุ 25 ปี หลังจากนั้นจะเริ่มลดลง
2. การเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ ผู้ใหญ่ตอนต้นจะมีอารมณ์และความมั่นคงทางจิตใจดีกว่าวัยวัยรุ่น แต่ความสนใจในสิ่งต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงมากไม่คงที่ และต้องประสบกับความตึงเครียดทางอารมณ์ในเรื่องต่าง ๆ เพราะเป็นวัยที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบเพิ่มมากขึ้น คนที่เป็นโรคจิตหรือโรคประสาทส่วนใหญ่จึงมักอยู่ในวัยนี้
3. การเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมและการงาน วัยนี้เป็นวัยแห่งการเริ่มสร้างหลักฐานในชีวิต โดยการประกอบอาชีพการงาน มีคู่ครอง มีบุตร ฯลฯ ต้องปรับตัวหลายอย่าง เช่น ปรับตัวให้เหมาะสมกับงานอาชีพ มีคู่ เป็นต้น มีการกิจรับผิดชอบต่อครอบครัวและบุคคลอื่นมากขึ้น
4. การเปลี่ยนแปลงทางสติปัญญา วัยนี้จะมีประสิทธิภาพทางสมองพัฒนาเต็มที่และคงอยู่สูงสุดไปจนถึงวัยผู้ใหญ่ตอนกลางหรือวัยกลางคน

## 2.1.2 ลักษณะทั่วไปของวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

1. เป็นวัยของการบรรลุวุฒิภาวะ วัยเด็กกับวัยรุ่นเป็นระยะของความงอกงามมีพัฒนาการทางด้านร่างกายและจิตใจอย่างรวดเร็ว เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านร่างกายและจิตใจอยู่เรื่อย ๆ และเจริญเต็มที่เมื่อเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ตอนต้น โดยบุคคลจะบรรลุวุฒิภาวะทั้งร่างกายและจิตใจ ดังนั้นพอถึงวัยผู้ใหญ่บุคคลจะเริ่มมีพฤติกรรมที่แน่นอนขึ้น

2. เป็นวัยแห่งปัญญา วัยผู้ใหญ่ตอนต้นนี้จะพบกับปัญหาชีวิตแบบใหม่และถูกคาดหวังว่าเป็นผู้มีความพร้อมที่จะเริ่มชีวิต เติญปัญหาต่าง ๆ สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น การที่จะประสบความสำเร็จในสภาพแวดล้อมใหม่ และการที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องอาศัยพึ่งพาผู้อื่นเหมือนเมื่อยังอยู่ในวัยเด็กหรือวัยรุ่น การที่จะประสบความสำเร็จในสภาพแวดล้อมใหม่ และการที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นใหม่ได้น่าพอใจหรือไม่ขึ้นอยู่กับความเข้าใจต่อสถานการณ์ชีวิตของตนเองในช่วงนี้ด้วย ซึ่งทั้งนี้ก็ต้องอาศัยเวลาที่จะปรับตัวอยู่พอสมควร

3. เป็นวัยแห่งการสำรวจ เนื่องจากเป็นวัยที่พัฒนาการทางร่างกายและจิตใจเริ่มสมบูรณ์เต็มที่ เริ่มต้นชีวิตอย่างผู้ใหญ่ แบบชีวิตแรกเริ่มจะยังไม่เข้าสู่พรอวัย จึงต้องเรียนรู้และปรับตัวไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะใกล้สิ้นสุดด้วยวัยผู้ใหญ่ตอนต้นบุคคลจะรู้จักตัวเองดีขึ้น จะทราบแนวทางและจุดมุ่งหมายในการดำเนินชีวิตที่แน่นอนของตน

4. เป็นวัยแห่งความตึงเครียดทางอารมณ์ เพราะช่วงชีวิตวัยนี้ต้องพบกับการแก้ปัญหาและตัดสินใจเรื่องสำคัญ ๆ หลายอย่าง เช่น การเลือกอาชีพ การเลือกคู่ครอง แนวทางการดำเนินชีวิต หรือพยายามทำสิ่งต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่คาดหวัง

5. เป็นวัยแห่งการเริ่มสร้างหลักฐานของชีวิตหรือเป็นวัยแห่งการทำงาน โดยเริ่มลงมือประกอบอาชีพเพื่อสร้างความมั่นคงในชีวิตของตน และเป็นการวางรากฐานในการแต่งงานเพื่อชีวิตครอบครัวต่อไป

6. เป็นวัยของช่วงเวลาสืบเชื้อสายวงศ์ตระกูล เป็นวัยที่เข้าสู่ชีวิตแต่งงานมีครอบครัว และมีบทบาทเป็นพ่อแม่ อบรมเลี้ยงดูลูก ทักษะที่ดีของผู้เป็นพ่อแม่ที่ดีต่อการอบรมเลี้ยงดูลูก จะมีบทบาทต่อสวัสดิภาพและการพัฒนาของชีวิตใหม่คือลูกอย่างมากมาย การแต่งงานมีคู่ครองและมีบทบาทเป็นพ่อแม่คน ถือเป็นบรรทัดฐานของการดำรงชีวิตในฐานะผู้ใหญ่อย่างหนึ่งในสังคม

## 2.1.3 ภารกิจเชิงพัฒนาการของวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

เมื่อมนุษย์ผ่านความยุ่งยากของวัยรุ่นพัฒนาเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ตอนต้น ซึ่งอายุจะอยู่ในระหว่าง 18 – 35 ปี (บางท่านอาจใช้เกณฑ์อายุระหว่าง 20 – 40 ปี) จะเห็นว่า ทุกคนยอมรับในรูปร่างหน้าตาหรือลักษณะภายนอกที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงตามที่คาดฝันได้ และพยายามปรับปรุงตนเองเพื่อเสริมสร้างบุคลิกภาพภายนอกให้ประทับใจผู้พบเห็น เนื่องจากวัยนี้เพิ่งเริ่มชีวิตผู้ใหญ่ แบบชีวิตยังไม่เข้าสู่พรอวัย จึงจัดเป็นระยะทดลองหรือระยะสำรวจ (Exploratory Period) ในวัยผู้ใหญ่ตอนต้นมีภารกิจสำคัญดังต่อไปนี้

1. การเลือกหาคู่ครอง
2. การเรียนรู้ที่จะอยู่กับคู่ครองเป็นสามีภรรยากันตลอดไป
3. เริ่มต้นชีวิตครอบครัว



4. ภาระหน้าที่ในการอบรมเลี้ยงดูลูก
5. การแสวงหาที่พัก รวมทั้งการมีบ้าน
6. การเริ่มต้นที่จะมีอาชีพแน่นอน
7. มีความรับผิดชอบต่อสังคมในฐานะที่เป็นพลเมืองดี
8. การแสวงหากลุ่มทางสังคม

ในบรรดาภารกิจเชิงพัฒนาการของผู้ใหญ่ตอนต้นนี้ ภาระที่เกี่ยวข้องกับอาชีพและครอบครัวจะมีมากที่สุด สำคัญที่สุด และยากที่จะดำเนินการให้ลุล่วงไปโดยง่ายสำหรับคนวัยนี้ เนื่องจากเป็นประสบการณ์ใหม่ ปัญหาการปรับตัวจึงมีมาก

## 2.2 วัยผู้ใหญ่ตอนกลางหรือวัยกลางคน (Middle Adulthood) อายุ 35 – 60 ปี

บุคคลวัยนี้จะบรรลุถึงจุดสุดยอดแห่งความเข้มแข็งทางร่างกาย ความมีพลังทางเศรษฐกิจและความมีหน้ามีตามทางสังคม และจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงร่างกายและจิตใจไปในทางเสื่อมลง รวมทั้งมีความสามารถทางเพศด้วย ในระยะแรก ๆ การเปลี่ยนแปลงจะยังไม่ชัด เพราะเป็นไปทีละเล็กละน้อยและช้ามาก แต่จะเริ่มเสื่อมลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเข้าสู่ตอนปลายของวัยนี้ คือ เริ่มเข้าสู่วัยชรา วัยนี้จึงเป็นระยะที่บุคคลเริ่มประเมินผลการดำเนินชีวิตในอดีตเป็นต้นมา ว่าประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวเพียงใด

### 2.2.1 การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัยผู้ใหญ่ตอนกลางหรือวัยกลางคน

1. การเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย การเคลื่อนไหวทางด้านกล้ามเนื้อทำงานช้าลงและกำลังเริ่มน้อยลง เหนื่อยง่าย ประสาทสัมผัสต่าง ๆ รับรู้ช้า สายตาเริ่มสั้นหรือยาว รูปร่างเปลี่ยนแปลง ผมเริ่มหงอก ความต้องการทางเพศลดลง ผู้หญิงอายุประมาณ 45-60 ปีประจำเดือนจะหมด วัยนี้โรคภัยไข้เจ็บเริ่มรบกวน เช่น โรคความดันโลหิตสูง เบาหวาน ความไม่แข็งแรงของกล้ามเนื้อทำให้ไม่มีแรง เกิดความเฉื่อยชา ฯลฯ
2. การเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ เนื่องจากบุคคลวัยนี้มีความกังวลในใจด้านสุขภาพที่เปลี่ยนไป และยังเป็นห่วงการงานในหน้าที่ความรับผิดชอบของตน จึงทำให้อารมณ์เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม โดยเฉพาะผู้หญิงจะมีมากกว่าผู้ชาย และเรื่องที่คนในวัยกลางคนวิตกกังวลมากเรื่องหนึ่งคือ ความยุ่งยากของชีวิตสมรสและความสัมพันธ์ในครอบครัว
3. การเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมและการงาน คนที่อยู่ในวัยกลางคนมักจะประสบความสำเร็จในด้านกรงานอาชีพ หรือมีการโยกย้ายตำแหน่งที่สูงขึ้น ทำให้ต้องมีการปรับตัวทั้งในด้านส่วนตัว ครอบครัว และเพื่อนร่วมงาน คนในวัยนี้จะมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่การงานสูงกว่าคนหนุ่มสาว
4. การเปลี่ยนแปลงทางด้านสติปัญญา ความจำเกี่ยวกับตัวเลขและการคิดคำนวณค่อย ๆ ลดลง แต่ความสามารถทางสมองด้านอื่น ๆ ยังสูงขึ้นเรื่อย ๆ เช่น การจำจำนวนคำศัพท์ และจากผลการค้นคว้าพบว่า ผลงานของผู้ที่มีความสามารถพิเศษจะอายุ 40 ปีขึ้นไป เป็นช่วงที่มีผลงานมากที่สุด และผลงานจะลดลงเมื่ออายุ 60 ปีขึ้นไป

## 2.2.2 ลักษณะทั่วไปของวัยผู้ใหญ่ตอนกลางหรือวัยกลางคน

1. วัยผู้ใหญ่ตอนกลางหรือวัยกลางคน จัดเป็นระยะทางสองแพ่งที่บุคคลจะก้าวไปสู่ความสำเร็จ สมหวังหรือความล้มเหลวของชีวิตตามจุดมุ่งหมายที่ตนตั้งขึ้นในสมัยวัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่ ดังนั้น ความต้องการของคนวัยนี้จึงมักมีศูนย์กลางอยู่ที่ความคิดเกี่ยวกับตนเองว่าได้ประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด
2. วัยผู้ใหญ่ตอนกลางหรือวัยกลางคน เป็นช่วงเวลาที่นำประหวั่นพรันใจมากที่สุดระยะหนึ่งรองจาก วัยชรา เพราะเป็นวัยที่คนส่วนมากไม่ค่อยยอมรับว่าตนเองเข้าสู่วัยนี้แล้ว เกิดความกลัวในสิ่งต่าง ๆ เช่น ผู้หญิงกลัวว่าจะหมดความสามารถในการมีบุตร หมดความสวยงาม ความมีเสน่ห์ กลัวสามีนอกใจ และรู้สึก ว่าเหวซึ่มเศร้าง เมื่ออยู่ตามลำพัง ส่วนผู้ชายจะกลัวความเสื่อมถอยทางพลังกายและพลังเพศ จึงพยายาม แสดงออกให้คนอื่นเห็นว่าตนยังมีความหนุ่มแน่นอยู่
3. วัยผู้ใหญ่ตอนกลางหรือวัยกลางคน เป็นระยะหัวเลี้ยวหัวต่อ เป็นช่วงเวลาที่จะมี ความเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย ตลอดจนจนลักษณะพฤติกรรมและบทบาทต่าง ๆ ที่เคยมี เขาจะถูกคาดหวังให้คิด และทำต่างจากที่เคยคิดและเคยทำเมื่อยังอายุน้อยกว่า
4. วัยผู้ใหญ่ตอนกลางหรือวัยกลางคน เป็นช่วงเวลาแห่งการปรับตัวใหม่ เพื่อให้เข้ากับบทบาทที่ เปลี่ยนไป เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายและด้านอื่น ๆ เมื่อบทบาทเปลี่ยนแผนการดำเนินชีวิต บางอย่างก็เปลี่ยนด้วย ช่วงวัยนี้จึงมีสถิติการเจ็บป่วยทางจิตสูงมากทั้งหญิงและชาย

## 2.2.3 ภารกิจเชิงพัฒนาการของวัยผู้ใหญ่ตอนกลางหรือวัยกลางคน

วัยผู้ใหญ่ตอนกลางหรือวัยกลางคนจะมีอายุระหว่าง 35 – 60 ปี (บางท่านใช้เกณฑ์อายุระหว่าง 40 – 60 ปี) วัยนี้จึจะรู้สึกวามีความเปลี่ยนแปลงของร่างกายมากจนเกิดความกังวล โดยเฉพาะเมื่ออายุย่างเข้า 50 ปี สิ่งทีเปลี่ยนแปลงเห็นได้ชัดเจน เช่น ความคล่องแคล่วว่องไวและความจับไวของสมอง ผู้ใหญ่แต่ละคนจะมีความเปลี่ยนแปลงแตกต่างเฉพาะตัว ถึงแม้ว่าอายุจะเท่ากัน เหมือนมะม่วงที่ออกช่อพร้อมกันแต่สุกไม่พร้อมกัน อย่างไรก็ตามผู้ใหญ่วัยกลางคนนี้แบบแผนชีวิตเกือบเข้ารูปเข้ารอบแล้ว จัดเป็นยุคทองของชีวิต เรียกว่า ยุคความสำเร็จสุดยอด (Age of Achievement)

เราอาจสรุปภารกิจเชิงพัฒนาการของวัยผู้ใหญ่ตอนกลางหรือวัยกลางคนอย่างคร่าว ๆ เป็น 4 ลักษณะด้วยกันคือ

1. ภารกิจที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับและการปรับตัว ให้เข้ากับความเปลี่ยนแปลงทางร่างกายในวัยกลางคน
2. ภารกิจที่เกี่ยวกับความสนใจซึ่งเปลี่ยนแปลงไป มีผลให้รับผิดชอบด้านสังคมและในฐานะพลเมืองได้เต็มที่ ทั้งยังช่วยทำให้มีเวลาเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ยามว่างด้วย
3. ภารกิจที่เกี่ยวกับการปรับตัวในงานอาชีพ ซึ่งมีผลต่อการสวางหลักฐานและรักษามาตรฐานเศรษฐกิจและการครองชีพ
4. ภารกิจที่เกี่ยวกับชีวิตครอบครัว มีความเข้าใจและรับผิดชอบต่อชีวิตครอบครัวมากขึ้น

## 2.3 ลักษณะเฉพาะของผู้ใหญ่ซึ่งเป็นคนไทย

ผู้ใหญ่ในสังคมไทยอาจจำแนกได้เป็นหลายกลุ่ม หากใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกเป็นระดับการศึกษา อาจทำให้แบ่งกลุ่มได้ดังนี้ (สมคิด อิศระวัฒน์, 2543)

1. ผู้ใหญ่ที่จบการศึกษาระดับประถมศึกษา
2. ผู้ใหญ่ที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา
3. ผู้ใหญ่ที่จบการศึกษาระดับสูงกว่ามัธยมศึกษาแต่ต่ำกว่าปริญญาตรี
4. ผู้ใหญ่ที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษากับครูประจำการในโรงเรียน ซึ่งจัดเป็นผู้ใหญ่ที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่า ทั้งนี้สมคิด อิศระวัฒน์ (2543) อธิบายว่าคนกลุ่มนี้ได้แก่คนที่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี ประกาศนียบัตรวิชาชีพเฉพาะชั้นสูง ปริญญาโท และปริญญาเอก ส่วนใหญ่ทำงานในหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ซึ่งอาจแบ่งเป็น 2 กลุ่ม

1. กลุ่มที่จบการศึกษาจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษามีชื่อเสียง และผู้จบการศึกษาจากต่างประเทศ

คนกลุ่มนี้จะมีความเชื่อมั่นในตนเองสูง มีความภาคภูมิใจในสถาบันและความสามารถของตนเอง ส่วนใหญ่ที่คิดว่าสิ่งที่ตนคิดหรือกระทำเป็นสิ่งที่ถูกต้อง คนอื่นต้องทำตาม การยอมรับในคนอื่นมีน้อย

2. กลุ่มที่จบการศึกษาจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันที่มีวิธีการเข้าง่ายกว่า เช่นมหาวิทยาลัยเปิด หรือวิทยาลัยต่าง ๆ คนกลุ่มนี้จะมีความเชื่อมั่นในตนเองน้อยกว่ากลุ่มแรก ฟังคนอื่นและยอมรับบุคคลอื่นมากกว่า เป็นกลุ่มซึ่งมีความเพียรพยายามค่อนข้างมาก

### เจตคติต่อการเรียน

ทั้ง 2 กลุ่มมีเจตคติในทางบวกต่อการเรียน มีความสนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

### การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

คนกลุ่มแรกจะมีความพึงพอใจเลือกคนที่ตนเองยอมรับ หรืออีกนัยหนึ่งจะเลือกหลักสูตรหรือกิจกรรมที่จะเข้าร่วม คนกลุ่มนี้จะฟังคนอื่นน้อยมาก และยึดความคิดของตนเองว่าเป็นสิ่งที่ถูกต้อง หากคนอื่นคิดหรือเสนอแนะสิ่งที่ไม่ตรงกับสิ่งที่ตนเองคิดก็จะปฏิเสธหรือไม่ยอมรับ ทั้งนี้เนื่องมาจากตนเองมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองค่อนข้างมาก และมีโอกาสได้รับการพัฒนาที่วิทยาลัยชั้นดีที่มีความสามารถสูง

สำหรับคนกลุ่มที่ 2 จะเข้าร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจมากกว่ากลุ่มแรก มีความพร้อมที่จะยอมรับและให้ความร่วมมือสูง

## 3. พัฒนาการทางกายภาพของผู้ใหญ่

ลักษณะทางกายภาพของผู้ใหญ่จะเติบโตเต็มที่เมื่อต้นอายุ 20 ปี และจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงจนอายุ 40 ปีขึ้นไป หลังจากช่วงปลายอายุ 40 ปี ร่างกายของผู้ใหญ่จะมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากอวัยวะต่าง ๆ เริ่มเสื่อมถอย (Kidd, 1975; Knox, 1977) ซึ่งจะมีผลต่อปริมาณของเนื้อหาและความเร็วในการเรียนรู้ ดังนั้นการสอนต้องปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน และเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ด้านทักษะต่าง ๆ

ซึ่งอัตราความเร็วของการเรียนรู้มีความสำคัญมาก การเปลี่ยนแปลงในความสามารถเกี่ยวกับการมองเห็น การได้ยิน จะเกิดขึ้นตามธรรมชาติตลอดวัยผู้ใหญ่ กระบวนการสอนควรจะได้รับปรับปรุงให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527) แต่การศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพและการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายเป็นกระบวนการที่ยุ่ยากและซับซ้อน ซึ่งไม่สามารถที่จะตัดสินชี้ขาดลงไปได้โดยง่าย ตัวอย่างเช่น ความเข้มแข็งของร่างกายของมนุษย์โดยทั่วไปมักจะเสื่อมลงในช่วงอายุประมาณ 50-55 ปี แต่ว่าบางคนอาจจะมี ความเข้มแข็งและเสื่อมลงไม่มากนักจนกระทั่งอายุ 70 ปี ดังนั้น การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านร่างกายจึงต้องมีการศึกษาค้นคว้าอย่างละเอียดเป็นด้าน ๆ ไป (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2524)

### 3.1 สมอง

สมองนั้นประกอบด้วยเซลล์เล็ก ๆ เป็นจำนวนมากจำนวนถึง 14 พันล้านเซลล์ด้วยกัน และมีน้ำหนักโดยประมาณถึง 3 ปอนด์ น้ำหนักของสมองนี้จะมี ความเจริญงอกงามถึงขีดสูงสุดเมื่อคนเรามีอายุประมาณ 20-30 ปี หลังจากนั้นจะเริ่มเสื่อมถอยลงตามอายุ (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2547)

### 3.2 การมองเห็น

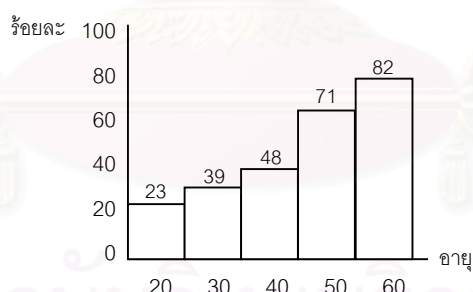
การเรียนรู้ทุกอย่างเกิดขึ้นจากการใช้ประสาทตาประมาณ 85% ดังนั้นการใช้ประสาทตาที่เหมาะสมมีความสำคัญต่อการสอนมาก ประสาทตาที่ช่วยในการมองเห็นจะมีสมรรถภาพลดลงอย่างคงที่เมื่ออายุสูงขึ้น ถึงแม้ว่าสายตาจะปกติและมีสุขภาพดีก็ตาม (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527) สายตาของคนเราจะดีที่สุดในช่วงอายุ 18 ปี หลังจากนั้นจะค่อย ๆ ลดลงทีละเล็กทีละน้อย จนอายุ 40 ปี ต่อมาอีก 15 ปีคุณภาพของสายตาจะลดลงแบบเฉียบพลัน หลังจากอายุ 55 ปี คุณภาพของสายตาก็ยังลดลง แต่ช้ากว่าช่วงอายุ 40-55 ปี (Kidd, 1975) จากรายงานการวิจัยของคนงานในโรงงานอุตสาหกรรมเกี่ยวกับสายตาปกติของคนในวัยต่าง ๆ มีลักษณะดังนี้

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 ร้อยละของสายตาสายตาปกติของคนในวัยต่าง ๆ (Kidd, 1975)

อายุ (ปี)	ร้อยละของสายตาสายตาปกติ
ต่ำกว่า 20	77
20-24	68
25-29	61
30-34	60
35-49	55
40-44	50
45-49	35
50-54	25
55-59	18
60 ปี และมากกว่า	6

ระยะไกลและใกล้ที่สุดของวัตถุที่ตามองเห็นได้ชัด เรียกว่า ระยะไกลตา และระยะใกล้ตา ตามลำดับ ระยะทางที่มีการมองเห็นอย่างชัดเจนจะลดลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น ระยะจุดใกล้ตาของการมองเห็นหรือระยะห่างของวัตถุที่สามารถจะมองเห็นรายละเอียดได้อย่างชัดเจนจะอยู่ใกล้ประมาณ 4 นิ้ว เมื่ออายุ 20 ปี และ 9 นิ้ว เมื่ออายุ 40 ปี และ 16 นิ้วเมื่ออายุ 50 ปี ดังนั้นเมื่อผู้ใหญ่อยู่มากขึ้นจะยิ่งถือหนังสือให้ห่างจากตามากขึ้น ขณะที่อ่านหนังสือ การมองเห็นของผู้ใหญ่มีความสัมพันธ์กับอายุที่เพิ่มขึ้นดังภาพที่ 28



ภาพที่ 28 จำนวนร้อยละของผู้ใหญ่ที่การมองเห็นบกพร่อง (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527)

การทำงานกับผู้ใหญ่ เรื่องสายตาสายตาอาจเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งต่อการเรียนรู้ เพราะเมื่อผู้ใหญ่มองไม่เห็น มองไม่ชัด ก็ทำให้ไม่อยากเรียน ไม่อยากเข้าร่วมกิจกรรม (สมคิด อิศระวัฒน์, 2543) นอกจากนี้ยังมีปัญหาในเรื่องแสงสว่าง และความแตกต่างของสี ซึ่งมีผลทำให้ความเร็วและการมองเห็นมีความแตกต่างกันมาก ยิ่งกว่านั้น ขนาดของตัวพิมพ์ สีของวัตถุ หมึกพิมพ์ ช่องไฟหรือการเว้นระยะ และชนิดของกระดาษที่ใช้ ก็มีความสำคัญต่อการแยกแยะและแยกสีสำหรับผู้ใหญ่ (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527)

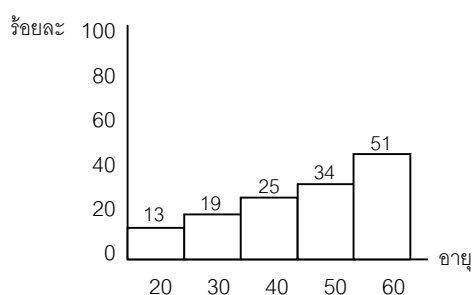
มีวิธีการมากมายที่ผู้สอนสามารถจะช่วยผู้เรียนที่มีความบกพร่องในเรื่องการมองเห็นเนื่องจากการสูงอายุ (รังสรรค์ ทิมพันธ์วงศ์, 2527) เช่น

1. จัดแสงสว่างให้เพียงพอเหมาะกับระดับอายุของผู้เรียน ให้มีแสงสว่างเป็นปกติคงที่ และผู้เรียนไม่ควรจะปะทะแสงโดยตรง ควรจะลดแสงสว่างที่พุ่งตรงเข้าสู่ศูนย์กลางหรือกำจัดออกไปถ้าจำเป็น
2. ถ้ามีผู้เรียนมีความจำเป็นจะต้องใช้แสงสว่างเพื่อการศึกษารายละเอียดบางอย่าง ห้องเรียนต้องควรมีมีอุปกรณ์พร้อมที่จะเพิ่มแสงให้เพียงพอ และควรเปิดใช้ได้เป็นรายบุคคล
3. ควรระมัดระวังและสังเกตว่าผู้เรียนจะมีปัญหาเกี่ยวกับการมองเห็นเพิ่มขึ้น เป็นต้นว่า ความเห็นดื้นเหยี่ยว หมดกำลั้งใจ หรือมีการอ่านหนังสือตก ๆ หล่น ๆ
4. พยายามหลีกเลี่ยงที่จะให้ผู้เรียนต้องเปลี่ยนจุดมองโดยฉับพลันหรือบ่อย ๆ ควรบอกให้ผู้เรียนมองจุดหรือสาระสำคัญที่ต้องการที่จะให้ผู้เรียนสังเกตจดจำ ก่อนที่ผู้สอนจะเปลี่ยนเรื่องใหม่ หรือสอนต่อไป
5. ควรจัดที่นั่งให้ใกล้กับผู้สอนหรือวัสดุอุปกรณ์ที่เป็นภาพ เพื่อว่าทุกคนจะได้มองเห็นชัดเจน
6. แผนภูมิ แผนภาพ หรือภาพควรมีขนาดใหญ่และให้ชัดชัดเจน ให้เวลาที่พอเหมาะสำหรับการศึกษารูปหรือสิ่งของที่ต้องมองด้วยสายตา เพื่อผู้เรียนจะได้ไม่รู้สึกว่าเป็นการเร่งรัด
7. สิ่งที่ต้องการให้อ่าน ควรพิมพ์บนกระดาษขนาดใหญ่เป็น 2 เท่าของตัวหนังสือธรรมดาหรือตัวพิมพ์ที่ชัดเจน
8. ควรลดปริมาณที่ให้อ่านสำหรับผู้สูงอายุ

### 3.3 การได้ยิน

ความชัดเจนและความไวในการได้ยินของผู้ใหญ่จะค่อย ๆ ลดลงทีละเล็กทีละน้อย จนกระทั่งอายุ 65 - 70 ปี จะลดลงอย่างเฉียบพลัน (Kidd, 1975) การมีอายุมากขึ้นจะก่อให้เกิดปัญหาในเรื่องระดับ เสียงสูงต่ำ ความดังของเสียง และการตอบสนอง ผู้ใหญ่ซึ่งอายุมากขึ้นอาจใช้เวลานานขึ้นในการรับสิ่งเร้า อาจมีปัญหาในการได้ยินคลื่นความถี่ต่ำ (125 รอบต่อวินาที) หรือคลื่นความถี่สูง (10,000 รอบต่อวินาที) นอกจากนั้นผู้ใหญ่อาจใช้เวลานานขึ้นในการแปลความหมายของเสียงและมีปฏิกิริยาตอบสนอง ผู้หญิงมีแนวโน้มจะสูญเสียความชัดเจนในระดับเสียงต่ำ ในขณะที่ผู้ชายจะมีปัญหาเรื่องความแหลมของเสียงสูง จึงพบว่าผู้หญิงสูงอายุจะสามารถสื่อสารได้ทันทีกับผู้หญิง ในขณะที่ผู้ชายสูงอายุสามารถได้ยินเสียงของผู้ชายด้วยกันได้ดีกว่า (สมคิด อิศระวัฒน์, 2543)

การสูญเสียการได้ยินในวัยสูงอายุจะเพิ่มขึ้นทีละเล็กทีละน้อย และอาจไม่สามารถสังเกตได้ในแต่ละบุคคล อย่างไรก็ตามการสูญเสียการได้ยินอาจก่อให้เกิดปัญหาการสื่อความหมาย ซึ่งจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ความสามารถในการได้ยินจะมีสูงสุดเมื่ออายุระหว่าง 10 - 15 ปี หลังจากนั้นการได้ยินจะลดลงอย่างคงที่เรื่อย ๆ จนกระทั่งอายุ 65 ปี คนจำนวนประมาณ 1 ใน 8 หรือ 12 ½ ของคนที่อายุ 25 ปี การได้ยินจะบกพร่อง แต่คนที่อายุ 60 ปี จำนวนประมาณ 1 ใน 2 หรือ 50% จะมีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องนี้ ความบกพร่องในการได้ยินจะเกิดเร็วที่สุดระหว่างอายุ 50 - 60 ปี ดังภาพที่ 29



ภาพที่ 29 จำนวนร้อยละของผู้ใหญ่ที่การได้ยินบกพร่อง (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527)

ความสามารถในการได้ยินเสียงมีความสำคัญมากในการสอนผู้ใหญ่ โดยทั่วไปสมรรถภาพการได้ยินมักจะวัดหรือพิจารณาจากการได้ยินเสียงชัดเจนมากน้อยแค่ไหน แต่สิ่งที่สำคัญกว่านั้นคือ ความสามารถที่จะแยกเสียงเฉพาะออกจากเสียงอื่นที่เข้ามารบกวนและเข้าใจเสียงที่ได้ยิน ความสามารถในการแยกเสียงเป็นเรื่องเฉพาะบุคคลที่จะแยกเสียงออกมาท่ามกลางเสียงหลาย ๆ อย่างและรับเฉพาะเสียงที่ต้องการ การแยกเสียงมีผลกระทบจากสาเหตุที่เกี่ยวกับอายุหลายประการ และความสามารถที่จะแยกแยะและเข้าใจข้อความที่พูดจะลดลงอย่างรวดเร็วจากการรบกวนของเสียง (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527)

พฤติกรรมตอบสนองของการได้ยินจะมีลักษณะเดียวกับพฤติกรรมตอบสนองการใช้สายตา คือ เวลาของพฤติกรรมตอบสนองของการได้ยินจะช้าลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น บุคคลที่สูงอายุจะมีปัญหาในการทำความเข้าใจกับการพูดเร็ว ๆ ถึงแม้ว่าจะมีการสูญเสียการได้ยินน้อยหรือไม่มีเลยก็ตาม การสูญเสียการได้ยินจะมีผลกระทบต่อการศึกษาในการเรียนการสอน ระดับของเสียงที่ไม่เหมาะสมจะเป็นอุปสรรคต่อความสนใจ และอาจเป็นสาเหตุให้ผู้เรียนขาดความตั้งใจ และพลาดสาระสำคัญในการเรียน (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527)

ความรู้สึกมั่นใจหรือความรู้สึกมั่นคงในตนเองของผู้เรียน สามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้เมื่อผู้สอนเอาใจใส่ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินที่บกพร่องของผู้สูงอายุ และหาทางชดเชยด้วยการพูดให้ชัดเจนและแยกแยะให้ดียิ่งกว่านั้นบรรยากาศในการเรียนการสอนจะดีขึ้นเมื่อผู้สอนเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม กระตุ้นความสนใจอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527)

หลักการทั่วไปที่ผู้สอนควรคำนึงถึงเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาคำการได้ยิน (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527) คือ

1. พยายามกำจัดหรือลดเสียงจากภายนอก
2. คงอยู่ในตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งให้นานที่สุด เพื่อให้ผู้ฟังสามารถจะสังเกตลักษณะท่าทางซึ่งอาจจะใช้เป็นสิ่งที่บอกความหมาย
3. พูดช้า ๆ ไม่สับสนและชัดเจน การตะโกนหรือเพิ่มเสียงดังเกินความต้องการ และเสียงสะท้อนในห้องจะทำให้ได้ยินลำบากยิ่งขึ้น
4. พูดโดยตรงกับผู้เรียนในลักษณะของการสนทนา ใช้คำง่าย ๆ และประโยคสั้น ๆ
5. ดูหน้าผู้เรียนเพื่อสังเกตว่าผู้เรียนได้ยินหรือไม่

6. คำถามที่ผู้เรียนแต่ละคนถามผู้สอนโดยเฉพาะ ควรพูดซ้ำเพื่อให้ผู้เรียนคนอื่นในชั้นเรียนได้ยิน  
ทั่วถึง

7. ใช้กระดานดำหรือวิธีการอื่น ๆ ที่จะอธิบายคำใหม่ ๆ หรือคำที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยหรือพบมาก่อน

### 3.4 การพูด

การเห็นและการได้ยินเป็นสิ่งแรกที่อวัยวะของร่างกายได้รับรู้และไปกระตุ้นสมอง ดังนั้นผู้สอนโดยทั่วไปจะให้ความสนใจ สังเกตการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายภายนอกทั่วไป มากกว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมาจากภายใน เช่น การพูด การพูดมีความสำคัญมากในการเรียนการสอน เพราะสามารถสื่อความหมายได้อย่างกว้างขวาง

ตามปกติโดยทั่วไป ผู้ใหญ่มักไม่ค่อยแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงในเรื่องการพูดมากนักจนกว่าจะถึงวัยผู้ใหญ่ตอนปลาย อัตราความเร็วในการพูดมีแนวโน้มลดลงอย่างช้า ๆ ตามวัยที่เพิ่มขึ้น และมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องเสียง ทั้งนี้ปัญหาเรื่องของการพูดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามวัย บางครั้งผู้ใหญ่รู้สึกตัวว่าสมรรถภาพในเรื่องการติดต่อสื่อสารด้วยคำพูดมีประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปตามวัย โดยทั่วไปสมรรถภาพความเร็วในการคิดจะลดลง การควบคุมความตั้งใจมีความยากลำบากมากขึ้น และมีความรู้สึกว่ามีความคิดอ่านลดน้อยลง ข้อบกพร่องเหล่านี้ทำให้แสดงออกในด้านการพูดเรื่องช้าลงไปด้วย (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527)

### 3.5 การเคลื่อนไหวและพฤติกรรมตอบสนอง

การเคลื่อนไหวและพฤติกรรมตอบสนองเป็นการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญประการหนึ่งในวัยผู้ใหญ่ จากการศึกษาพฤติกรรมของการตอบสนองพบว่า ถ้าความเร็วของพฤติกรรมตอบสนองของคนอายุ 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่ออายุ 35 ปีจะลดลงเป็นร้อยละ 99 และเมื่ออายุ 45 ปีจะลดลงเป็นร้อยละ 96 คือ จะมีการถดถอยของพฤติกรรมตอบสนองอย่างรวดเร็วหลังอายุ 40 ปี (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527)

Irving (1952) สรุปว่า หลังอายุ 20 ปี การเคลื่อนไหวของอวัยวะ การคิด การสั่งการ การปฏิบัติงานต่าง ๆ ฯลฯ ของร่างกายจะลดลง ที่สามารถมองเห็นได้ง่ายๆ คือ ผู้สูงอายุจะใช้เวลาในการตอบสนองมากขึ้น หรือมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าช้ากว่าคนที่มีอายุน้อย แม้ว่าอัตราความเร็วจะลดลง แต่ความสามารถในการปฏิบัติหรือการแสดงออกจะไม่ลดลงหรือถูกทำลาย ประสิทธิภาพของความเร็วอาจจะลดน้อยลงไป เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงด้านประสาทสัมผัส เช่น การเห็น การได้ยิน และความรู้สึก

เมื่อคนอายุมากขึ้นความว่องไวในการตอบสนองจะช้าลง หรืออีกนัยหนึ่งคือต้องใช้เวลามากขึ้น คนสูงอายุการรับรู้จะช้าลง การคิดก็ช้าลง และการกระทำจะช้ากว่าคนในวัยหนุ่มสาว ความรวดเร็วของผู้ใหญ่จะลดลงเมื่อมีอายุเพิ่มมากขึ้น แต่จะชดเชยเรื่องความถูกต้อง ดังนั้นผู้สูงอายุจึงเน้นเรื่องความถูกต้องมากกว่า ความรวดเร็ว Knox (1977) ได้ทำการศึกษาพบว่าเวลาที่ใช้ในการตอบสนอง (Reaction Time) มีความสัมพันธ์



กับความยากของงาน คนในวัยหนุ่มสาว ความรวดเร็วในการแสดงออกจะผันแปรไปตามธรรมชาติของงานและความคุ้นเคยต่อสิ่งนั้นของแต่ละบุคคล (Kidd, 1975) ดังนั้น ผู้ใหญ่ต้องการเวลาเมื่อเรียนรู้สิ่งใหม่ เวลาที่ใช้ในการตอบสนองไม่ใช่อุปสรรคที่ขัดขวางการเรียนรู้ของผู้ใหญ่หากผู้ใหญ่ปรารถนาที่จะเรียน (Knox, 1977)

ผู้สอนต้องแยกความเร็วในการฝึกปฏิบัติหรือการแสดงพฤติกรรมกับความสามารถในการเรียนรู้ออกจากกัน ดังนั้นผู้ที่มีอายุ 60 ปี ก็จะสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ตลอดทั้งการฝึกทักษะ และความเข้าใจได้ เช่นเดียวกับที่เขาสามารถเรียนรู้ได้เมื่ออายุ 20 ปี (รังสรรค์ ทิมพันธ์วงศ์, 2527)

จากการศึกษาค้นคว้าทางด้านเวลาในการตอบสนองซึ่งมีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการมีอายุมากขึ้นนั้นสรุปได้ดังนี้ (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2547)

1. เวลาในการตอบสนองสามารถปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นได้ด้วยการปฏิบัติหรือฝึกทำซ้ำ ๆ อยู่เสมอ
2. ในการวัดเวลาตอบสนอง หากใช้การวัดด้านความเร็ว (Speed) ในการตอบสนองเพียงด้านเดียวแล้ว จากการศึกษาผู้ใหญ่ที่อายุน้อยกับผู้สูงอายุพบว่าผู้สูงอายุจะมีความเสื่อมมากกว่า
3. ผู้ถูกทดลองที่เป็นผู้ใหญ่ที่มีอายุส่วนมากจะระวังเกี่ยวกับความผิดพลาดหรือให้ความสำคัญกับความถูกต้องมากกว่าความเร็ว
4. ถ้าเปรียบเทียบระหว่างเพศ พบว่าเพศหญิงจะแสดงเวลาในการตอบสนองได้รวดเร็วกว่าผู้ชาย
5. ทุก ๆ ครั้งที่มีการเพิ่มจำนวนความสลับซับซ้อน ความยากลำบากในการตอบสนองแก่ผู้เรียนผู้ใหญ่ที่มีอายุมากก็จะใช้เวลาในการตอบสนองมากขึ้นด้วย
6. ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการตอบสนอง โดยพบว่า บางครั้งผู้ที่มีอายุมากกว่าสามารถตอบสนองได้ไวกว่าและดีกว่าคนที่อายุน้อยกว่า

นอกจากนี้มีการเปลี่ยนแปลงด้านกายภาพอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างอายุที่เพิ่มขึ้น จึงเป็นการยากสำหรับร่างกายที่จะปรับตัวให้เข้ากับสภาพต่าง ๆ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในกลุ่มผู้เรียนที่มีช่วงอายุแตกต่างกันมาก การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้คือ กำลักรกล้ามเนื้อลดลง กระดูกเปราะขึ้น การเจริญเติบโตของเซลล์ การซ่อมแซมเนื้อเยื่อไม่ปกติ นอกจากนี้มีการสูญเสียด้านพลังกำลังจะมีมากขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น ความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อลดลงด้วย (รังสรรค์ ทิมพันธ์วงศ์, 2527)

จากการศึกษาพัฒนาการทางกายภาพของผู้ใหญ่ที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงสามารถสรุปในที่นี้ได้ว่า ความเสื่อมถอยของผู้ใหญ่ที่เห็นได้ชัด คือ การใช้เวลานานมากขึ้นในการตอบสนอง ความสามารถในการได้ยินเสียงและการมองเห็นลดน้อยลงนั้นมีอิทธิพลอย่างมากในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ โดยเฉพาะผู้สูงอายุ จำเป็นที่ผู้สอนจะต้องช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนผู้ใหญ่ โดยการแก้ไขสาเหตุหรือลดองค์ประกอบที่จะเป็นผลต่อการมองเห็นหรือการได้ยิน ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ (เชียรศรี วิวิธศิริ, 2534) เช่น

1. ให้ความเอาใจใส่อย่างใกล้ชิดต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพให้เหมาะสมกับอายุของผู้เรียน
2. จัดรายวิชาให้เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนส่วนใหญ่ โดยเฉพาะเมื่อเป็นการทำงานเชิงทักษะ
3. ผู้เรียนที่มีวัยสูงกว่า ควรได้รับอนุญาตให้เลือกเวลาศึกษาด้วยตนเอง และควรได้รับกำลังใจและการกระตุ้นแต่ไม่ใช่การเร่ง
4. งานที่มอบทำให้ไม่ควรมากเกินไป จนทำให้เกิดความกังวลและวุ่นวายใจ
5. บรรยากาศที่เป็นกันเองจะช่วยให้ผู้ใหญ่รู้สึกสบายใจ หลีกเลี่ยงความตึงเครียดและความกังวลใจซึ่งเกิดจากสภาพทางร่างกายที่เสื่อมลง (รังสรรค์ ทิมพันธ์วงศ์, 2527)

## 4. พัฒนาการทางการจำและสติปัญญาของผู้ใหญ่

### 4.1 ความสามารถในการจำ

ความสามารถในการจำของผู้ใหญ่จะลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น (Schonfield and Robertson, 1975) ยกเว้นข้อมูลใหม่นั้นมีจำนวนไม่มาก หรือไม่มีความสลับซับซ้อนก็จะเป็นปัญหา (Knox, 1977) หากสิ่งที่เรียนใหม่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่เคยเรียนรู้มา ความทรงจำในเรื่องนั้นก็ยังคงอยู่ (Moenster, 1972) ผู้สูงอายุสามารถจำสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีต บางครั้งอาจจำในรายละเอียดได้ดี ปัญหาใหญ่เรื่องความจำของผู้สูงอายุคือการเรียนรู้ในสิ่งที่ไม่มีความหมาย การเรียนรู้ในสิ่งที่มีความสลับซับซ้อน ภายในเวลาที่สั้น ประสิทธิภาพในการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับสารสนเทศที่รับเข้ามาด้อยลง (Arenberg and Robertson, 1977)

ผู้ใหญ่จะจำได้ดีถ้าสิ่งที่เรียนนั้นมีความหมาย (Rees and Botwinick, 1972) และมีผู้ช่วยเหลือผู้ใหญ่ในการรวบรวมและเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มี รวมถึงการสรุปบ่อยครั้งก็มีส่วนช่วยให้ง่ายต่อการระลึกด้วย (สมคิด อิศระวัฒน์, 2543)

### 4.2 ความสามารถด้านสติปัญญา

ความสามารถด้านสติปัญญาของคนจะเติบโตสูงสุดในช่วงปลายของวัยรุ่นตอนต้น หรืออายุ 20 ปี จนถึงอายุ 30 ปี (Jones and Conrad, 1933; Miles and Miles, 1949; Weschler, 1955) หลังจากนั้นอาจจะค่อย ๆ ลดลงอันเนื่องมาจากปัญหาสุขภาพ ร่างกายที่อ่อนแอ ความอ่อนล้า ความเครียดทางด้านร่างกายและจิตใจ ความเจ็บป่วย จนถึงอายุ 60 ปี หลังจากนั้นก็จะลดลงอย่างรวดเร็ว มีงานวิจัยจำนวนมากที่พบว่าความสามารถด้านสติปัญญาของคนไม่เปลี่ยนแปลงตั้งแต่อายุ 20-50 ปี (Owen, 1953; 1957; Schaie, 1968; Botwinick, 1977) การที่ระดับความสามารถทางสติปัญญาของคนบางคนลดลง อาจเนื่องมาจากการเจ็บป่วยหรือปัญหาสุขภาพ แต่ความสามารถในการเรียนยังคงที่ (McClusky, 1970) ผู้ใหญ่ทุกคนจึงมีความสามารถที่จะเรียนเท่ากัน แต่ความสามารถบางคนอาจเห็นอกว่าเพราะการสั่งสมประสบการณ์และความรู้ ลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ลักษณะทางกายภาพของผู้เรียนและเงื่อนไขของการเรียนรู้ (Kidd, 1975)

#### 4.2.1 พัฒนาการทางสติปัญญา

นักวิชาการได้จำแนกสติปัญญาออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

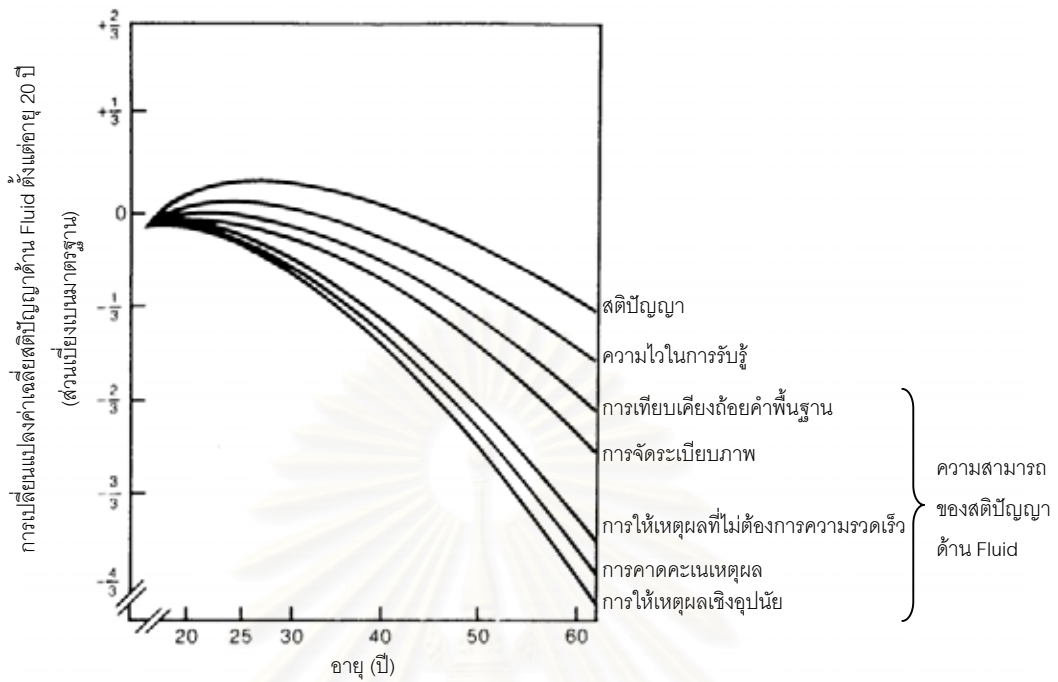
1. สติปัญญาด้าน Crystallized คือ สติปัญญาที่ได้จากการสะสมความรู้ รู้จักเทคนิคแก้ปัญหาที่เรียนรู้จากคำแนะนำและการเข้าสู่สังคม รวมตลอดถึงความชัดเจนทางภาษาและทักษะปฏิบัติตามวัฒนธรรม เช่น รู้ศัพท์มาก มีความรู้เรื่องพื้นฐานทั่วไป สามารถใช้เหตุผลแบบตรรกะตามแบบแผน เข้าใจหลักวิชาการ และมีทักษะเชิงกล เช่น รู้จักใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ

2. สติปัญญาด้าน Fluid คือ สติปัญญาเห็นการเชื่อมต้อระหว่างรูปแบบ (เช่น การต่อรูปปริศนา) หาข้ออ้างทางสัมพันธ์ภาพ บรรยายข้อเสนอดีแจ่มแจ้ง Horn (1982) อธิบายว่าสติปัญญาด้านนี้เป็นรากฐานของการให้เหตุผล สรุปเรื่อง และแก้ปัญหา มีงานวิจัยพบว่าสติปัญญาด้านนี้เชื่อมโดยตรงกับระบบประสาทของบุคคล

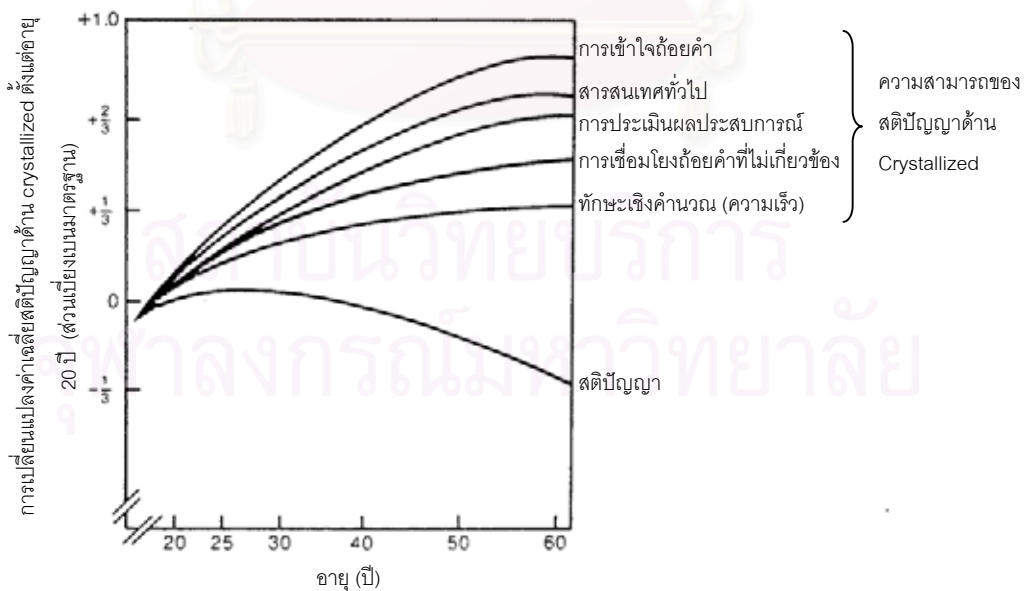
เป็นที่เห็นได้ชัดว่าความคิดและทักษะการใช้สติปัญญาเกี่ยวเนื่องกับสมองและระบบประสาท สติปัญญาด้าน Fluid ยังเกี่ยวเนื่องกับความว่องไวของร่างกายอีกด้วย จากการศึกษาของ Horn and Donaldson (1980) และ Horn (1982) แสดงให้เห็นว่าสติปัญญาทั้งสองประเภทนี้พัฒนาเคียงคู่กันมาตั้งแต่วัยต้นของชีวิต จนอายุระหว่าง 20 – 30 ปี สติปัญญาด้าน Fluid บรรลุถึงจุดยอดแล้วลดต่ำลงเรื่อย ๆ ในขณะที่สติปัญญาด้าน Crystallized ยังดำเนินสูงขึ้นในวัยกลางคนจนถึงวัยสูงอายุ (Gormly and Brodzinsky, 1989)



ภาพที่ 30 พัฒนาการทางสติปัญญาแบบ Fluid และ Crystallized ที่เปลี่ยนแปลงไปตามอายุ จากการศึกษาของ Horn ในปี 1982 และ Horn and Donaldson ในปี 1980 (cited in Gormly and Brodzinsky, 1989)



ภาพที่ 31 สติปัญญาด้าน Fluid ลดลงเรื่อย ๆ ตั้งแต่อายุ 20 ปี จากการศึกษาของ Horn and Donaldson (1980 cited in Lefrancois, 1993)



ภาพที่ 32 สติปัญญาด้าน Crystallized ที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่อายุ 20 ปี จากการศึกษาของ Horn and Donaldson (1980 cited in Lefrancois, 1993)

Lefrançois (1999) ได้ตั้งข้อสังเกตว่า บุคคลที่มีอายุสูงขึ้นและสติปัญญาด้าน Crystallized ไม่พัฒนาสูงขึ้นตามอายุนั้น เกิดจากสาเหตุที่บั่นทอนหลายประการ เช่น การเป็นนักดื่ม ความเครียดจัด ความเจ็บไข้ได้ป่วยที่รุนแรง การขาดการออกกำลังกายที่เหมาะสม และการที่สมองขาดออกซิเจนไปเลี้ยงอย่างพอเพียง อนึ่งแบบแผนของสติปัญญาที่เปลี่ยนแปลงไปแบบ Crystallized สูงขึ้น และ Fluid ต่ำลงนี้ มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ การเรียนรู้ การประมวลข้อมูลข่าวสาร รูปแบบการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ และวิธีคิดแก้ปัญหาของคนวัยกลางคนและวัยสูงอายุอีกด้วย

#### 4.2.2 การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสติปัญญาและการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

เชียร์ศรี วิริทธิ์สิริ (2534) ได้สรุปการศึกษาที่เกี่ยวกับสติปัญญาและความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ไว้ดังนี้

##### ▪ การศึกษาค้นคว้าของ Thorndike ในปี 1929

Thorndike ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุระหว่าง 14 – 50 ปี โดยให้ปฏิบัติงานต่าง ๆ หลาย ๆ ด้านที่ไม่เคยได้รับการฝึกหัดมาก่อน เช่น แปลข้อความและรหัสต่าง ๆ ประเมินค่าน้ำหนักสิ่งของ ให้จำโคลงกลอนต่าง ๆ โดยเขาได้สรุปผลการศึกษาว่า “อายุของบุคคลนั้นไม่ได้เป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อการเรียนรู้เลย หญิงและชายทุกคนสามารถเรียนรู้ได้เสมอ” นอกจากนี้แล้วยังได้ผลสรุปที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. ช่วงเวลาที่บุคคลสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุด คือช่วงอายุระหว่าง 20 – 25 ปี
2. ระหว่างอายุ 25 – 42 ปี ความสามารถของบุคคลในการเรียนรู้จะเสื่อมถอยลงประมาณ 1% ต่อปี อย่างไรก็ตามความเสื่อมถอยจะขึ้นอยู่กับระดับของสติปัญญาด้วย
3. โค้งของความสามารถในการเรียนรู้ (Curve of Ability to Learn) ของคนที่ฉลาดที่สุดกับคนธรรมดาไม่แตกต่างกันมากนัก
4. ผู้ที่อยู่ในกลุ่มทดลองทุกคนสามารถเรียนรู้งานต่าง ๆ ได้ แต่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอายุน้อยและกลุ่มอายุมาก ในด้านความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน

##### ▪ การศึกษาค้นคว้าของ Conrad and Jones ในปี 1933

Conrad and Jones ได้ทำการศึกษาเรื่องความเจริญงอกงามและความเสื่อมถอยของปัญญา โดยทำการฉายภาพยนตร์ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,191 คน ที่มีอายุระหว่าง 10 – 60 ปี เข้าชมฟรี ระหว่างหยุดพักฉายภาพยนตร์ได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางสมองและสติปัญญา ผลการศึกษาสอดคล้องกับ Thorndike คือ สติปัญญาที่มีความเจริญเติบโตอย่างสม่ำเสมอในช่วงอายุระหว่าง 10 – 21 ปี และจะมีการเสื่อมถอยลงตามลำดับในกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 21 ปีขึ้นไป ผลการทดลองที่สำคัญ ๆ สรุปได้ดังนี้

1. ความเจริญงอกงามทางสมองของบุคคลเป็นไปอย่างรวดเร็ว จนถึงอายุ 16 ปี และจะเจริญไปเรื่อยจนถึงอายุ 20 ปี หลังจากนั้นจะค่อยเสื่อมลงจนถึงอายุ 50 ปี
2. คะแนนในส่วนของเนื้อหาสาระและคำศัพท์ จะไม่ลดลงตามอายุหรือไม่สามารถชี้วัดในเรื่องของสติปัญญาได้

3. ความเสื่อมถอยเกิดขึ้นมากในการทดสอบด้านคณิตศาสตร์หรือตัวเลข
4. ความเร็วเป็นองค์ประกอบสำคัญในการวัดสติปัญญาของคน
5. เมื่อนำค่าเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มอายุ เช่น 10 – 15, 15 – 20, 20 – 25 มาสรุปแจงเป็นโค้งปกติ ตัวเลขที่ปรากฏแสดงให้เห็นว่าความสามารถทางสมองลดลงเมื่อบุคคลมีอายุมากขึ้น

#### ▪ การศึกษาค้นคว้าอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวกับสติปัญญาและความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ข้างต้นแล้วยังมีข้อสรุปที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าในหลาย ๆ ด้านที่เกี่ยวข้องอีกมาก ดังเช่น (เชียร์ศรี วิจิตรศิริ, 2534)

1. อายุไม่สามารถขัดขวางการเรียนรู้ได้ไม่ว่าจะเป็นในระยะใด ๆ ของช่วงชีวิต
2. ความรู้ทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์และประวัติศาสตร์ จะมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับอายุ ในขณะที่ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์จะลดลง
3. ความสามารถในการเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ ๆ สิ่งใหม่ ๆ ของผู้ใหญ่แทบจะไม่ลดลงเลย และอาจเรียนรู้ได้ดีกว่าเดิม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกาปฏิบัติและการฝึกฝนมากกว่า
4. ความเสื่อมถอยในวัยผู้ใหญ่ เช่นความสามารถในการได้ยินหรือเห็นลดลง การใช้เวลาตอบสนองจะมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้ใหญ่
5. ผู้ใหญ่ที่มีอายุมากขึ้น จะมีความเหนื่อยล้าได้มากกว่าคนหนุ่มสาว และความเหนื่อยล้าจะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ความอดทนในการเรียนรู้ลดน้อยลง
6. ความสนใจในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกัน โดยผู้ใหญ่จะสนใจในกิจกรรมที่ต้องออกแรงหรือใช้กำลังกายแต่น้อย และมีความสนใจในสิ่งที่ยากกว่าสิ่งที่ง่าย แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้ถ้าหากเป็นสิ่งที่ใหม่ เป็นงานหรือความรับผิดชอบใหม่ ๆ
7. ผู้ใหญ่ที่มีอายุมากขึ้นจะมีการกระทำที่ให้ความสำคัญในเรื่องความแม่นยำมากกว่าเรื่องความเร็ว นั่นคือ ผู้มีอายุมากจะทำงานได้ช้ากว่า แต่มีความถูกต้องมากกว่าผู้ที่มีอายุน้อย
8. ผู้ใหญ่จะจำได้เร็วกว่าเด็ก แต่จะลืมเกือบหมดภายใน 48 ชั่วโมง และเมื่อบุคคลมีอายุมากขึ้น ความจำจะลดลง และยังเลือกจำอีกด้วย
9. ทักษะคิดจะเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์และความสามารถทางสติปัญญาของผู้ใหญ่ จากการวิจัยพบว่าบุคคลเมื่อมีอายุมากขึ้นจะมีความคิดเห็นหรือทัศนคติแคบลง และยังพบด้วยว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีความสัมพันธ์ทางลบกับการคล้อยตามทางสังคม (Social Conformity)
10. คะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับอายุ ระดับการรู้คำศัพท์ ปริมาณการศึกษาที่ได้รับ และสถานภาพและเศรษฐกิจและสังคม
11. คะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการศึกษาที่เพิ่งจบมา หรือกับบุคคลที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับการศึกษาในระดับอุดมศึกษา

## 5. พัฒนาการทางอารมณ์ของผู้ใหญ่

### 5.1 ความสนใจ

ความสนใจเป็นองค์ประกอบด้านจิตใจภายในของแต่ละบุคคล ซึ่งจะดึงดูดหรือขัดขวางในการสัมพันธ์กับวัตถุ บุคคลหรือกิจกรรมซึ่งอยู่ในภาวะแวดล้อมของตัวเขา (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันมาเป็นเวลานานแล้วว่า การเรียนรู้ไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากผู้เรียนขาดความสนใจที่มากเพียงพอ นอกจากนั้นแล้วการแสดงออกความสนใจยังเป็นการกระตุ้นแรงจูงใจในการแสวงหาประสบการณ์ใหม่ ๆ ซึ่งเป็นบรรยากาศที่เหมาะสมในการเปลี่ยนแปลง และก่อให้เกิดความเจริญงอกงาม เพราะจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2547)

จากการศึกษาส่วนมากพบว่า ความสนใจเปลี่ยนแปลงอย่างมากตลอดชีวิต และการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ไม่ได้เกิดจากการเปลี่ยนใจง่าย หรือในลักษณะที่ลึกลับ แต่ว่าการเปลี่ยนแปลงความสนใจเป็นผลสะท้อนมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านความสามารถอื่น ๆ หรือการขาดพลังทางกายที่มากพอ จึงทำให้บุคลิกภาพเปลี่ยนแปลงไป เช่น จากวัยรุ่นเป็นวัยหนุ่มสาว วัยกลางคน และเข้าสู่วัยชรา อิทธิพลด้านอาชีพจะมีผลต่อความสนใจของบุคคลได้มากกว่าอายุตามปฏิทิน นอกจากนั้นกิจกรรมที่ต้องอาศัยทักษะ กำลังกาย จะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้อย่างมาก (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2547)

ในการศึกษาเรื่องความสนใจของ Strong (1943) พบว่า การเปลี่ยนแปลงความสนใจนั้นไม่ได้เป็นไปในอัตราที่เท่าเทียมกัน โดยเฉลี่ยแล้วการเปลี่ยนแปลงครั้งหนึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงอายุ 25-35 ปี และการเปลี่ยนแปลงความสนใจอีกคราว 20% อยู่ในช่วงอายุ 35-45 ปี ส่วนการเปลี่ยนแปลงอีกประมาณ 30% จะอยู่ในช่วงอายุ 45-55 ปี นอกจากนั้นแล้วยังพบว่า ผู้ใหญ่ที่มีอายุมากจะมีความรู้สึกรู้สีกต่อด้านมากกว่าหนุ่มสาว โดยเฉพาะในสิ่งที่เขาารู้สึกว่าการเรียนรู้นั้นไม่ก่อให้เกิดประโยชน์หรือเป็นเรื่องที่ไม่มีความหมายสำหรับตัวเขา

### 5.2 ทักษะคิด

ทัศนคตินั้นเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากองค์ประกอบ 3 ประการ (สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2547) ต่อไปนี้

1. การมีความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Components) การที่บุคคลจะมีทัศนคติจะต้องมีความรู้ในสิ่งนั้นเสียก่อน
2. ความรู้สึก (Affective Components)
3. การกระทำ (Action Components) หากบุคคลมีความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลนั้นรุนแรงมาก บุคคลจะมีการแสดงออกมาโดยตรงในรูปของการกระทำ

ขณะที่คนมีอายุมากขึ้น ทักษะคติของเขามีแนวโน้มที่จะมั่นคงและคงที่ ดังนั้นจึงยากแก่การเปลี่ยนแปลงทัศนคติจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นถูกกำหนดให้เผชิญกับสถานการณ์ ซึ่งความเปลี่ยนแปลงจะต้องเกิดขึ้น และทัศนคติต้องแสดงออก (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527)

ทัศนคติเป็นสภาพทางจิตใจที่มีความมั่นคงถาวรพอใช้ การเปลี่ยนแปลงทัศนคติเป็นเรื่องที่ยากแต่ไม่ใช่สิ่งที่ยากจนทำไม่ได้ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนนั้น หากผู้เรียนมีทัศนคติอันไม่พึงประสงค์ ก็จำเป็นที่ผู้สอนต้องเปลี่ยนแปลงทัศนคติเหล่านั้น (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527)

### 5.3 แรงจูงใจ

ปัญหาสำคัญหนึ่งของการสอนผู้ใหญ่คือปัญหาไม่มีผู้เรียน หรือปัญหาการขาดเรียน การหยุดเรียน การลาออกกลางคัน ซึ่งสาเหตุมีต่าง ๆ นานา เนื่องจากผู้เรียนมีภารกิจต้องรับผิดชอบครอบครัว ไม่มีเวลาไม่สนใจเรื่องที่เรียน เรียนแล้วไม่ประสบผลสำเร็จ ไม่ได้ประโยชน์ ฯลฯ สาเหตุหนึ่งเรียกว่าผู้เรียนขาดแรงจูงใจ (Motive) หรือได้รับการจูงใจไม่พอ แรงจูงใจในทางจิตวิทยา หมายถึงสภาพการกระตุ้นหรือการผลักดันซึ่งอยู่ภายในของแต่ละบุคคล ซึ่งถ้าอยู่ในสิ่งแวดล้อมหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมจะทำหน้าที่กระตุ้นหรือผลักดันให้ผู้นั้นแสดงพฤติกรรมออกมาในรูปใดรูปหนึ่ง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตนคาดหวัง แรงจูงใจนี้อาจหมายถึงสภาพการขาดแคลนอะไรบางอย่างของร่างกายหรือจิตใจ เป็นสภาพที่เรารู้สึกกระวนกระวาย มีความปรารถนาอย่างแรงกล้าที่จะแสดงพฤติกรรมอะไรบางอย่างออกไปในขณะนั้น เพื่อสนองความปรารถนาของเราเอง ดังนั้นแรงจูงใจของเราจึงเกิดจากความต้องการทั้ง 3 ประเภท คือ ความต้องการทางด้านร่างกายเพื่อการดำรงชีวิต ความต้องการทางด้านสังคม และความต้องการที่จะสร้างคุณค่าให้แก่ตนเอง (สมบุญรณ์ ศาลยาชีวิน, 2526)

เราสามารถจะสังเกตชนิดของแรงจูงใจต่าง ๆ ได้ในสภาพการเรียนรู้ทั่วไป ผู้ใหญ่จะต้องได้รับแรงจูงใจในการเลือกเรียนในตอนแรก เพื่อที่จะได้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะรับการสอนหลังจากที่เขาเลือกวิชานั้นแล้ว การจูงใจเพื่อให้ผูกพันกับการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ยังจำเป็นอยู่ ซึ่งหมายความว่า ผู้ใหญ่ต้องเอาใจใส่และมีความตั้งใจก่อนที่จะเริ่มเรียน และต้องได้รับแรงจูงใจเพื่อที่จะเรียนรู้ต่อไป

แรงจูงใจแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก แรงจูงใจภายในเกิดจากภายในตัวบุคคล รวมถึงความอยากรู้อยากเห็น ความต้องการที่จะเรียนรู้บทเรียนนั้นอย่างถ่องแท้ ความต้องการความสำเร็จและการแสวงหาความรู้เพื่อความรู้เท่านั้น แรงจูงใจภายนอกจะเกิดจากการกระทำของผู้สอน เช่น การให้รางวัลหรือการลงโทษ แรงจูงใจของผู้ใหญ่ส่วนมากเกิดจากทั้งแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกในระดับมากน้อยแตกต่างกัน และแหล่งเกิดทั้งสองนี้มีแนวโน้มที่จะเสื่อมลงเมื่อผู้ใหญ่อายุมากขึ้น ผู้สอนต้องพยายามพัฒนาแหล่งภายในให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้สึกอิสระจากการพึ่งพาผู้สอน (รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์, 2527)



## 6. การเรียนรู้ของผู้ใหญ่

### 6.1 ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

เคยมีความเชื่อกันมานานแล้วว่า ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่หลังจากอายุ 20 – 25 ปีขึ้นไปแล้วจะเสื่อมถอยลง ทั้งนี้จากการวิจัยของ Thorndike ที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายเมื่อเขาศึกษาผู้ใหญ่ 3 กลุ่มอายุ คืออายุ 20 – 24, 25 – 35 และ 35 ปีขึ้นไป เขาพบว่าทุกคนสามารถทำงานตามที่ได้รับมอบหมายได้ แต่กลุ่มที่ทำคะแนนได้สูงสุดคือ กลุ่มอายุ 20 – 24 รองลงมาคือกลุ่มอายุ 25 – 35 และ 35 ปีขึ้นไป ตามลำดับ และในกลุ่มผู้สูงอายุเขาพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มนี้มาก ซึ่งเขาได้ข้อสรุปว่าประสิทธิภาพของการเรียนรู้จะสูงสุดเมื่ออายุ 25 ปี หลังจากนั้นจะลดลงประมาณ 1% ต่อปีจนถึงอายุ 40 ปี (สมบุญธรรม ศาลยาชีวิน, 2526)

ความเข้าใจเช่นนี้ได้มีมานานจนกระทั่งมีการค้นพบใหม่จากการศึกษาของนักจิตวิทยาซึ่งพบว่า ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ไม่ได้ลดลงจนกระทั่งถึงวัยเสื่อมถอยจริง ๆ ทั้งนี้ถ้าไม่วัดความสามารถในการกระทำหรือการวัดความเร็วของปฏิกิริยาการตอบสนองรวมเข้าไปด้วย ความสามารถในการเรียนรู้ (Learning Ability) คือพลังที่จะเรียน ส่วนความสามารถทางการกระทำ (Learning Performance) นั้นแตกต่างกัน เป็นภาวะการณ์ที่บุคคลจะต้องทำซึ่งมีปัจจัยอื่น ๆ เกี่ยวข้องด้วยมาก เช่น แรงจูงใจ ความสนใจ ข้อบกพร่องของร่างกาย หรือประสาทการรับรู้ การได้ยิน การเห็นไม่ชัดหรือเสื่อมถอยลงไป ดังนั้นถ้าการวัดความสามารถในการเรียนรู้ได้รวมเอาสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เข้าไปเกี่ยวข้องด้วย ถ้าเป็นการวัดความเร็วของการตอบสนองหรือวัดการเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้ใหญ่เห็นว่าไม่น่าสนใจ ไม่สำคัญจึงทำให้คะแนนต่ำลง และทำให้มีการตีความผิดว่าความสามารถทางปัญญาทางการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ลดลง (สมบุญธรรม ศาลยาชีวิน, 2526)

สิ่งที่เป็นปัญหาข้อใจหรือคำถามที่สำคัญยิ่งสำหรับนักจิตวิทยาและนักการศึกษาผู้ใหญ่ซึ่งมักจะพบมากในการวิจัย คือความสงสัยว่าผู้ใหญ่สามารถที่จะเรียนรู้ได้เช่นเดียวกับเด็กหรือไม่ ปัญหานี้ นักการศึกษาผู้ใหญ่ได้พยายามค้นคว้าเพื่อที่จะหาคำตอบเป็นเวลานานแล้ว โดยงานวิจัยในระยะแรก ๆ นั้นมุ่งเน้นที่จะวัดปริมาณในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ มีแนวโน้มที่จะสรุปได้ว่า บุคคลในวัยผู้ใหญ่มีความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากับเด็ก แต่จากผลการวิจัยในช่วงหลังซึ่งเน้นการประเมินการกระทำ การร่วมมือกิจกรรมหรือการแสดงกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ กลับชี้ให้เห็นว่าผู้ใหญ่สามารถที่จะเข้าร่วมหรือแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้โดยไม่แตกต่างจากเด็กอย่างชัดเจน ถ้าจะพิจารณาโดยทั่ว ๆ ไปแล้ว ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่มีแนวโน้มที่จะลดลงเล็กน้อยในขณะที่อายุเพิ่มขึ้นและลดลงมากจนเกิดความแตกต่างอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับเด็กก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นมีอายุเกินกว่า 60 ปีขึ้นไป (Hultsch and Deutsch, 1981)

## 6.2 สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

Lovell (1980) ได้กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ไว้ดังนี้

1. ผู้ใหญ่ส่วนมากมักจะประเมินความสามารถของตนเองต่ำกว่าความเป็นจริง (Underestimate the Ability to Learn) โดยเฉพาะกับการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ทั้งนี้เพราะว่ามีความพะวงอยู่กับประสบการณ์เก่า ๆ สมัยเป็นเด็ก ถ้าจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมแล้วผู้ใหญ่ในช่วงอายุ 40-50 ปี จะมีความสามารถในการเรียนไม่แตกต่างไปจากในช่วงที่เขามีอายุระหว่าง 20-30 ปีเลย อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ของการมีอายุมากขึ้น อาจจะมีอุปสรรคบ้าง

2. ประสบการณ์ในการเรียนที่ผ่านมาของผู้ใหญ่ (Previous Education Experience) สามารถจะก่อผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้ ถ้าหากผู้ใหญ่มีโอกาสในการเรียนในระบบโรงเรียนนานมากขึ้น เขาจะสามารถแก้ไขปัญหาด้านการเรียนรู้ในภาวะเป็นผู้ใหญ่ได้ดีขึ้น ทั้งนี้เพราะเขาจะมีกรอบความคิดในการแก้ปัญหา (Intellectual Framework) ค่อนข้างสมบูรณ์ดี และยังสามารถนำไปผสมผสานความรู้ใหม่ ๆ เข้ากับความรู้อันเดิมได้ดียิ่งขึ้น

3. พื้นฐานทางสังคมเศรษฐกิจ (Socio-Economic Background) นับว่าเป็นองค์ประกอบต่อทัศนคติและแรงจูงใจของผู้ใหญ่ในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ โดยเฉพาะถ้าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ของการเรียนแบบมีระบบ ผู้ใหญ่ที่ประสบความสำเร็จจากการเรียนสมัยเด็ก ๆ มีแนวโน้มที่ดีต่อการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ รวมทั้งแรงจูงใจที่ดีด้วย ตรงกันข้ามกับผู้ที่มีประสบการณ์ล้มเหลวในสมัยเป็นเด็กจะพยายามหลีกเลี่ยงและหลบหนีโอกาสที่จะต้องเรียนรู้เรื่องใหม่ ๆ และถ้าหากถูกบังคับให้ต้องเรียนอีก ก็จะทำให้เกิดความวิตกกังวลเป็นปัญหาต่อการเรียน

4. การรับรู้เกี่ยวกับตนเอง (Self-Perception) เป็นอิทธิพลที่สำคัญต่อการที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ การรับรู้เกี่ยวกับตนเองของผู้เรียนจะมีผลต่อการแปลความหมายไปยังบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้ทำหน้าที่สอนผู้ใหญ่จะมีอิทธิพลอย่างยิ่งถ้าสังเกตพบว่าผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ในบทเรียนที่เกินความสามารถได้ จะต้องให้ความช่วยเหลือทันที

5. ควรใช้วิธีการสอนที่แตกต่างกันออกไป (Difference in Teaching Technique) โดยเฉพาะในการสอนแบบมีชั้นเรียน การสอนด้วยเทคนิคหลาย ๆ แบบจะช่วยให้เกิดความน่าสนใจมากขึ้น นอกจากการบรรยายหรือวิธีการปาฐกถาแล้วยังสามารถใช้วิธีการอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและความต้องการของผู้เรียน

ทั้งนี้ สตูว์แมน วัตมวงส์ (2524) ได้สรุปแนวคิดที่เป็นสมมติฐานที่ให้ประโยชน์เกี่ยวกับการตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ของ Day (1971) ดังนี้

1. ช่วงชีวิตของผู้ใหญ่ (The Life Span) ไม่เป็นที่น่าแปลกประหลาดใจเลยว่าจะกล่าวว่า เรามีความรู้น้อยมากเกี่ยวกับผู้ใหญ่ หรือมีข้อมูลไม่มากเกี่ยวกับช่วงชีวิตของผู้ใหญ่ จากการศึกษาถึงปัญหาต่าง ๆ ในช่วงชีวิตทำให้ทราบถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและมีอิทธิพลต่อสติปัญญาของผู้ใหญ่ อันมีผลทำให้การเรียนรู้ของผู้ใหญ่ต่ำกว่าคนหนุ่มสาว ปัญหาอันสำคัญคือ "การเสื่อมถอย (Decline)" ซึ่งเป็นลักษณะธรรมชาติของชีวิตนั่นเอง และการเสื่อมถอยนั้นพบว่าเมื่อถึงครึ่งประกอบที่สำคัญ ๆ อยู่ 3 ประการได้แก่

1) การไม่ได้ใช้ (Disuse) ความล้มเหลวเกี่ยวกับความสามารถต่าง ๆ นั้นมีสาเหตุมาจากการไม่ได้ใช้สิ่งนั้นเป็นเวลานาน

2) โรคภัยไข้เจ็บ (Disease) ความเจ็บป่วยนับว่าเป็นอุปสรรคที่ทำให้มีความเสื่อมถอยได้มากขึ้นในวัยผู้ใหญ่

3) การขาดความสนใจ (Disinterest) เนื่องจากไม่มีแรงจูงใจที่สูงมากพอ จึงมักจะไม่ค่อยเกิดความสนใจในกิจกรรมต่าง ๆ

2. การเปลี่ยนแปลงบทบาท (Changes in Role) การเปลี่ยนแปลงบทบาทที่สำคัญ ๆ ที่เกิดขึ้นแก่ผู้ใหญ่มักจะได้แก่การบรรลุถึงจุดสุดยอดในอาชีพการงาน ช่วยให้บุตรได้รับอิสรภาพและเป็นผู้ใหญ่ที่มีความรับผิดชอบต่อไป การยอมรับสภาพชีวิตครอบครัวที่ลูก ๆ แยกตัวออกไป ในบางครั้งผู้ใหญ่ก็เกิดความสับสนในบทบาทฐานะทางสังคมหรือระดับฐานะทางเศรษฐกิจและระดับชั้นทางสังคมได้เสมอ การเปลี่ยนแปลงบทบาทเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับบุคลิกภาพและการพัฒนาตนเอง แต่ว่าการเปลี่ยนแปลงบทบาทต่าง ๆ อาจทำให้เกิดความตึงเครียดทางอารมณ์ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์ นักจิตวิทยาและจิตแพทย์มีความเห็นว่าสิ่งสำคัญที่ทำให้ผู้ใหญ่สามารถเรียนรู้ได้คือ ต้องรู้จักวิธีการผ่อนคลายความตึงเครียดของอารมณ์เหล่านี้ให้ได้

3. วุฒิภาวะ (Maturation or Maturity) วุฒิภาวะคือการที่มนุษย์สามารถมีพัฒนาการไปในทิศทางที่อาจคาดการณ์ได้แน่นอนโดยเฉพาะก็คือน่าจะมีความมาเป็นอิสระมากขึ้น เป็นบุคคลที่มีความรับผิดชอบตนเองได้ มีระเบียบกฎเกณฑ์ของตนเอง มีความสามารถในการควบคุมตนเองได้ โดยสรุปก็คือ บุคคลไม่จำเป็นต้องได้รับการควบคุมจากสิ่งภายนอกที่จะมาบังคับให้ทำพฤติกรรมต่าง ๆ นอกจากนั้นพัฒนาการของมนุษย์เกี่ยวกับวุฒิภาวะยังได้รับอิทธิพลมาจากการเลี้ยงดูด้วย

4. ประสบการณ์ของผู้ใหญ่ (Adult Experience) ผู้ใหญ่สามารถนำเอาประสบการณ์มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนรู้

5. การเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Learner) จุดมุ่งหมายของการศึกษาคือทำให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเกิดจากการเรียนรู้ภายในตัวผู้เรียน ซึ่งจะทำเช่นนั้นได้ผู้เรียนต้องเป็นนักคิด นักสร้างสรรค์ และขยายสมรรถภาพการเรียนรู้ไปตลอดชีวิตด้วย สิ่งที่มีบทบาทสัมพันธ์กับการเป็นผู้เรียนด้วยตนเองอย่างมากคือ บทบาททางสังคม (Social Role) จากการศึกษาค้นคว้าจำนวนมากที่ได้ชี้ให้เห็นว่าบทบาททางสังคมบางอย่าง เช่น การเป็นพ่อแม่ การเป็นคู่ครอง (สามี-ภรรยา) ช่วยให้บุคคลซึ่งต้องแสดงบทบาทนั้นสามารถเรียนรู้และวางตัวได้ถูกต้องเหมาะสม ซึ่งบุคคลส่วนมากก็เตรียมตัวเองในการเรียนรู้บทบาทเหล่านี้ได้อย่างรวดเร็ว และสามารถแสดงบทบาททางสังคมเหล่านี้ได้อย่างดีด้วย

### 6.2.1 ปัจจัยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ใหญ่

วิจิตร อวาระกุล (2537) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ไว้ดังนี้

1. สิ่งที่แสดงหรือสอนต่อผู้ใหญ่ต้องชัดเจน อย่าให้เคลือบแคลง ผู้สอนต้องมีประสบการณ์สูง
2. การสอนต้องทบทวน สรุปบ่อย ๆ
  - อธิบาย ทำให้ดูขณะสอน
  - แสดงให้ดูอีกครั้ง

- ให้ผู้เรียนลองพูดขั้นตอนต่าง ๆ ด้วยปากเปล่า
  - ผู้ฝึกพูดและทำปฏิบัติประกอบการพูดด้วย
  - ผู้สอนชี้จุดที่ทำให้ผิดให้ทำให้อีก
  - ปล່อยให้ทำด้วยตนเอง
  - ชี้ บอกข้อผิดพลาด
  - ทำให้ดูซ้ำอีกครั้ง
  - ให้ทำเองอีกครั้ง
3. ทักษะคิดและจิตใจต้องพร้อมที่จะเรียนโดยมีประโยชน์ที่ได้รับ คือ
- สิ่งจูงใจที่ไม่ใช่สิ่งของ (Non Material Incentive) ชื่อเสียง เกียรติยศ ความภาคภูมิใจที่จะได้รับจากการเรียน
  - สิ่งจูงใจที่เป็นสิ่งของ (Material Incentive) เช่น จะมีกำไรมากขึ้น เพิ่มรายได้ มีผลประโยชน์ เงินเดือน ตำแหน่ง ประกาศนียบัตร
4. ทำให้ผู้เรียนพอใจ มีอุปกรณ์ที่ดี บรรยากาศเต็มไปด้วยการให้เกียรติ เคารพนับถือ เห็นอกเห็นใจ ให้อภัย เป็นกันเอง ฯลฯ

## 7. การสอนผู้ใหญ่ (Andragogy)

Andragogy เป็นคำที่มีรากฐานมาจากภาษาละติน หมายถึง ศาสตร์และศิลป์ในการสอนผู้ใหญ่ การสอนในความหมายนี้ผู้สอนจะไม่ใช่ผู้สอนหรือผู้แสดงฝ่ายเดียว แต่จะมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน หรือเป็นผู้ร่วมกิจกรรม นั่นคือ ผู้สอนเป็นผู้ช่วยให้ผู้ใหญ่เกิดการเรียนรู้ในกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ รวมไปถึงทักษะ พฤติกรรม ค่านิยม และทัศนคติด้วย (Knowles, 1978)

### 7.1 ความแตกต่างระหว่างการสอนผู้ใหญ่และการสอนเด็ก

Knowles, Holton III and Swanson (2005) มีแนวคิดว่าการสอนผู้ใหญ่ (Andragogy) นั้นมีความแตกต่างจากการสอนเด็ก (Pedagogy) ด้วยการสอนผู้ใหญ่ที่ผู้ใหญ่มีสิ่งต่อไปนี้

1. ความต้องการที่จะรู้ (The Need to Know) ผู้ใหญ่ต้องการที่จะรู้ว่าทำไมพวกเขาต้องเรียนเรื่องนั้นๆ ก่อนที่จะต้องเรียน
2. มโนทัศน์เกี่ยวกับตนเอง (The Learner Self-Concept) ผู้ใหญ่มีมโนทัศน์ว่าพวกเขาต้องรับผิดชอบการตัดสินใจของตน ผู้ใหญ่จะมีความเป็นตัวของตัวเอง คิดว่าตนเองสามารถจะเป็นผู้นำตนเองได้ (Self-Direction) ผู้ใหญ่จึงไม่ชอบให้ใครบอก (ถ้าตนเองไม่ต้องการ) หรือบีบบังคับ เพราะคิดว่าตนเองสามารถตัดสินใจด้วยตนเองได้ ในขณะที่เด็กต้องฟังผู้ใหญ่ ต้องทำตามผู้ใหญ่ต้องการเพื่อให้ได้สิ่งที่ตนเองพึงปรารถนา
3. บทบาทของประสบการณ์ของตน (The Role of the Learner's Experience) ผู้ใหญ่เป็นบุคคลที่มีประสบการณ์มากกว่าเด็ก เพราะมีอายุมากกว่า ผ่านสิ่งต่างๆ มากกว่า มีโอกาสสะสมสิ่งที่ผ่านเข้ามาในชีวิต ในขณะที่เด็กมีประสบการณ์น้อยกว่า จากประสบการณ์ที่ผ่านเข้ามาในชีวิต ทำให้ผู้ใหญ่มีความสามารถในการชี้นำตนเอง ในขณะที่เด็กต้องการคำแนะนำ คำชี้แนะ

4. ความพร้อมที่จะเรียน (Readiness to Learn) ผู้ใหญ่จะพร้อมที่จะเรียนเมื่อเขาต้องการที่จะเรียน และรู้ว่าจะสามารถใช้สิ่งที่เรียนนั้นในชีวิตจริงของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใหญ่ส่วนใหญ่มีความพร้อมที่จะเรียนมากกว่าเด็ก สืบเนื่องมาจากผู้ใหญ่มีความต้องการที่จะเรียน เพราะมองเห็นว่าสิ่งที่เรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับชีวิต เป็นสิ่งที่มีประโยชน์หรือเป็นปัญหาของตนในขณะนั้น ฯลฯ ดังนั้นผู้ใหญ่จึงมีความพร้อมที่จะเรียน ในขณะที่เด็กมีความพร้อมที่จะเรียนน้อยกว่า ส่วนใหญ่เรียนเพราะตนเองถูกบังคับ หรือเรียนเพราะทุกคนเรียน

5. การนำไปสู่การเรียนรู้ (Orientation to Learning) ผู้ใหญ่มีความแตกต่างจากเด็กและวัยรุ่นใน การปรับตัวในการเรียนรู้ พวกเขาจะมีแรงจูงใจในการเรียนในสิ่งที่เขาคิดว่าจะสามารถช่วยพวกเขาให้สามารถ ทำงานหรือแก้ปัญหาที่เขาพบในชีวิตจริงได้ นอกจากนั้นผู้ใหญ่จะเรียนรู้ความรู้ ทักษะ คุณค่า และทัศนคติได้ อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อสิ่งเหล่านั้นประสบได้ในชีวิตจริงของเขา

6. แรงจูงใจ (Motivation) ผู้ใหญ่ตอบสนองต่อสิ่งจูงใจภายนอก (เช่น งานที่ก้าวหน้า, การสนับสนุน, เงินเดือนที่สูงขึ้น) แต่สิ่งจูงใจที่ส่งผลที่สุดมาจากภายในตัวของผู้ใหญ่ (เช่น ความปรารถนาที่จะพัฒนางาน, การยอมรับนับถือตนเอง, คุณภาพของชีวิต) โดยทั่วไปผู้ใหญ่จะพัฒนาแรงจูงใจขึ้นจากการเจริญเติบโตและ พัฒนาตามอายุที่เพิ่มขึ้น

Smith (1982) มีความเห็นว่าเด็กและผู้ใหญ่มีความแตกต่างกันในหลายประเด็น ได้แก่

1. การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้ใหญ่มีหลายบทบาท มีภาระความรับผิดชอบ มีตำแหน่ง ดังนั้น เวลาของผู้ใหญ่ซึ่งจะอุทิศให้กับการเรียนจึงอาจทำได้ไม่เต็มที่ เพราะต้องใช้เวลาในการปฏิบัติหน้าที่อื่น เวลา สำหรับผู้ใหญ่เป็นสิ่งที่มีความสำคัญ ในขณะที่เด็กไม่ได้คิดเช่นเดียวกับผู้ใหญ่ เด็กใช้เวลาในการเล่นหรืออยู่ที่โรงเรียน มีหน้าที่เรียนเพียงอย่างเดียว ผู้ใหญ่มองเห็นว่าการลงทุนเรื่องเวลาที่มีความสำคัญเช่นเดียวกับเรื่องของเงินและความพยายาม การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้ใหญ่จึงเกิดจากการที่บุคคลนั้นได้รับประโยชน์หรือไม่

2. ประสบการณ์ จากบทบาทและความรับผิดชอบต่าง ๆ ทำให้ผู้ใหญ่มีประสบการณ์มากมาย ในขณะที่ประสบการณ์ของเด็กมีเพียงการเรียนในโรงเรียน

3. ขั้นตอนการพัฒนาในช่วงชีวิต ผู้ใหญ่จะผ่านขั้นตอนการพัฒนาในช่วงชีวิตมากกว่าเด็ก ในขณะที่เด็กอาจผ่านเพียง 1-2 ขั้น

4. ความวิตกกังวลและความรู้ติดขัดแย้ง ผู้ใหญ่มักจะมีความกังวลและกลัวการเปลี่ยนแปลง สิ่งที่ผู้ใหญ่ต้องการคือความปลอดภัย ในขณะที่เด็กไม่มีความรู้สึกกลัว จึงมีความกล้าที่จะทำ

## 7.2 หลักการสอนผู้ใหญ่

เมื่อผู้สอนกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้ใหญ่ ผู้สอนต้องระลึกเสมอว่าบุคคลแต่ละคนจะเรียนรู้ ด้วยอัตราต่างกัน และชนิดของเนื้อหาที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ ถึงแม้ว่าจะมีความแตกต่างกันมากในระหว่าง บุคคล แต่หลักการพื้นฐานในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่จะคล้ายคลึงกัน ความเข้าใจในหลักการและการนำไปปรับ ประยุกต์ใช้ จะช่วยให้ผู้สอนเลือกและใช้วิธีหรือกระบวนการสอนที่เตรียมให้ผู้ใหญ่มีโอกาสที่จะเรียนรู้ได้มากที่สุด ในแต่ละเนื้อหา (ริงสเวิร์ด ทิมพันธวงศ์, 2527)

Knowles (1954) ได้เสนอหลักการสอนผู้ใหญ่ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนควรมีความเข้าใจและเห็นด้วยกับวัตถุประสงค์ของเรื่องที่เรียน นั่นคือ หากต้องการให้ผู้ใหญ่เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว เขาควรจะได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของเรื่องนั้น โดยที่เขาต้องมองเห็นภาพรวมและทิศทางได้อย่างชัดเจน ดังนั้นจึงต้องอธิบายวัตถุประสงค์ของเรื่องให้ผู้เรียนทราบก่อนเริ่มเรียน
2. ผู้เรียนควรมีความต้องการที่จะเรียนรู้ (What to Learn) ความต้องการนี้เกิดจากความรู้สึกว่าตนเองมีความสามารถที่จะประสบความสำเร็จได้ โดยได้รับความเห็นใจและเข้าใจจากผู้สอน
3. บรรยากาศในการเรียนและสถานการณ์ของการเรียนรู้ควรเป็นกันเอง ถ้าหากผู้สอนแสดงบทบาทของตนเองในฐานะผู้เรียนมากกว่าความเป็นผู้สอนแล้ว เขาย่อมได้รับความสำเร็จในการสอนผู้ใหญ่มากยิ่งขึ้น
4. สภาพทางกายภาพทั่ว ๆ ไป ควรเป็นที่พึงพอใจสำหรับผู้เรียน ได้แก่ การจัดโต๊ะ เก้าอี้ และเครื่องมือเครื่องใช้ ควรจะได้รับการพิจารณาเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความสุขสบายตามที่ผู้เรียนต้องการ
5. การมีส่วนร่วมในการเรียน ผู้เรียนควรจะมีส่วนร่วมในการเรียนและมีความรับผิดชอบต่อกระบวนการเรียนรู้ เพราะว่าวิธีการที่ดีที่สุดในการเรียนรู้คือการเรียนรู้โดยการกระทำ (Learning by doing)
6. การเรียนรู้ควรมีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถใช้ประโยชน์จากประสบการณ์ของตนในการเรียน สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่นั้นกับความรู้เดิมที่ตนมี
7. ผู้สอนควรมีความรู้เนื้อหาที่สอนเป็นอย่างดี ผู้สอนต้องมีความเชี่ยวชาญในสาขานั้นอย่างดี เพื่อจะได้แนะนำแหล่งความรู้แก่ผู้เรียนที่จะค้นคว้าต่อไป รวมทั้งจะได้จัดการเรียนการสอนให้ดำเนินไปได้ได้อย่างเหมาะสมด้วย
8. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้น ด้วยความกระตือรือร้นของผู้สอนสามารถถ่ายทอดไปยังผู้เรียนได้ด้วย ส่งผลให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และใส่ใจการเรียน
9. ควรให้ผู้เรียนผู้ใหญ่ได้เรียนรู้ตามระดับความสามารถของตน เนื่องจากผู้ใหญ่มีความแตกต่างในเรื่องของประสบการณ์ การศึกษา ความถนัด ความสนใจ และความสามารถอย่างมากมาย ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในแง่ดังกล่าว
10. วิธีการสอนควรมีความแตกต่างและหลากหลาย ผู้สอนต้องเลือกรูปแบบการสอนให้เหมาะสมตามสถานการณ์และความต้องการของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมตลอดเวลา และเป็นไปตามความแตกต่างของบุคคลด้วย
11. ผู้สอนควรมีความรู้สึทางด้านเจริญงอกงาม (Sense of Growth) หากผู้สอนคิดว่าตนเป็นผู้เรียนคนหนึ่งด้วยแล้ว ปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อผู้เรียนจะเป็นการกระตุ้นได้มากกว่า นอกจากนั้นทัศนคติของครูยังเป็นพลังที่เข้มแข็งในการชี้ถึงบรรยากาศและทัศนคติของผู้เรียนด้วย
13. ผู้สอนต้องมีการวางแผนการสอนที่ยืดหยุ่น (Flexible Plan) แผนการสอนจะช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนรู้ว่ากำลังทำอะไรอยู่ และจะทำอะไรต่อไป โดยอาจวางแผนการสอนเป็นเพียงแนวทางคร่าว ๆ เปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

รังสรรค์ ทิมพันธวงศ์ (2527) ได้เสนอหลักการสอนผู้ใหญ่ไว้ดังนี้

1. เนื้อหาที่มีความหมาย เนื้อหาที่ผู้ใหญ่คิดว่ามีความหมายจะสามารถเรียนได้เร็วกว่าและจดจำได้นานกว่าเนื้อหาที่ไม่มีความหมาย การที่จะทำให้นื้อหาที่มีความหมาย อาจจะสร้างขึ้นได้ 2 วิธี คือ นำเสนอ

เนื้อหาที่มีความคล้ายคลึงกับเนื้อหาที่เคยเรียนรู้มาแล้ว และการจัดรวบรวมเนื้อหาใหม่ให้อยู่ในลักษณะที่ผู้เรียนสามารถจะรับรู้ได้

ความเข้าใจของผู้สอนเกี่ยวกับสิ่งที่จะทำให้อุบัติการณ์มีความหมาย มักจะแตกต่างจากความคิดของผู้เรียน เนื่องจากความแตกต่างในด้านประสบการณ์ในอดีตและการฝึกหัดในอีกหลาย ๆ กรณีศัพท์เฉพาะของคำต่าง ๆ ที่ใช้โดยผู้สอนอาจจะเป็นคำพูดที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคย ซึ่งจะทำให้เป็นอุปสรรคต่อกระบวนการเรียน ความหมายของเนื้อหาสามารถเพิ่มขึ้นได้ ถ้าศัพท์ที่ใช้เอามาจากประสบการณ์ต่าง ๆ ของผู้เรียน พร้อมกันนั้น คำและมโนทัศน์ใหม่ ๆ จึงควรนำขึ้นมาใช้โดยการเสนอผ่านประสาทตาและด้วยการพูด เนื้อหาใหม่ต้องจัดรวบรวมและเสนอตามลำดับ เริ่มจากง่ายที่เป็นรูปธรรมไปหายากที่เป็นนามธรรม การใช้แผนผัง แผนภูมิ รูปภาพ และสื่อทัศนูปกรณ์การสอนอื่น ๆ อาจจะช่วยผู้เรียนรู้ความหมายของเนื้อหาที่เขาไม่คุ้นเคยมาก่อน

2. การฝึกที่เหมาะสม ปริมาณของการฝึกหัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการเรียนเนื้อหาง่าย ๆ ผู้เรียนยิ่งฝึกมากเท่าไร บทเรียนจะได้รับการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น แต่การปฏิบัติซ้ำ ๆ กันโดยปราศจากจุดมุ่งหมายหรือการแนะนำย่อมจะมีประโยชน์เพียงเล็กน้อยหรือไม่คุ้มค่า ขณะเดียวกันการปฏิบัติเช่นนั้นก็ไม่มีผลต่อการเรียนรู้ด้วย

ในการฝึกหัดส่วนมาก ถ้าใช้ระยะเวลาสั้น ๆ และมีระยะพักช่วงสั้น ๆ จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด การบวนการนี้เรียกว่า การฝึกหัดแบบกระจายหรือการฝึกช่วงสั้นเป็นระยะ ๆ (Distribute Practice) การฝึกแบบรวมกลุ่มหรือการฝึกแบบท่มเท (Massed Practice) เป็นการฝึกที่ใช้เวลานานโดยไม่มีการหยุดพัก ซึ่งโดยปกติแล้วจะไม่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ ผู้เรียนที่มีประสบการณ์และความสามารถน้อย จะได้รับประโยชน์จากการฝึกช่วงสั้นมาก แต่ผู้เรียนที่มีประสบการณ์และมีความรู้มากจะได้รับประโยชน์จากการฝึกแบบท่มเทมากกว่า โดยทั่วไปแล้วการฝึกแบบช่วงสั้นจะมีคุณภาพดีกว่าถ้าใช้กับเนื้อหาที่ยากและมีความหมายน้อย หรือมีเนื้อหาที่ต้องเรียนมาก

เนื้อหาใหม่อาจจะเรียนโดยการฝึกหัดทั้งหมดในครั้งเดียวหรือฝึกเพียงบางส่วน ปกติวิธีการฝึกทั้งหมด (Whole Method) จะนิยมใช้มาก เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ตามกระบวนการทั้งหมดแล้ว เพื่อต้องการให้จดจำเนื้อหาในรูปของหน่วยการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ แต่ถ้ากรณีนี้ใช้ไม่ได้ การเรียนรู้เพียงแบบฝึกหัดบางส่วนอาจจะได้รับผลดีกว่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนไม่มีประสบการณ์ เนื้อหาที่ยากและไม่มี ความหมาย แต่อย่างไรก็ดี ไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอนที่จะยึดเป็นหลักในการเลือกวิธีฝึกหัดชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงอย่างเดียว ดังนั้นการผสมผสานระหว่างสองวิธีจะเป็นวิธีการที่ให้ผลมากที่สุดเกือบทุกกรณี

การฝึกหัดระยะสั้น ๆ ควรจะต้องใช้ระยะเริ่มแรกของบทเรียน และระยะการฝึกอาจจะขยายยาวขึ้นขณะที่ผู้เรียนมีประสบการณ์มากขึ้น ผู้เรียนจะต้องเข้าใจเป้าหมายในการฝึกหัดแต่ละครั้งอย่างแจ่มแจ้ง พร้อมทั้งเข้าใจจุดประสงค์ของแต่ละกิจกรรม และเป้าหมายซึ่งได้วางไว้ต้องไม่เกินความสามารถของผู้เรียนที่จะบรรลุหรือสำเร็จได้ การฝึกแบบท่มเทควรใช้ในการแนะนำ และเริ่มสร้างทักษะที่ผู้เรียนสามารถพัฒนาต่อไปได้ โดยการฝึกหัดเป็นรายบุคคล ตามความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน กิจกรรมการฝึกจะต้องรวบรวมสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทส่วนต่าง ๆ รับรู้ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

3. การเสริมแรง (Reinforcement) การเสริมแรงจะอยู่ในรูปไหนก็ได้ในสถานการณ์ของการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งเสริมพฤติกรรมที่พึงประสงค์ให้เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กันเท่าที่เป็นไปได้ การเสริมแรงอาจเป็นการให้รางวัลหรือการลงโทษ โดยปกติแล้วการให้รางวัลจะมีประสิทธิภาพช่วยการเรียนรู้ของผู้ใหญ่มากกว่า เช่นเดียวกับกรณี

การสร้างความหมายให้กับเนื้อหา การเสริมแรงขึ้นอยู่กับมโนทัศน์ของผู้เรียน ถ้าเขาเห็นการกระทำของผู้สอน เป็นการให้รางวัลเขาก็จะปฏิบัติ

วิจิตร อวระกุล (2537) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสอนผู้ใหญ่ไว้ดังนี้

1. เมื่อเขามีความปรารถนาอย่างแรงกล้าที่จะเรียน ผู้ใหญ่ที่มาสมัครเข้ารับการอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญในการทำงาน ต้องการคำแนะนำ ข่าวดสาร เอกสาร แสดงว่าเขามีความปรารถนา ความตั้งใจ และพยายามที่จะทุ่มเทกำลังกายใจในการศึกษาเล่าเรียน ผู้ใหญ่ประเภทนี้จะสอนได้ง่ายกว่า ประเภทที่ยังมีความคิด ความตั้งใจที่สับสน ประเภทหลังเล ไม่แน่นอน จะต้องใช้วิธีเกลี้ยกล่อม กระตุ้น ซึ่งยาก ในการสอนและการบรรยายมากกว่า

2. ผู้ใหญ่จะเรียนได้ดีก็ต่อเมื่อมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน การเรียนรู้ของผู้ใหญ่จะได้ผลดี เขาต้องมี วัตถุประสงค์ ความมุ่งหมายที่ชัดเจน เขาเรียนเพื่ออะไร เรียนแล้วจะเอาไปใช้ประโยชน์อะไรได้ในการประกอบอาชีพของเขา เขาจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนในการเรียนเพื่อสนองความต้องการของเขาเองอย่างเด่นชัด เขาถึงจะเรียน เมื่อนั้นเขาจึงจะทุ่มเทจะเกิดการกระทำที่จริงจังในการเรียนนั้น ผู้สอนจึงต้องชี้จุดหมายให้เขา เห็นอย่างชัดเจน และควรเป็นเป้าหมายที่เหมาะสมเพียงหนึ่งหรือสองเป้าหมายที่เห็นได้ชัดในแต่ละครั้ง เพื่อให้ ผู้เรียนได้ตัดสินใจได้ถูกต้อง อย่านำเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ยากหรือสับสนจนคลุมเครือที่จะเข้าใจ

3. ผู้ใหญ่จะเรียนได้เมื่อเขาตั้งใจจะเรียนและเรียนอย่างทุ่มเท ในการเรียนนั้นต้องมีการทุ่มเท ความพยายาม กำลังกายและกำลังใจในการเรียนนับว่าเป็นสิ่งสำคัญ เพราะไม่มีใครเรียนแทนกันได้ ผู้เรียน ต้องเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดประโยชน์และการเปลี่ยนแปลงแก่ตนเอง ในด้านความคิด ความสามารถ นิสัย และทักษะ โดนการฝึกปฏิบัติ การปฏิบัติไปที่ละขั้นทีละตอน การทำและการฝึกปฏิบัติเท่านั้นจึงจะเป็น การเรียนรู้

การสอนผู้ใหญ่ไม่ควรเคร่งครัดในการปฏิบัติจนเกินไป เพราะจะเกิดการกดดัน อึดอัด กังวล เบื่อหน่าย ท้อถอย แต่เขาจะเกิดทักษะเองเมื่อไปปฏิบัติในชีวิตจริงของเขา

4. ผู้ใหญ่จะเรียนได้ดีเมื่อได้รับความพอใจจากการเรียน ความพอใจของผู้ใหญ่ที่เกิดจากการเรียนนั้น อาจเกิดจาก

4.1 ผู้ใหญ่จะเรียนได้ดีเมื่อได้รับผลการเรียนเป็นที่พอใจ ฉะนั้นควรให้คำชมเชย ให้กำลังใจ อย่านำตำหนิตีเดียหรือวางเฉย เมื่อผู้ใหญ่ได้แสดงความสามารถ หรืออย่าให้ผู้ใหญ่เสียใจ กลุ้มใจ กังวลใจ น้อยใจ

ลักษณะของการเรียนของผู้ใหญ่นั้นจะสังเกตได้ว่า เขาเป็นผู้มีประสบการณ์ ฉะนั้นเขาฟังเฉพาะเรื่อง ที่เห็นว่าถูกต้อง เป็นประโยชน์ บางครั้งชอบนั่งฟังมากกว่าที่จะจด และไม่ชอบการสอบหรือการวิจารณ์ต่าง ๆ

4.2 การต้อนรับ การพูดจา การปฏิบัติ การเอาใจใส่ การให้เกียรติ ได้รับประโยชน์ เกียรติยศ ความเคารพนับถือจากการเรียน ผู้สอน วิทยากร

4.3 ผู้ใหญ่จะเรียนได้ดีถ้าได้รับรางวัล รางวัลอาจจะเป็นประกาศนียบัตร คำชมเชยในผลงานที่ทำ ฯลฯ

4.4 ความพอใจ พอใจในผู้สอน เนื้อหาวิชา เพื่อนร่วมการอบรม พอใจในผลงานหรือความสำเร็จ ผลผลิตที่ปรากฏออกมา ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน ได้ปรับปรุงกิจการงานที่ตนเองทำอยู่



ปัจจัยขบวนการเรียนรู้ทั้ง 4 ข้างต้น มีความสัมพันธ์กันอยู่ภายในตัวของมันเอง ในสถานการณ์ การเรียนรู้หนึ่ง ๆ ความปรารถนาอย่างแรงกล้าที่จะเรียน ย่อมเกิดจากการตั้งเป้าหมายในการเรียน การที่เรา รู้ว่าคนเราต้องการจะทำอะไรย่อมกระตุ้นให้เกิดการกระทำอย่างมีเป้าหมาย การกระทำบ่อย ๆ หรือซ้ำ ๆ ย่อมทำให้การเรียนรู้บังเกิดผล เมื่อการเรียนรู้บังเกิดผล ย่อมเกิดความพอใจ ความพอใจย่อมกระตุ้นให้เกิด ความปรารถนาที่จะเรียนติดต่อกันไป

5. ความฉลาดเฉลียวและมีประสบการณ์ของผู้ใหญ่ ผู้ใหญ่จะเลือกเรียนและเลือกสนใจสิ่งที่จะเป็น ประโยชน์ในการประกอบอาชีพ หลักวิธีการที่ปฏิบัติได้ผล แนวความคิดใหม่ที่เป็นประโยชน์ ทฤษฎีที่หนักหรือ รู้ลึกไม่สู้เป็นประโยชน์ก็จะไม่สนใจ เนื่องจากความฉลาดเฉลียวพละมีประสบการณ์ของผู้ใหญ่ ฉะนั้นผู้สอนจะ ต้องมีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์เหนือผู้ใหญ่ ผู้ใหญ่จึงจะเลื่อมใสและให้ความเคารพนับถือ

6. ข้อจำกัดของผู้ใหญ่ในการศึกษาค้นคว้า ผู้ใหญ่ไม่ชอบการเรียนแบบนักเรียนที่ต้องท่องและจดจำ สิ่งที่ยุ่งยากมากเกินไป แต่ชอบการเรียนการศึกษาแบบธรรมชาติ ค่อย ๆ เรียน ค่อย ๆ รู้ ไม่รีบเร่ง และ ต้องการวิธีการเรียนรู้ที่เป็นพิเศษที่มีภาคปฏิบัติจริง ค่อยเป็นค่อยไป ต้องการการให้กำลังใจ การเอาใจใส่ใน การฝึกปฏิบัติที่ได้ผล แม้บางครั้งจะต้องให้ทำซ้ำอีก สอนแล้วสอนอีก การให้ศึกษาโดยการอ่าน ค้นคว้าจาก หนังสือมาก ๆ มักไม่ได้ผล แต่การอธิบายและมีเอกสารประกอบง่ายและสั้น ๆ จะได้ผล

สุวัฒน์ วัฒนวงศ์ (2547) ได้สรุปหลักการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ 10 ประการไว้ดังนี้

1. ควรพิจารณาและให้ความสำคัญกับแรงจูงใจในการเรียน (Motivation to Learn) นั่นคือบุคคลจะ เรียนรู้ได้ดีหากมีความต้องการเรียนในสิ่งนั้น
2. สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ (Learning Environment) ต้องมีความสะดวกสบายเหมาะสม ตลอดจนได้รับความไว้วางใจและการให้เกียรติผู้เรียน (Trust and Respect)
3. ควรคำนึงถึงความต้องการในการเรียนของแต่ละบุคคล และแบบการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย
4. ต้องคำนึงถึงความรู้เดิมและประสบการณ์ (Experience) อันมีคุณค่า
5. ควรได้พิจารณาถึงการดูแลและให้ความสำคัญกับเนื้อหาและกิจกรรมในการเรียนรู้ (Learning Content and Activities)
6. ให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัญหาที่สอดคล้องกับความจริง (Realistic Problems) และการนำการเรียนรู้ ไปใช้ในการแก้ปัญหา
7. ต้องให้การเอาใจใส่กับการมีส่วนร่วมทั้งทางด้านสติปัญญาและทางด้านร่างกายในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้
8. ควรให้มีเวลาอย่างเพียงพอในการเรียนรู้ โดยเฉพาะการเรียนรู้ข้อมูลใหม่ การฝึกทักษะใหม่ ๆ และ การเปลี่ยนแปลงทัศนคติ
9. ให้โอกาสในการฝึกภาคปฏิบัติจนเกิดผลดี หรือการนำความรู้ไปประยุกต์ได้
10. ให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพหรือสมรรถภาพในการเรียนรู้ จนกระทั่งเขาได้เห็นถึงความก้าวหน้าว่า สามารถบรรลุเป้าหมายได้

## 8. การสอนโปรแกรมแก่ผู้ใหญ่

ในการสอนโปรแกรมแก่ผู้ใหญ่ นั้น ได้มีผู้ให้ข้อเสนอแนะ แนวทางและความคิดเห็นไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

Kieran-Greenbush (1991) ได้ให้ข้อเสนอในการสอนโปรแกรมแก่ผู้ใหญ่ไว้ดังนี้

1. การเรียนการสอนต้องไม่เป็นการบังคับ ต้องทำความเข้าใจกับผู้เรียนว่าพวกเขาไม่มีคำถามที่ไม่เข้าท่า หรือมีข้อผิดพลาดที่โง่ ๆ ซึ่งผู้สอนสามารถช่วยได้โดยให้กำลังใจและอดทนในการตอบคำถามด้วยความสนใจและเอาใจใส่ วิธีการนี้จะช่วยลดความวิตกกังวลของผู้เรียนลงได้
2. ผู้เรียนผู้ใหญ่เป็นนักแก้ปัญหา การนำเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนผู้ใหญ่แก้ปัญหาที่พวกเขาอาจจะพบได้ในชีวิตจริงจะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ โดยสามารถออกแบบการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนผู้ใหญ่แก้ปัญหาเล็ก ๆ ง่าย ๆ จะส่งผลให้ผู้เรียนผู้ใหญ่มีความมั่นใจในความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ของตนในเบื้องต้น จากนั้นจึงค่อย ๆ เพิ่มความยากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความมั่นใจและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงของเขาได้

ทั้งนี้ Kieran-Greenbush (1991) ยังได้ให้ข้อเสนอแนะในการส่งเสริมการเรียนรู้ได้โดยแนะนำให้มีการนำเสนอภาพรวมเชิงมโนทัศน์ (Conceptual Overview) ที่ไม่มีการใช้ศัพท์เทคนิคแก่ผู้เรียน นอกจากนั้นผู้สอนควรพูดและทำซ้ำ ๆ ตลอดการเรียนการสอน แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือต้องทำให้ชั้นเรียนมีความสนุกสนาน สอดคล้องกับ Lowe (2004) ที่ได้สนับสนุนว่าหากให้ผู้เรียนได้ศึกษาแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ (Conceptual Model) จะช่วยเอื้อต่อการทำความเข้าใจ และช่วยการเรียนรู้ที่มีความหมาย

Sikorski (1998) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แก่ผู้ใหญ่ไว้ดังนี้

1. ผู้ใหญ่ที่เป็นผู้เริ่มต้นใช้ (Adult Novice) หลายคนมีปัญหาในการใช้ Mouse หรือการเคลื่อนไหวนอูปรกรรมในการใช้งานคอมพิวเตอร์ ยิ่งไปกว่านั้นพวกเขายังมีความหวาดกลัวในการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ จึงต้องใช้เวลาพอสมควรในการที่จะทำให้ผู้ใหญ่ที่เป็นผู้เริ่มต้นรู้สึกว่าเขาสามารถที่จะควบคุมอุปกรณ์เหล่านั้นได้
2. เพื่อเป็นการเพิ่มแรงจูงใจประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนผู้ใหญ่ ควรแสดงให้เห็นขั้นตอนทุกขั้นตอนในเนื้อหา และทำการมอบหมายงานที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของผู้ใหญ่ เพื่อให้การอบรมนั้นมีประโยชน์และช่วยเพิ่มความพึงพอใจแก่ผู้เรียน

Morrell, Park, Mayhorn and Kelley (2000) ได้ให้แนวคิดไว้ดังนี้

1. ในการสอนคอมพิวเตอร์ที่ผ่านมามากจะอยู่ในรูปของตัวอักษร ส่งผลให้ผู้เรียนผู้ใหญ่อาจประสบปัญหาในการทำความเข้าใจมากกว่าผู้เรียนที่มีอายุน้อย
2. การสอนคอมพิวเตอร์นั้นควรนำเสนอความรู้ที่ประกอบไปด้วยความรู้ที่เป็นความรู้เชิงมโนทัศน์ (Conceptual Knowledge) (สอนว่าคอมพิวเตอร์ทำงานเช่นไร) และความรู้เชิงกระบวนการ โดยทำการสอนให้เชื่อมโยงกับสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปก่อนหน้านี้

สอดคล้องกับการศึกษาของ Freudenthal (2001) ที่ได้ทำการศึกษาในเรื่องของความแตกต่างระหว่างอายุ การจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าในรูปของแบบจำลองและความซับซ้อนในการเรียนรู้การใช้งานอุปกรณ์ที่มีความซับซ้อน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มผู้ใหญ่ที่มีอายุมาก (อายุ 60 – 70 ปี) และกลุ่มผู้ใหญ่ที่มีอายุน้อย (อายุ 18 – 25 ปี) ผลการศึกษาพบว่าทั้งสองกลุ่มตัวอย่างจะมีความสามารถในการปฏิบัติขึ้นหากมีการให้แบบจำลองล่วงหน้า แต่หากไม่มีการให้แบบจำลองล่วงหน้ากลุ่มอายุมากจะปฏิบัติได้ด้อยกว่ากลุ่มอายุน้อย ทั้งนี้ในการทำงานที่มีความซับซ้อนในระดับเดียวกันและไม่มีการให้แบบจำลองล่วงหน้า ความแตกต่างระหว่างอายุจะส่งผลต่อความสามารถในการปฏิบัติ เช่น เมื่อมีการให้แบบจำลองล่วงหน้า กลุ่มอายุน้อยจะปฏิบัติได้ดีกว่ากลุ่มอายุมาก ผลการศึกษาในครั้งนี้จึงชี้ให้เห็นว่าการบอกล่วงหน้าเป็นประโยชน์ต่อทั้งสองกลุ่มอายุ โดยเฉพาะกลุ่มอายุน้อย ซึ่งเขาได้สรุปว่าในการอบรมการใช้งานหากมีการบอกล่วงหน้าหรือให้โครงสร้างความคิดล่วงหน้า โดยคำนึงถึงความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องจะเป็นหลักก็จะเกิดประโยชน์ทั้งต่อทุกกลุ่มอายุ

Holmes (2005) ได้เสนอแนวคิดในการสอนครูให้สามารถใช้เทคโนโลยีดังนี้

1. การอบรมครูควรนำหลักการของการสอนผู้ใหญ่ (Andragogy) และการเรียนรู้ของผู้ใหญ่เข้าร่วมด้วย

2. เปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนไปเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

3. ครูต้องเป็นผู้ร่วมเรียนไปกับผู้เรียน

4. กระตุ้นให้มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

ทั้งนี้จากการศึกษาของเขาที่พบว่าในการสอนครูโรงเรียนทั้งเอกชนและของรัฐบาลกว่า 400 คนให้สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้นั้น พบว่าเมื่อครูต้องกลายเป็นผู้เรียนและเผชิญหน้ากับเทคโนโลยีที่ไม่คุ้นเคย พบว่าครูจะมีความวิตกกังวลและหงุดหงิด และต้องการการยืนยันอีกครั้งโดยทันทีว่าพวกเขาต้องเรียนเทคโนโลยีนั้น ในการสอนครูนั้นพบว่าหากครูเหล่านั้นไม่มีความรู้ในเรื่องเทคโนโลยีมาก่อนพวกเขาจะมีการพึ่งพาผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนในการเรียนรู้ แต่เมื่อสามารถใช้เทคโนโลยีได้และมีความมั่นใจในการใช้เพิ่มมากขึ้นแล้ว ก็จะส่งผลต่อความพึงพอใจของครูให้เพิ่มขึ้นตามไปด้วย

โดยเขาได้เสนอว่าในการสอนครูนั้นผู้สอนควรให้ครูได้เชี่ยวชาญในทักษะพื้นฐานก่อนที่จะใช้โปรแกรมที่ซับซ้อนมากขึ้น เมื่อครูลดความตื่นตันลงแล้วก็จะสามารถประยุกต์เอาความรู้ที่ได้รับจากการเรียนไปใช้ได้

Goodale, Carbonaro, and Snart (2006) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสอนคอมพิวเตอร์แก่ครูประจำการดังต่อไปนี้

1. ควรจัดเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน
2. มีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการอบรม
3. ผู้สอนไม่ควรใช้ศัพท์เทคนิคแต่ควรให้คำที่สามารถเข้าใจได้โดยทั่วไป
4. ควรใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะเพื่อแสดงภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์
5. ผู้สอนควรเคลื่อนไหวไปรอบ ๆ ห้องฝึกอบรมเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่ประสบปัญหา

Kearsley (2006) ได้ประยุกต์ใช้หลักการสอนผู้ใหญ่ (Andragogy) ของ Knowles (1984) ในการออกแบบการสอนคอมพิวเตอร์แก่ผู้ใหญ่ได้ดังนี้

1. ในการสอนสิ่งที่เฉพาะเจาะจงจะต้องมีการอธิบายว่าเหตุใดจึงจำเป็นต้องสอนเรื่องนั้น (เช่น คำสั่ง, หน้าที่, ปฏิบัติการ ฯลฯ)
2. การสอนควรปรับให้มีความสัมพันธ์กับงานของผู้เรียนผู้ใหญ่มากกว่าที่จะเป็นการให้ท่องจำกิจกรรมการเรียนการสอนควรอิงกับงานประจำของผู้ใหญ่
3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนผู้ใหญ่ โดยสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ควรเอื้อต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลและประเภทของประสบการณ์คอมพิวเตอร์เดิมที่ผู้เรียนมี
4. หากผู้เรียนสามารถนำตนเอง (Self-Directed) ได้ การสอนควรเอื้อให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำและคอยแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

### 8.1 ทักษะที่ส่งผลต่อการเรียนรู้โปรแกรม

มีการศึกษาที่พบว่าทัศนคติของผู้เรียนส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังเช่นการศึกษาของ Orr, Allen and Poindexter (2001) ได้ศึกษาผลของความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีต่อทัศนคติในการใช้คอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาพบว่า

1. การสอนในชั้นเรียนปกติช่วยลดความวิตกกังวลได้
2. ผู้เรียนที่มีประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์มาก่อนจะมีทัศนคติในทางบวกเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เมื่อเริ่มเรียนรู้คอมพิวเตอร์มากกว่าคนที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน
3. ผู้เรียนที่เคยมีประสบการณ์การใช้คอมพิวเตอร์มาก่อนมีความวิตกกังวลน้อยกว่า มั่นใจมากกว่า สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์ในชั้นเรียนได้
4. ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์เป็นของตนเองมีทัศนคติทางบวกต่อคอมพิวเตอร์
5. ทัศนคติที่มีต่อคอมพิวเตอร์ของชายและหญิงไม่แตกต่างกัน
6. ผู้เรียนที่มีอายุมากมีแนวโน้มที่จะมีทัศนคติทางบวก
7. ผู้เรียนในชั้นปีแรกของมหาวิทยาลัยมีแนวโน้มที่จะมีทัศนคติทางบวกมากกว่าผู้เรียนที่อยู่ในระดับชั้นสูง ๆ ขึ้นไป

### 8.2 การวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนโปรแกรมแก่ผู้ใหญ่

Zandri and Charness (1989) ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของวิธีการอบรมที่มีต่อการเรียนรู้การใช้ระบบปฏิทินและกระดานบันทึก (Note Pad) กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มอายุน้อย (อายุ 20 – 39 ปี) และกลุ่มอายุมาก (อายุ 58 – 64 ปี) ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มผู้ใหญ่ที่มีอายุมากใช้เวลาในการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมเป็น 2 เท่าของกลุ่มอายุน้อย แต่ในเรื่องของระดับความสามารถนั้นกลุ่มอายุมากมีระดับคะแนนใกล้เคียงกับกลุ่มอายุน้อย ซึ่งพวกเขาได้สรุปว่าผู้เรียนผู้ใหญ่ที่มีอายุมากมีความสามารถในการเรียนรู้ทักษะ

คอมพิวเตอร์ได้ แต่มีอัตราความเร็วที่ช้ากว่า มีข้อผิดพลาดมากกว่า และต้องการความช่วยเหลือมากกว่าผู้ที่อายุน้อย

Harrison and Rainer (1992) ได้ทำการศึกษาผลของความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีต่อทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานมหาวิทยาลัยจำนวน 776 คน จากการศึกษาพบว่าความแตกต่างระหว่างบุคคลมีความสัมพันธ์กับทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ โดยพบความแตกต่างระหว่างบุคคลว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชาย อายุน้อย และมีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ มีความมั่นใจในการใช้คอมพิวเตอร์ มีความวิตกกังวลน้อย และมีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งส่งผลต่อทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ถึง 56%

จากการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะในการสอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แก่ผู้ใหญ่ข้างต้นนั้น คงพอที่จะสรุปได้ว่าผู้เรียนผู้ใหญ่มีความสามารถในการเรียนรู้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ แต่มีอัตราความเร็วที่ช้ากว่า มีข้อผิดพลาดมากกว่า และต้องการความช่วยเหลือมากกว่าผู้ที่อายุน้อย (Zandri and Charness, 1989) แต่เราสามารถช่วยให้ผู้ใหญ่เหล่านี้ได้ด้วยการให้ผู้ใหญ่ได้ศึกษาแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ล่วงหน้าซึ่งจะช่วยเอื้อต่อการทำความเข้าใจและการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Kieran-Greenbush, 1991; Freudenthal, 2001; Lowe, 2004) นอกจากนั้นควรนำหลักการของการสอนผู้ใหญ่ (Andragogy) และการเรียนรู้ของผู้ใหญ่เข้าร่วมด้วย (Holmes, 2005; Kearsley, 2006) และควรคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนผู้ใหญ่ โดยสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ควรเอื้อต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลและประเภทของประสบการณ์คอมพิวเตอร์เดิมที่ผู้เรียนผู้ใหญ่มี (Kearsley, 2006) ซึ่งก็จะส่งผลทั้งต่อความรู้ความสามารถและทัศนคติในการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้ใหญ่ (Orr, Allen and Poindexter, 2001)

จากแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นพอจะประมวลได้ว่า ในการสอนโปรแกรมประยุกต์ได้นั้นต้องส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยการพัฒนาผู้เรียนให้มีแบบจำลองทางปัญญาของโปรแกรมประยุกต์ที่ถูกต้อง ทั้งนี้เพราะการมีแบบจำลองทางปัญญาที่ถูกต้องนั้นจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพการเรียนรู้ การใช้โปรแกรม รวมถึงทัศนคติในการใช้โปรแกรม วิธีการที่จะช่วยสนับสนุนให้เกิดแบบจำลองทางปัญญาได้วิธีการหนึ่งคือ การนำเสนอแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ที่ถูกต้องและชัดเจนเพื่อใช้เป็นเสมือนการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าก่อนการเรียนรู้โปรแกรมแก่ผู้เรียน โดยให้ผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้สร้างและนำเสนอแบบจำลองเชิงมโนทัศน์ในรูปของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ เพราะการนำเสนอเป็นภาพนั้นทำให้ง่ายต่อการรับรู้ การทำความเข้าใจ การจำ และการถ่ายโอน ทั้งนี้จากการศึกษาวิธีการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่จำต้องให้ผู้เรียนได้รับรู้ภาพรวมของโปรแกรม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมโนทัศน์ที่ประกอบไปด้วยเนื้อหาความรู้ทั้งความรู้เชิงปัจจัยและความรู้เชิงกระบวนการ ก่อนลงมือฝึกปฏิบัติ จึงพบว่าเราน่าที่จะสามารถใช้ในการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นเทคนิคในการสอนเนื้อหาความรู้ โดยพบว่าเราน่าที่จะสามารถใช้ผังมโนทัศน์เป็นเทคนิคในการสอนเนื้อหาความรู้เชิงปัจจัยของโปรแกรมด้วยวิธีการบรรยาย และใช้ผังงานเพื่อนำเสนอเนื้อหาความรู้เชิงกระบวนการ ด้วยวิธีการสาธิตผสมผสานการบรรยายก่อนการฝึกปฏิบัติ นอกจากนี้เมื่อคำนึงถึงคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีแบบการคิดต่างกันจากแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้ชี้ให้เห็นว่า

ผู้ที่มีแบบการคิดแตกต่างกันนั้น มีการรับรู้ การจัดระเบียบและการประมวลผลสารสนเทศแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาพร้อมกับรูปแบบการนำเสนอสารสนเทศในการศึกษาคำนี้ซึ่งเป็นการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่เป็นภาพที่มีการจัดระเบียบโครงสร้างเนื้อหาแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนทำการรับรู้ จัดระเบียบ ประมวลผลและเชื่อมโยงสารสนเทศในภาพนั้นด้วยตนเอง ซึ่งการศึกษาที่มีมาก่อนหน้าได้ชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างผู้ที่มีแบบการคิดทั้ง 2 แบบ นอกจากความแตกต่างในเรื่องของแบบการคิดแล้ว อายุก็อาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ ด้วยงานวิจัยที่พบว่าผู้ใหญ่มีความสามารถในการเรียนรู้โปรแกรมได้ แต่มีอัตราการเรียนรู้ที่ช้ากว่า มีข้อผิดพลาดมากกว่า และต้องการความช่วยเหลือมากกว่าผู้ที่มีอายุน้อย ซึ่งการศึกษาคำนี้จะได้ทำการวิจัยกับครูประจำการ ซึ่งจัดเป็นผู้ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาถึงผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในรูปของผังมโนทัศน์และผังงานในการสอนโปรแกรมประยุกต์ ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทางในการออกแบบและพัฒนาการสอนโปรแกรมประยุกต์สำหรับสำหรับครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกันต่อไป



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกันในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ 2x2 Factorial Design โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย
3. การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูประจำการที่ปฏิบัติงานสอนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูประจำการ ซึ่งปฏิบัติงานในโรงเรียนปราโมชวิทยารามอินทรา จำนวน 60 คน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1) ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามประสบการณ์การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ แล้วทำการคัดเลือกเฉพาะผู้ซึ่งไม่ได้สำเร็จการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือสังกัดกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และไม่เคยใช้โปรแกรมประเภท Authoring Tool มาก่อน

2) ให้กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการคัดเลือกในข้อที่ (1) นั้น ทำแบบทดสอบวัดแบบการคิด (The Group Embedded Figures Test: GEFT) ของ Witkin et al. (1971) เพื่อจำแนกแบบการคิดของกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีเงาและกลุ่มที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีเงา โดยในการทดลองครั้งนี้ผู้ที่ทำคะแนนได้ระหว่าง 0-6 คะแนน จะถูกจัดเป็นผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีเงา ส่วนผู้ที่ได้คะแนนระหว่าง 13-18 คะแนน จะถูกจัดเป็นผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีเงา

3) ทำการรวบรวมข้อมูลด้านอายุของกลุ่มตัวอย่างเฉพาะผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีเงา และแบบไม่พึ่งพาสีเงา ซึ่งได้จากการทำแบบสอบถามประสบการณ์การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ แล้วแบ่งออกเป็น 2 ช่วงวัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (อายุระหว่าง 18 – 34 ปี) และช่วงวัยผู้ใหญ่อายุกลาง (อายุระหว่าง 35 – 60 ปี) ผลการคัดเลือกครูประจำการตามแบบการคิดและช่วงวัยแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการคัดเลือกครูประจำการจำแนกตามแบบการคิดและช่วงวัยที่ได้จากการทำแบบสอบถาม  
ประสบการณ์การใช้ระบบคอมพิวเตอร์และแบบวัดแบบการคิด (GEFT)

แบบการคิด	ช่วงวัย		รวม (คน)
	ผู้ใหญ่ตอนต้น	ผู้ใหญ่ตอนกลาง	
แบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม	17	20	37
แบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม	23	16	39
รวม (คน)	40	36	76

4) ทำการสุ่มแบบแยกประเภทเพื่อจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง กลุ่มละ 15 คน ดังรายละเอียด  
ของการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การแบ่งกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่กลุ่มทดลอง

แบบการคิด	ช่วงวัย		รวม (คน)
	ผู้ใหญ่ตอนต้น	ผู้ใหญ่ตอนกลาง	
แบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม	15	15	30
แบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม	15	15	30
รวม (คน)	30	30	60

จากตารางที่ 6 จะมีการแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 4 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น
2. กลุ่มครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง
3. กลุ่มครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น
4. กลุ่มครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง

จากตารางที่ 6 แต่ละกลุ่มทดลองมีรายละเอียดด้านอายุของกลุ่มตัวอย่างดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 รายละเอียดด้านอายุของกลุ่มตัวอย่าง

จำแนกกลุ่มตัวอย่างตาม		อายุ (ปี)		
		อายุเฉลี่ย	อายุมากที่สุด	อายุน้อยที่สุด
แบบการคิด	แบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม	38	56	24
	แบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม	37	59	24
ช่วงวัย	ช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น	28	34	24
	ช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง	46	59	36
รวม		37	59	24



## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการสอนโปรแกรมประยุกต์โดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอน
2. การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizer) ซึ่งประกอบด้วยแผนภาพ 2 ชนิด ได้แก่
  - 2.1 ผังมโนทัศน์ (Concept Map)
  - 2.2 ผังงาน (Flowchart)
3. คู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ
4. แบบทดสอบหลังเรียน ที่ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชนิด ได้แก่
  - 4.1 แบบทดสอบชนิดอัตนัย เพื่อวัดคะแนนที่ได้จากความเข้าใจและการประยุกต์ใช้โปรแกรม
  - 4.2 แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ เพื่อวัดคะแนนของผลงานที่ได้จากการประยุกต์ใช้โปรแกรม
5. แบบสอบถามประสพการณ์การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ที่ประกอบด้วยคำถาม 2 ส่วน ได้แก่
  - ส่วนที่ 1 ส่วนของสถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม
  - ส่วนที่ 2 ประสพการณ์การใช้ระบบคอมพิวเตอร์
6. แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ ว่ามีความเหมาะสม เป็นประโยชน์มากน้อยเพียงใด แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่
  - ส่วนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็น
  - ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
7. แบบทดสอบวัดแบบการคิด (The Group Embedded Figures Test: GEFT)

### ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. ขั้นตอนในการสร้างแผนการสอน

- 1) ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยในการใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเพื่อเป็นการจัดโครงสร้างความรู้ล่วงหน้าในการสอน
- 2) ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนเนื้อหาความรู้เชิงปัจจัยและความรู้เชิงกระบวนการ
- 3) ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนโปรแกรมประยุกต์
- 4) ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนผู้ใหญ่
- 5) ศึกษาหลักการที่เกี่ยวกับการเขียนแผนการสอน และการวิเคราะห์หลักสูตร
- 6) วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและรายละเอียดของเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วยมโนทัศน์ของเนื้อหาที่ความรู้เชิงปัจจัย และรายละเอียดของคำสั่ง ลำดับกระบวนการของเนื้อหาที่เป็นความรู้เชิงกระบวนการ
- 7) สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (รายละเอียดของตารางวิเคราะห์หลักสูตรแสดงไว้ในตารางที่ 13 ในภาคผนวก)

8) สร้างแผนการสอนให้มีการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามประเภทของเนื้อหาความรู้ที่ได้วิเคราะห์ไว้ร่วมกับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนของ Joyce, Weil, and Calhoun (2000) ดังนี้

### 8.1 เนื้อหาความรู้เชิงปัจจัย

ใช้ภาพผังมโนทัศน์เป็นการจัดโครงสร้างความรู้ล่วงหน้าในการสอนโปรแกรมประยุกต์ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนในการสอนของ Joyce, Weil, and Calhoun (2000) ดังตัวอย่างในภาพที่ 33 ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

#### ขั้นที่ 1 นำเสนอผังมโนทัศน์

- 1) แจกวัสดุประสงค์ของบทเรียน
- 2) นำเสนอผังมโนทัศน์
- 3) กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้อง

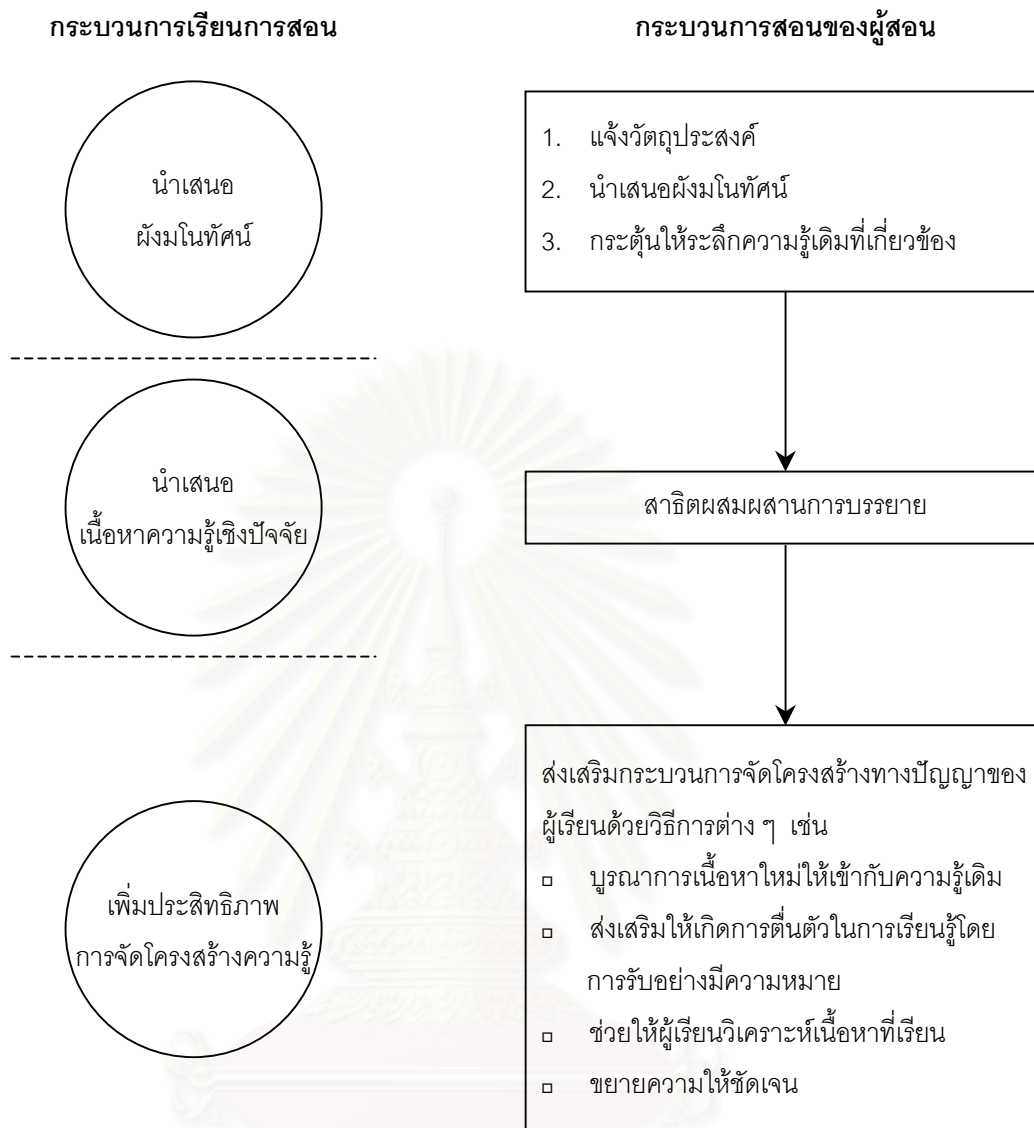
#### ขั้นที่ 2 นำเสนอเนื้อหาความรู้เชิงปัจจัย

สาธิตประกอบการบรรยาย

#### ขั้นที่ 3 เพิ่มประสิทธิภาพการจัดโครงสร้างความรู้

ส่งเสริมกระบวนการจัดโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น

- บูรณาการเนื้อหาใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิม
- ส่งเสริมให้เกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย
- ช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์เนื้อหาที่เรียน
- ขยายความให้ชัดเจน



ภาพที่ 33 กิจกรรมการเรียนการสอน: เนื้อหาความรู้เชิงปัจจัย

## 8.2 เนื้อหาความรู้เชิงกระบวนการ

ใช้ภาพผังงานเป็นการจัดโครงสร้างความรู้ล่วงหน้าในการสอนโปรแกรมประยุกต์ ด้วยวิธีการสอนเนื้อหาความรู้ (ด้วยการสาธิตประกอบการบรรยาย) ก่อนการฝึกปฏิบัติ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามขั้นตอนในการสอนของ Davies (1971) และ Joyce, Weil, and Calhoun (2000) ดังตัวอย่างในภาพที่ 34 ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

### ขั้นที่ 1 นำเสนอผังงาน

- 1) แจกวัสดุประสงค์ของบทเรียน
- 2) นำเสนอผังงาน
- 3) กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้อง

### ขั้นที่ 2 นำเสนอเนื้อหาความรู้เชิงกระบวนการ

สาธิตประกอบการบรรยายร่วมกับฝึกปฏิบัติ ตามขั้นตอนดังนี้

- 1) ผู้สอนสาธิตประกอบการบรรยายขั้นตอนให้ผู้เรียนดูตั้งแต่ต้นจนจบ  
ก่อนการสาธิตจะมีการแนะนำให้ผู้เรียนสังเกตจุดที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษก่อนทุกครั้ง รวมถึงสังเกตผลที่ได้
- 2) ผู้สอนสาธิตทีละขั้นตอนให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม
- 3) ผู้สอนให้โจทย์ผู้เรียนฝึกปฏิบัติขั้นตอนทั้งหมดด้วยตนเอง
- 4) ผู้สอนแนะนำเทคนิควิธีการและข้อแนะนำเพิ่มเติมที่เกิดจากการสังเกตการปฏิบัติของผู้เรียน
- 5) ผู้เรียนฝึกปฏิบัติแบบฝึกหัดในคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง

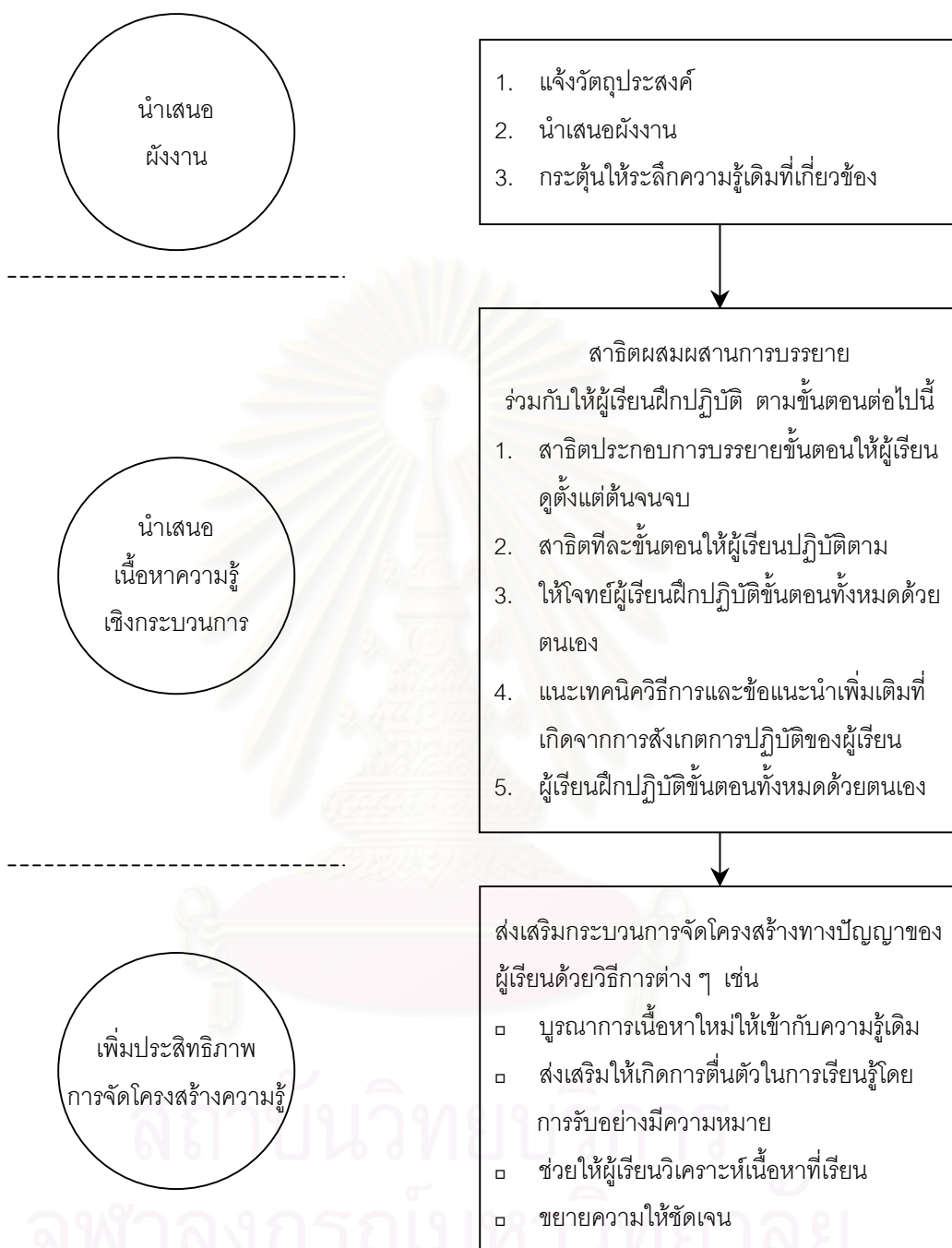
### ขั้นที่ 3 การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดโครงสร้างความรู้

ส่งเสริมกระบวนการจัดโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น

- บูรณาการเนื้อหาใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิม
- ส่งเสริมให้เกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้โดยการรับอย่างมีความหมาย
- ช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์เนื้อหาที่เรียน
- ขยายความให้ชัดเจน

## กระบวนการเรียนการสอน

## กระบวนการสอนของผู้สอน



ภาพที่ 34 กิจกรรมการเรียนการสอน: เนื้อหาความรู้เชิงกระบวนการ



9) นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ที่ให้เพิ่มเติมตัวอย่างผลงานที่ได้จากการใช้งานโปรแกรม

10) นำแผนการสอนที่ได้ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของแผนการสอน โดยใช้แบบประเมินแผนการสอนเพื่อประเมินแผนการสอนในด้าน (1) การกำหนดองค์ประกอบของแผนการสอน (ภาพรวม) (2) องค์ประกอบของแผนการสอน (แต่ละองค์ประกอบ) และ (3) การเรียบเรียงและการใช้ภาษา ซึ่งพบว่าแผนการสอนแต่ละองค์ประกอบมีคุณภาพในระดับดี – ดีมาก (รายละเอียดของคุณภาพของแผนการสอนแสดงไว้ในตารางที่ 14 ในภาคผนวก) จากนั้นจึงปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยให้ระบุสื่อที่ใช้ให้ครอบคลุม

11) นำแผนการสอนที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำแล้ว ไปทดลองใช้ร่วมกับแผนภาพ คู่มือการเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบที่ได้รับปรับปรุงตามคำแนะนำแล้ว กับตัวแทนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 คน เพื่อดูความเข้าใจ พฤติกรรมการเรียน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแผนการสอน โดยทำการกำหนดระยะเวลาในการเรียนการสอนตามข้อมูลที่ได้รับจากตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง

12) นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ร่วมกับแผนภาพ คู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบกับตัวแทนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน โดยดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเหมือนการทดลองจริง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแผนการสอนให้ถูกต้องสมบูรณ์เพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

## 2. ขั้นตอนการสร้างแผนภาพ

1) ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยในการออกแบบและสร้างการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งได้แก่

1.1 ผังมโนทัศน์ ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาความรู้เชิงปัจจัย

1.2 ผังงาน ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาความรู้เชิงกระบวนการ

2) ศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตร แผนการสอน และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียน

3) วิเคราะห์เนื้อหาและรายละเอียดของเนื้อหาโปรแกรมว่าเป็นเนื้อหาความรู้ประเภทใด (เนื้อหาความรู้เชิงปัจจัยหรือเนื้อหาความรู้เชิงกระบวนการ)

4) สร้างแผนภาพให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและประเภทของเนื้อหา

5) นำแผนภาพที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง เหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาของบทเรียน แล้วทำการปรับแก้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยทำการปรับข้อความในแผนภาพให้เป็นภาษาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียน

6) นำแผนภาพที่ปรับปรุงตามคำแนะนำแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาของบทเรียน แล้วทำการปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยทำการเพิ่มรายละเอียดในส่วน of ขั้นตอนในผังงานให้มีความละเอียดมากขึ้น

7) นำแผนภาพที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปทดลองใช้ร่วมกับแผนการสอน คู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบกับตัวแทนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 คน เพื่อดูความเข้าใจ พฤติกรรมการเรียน

8) นำแผนภาพที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ร่วมกับแผนการสอน คู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบกับตัวแทนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน โดยดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเหมือนการทดลองจริง

### 3. ขั้นตอนในการสร้างคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ

- 1) ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยในการออกแบบสิ่งพิมพ์และคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ
- 2) สร้างคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติให้สอดคล้องกับแผนการสอน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาของแต่ละบทเรียน
- 3) นำคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติที่สร้างเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยทำการปรับให้เป็นคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติที่ไม่สมบูรณ์ (Incomplete Manual) เพื่อให้ผู้เรียนเติมคำสำคัญลงในคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง
- 4) นำคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติที่ปรับปรุงตามคำแนะนำแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบสิ่งพิมพ์และการสอนโปรแกรมประยุกต์จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพในด้าน (1) เนื้อหา (2) การใช้ภาษา (3) แบบฝึกหัด (4) การจัดหน้ากระดาษ (5) ตัวอักษร (6) ภาพประกอบ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพพบว่าคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติมีคุณภาพในระดับดีมากในทุกประเด็นข้างต้น (รายละเอียดของการประเมินคุณภาพคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติแสดงไว้ในตารางที่ 15 ในภาคผนวก) จากนั้นจึงปรับปรุงแก้ไขคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยปรับปรุงการใช้คำศัพท์บางคำที่สามารถใช้ภาษาไทยได้ให้เป็นภาษาไทยและวงเล็บภาษาอังกฤษต่อท้าย รวมถึงเพิ่มคำอธิบายใต้ภาพประกอบ
- 5) นำคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำแล้ว ไปทดลองใช้ร่วมกับแผนการสอน แผนภาพ และแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำแล้ว กับกลุ่มตัวแทนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 คน เพื่อดูความเข้าใจ พฤติกรรมการเรียน
- 6) นำคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ร่วมกับแผนการสอน แผนภาพและแบบทดสอบกับตัวแทนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน โดยดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเหมือนการทดลองจริง เพื่อดูความเข้าใจ พฤติกรรมการเรียน

### 4. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชนิด ได้แก่

- 4.1 แบบทดสอบชนิดอัตนัย เพื่อวัดคะแนนความเข้าใจและการประยุกต์ใช้โปรแกรม
  - 4.2 แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ เพื่อวัดคะแนนของผลงานที่ได้จากการประยุกต์ใช้โปรแกรม
- ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้
- 1) ศึกษาเอกสาร งานวิจัยและแบบทดสอบที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดแบบจำลองทางปัญญาในการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์
  - 2) ศึกษาหลักการเขียนแบบทดสอบชนิดอัตนัยและชนิดปฏิบัติ
  - 3) ศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
  - 4) ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบท แล้วสร้างตารางแสดงผังข้อสอบให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร (รายละเอียดของแผนผังข้อสอบแสดงไว้ในตารางที่ 16 ในภาคผนวก)



5) ดำเนินการสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและผังข้อสอบ

6) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

7) นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ความครอบคลุมของเนื้อหา สัดส่วนของคะแนนและความเป็นปรนัยของเกณฑ์ในการให้คะแนน โดยได้ดำเนินการดังนี้

7.1 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความสอดคล้องในด้าน (1) ความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์ (2) การเขียนข้อคำถามได้ชัดเจนตรงกับสิ่งที่ต้องการถาม (3) ความยากและความเหมาะสมกับผู้เรียน

7.2 วิเคราะห์ความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์ (IOC: Item Objective Congruence) โดยกำหนดระดับความเหมาะสมดังนี้ สอดคล้อง (+1) ไม่น่าใจ (0) ไม่สอดคล้อง (-1) แล้วหาค่าเฉลี่ยรวมทั้งพิจารณาข้อเสนอแนะ

7.3 ตัดสินความตรง ความเหมาะสมของการใช้คำถามและความยาก โดยใช้เกณฑ์ความสอดคล้องระหว่างความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งพบว่าข้อสอบทุกข้อได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 (รายละเอียดค่าความตรงตามเนื้อหาของข้อสอบนำเสนอไว้ในตารางที่ 17 ในภาคผนวก) ดังที่ศิริชัย กาญจนวาสี (2548) ได้กล่าวว่า ถ้าจำนวนผู้ทรงคุณวุฒิตัดสินว่าสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 80% ถือว่าข้อสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เช่นเดียวกับ ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2544) ที่กล่าวว่าถ้าข้อสอบสามารถวัดได้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายตามเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องทุกข้อ แสดงว่าแบบทดสอบนั้นมีความตรงเชิงเนื้อหา

8) ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยทำการปรับเกณฑ์ในการให้คะแนนไม่ให้ห่างกันเกินไป และให้ประโยคคำสั่งในส่วนของคำถาม

9) นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้ร่วมกับแผนการสอน แผนภาพ และคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำแล้ว กับกลุ่มตัวแทนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 คน เพื่อดูความเหมาะสมและความเข้าใจภาษา การใช้คำชี้แจง พฤติกรรมการสอบ เวลาที่ใช้ในการดำเนินการสอบ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแบบทดสอบ โดยปรับการพิมพ์แบบทดสอบให้เป็นแบบหน้าเดียว เพื่อความสะดวกในการทำแบบทดสอบของผู้เรียน รวมถึงแยกแบบทดสอบออกเป็น 2 ชุดให้ชัดเจน คือแบบทดสอบชนิดอัตนัยและแบบทดสอบชนิดปฏิบัติ แล้วทำการจัดเรียงลำดับข้อของแบบทดสอบแต่ละชนิดแยกออกจากกัน

10) นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ร่วมกับแผนการสอน แผนภาพ และคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำแล้ว กับกลุ่มตัวแทนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน โดยดำเนินการดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอนและการสอบเหมือนการทดลองจริง จากนั้นนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ แล้วทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาระดับความยาก  $P$  (Level of Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก  $r$  (Discrimination Power) โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาว่าแบบทดสอบที่ดีจะต้องมีค่าความยาก ( $P$ ) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า แบบทดสอบมีค่าความยาก

ตั้งแต่ 0.24 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 – 0.88 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ (รายละเอียดค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อนำเสนอไว้ในตารางที่ 18 ในภาคผนวก)

8) นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และปรับปรุงตามคำแนะนำจนถูกต้องสมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบในการวิจัยต่อไป

## 5. ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามประสบการณ์การใช้ระบบคอมพิวเตอร์

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งประกอบด้วยคำถามต่อไปนี้ ชื่อ – สกุล, วันเดือนปีเกิด, กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สังกัด, สาขาวิชาที่สำเร็จการศึกษา

ส่วนที่ 2 ประสบการณ์การใช้ระบบคอมพิวเตอร์

โดยมีขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสาร งานวิจัยและแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม
- 2) ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม
- 3) นำแบบสอบถามไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมความชัดเจนของข้อคำถามและภาษาที่ใช้ และปรับปรุงตามคำแนะนำ
- 4) นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ความชัดเจนของข้อคำถามและภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะ
- 5) นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกับครูประจำการที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน แล้วทำการสอบถามความเข้าใจในภาษาที่ใช้เป็นรายบุคคล แล้วนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป
- 6) นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และปรับปรุงตามคำแนะนำจนถูกต้องสมบูรณ์เพื่อใช้ในการวิจัยต่อไป

## 6. ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale)

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นแบบคำถามปลายเปิด

มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสาร หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม
- 2) ดำเนินการสร้างแบบสอบถามในส่วนของความคิดเห็น โดยวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนแล้วนำมาสร้างข้อคำถามเป็นแบบมาตราประมาณค่า ให้เลือกระดับความคิดเห็น 5 ระดับ จำนวน 14 ข้อ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

## 2.1 คะแนนความคิดเห็น กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

ถ้าตอบ เห็นด้วยมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
เห็นด้วยมาก	ให้ 4 คะแนน
เห็นด้วยปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
เห็นด้วยน้อย	ให้ 2 คะแนน
เห็นด้วยน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

## 2.2 ระดับความคิดเห็น กำหนดเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	4.50 – 5.00	แสดงว่าเห็นด้วยในระดับมากที่สุด
	3.50 – 4.49	แสดงว่าเห็นด้วยในระดับมาก
	2.50 – 3.49	แสดงว่าเห็นด้วยในระดับปานกลาง
	1.50 – 2.49	แสดงว่าเห็นด้วยในระดับน้อย
	1.00 – 1.49	แสดงว่าเห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

3) นำแบบสอบถามไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา ลักษณะของคำถาม และภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4) นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม ความครอบคลุมของเนื้อหา ความชัดเจนของคำถาม และภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแก้ไขถ้อยคำในแบบสอบถามให้เป็นคำกริยาที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย รวมถึงเพิ่มเติมส่วนของคำถามและข้อเสนอนะเพิ่มเติม ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิดท้ายแบบสอบถาม

5) นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ร่วมกับแผนการสอน แผนภาพ คู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำแล้วกับตัวแทนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 คน เพื่อดูความเหมาะสมและความเข้าใจภาษา

6) นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ร่วมกับแผนการสอน แผนภาพ คู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติและแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงตามคำแนะนำแล้วกับกลุ่มตัวแทนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน โดยดำเนินการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเหมือนการทดลองจริง เพื่อดูความเหมาะสมและความเข้าใจภาษา

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

#### การเตรียมการทดลอง

##### 1. การเตรียมเครื่องมือและสถานที่

ในการทดลองครั้งนี้ได้ดำเนินการในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ที่ประกอบด้วยวัสดุและอุปกรณ์ ดังนี้

- เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงที่เกี่ยวข้อง ที่ตั้งบนโต๊ะคอมพิวเตอร์ที่ติดหมายเลข เครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ ทั้งนี้ผู้ช่วยจะทำการเปิดเครื่องแต่ปิดหน้าจอไว้รอผู้เข้ารับการทดลอง ก่อนหน้าที่ผู้เข้ารับการทดลองจะเข้าห้องปฏิบัติการ
- ไมค์โครโฟนพร้อมเครื่องขยายเสียง
- จอภาพ (Screen) และเครื่องฉายภาพ (Projector) ที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้สอน
- โต๊ะลงทะเบียน

##### 2. การเตรียมผู้ช่วย

ในการทดลองครั้งนี้ได้มีการเตรียมผู้ช่วยซึ่งมีความรู้ความสามารถในการใช้โปรแกรม Macromedia Authorware และได้มีการซักซ้อมการดำเนินการทดลองกับผู้ช่วยก่อนการสอนไว้สำหรับทำหน้าที่ดังต่อไปนี้

- ช่วยเหลือและแก้ปัญหาสำหรับผู้เข้ารับการทดลองระหว่างการเรียน
- ดำเนินการแจกชุดการเรียนที่ได้เตรียมไว้ล่วงหน้าแก่ผู้เข้ารับการทดลองตามแผนการสอน
- ดำเนินการแจกและเก็บแบบทดสอบและแบบสอบถาม รวมถึงการตรวจสอบความสมบูรณ์เบื้องต้นในการทำแบบทดสอบและแบบสอบถาม
- ดำเนินการจัดเก็บผลงานที่ได้จากการทำแบบทดสอบชนิดปฏิบัติของผู้เรียนหลังการสอบ

##### 3. การเตรียมการสำหรับผู้เข้ารับการทดลอง

- เตรียมใบลงทะเบียน ที่ระบุชื่อ นามสกุลของผู้เข้ารับการทดลอง
- เตรียมชุดการเรียนที่ประกอบด้วยคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ พร้อมแผนภาพ โดยแบ่งออกเป็นชุดตามลำดับการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแผนการสอน
- จัดส่งกำหนดการอบรมให้ผู้เข้ารับการทดลองล่วงหน้า
- เตรียมประกาศนียบัตร

##### 4. การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองย่อย

ผู้วิจัยสุ่มแบ่งกลุ่มตัวอย่างจากแต่ละกลุ่มทดลอง (จากจำนวนกลุ่มทดลองละ 15 คน) ออกเป็น 2 กลุ่มทดลองย่อย โดยจัดให้กลุ่มทดลองย่อยที่ 1 มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างรวม 32 คน ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 8 คน และกลุ่มทดลองย่อยที่ 2 มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างรวม 28 คน ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 7 คน จากนั้นจึงทำการสุ่มเข้ากลุ่มทดลองย่อยที่ 1 และ 2 แล้วดำเนินการทดลองที่ละกลุ่มทดลองย่อยตามลำดับ เพื่อความสะดวกในการใช้

เครื่องคอมพิวเตอร์และการดำเนินการสอน ซึ่งจะได้กลุ่มทดลองย่อยที่ประกอบไปด้วยผู้ที่มีแบบการคิดและช่วงวัย ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองย่อยเพื่อเข้ารับการทดลอง

แบบการคิด	กลุ่มทดลองย่อยที่ 1		กลุ่มทดลองย่อยที่ 2		รวม
	ผู้ใหญ่ตอนต้น	ผู้ใหญ่ตอนกลาง	ผู้ใหญ่ตอนต้น	ผู้ใหญ่ตอนกลาง	
แบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม	8	8	7	7	30
แบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม	8	8	7	7	30
รวม	16	16	14	14	60

### การดำเนินการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแผนการสอนเป็นเวลาทั้งสิ้น 4 วัน ดังนี้

#### วันที่ 1

- 1) ผู้เข้ารับการทดลองลงทะเบียนและรับชุดการเรียน (บทที่ 1)
- 2) ให้ผู้เข้ารับการทดลองเข้าห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดยแจ้งให้ผู้เข้ารับการทดลองเลือกนั่งที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ได้ที่มีหมายเลขประจำเครื่องติดอยู่เท่านั้น
- 3) ผู้วิจัยแนะนำตนเองและผู้ช่วย
- 4) ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยว่าเพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก่ครูประจำการ แต่ไม่ได้บอกว่าเหตุใดพวกเขาจึงถูกคัดเลือกเข้าเป็นกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นจึงชี้แจงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย อธิบายวิธีใช้คู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ โดยเน้นย้ำว่าในชั้นสอนซึ่งเป็นการสาธิตประกอบการบรรยายนั้นให้ผู้เข้ารับการทดลองตั้งใจฟัง ดู สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นบนจอภาพไปพร้อม ๆ กับผู้วิจัย ยังไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของตน ในส่วนใดที่จะต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จะแจ้งให้ทราบ ในชั้นการฝึกปฏิบัตินั้นหากติดขัดหรือมีปัญหา สามารถยกมือเพื่อขอความช่วยเหลือจากผู้ช่วยได้ และแจ้งว่าในทุกวันจะมีการทดสอบ ซึ่งจะประกอบด้วยการทดสอบข้อเขียนและปฏิบัติ ทั้งนี้เมื่อสิ้นสุดการอบรมจะมีการมอบประกาศนียบัตร
- 5) ผู้วิจัยให้ผู้เข้ารับการทดลองเปิดหน้าจอแล้วผู้วิจัยแจ้งถึงแหล่งทรัพยากรที่ได้จัดเตรียมไว้ให้บนหน้าจอของผู้เข้ารับการทดลอง ซึ่งประกอบด้วยโฟลเดอร์ (Folder) ที่ใช้เก็บรูปภาพและแฟ้มข้อมูล (File) ที่ใช้ประกอบการอบรม รวมถึงโฟลเดอร์ที่ใช้ในการเก็บผลงานที่ผู้เข้ารับการทดลองสร้างระหว่างการอบรมและการทดสอบ แล้วจึงอนุญาตให้ผู้เข้ารับการทดลองคลิกเข้าไปดูภายในแต่ละโฟลเดอร์ได้ จากนั้นจึงให้ผู้เข้ารับการทดลองปิดหน้าจอ
- 6) ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอน ซึ่งขั้นให้ความรู้จะได้นำเสนอแผนภาพที่สำเนาจากแผนภาพในคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติของผู้เข้ารับการทดลอง และหน้าจอของโปรแกรมขึ้นเสนอบนจอภาพที่ติดตั้งไว้หน้าห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ผู้เข้ารับการทดลองเห็นพร้อมกัน เพื่อประโยชน์ในการสอนและการอภิปรายร่วมกัน ทั้งนี้เมื่อทำการเรียนการสอนจนจบแต่ละบท ผู้ช่วยจะแจกชุดการเรียนชุดถัดไปแก่ผู้เข้ารับการทดลองที่ละชุดไปตามลำดับตามแผนการสอน

7) เมื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในวันที่ 1 จนครบแล้วจึงแจ้งให้ผู้เข้ารับการทดลองทราบว่า จะมีการทดสอบต่อไป ให้ผู้เข้ารับการทดลองเก็บชุดการเรียนและปิดโปรแกรมแต่ไม่ต้องปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วแจ้งให้ผู้เข้ารับการทดลองพัก 10 นาที

8) เมื่อครบเวลาพักแล้วจึงให้ผู้เข้ารับการทดลองกลับเข้าห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จากนั้นผู้วิจัยชี้แจงเงื่อนไขในการทดสอบดังนี้

8.1) แบบทดสอบประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชุด ได้แก่ แบบทดสอบชนิดอัตนัยและแบบทดสอบชนิดปฏิบัติ การดำเนินการสอบจะให้ผู้เข้ารับการทดลองทำแบบทดสอบชนิดอัตนัยก่อน เมื่อเสร็จแล้วจึงทำแบบทดสอบชนิดปฏิบัติต่อ หากผู้เข้ารับการทดลองทำไม่ได้ทำแบบทดสอบชนิดอัตนัยเสร็จก่อนเวลาที่กำหนดสามารถส่งแบบทดสอบคืนผู้ช่วย และขอแบบทดสอบชนิดปฏิบัติมาทำต่อได้ในทันที

8.2) ในระหว่างการทำแบบทดสอบชนิดอัตนัย ไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์หรือเปิดดูคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ

8.3) ในระหว่างการทำแบบทดสอบชนิดปฏิบัติ ไม่อนุญาตให้เปิดดูคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ

8.4) ไม่อนุญาตให้สอบถามผู้อื่นระหว่างการทำแบบทดสอบ

8.5) หากผู้เข้ารับการทดลองประสบปัญหาใด ๆ ในระหว่างการทำแบบทดสอบ ให้ยกมือเพื่อสอบถามผู้วิจัย

9) ผู้วิจัยให้ผู้ช่วยดำเนินการแจกแบบทดสอบชนิดอัตนัยแก่ผู้เข้ารับการทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงแบบทดสอบแล้วจึงแจ้งให้เริ่มทำแบบทดสอบชนิดอัตนัย โดยให้เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้

10) เมื่อดำเนินการทดสอบครบเวลาที่กำหนดแล้วจึงแจ้งหมดเวลา แล้วให้ผู้ช่วยเก็บแบบทดสอบชนิดอัตนัยคืนแล้วแจกแบบทดสอบชนิดปฏิบัติแก่ผู้เข้ารับการทดลองปฏิบัติงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของตน

11) ดำเนินการทดสอบจนครบเวลาที่กำหนดแล้วจึงแจ้งหมดเวลาให้ผู้ช่วยเก็บแบบทดสอบชนิดปฏิบัติคืน

#### วันที่ 2 - 3

- 1) ให้ผู้เข้ารับการทดลองเข้าห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดยแจ้งให้ที่นั่งที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดิม
- 2) ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามข้อที่ (6) – (11)

#### วันที่ 4

- 1) ให้ผู้เข้ารับการทดลองเข้าห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โดยแจ้งให้ที่นั่งที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดิม
- 2) ผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามข้อที่ (6) – (11)
- 3) ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามให้ผู้เข้ารับการทดลองทำแบบสอบถามความคิดเห็น
- 4) ดำเนินการแจกประกาศนียบัตรแก่ผู้เข้ารับการทดลอง

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) ผู้วิจัยนำแบบทดสอบชนิดอัตนัยมาตรวจและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ โดยมีผู้ตรวจให้คะแนนจำนวน 3 คน โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่านและผู้วิจัย แล้วจึงมาคำนวณหาค่าคะแนนเฉลี่ยและยึดเป็นคะแนนของรายบุคคล แล้วจึงทำการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจ โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (Generalizability Coefficient:  $\rho^2$ ) (Cronbach, Gleser, and Rajaratnam, 1963; Brennan, 1983 อ้างถึงใน ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543) ได้ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ระหว่าง 0.74 – 1.00 (รายละเอียดค่าความเชื่อมั่นในการตรวจให้คะแนนนำเสนอไว้ในตารางที่ 19 ในภาคผนวก) จากค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงที่คำนวณได้จึงถือว่ามีความสอดคล้องของการตรวจให้คะแนนของผู้ตรวจ ดังที่ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543) ได้กล่าวว่า หากค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงมีค่ามากกว่า 0.70 คือว่ามีสอดคล้องในการตรวจให้คะแนน
- 2) ผู้วิจัยนำผลงานที่ได้จากการทำแบบทดสอบชนิดปฏิบัติมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้
- 3) ผู้วิจัยรวบรวมคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบทั้ง 2 ชนิดมาวิเคราะห์ค่าสถิติ
- 4) ผู้วิจัยรวบรวมคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นมาวิเคราะห์ค่าสถิติ

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกันในครั้งนี้ใช้สถิติต่อไปนี้

- ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )
- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
- ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA)

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาเรื่อง “ผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน” ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดต่างกัน
2. เพื่อศึกษาผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีช่วงวัยต่างกัน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของแบบการคิดและช่วงวัยของครูประจำการที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาในการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ

โดยมีสมมติฐานการวิจัยดังนี้

1. ครูประจำการที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน
2. ครูประจำการที่มีช่วงวัยต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน
3. ครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน

เมื่อดำเนินการทดลองตามวิธีดำเนินการวิจัยแล้ว ได้นำข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ตามกระบวนการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย ผลการวิเคราะห์เสนอแยกเป็นตอน ๆ ได้ 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของครูประจำการที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์

โดยมีรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละตอน ดังนี้



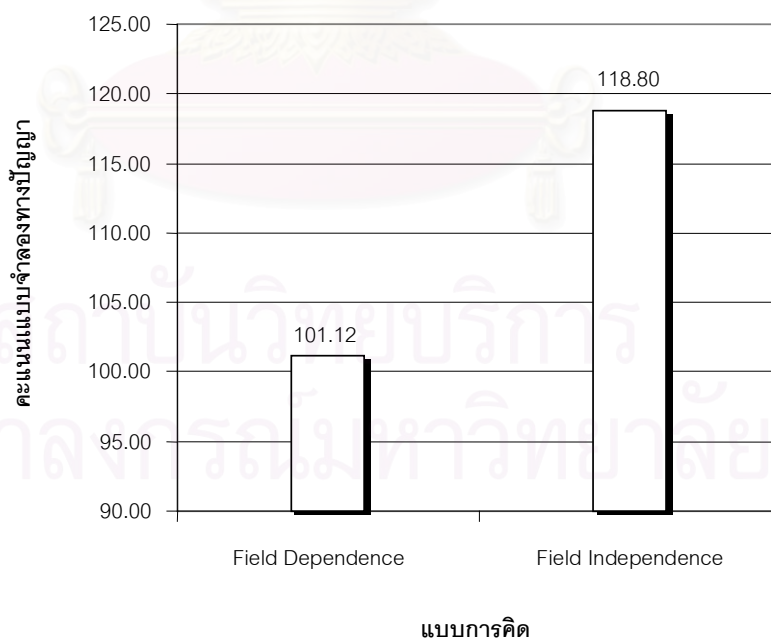
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน

คะแนนแบบจำลองทางปัญญามีคะแนนเต็ม 150 คะแนน คัดจากแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ แบ่งออกเป็นแบบทดสอบชนิดข้อต้นยจำนวน 21 ข้อ และแบบทดสอบชนิดปฏิบัติจำนวน 9 ข้อ ให้คะแนนข้อละ 5 คะแนน และได้ทำการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและจำนวนตัวอย่างของคะแนนแบบจำลองทางปัญญา จำแนกตามแบบการคิดและช่วงวัย

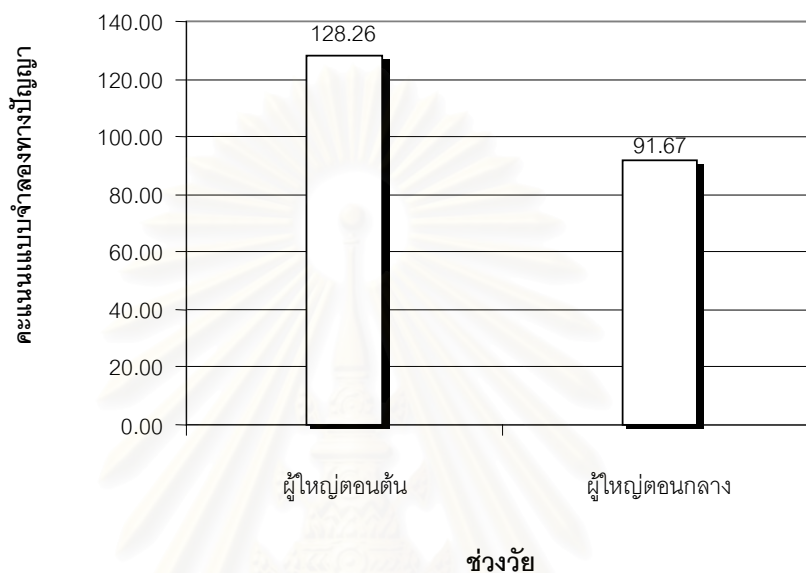
แบบการคิด	ช่วงวัย						รวม		
	ผู้ใหญ่ตอนต้น			ผู้ใหญ่ตอนกลาง			$\bar{X}$	SD	n
	$\bar{X}$	SD	n	$\bar{X}$	SD	n			
แบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม	121.96	25.29	15	80.29	36.11	15	101.12	37.25	30
แบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม	134.56	14.04	15	103.04	16.58	15	118.80	22.02	30
รวม	128.26	21.09	30	91.67	29.94	30	109.96	31.61	60

ผู้วิจัยได้นำค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาข้างต้นมาเขียนแสดงด้วยกราฟแท่ง ดังปรากฏในภาพที่ 36 และ 37 ดังนี้



ภาพที่ 36 กราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม และแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม

จากตารางที่ 9 และภาพที่ 36 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อมและแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม พบว่า ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อมมีค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม



**ภาพที่ 37** กราฟแท่งเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นและช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง

จากตารางที่ 9 และภาพที่ 37 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นและช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง พบว่า ครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นมีค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาจากตารางที่ 9 มาคิดเป็นร้อยละ ปรากฏดังตารางที่ 10 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 10 ร้อยละของคะแนนแบบจำลองทางปัญญา

แบบการคิด	ช่วงวัย		รวม
	ผู้ใหญ่ตอนต้น	ผู้ใหญ่ตอนกลาง	
แบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม	81.31	53.53	67.41
แบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม	89.71	68.69	79.20
รวม	85.51	61.11	73.31

จากตารางที่ 10 เมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนแบบจำลองทางปัญญา โดยพิจารณาแบบการคิด ร่วมกับช่วงวัย พบว่า ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อมและแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อมที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น สามารถทำคะแนนแบบจำลองทางปัญญาได้เกินร้อยละ 80 (ร้อยละ 81.31 และ 89.71 ตามลำดับ)

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน

ในการทดสอบสมมติฐานทั้ง 3 ข้อ ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง โดยมีแบบการคิดและช่วงวัยเป็นตัวแปรต้น และคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการเป็นตัวแปรตาม ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของคะแนนแบบจำลองทางปัญญา

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
แบบการคิด (A)	4693.45	1	4693.45	7.77**	.007
ช่วงวัย (B)	20069.01	1	20069.01	33.23***	.000
A x B	385.07	1	385.07	0.64	.428
ความคลาดเคลื่อน	33817.47	56	603.88		
รวม	58964.99	59			

\*\*p < .01. \*\*\*p < .001.

จากตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของคะแนนแบบจำลองทางปัญญา พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดและช่วงวัย ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สมมติฐานข้อที่ 3 จึงไม่ได้รับการสนับสนุน ผลหลักของแบบการคิด มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม มีคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อม สมมติฐานข้อที่ 1 จึงได้รับการสนับสนุน และผลหลักของช่วงวัย มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นมีคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง สมมติฐานข้อที่ 2 จึงได้รับการสนับสนุน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของครูประจำการที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นของครูประจำการที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ โดยได้ระบุว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความเห็นด้วยกับกระบวนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใดบนมาตราประมาณค่าแบบ Likert 5 ช่วง จากเห็นด้วยน้อยที่สุดจนถึงเห็นด้วยมากที่สุด และสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในส่วนท้ายแบบสอบถามเพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมที่ทำให้เกิดความเข้าใจกระบวนการที่เกิดขึ้น และนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนและใช้งานต่อไป สรุปผลความคิดเห็นในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยและความหมายของระดับความคิดเห็นของครูประจำการที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์

รายการ	— X	ความหมาย (เห็นด้วย)
<b>การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</b>		
1. การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนให้ทราบก่อนเรียน ช่วยให้ท่านทราบเป้าหมายของบทเรียน	4.85	มากที่สุด
<b>การนำเสนอภาพก่อนสอนใช้โปรแกรม</b>		
2. การนำเสนอภาพผังมโนทัศน์ช่วยในการทำความเข้าใจภาพรวมของเนื้อหา	4.73	มากที่สุด
3. การนำเสนอภาพผังงานช่วยในการทำความเข้าใจการทำงานของโปรแกรม	4.77	มากที่สุด
4. การนำเสนอภาพผังงานช่วยในการทำความเข้าใจภาพรวมของลำดับขั้นตอนการใช้โปรแกรม	4.82	มากที่สุด
<b>การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง</b>		
5. การถามให้ระลึกถึงความรู้ที่ได้เรียนมาก่อนหน้าช่วยทบทวนความรู้เดิมที่มีเพื่อพร้อมรับความรู้ใหม่	4.65	มากที่สุด
<b>การสอนใช้โปรแกรม</b>		
6. การสาธิตประกอบการบรรยายทำให้เข้าใจการทำงานของโปรแกรมดีขึ้น	4.95	มากที่สุด
7. การสาธิตขั้นตอนการใช้โปรแกรมในภาพรวมก่อนให้ท่านฝึกปฏิบัติ ทำให้เข้าใจขั้นตอนการใช้โปรแกรมดีขึ้น	4.93	มากที่สุด
8. การสาธิตทักษะย่อยให้ท่านปฏิบัติตาม ช่วยให้การปฏิบัติตามง่ายขึ้น	4.88	มากที่สุด
9. การฝึกปฏิบัติขั้นตอนทั้งหมดด้วยตนเองตามโจทย์ที่ให้ ช่วยให้จดจำขั้นตอนการใช้โปรแกรมดีขึ้น	4.73	มากที่สุด
10. ข้อสังเกตจากการปฏิบัติและคำถามจากสมาชิก ช่วยเพิ่มเติมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ขึ้น	4.60	มากที่สุด

ตารางที่ 12 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยและความหมายของระดับความคิดเห็นของครูประจำการที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์

รายการ	— X	ความหมาย (เห็นด้วย)
11. การฝึกปฏิบัติร่วมกับคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ ช่วยเพิ่มความมั่นใจในการฝึกปฏิบัติ	4.73	มากที่สุด
<b>การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดโครงสร้างความรู้</b>		
12. การที่ผู้สอนช่วยขยายความในส่วนที่ผู้เรียนยังไม่กระจ่างให้ชัดเจน ช่วยเพิ่มเติมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ขึ้น	4.77	มากที่สุด
13. การที่ผู้สอนแสดงปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไข ช่วยเพิ่มเติมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ขึ้น	4.78	มากที่สุด
14. การให้ผู้เรียนสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาด้วยคำพูดของตนเอง ช่วยเพิ่มเติมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ขึ้น	4.73	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.78</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 12 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของครูประจำการที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วครูประจำการมีความเห็นด้วยเกี่ยวกับการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.60 – 4.93) ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.78 โดยค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ “การสาธิตประกอบ การบรรยายทำให้เข้าใจการทำงานของโปรแกรมดีขึ้น” (ค่าเฉลี่ย 4.95) รองลงมาคือ “การสาธิตขั้นตอนการใช้โปรแกรมในภาพรวมก่อนให้ท่านฝึกปฏิบัติ ทำให้เข้าใจขั้นตอนการใช้โปรแกรมดีขึ้น” (ค่าเฉลี่ย 4.93) และ “การสาธิตทักษะย่อยให้ท่านปฏิบัติตาม ช่วยให้การปฏิบัติตามง่ายขึ้น” (ค่าเฉลี่ย 4.88) ตามลำดับ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาเรื่อง “ผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน” ในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย ในบทนี้เกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดต่างกัน
2. เพื่อศึกษาผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีช่วงวัยต่างกัน
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของแบบการคิดและช่วงวัยของครูประจำการที่มีต่อแบบจำลองทางปัญญาในการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ

#### สมมติฐานการวิจัย

1. ครูประจำการที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน
2. ครูประจำการที่มีช่วงวัยต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน
3. ครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### 1. การออกแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ 2x2 Factorial Design

## 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูประจำการที่ปฏิบัติงานในสังกัดโรงเรียนประถมศึกษา รามอินทรา จำนวน 60 คน ที่ผ่านการทำแบบวัดแบบการคิด (GEFT) ของ Witkin et al. (1971) เพื่อจำแนกครูประจำการออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม (Field Dependence) และแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม (Field Independence) และจำแนกอายุออกเป็น 2 ช่วงวัย ได้แก่ ช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (อายุ 18 – 34 ปี) และช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (อายุ 35 – 60 ปี) แล้วทำการสุ่มแบบแยกประเภทเข้าสู่กลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น
2. กลุ่มครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีงแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง
3. กลุ่มครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น
4. กลุ่มครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง

## 3. การดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนโปรแกรมประยุกต์เหมือน การเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยใช้วิธีการสอนเนื้อหาความรู้ของโปรแกรมประยุกต์ด้วยการสาธิตประกอบ การบรรยายก่อนการฝึกปฏิบัติ โดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า แก่ผู้เรียนตามแผนการสอนที่ได้ออกแบบไว้ ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งสิ้นเป็นเวลา 4 วัน และจัดให้มีการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนในแต่ละวัน เมื่อเสร็จสิ้นจึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก แบบทดสอบและแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปของตารางประกอบ การบรรยายได้ตาราง

## สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “ผลของเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ ที่มีต่อ แบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกัน” ปรากฏผลการวิจัยเพื่อทดสอบ สมมติฐานการวิจัยดังนี้

**สมมติฐานข้อที่ 1** ครูประจำการที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วย เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ครูประจำการที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอน ด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ดังตารางที่ 11) โดยครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีงแวดล้อมมีคะแนนแบบจำลองทางปัญญา



สูงกว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม (ดังตารางที่ 9 และภาพที่ 36) สมมติฐานข้อที่ 1 จึงได้รับการสนับสนุน

**สมมติฐานข้อที่ 2** ครูประจำการที่มีช่วงวัยต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ครูประจำการที่มีช่วงวัยต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (ดังตารางที่ 11) โดยที่ครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นมีคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (ดังตารางที่ 9 และภาพที่ 37) สมมติฐานข้อที่ 2 จึงได้รับการสนับสนุน

**สมมติฐานข้อที่ 3** ครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดและช่วงวัยที่ส่งผลต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่เรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (ดังตารางที่ 11) สมมติฐานข้อที่ 3 จึงไม่ได้รับการสนับสนุน

## อภิปรายผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยเป็นรายข้อตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ดังนี้

1. ครูประจำการที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ดังตารางที่ 11) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน โดยที่ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อมมีคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม (ดังตารางที่ 9 และภาพที่ 36)

สาเหตุประการสำคัญที่ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อมมีคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม น่าจะมาจากความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อมและแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลให้ครูประจำการที่มี

แบบการคิดต่างก็มีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกันตามไปด้วย ทั้งนี้เพราะผู้ที่มีแบบการคิดต่างกันจะมีความแตกต่างกันในการรับรู้ การคิด การทำความเข้าใจ การแปล และการนำเสนอสารสนเทศไปใช้ประโยชน์ (Kogan, 1971) จึงทำให้ผู้ที่มีแบบการคิดต่างกันมีทักษะในการประมวลผลสารสนเทศ (Hall, 2000) รวมถึงกลยุทธ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ที่ต่างกัน (McInerney and McInerney, 2002) ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ เพื่อใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระของโปรแกรมประยุกต์ให้อยู่ในลักษณะของภาพที่มีการจัดระเบียบมาแล้วในกิจกรรมการเรียนการสอนโปรแกรมประยุกต์ ผลจากการศึกษาค้นคว้าพบว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีสิ่งแวดล้อม เมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีสิ่งแวดล้อม (ดังตารางที่ 9 และภาพที่ 36) สอดคล้องกับการศึกษาของ Worley (1999) และ Hall (2000) ที่ได้ชี้ให้เห็นว่าในการรับรู้เนื้อหาสาระที่เป็นภาพนั้น ผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีสิ่งแวดล้อมจะมีทักษะที่จำเป็นในการจัดโครงสร้างเนื้อหาสาระที่เป็นภาพใหม่เพื่อทำความเข้าใจได้ดีกว่าและจะรับรู้ได้ดีกว่าผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีสิ่งแวดล้อม ซึ่งขาดความสามารถในการจัดโครงสร้างภาพใหม่หรือทำความเข้าใจเนื้อหาสาระที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อนได้ยาก ทั้งยังมองเนื้อหาที่เป็นภาพแบบรวม

ในการสอนโปรแกรมประยุกต์นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้โดยการปฏิบัติอย่างจริงจังจนสามารถนำไปใช้ได้ และการปฏิบัตินั้นจะต้องได้รับความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นก่อน จึงจะฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความชำนาญยิ่งขึ้น (ทักษิณา สนวนานนท์, 2530) ซึ่งเราสามารถให้ความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมได้ด้วยการพัฒนาผู้เรียนให้มีแบบจำลองทางปัญญาของโปรแกรมที่ถูกต้อง (Hsu and Turoff, 2002) ด้วยแบบจำลองทางปัญญาที่ถูกต้องนั้นช่วยเพิ่มสมรรถภาพในการเรียนรู้โปรแกรม (Olfman and Shayo, 1997) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถใช้งานโปรแกรมได้ดีขึ้น (Coulson, Olfman, Shayo and Rohm, 2003) นอกจากนี้จากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแบบการคิดนั้นได้ชี้ว่า ในการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติที่ผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีสิ่งแวดล้อมปฏิบัติได้ดีกว่าผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีสิ่งแวดล้อม (Ernesti, 2002) สอดคล้องกับผลการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีสิ่งแวดล้อม เมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีสิ่งแวดล้อม (ดังตารางที่ 9 และภาพที่ 36) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของครูประจำการที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ ในส่วนของความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมประกอบ ที่พบว่าสำหรับครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีสิ่งแวดล้อมนั้น แม้จะมีความคิดเห็นว่าการเรียนการสอนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกับครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีสิ่งแวดล้อม (ดังตารางที่ 12) แต่ก็มีความต้องการให้เพิ่มเวลาในการฝึกปฏิบัติให้มากขึ้น ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะนี้สอดคล้องกับ สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2527) ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสอนทักษะปฏิบัติว่า ในการสอนทักษะปฏิบัติจะได้ผลดีเมื่อผู้เรียนมีเวลาในการฝึกหัดที่เหมาะสม ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับการวิจัยของ Lin (1994) ที่ได้ทำการศึกษาผลของโครงสร้างเนื้อหาและแบบการคิดต่อการปฏิบัติและเจตคติของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบผลกระทบของรูปแบบโครงสร้างเนื้อหาและแบบการคิดต่อการปฏิบัติและเจตคติของนักเรียน ผลการศึกษพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสี

สิ่งแวดล้อมสามารถปฏิบัติงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ได้ดีกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม ทั้งยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Tsai (2005) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้กลยุทธ์การใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการใช้โปรแกรมตารางคำนวณ (Spreadsheet) ของนักศึกษาสาขาวิชาการบริหารธุรกิจ ที่มีเพศ แบบการคิด และสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคมแตกต่างกัน ผลการศึกษาในเรื่องของแบบการคิดของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดต่างกันมีคะแนนความสามารถในการใช้โปรแกรมตารางคำนวณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อมมีคะแนนความสามารถในการใช้โปรแกรมดีกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม

2. ครูประจำการที่มีช่วงวัยต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (ดังตารางที่ 11) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ว่าครูประจำการที่มีช่วงวัยต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน โดยที่ครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นมีคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (ดังตารางที่ 9 และภาพที่ 37)

สาเหตุประการสำคัญที่ครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นมีคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง น่าจะมาจากความแตกต่างของพัฒนาการด้านต่าง ๆ ระหว่างบุคคลที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นและผู้ใหญ่ตอนกลาง ที่ส่งผลให้ครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยต่างกันมีแบบจำลองแตกต่างกัน ทั้งนี้จากแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการในวัยผู้ใหญ่ได้ชี้ให้เห็นว่า พัฒนาการด้านความจำและสติปัญญาของผู้ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นจะมีประสิทธิภาพทางสมองพัฒนาเต็มที่ และจะคงอยู่สูงสุดไปจนถึงช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (Havighurst, 1972) ซึ่งสอดคล้องกับ Schonfield and Robertson (1975) ที่ได้ระบุว่า ความสามารถในการจำของผู้ใหญ่จะลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับที่ เชียร์ศรี วิวิธสิริ (2534) ที่ได้กล่าวว่า เมื่อบุคคลมีอายุมากขึ้น ความจำจะลดลงและยังเลือกจำอีกด้วย ทั้งนี้ Arenberg and Robertson (1977) ยังได้ระบุเพิ่มเติมว่า ในการเรียนรู้สิ่งที่มีความซับซ้อนภายในเวลาที่สั้น ประสิทธิภาพในการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับสารสนเทศที่รับมาจะด้อยลง ซึ่งถือเป็นปัญหาเรื่องความจำของผู้ใหญ่ สิ่งเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่าอายุที่เพิ่มมากขึ้นมีผลกระทบต่อความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (เชียร์ศรี วิวิธสิริ, 2534)

นอกจากพัฒนาการด้านความจำและสติปัญญาที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้ใหญ่แล้ว การเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายที่เสื่อมถอยลงของผู้ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (Havighurst, 1972; Kidd, 1975; Knox, 1977) ก็ส่งผลต่อแบบจำลองทางปัญญาของผู้ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลางอีกด้วย ทั้งนี้ด้วยการศึกษาครั้งนี้ครูประจำการต้องเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนโดยทำการเรียนรู้และมีกปฏิบัติเป็นระยะเวลาต่อเนื่องกัน จึงอาจส่งผลต่อการตอบสนองด้านร่างกายของผู้ใหญ่ และส่งผลถึงความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง ดังที่ครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลางได้ให้ความคิดเห็นไว้

ในแบบสอบถามความคิดเห็นของครูประจำการที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ ในส่วนของความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า แม้ครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลางจะมีความคิดเห็นว่าการเรียนการสอนมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดเช่นเดียวกับครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (ดังตารางที่ 12) แต่ก็ประสบปัญหาอันเนื่องมาจากความเสื่อมถอยของร่างกาย รวมถึงได้เสนอให้แบ่งการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนออกเป็นช่วงสั้น ๆ ต่อเนื่องกัน และเสนอให้เพิ่มเวลาในการเรียนเรียนรู้และฝึกปฏิบัติให้มากขึ้นโดยเฉพาะสำหรับผู้ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง สอดคล้องกับการศึกษาของเชียร์ศรี วิวิธสิริ (2534) ที่ได้สรุปการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสติปัญญาและความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ไว้ว่า เมื่อผู้ใหญ่มีอายุมากขึ้น จะมีความเหนื่อยล้ามากกว่าคนหนุ่มสาว ความเหนื่อยล้าจะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ความอดทนในการเรียนรู้ลดน้อยลง และยังตรงกับการศึกษาของ Irving (1952) ที่ได้สรุปว่าผู้สูงอายุจะใช้เวลาในการตอบสนองมากขึ้น หรือมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าช้ากว่าคนที่มีอายุน้อย อีกนัยหนึ่งก็คือ เมื่อคนเรามีอายุมากขึ้น ความว่องไวในการตอบสนองจะลดลง ความคิดก็จะช้าลง และการกระทำก็จะช้ากว่าคนในวัยหนุ่มสาว ทำให้ผู้ใหญ่ต้องการเวลาเมื่อเรียนรู้สิ่งใหม่ (Knox, 1977) สอดคล้องกับการศึกษาของ Zandri and Charness (1989) ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของวิธีการอบรมที่มีต่อการเรียนรู้การใช้ระบบปฏิทินและกระดานบันทึก (Note Pad) กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มอายุน้อย (อายุ 20 – 39 ปี) และกลุ่มอายุมาก (อายุ 58 – 64 ปี) ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มผู้ใหญ่ที่มีอายุมากใช้เวลาในการเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมเป็น 2 เท่าของกลุ่มอายุน้อย ซึ่งพวกเขาได้สรุปว่าผู้เรียนผู้ใหญ่ที่มีอายุมากมีความสามารถในการเรียนรู้ทักษะคอมพิวเตอร์ได้ แต่มีอัตราการเรียนรู้ที่ช้ากว่า มีข้อผิดพลาดมากกว่า และต้องการความช่วยเหลือมากกว่าผู้ที่อายุน้อย

นอกจากปัญหาด้านความจำและสติปัญญา และความเสื่อมถอยของร่างกายที่ทำให้ผู้ใหญ่อยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลางต้องการเวลาเรียนรู้และฝึกปฏิบัติมากกว่าผู้ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นดังที่ได้นำเสนอไว้ข้างต้นแล้ว ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของครูประจำการที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ ในส่วนของความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ยังพบว่าผู้ใหญ่ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลางประเมินความสามารถในการเรียนรู้สิ่งใหม่ของตนเองไว้ต่ำ โดยคิดไว้ก่อนแล้วว่าตัวเองคงเรียนไม่ดี ตามไม่ทัน โดยโทษตัวเองเป็นหลัก ซึ่งความคิดเห็นนี้สอดคล้องกับ Lovell (1980) ที่ได้กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ไว้ว่า ผู้ใหญ่ส่วนมากมักจะประเมินความสามารถของตนเองต่ำกว่าความเป็นจริง โดยเฉพาะกับการเรียนรู้สิ่งใหม่

ในการศึกษาครั้งนี้มีการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ร่วมกับหลักการสอนผู้ใหญ่ (Andragogy) ซึ่งมีความสอดคล้องกับข้อเสนอในการสอนโปรแกรมแก่ผู้ใหญ่ของ Kieran-Greenbush (1991) ที่ได้เสนอให้ผู้สอนต้องให้กำลังใจและอดทนในการตอบคำถามด้วยความสนใจและเอาใจใส่ ซึ่งจะช่วยลดความวิตกกังวลของผู้เรียนลงได้ สอดคล้องกับข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของครูประจำการที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ ในส่วนของความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ที่ครูประจำการได้ให้ความคิดเห็นเชิงบวก

ต่อผู้สอนต่อวิธีการที่ผู้สอนปฏิบัติต่อผู้เรียนด้วยความอดทน ใสใจ ใจเย็น การใช้ภาษาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน รวมถึงความเชื่อมั่นในความรู้ของผู้สอน

ผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่าครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นมีคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง ยังมีความสอดคล้องกับการวิจัยของ Harrison and Rainer (1992) ที่ได้ทำการศึกษาผลของความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีต่อทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานมหาวิทยาลัย จากการศึกษาพบว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีความสัมพันธ์กับทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ โดยพบความแตกต่างระหว่างบุคคลว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายอายุน้อย และมีประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ มีความมั่นใจในการใช้คอมพิวเตอร์ มีความวิตกกังวลน้อย และมีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งส่งผลต่อทักษะการใช้คอมพิวเตอร์

3. ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดและช่วงวัยที่ส่งผลต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่เรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (ดังตารางที่ 11) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยต่างกันเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีแบบจำลองทางปัญญาแตกต่างกัน กล่าวคือ แบบการคิดทั้ง 2 แบบและช่วงวัยทั้ง 2 ช่วงวัยเป็นอิสระจากกัน การที่ครูประจำการที่มีแบบการคิดและช่วงวัยที่ต่างกันไม่ได้ส่งผลร่วมกันต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการ

สาเหตุประการสำคัญที่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดและช่วงวัยที่ส่งผลต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่เรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ น่าจะมาจากอิทธิพลที่เด่นชัดของทั้งแบบการคิดและช่วงวัย ที่ส่งผลให้คุณสมบัติเฉพาะของแบบการคิดและช่วงวัยที่มีอิทธิพลต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการ ทั้งนี้ด้วยอิทธิพลที่เด่นชัดของแบบการคิด ทำให้ไม่ว่าครูประจำการจะมีอายุอยู่ในช่วงวัยใดก็ตาม หากครูประจำการมีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีเงวล้อมแล้วเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพแล้วก็มีแบบจำลองทางปัญญาดีกว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีเงวล้อม ในขณะที่เดียวกันด้วยอิทธิพลที่เด่นชัดของช่วงวัย ทำให้ไม่ว่าครูประจำการจะมีแบบการคิดแบบใดก็ตาม หากมีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น เมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพแล้วก็มีแบบจำลองทางปัญญาดีกว่าครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง

สาเหตุที่ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีเงวล้อมเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพแล้วก็มีแบบจำลองทางปัญญาดีกว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีเงวล้อม อธิบายได้จากความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีเงวล้อมและแบบไม่พึ่งพาสีเงวล้อม ดังที่ได้อภิปรายไว้แล้วในการอภิปรายสมมติฐานข้อที่ 1 ข้างต้น ส่วนสาเหตุที่

ครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพแล้วมีแบบจำลองทางปัญญาที่ดีกว่าครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลางนั้น สามารถอธิบายได้จากความแตกต่างของพัฒนาการด้านต่าง ๆ ระหว่างบุคคลที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นและช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง ดังที่ได้อภิปรายไว้แล้วในการอภิปรายสมมติฐานข้อที่ 2 ข้างต้น

## ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยขอเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ ดังนี้

1. จากผลการวิจัยครั้งนี้ที่แสดงให้เห็นว่า ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อมเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อม ซึ่งเมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนแบบจำลองทางปัญญาโดยพิจารณาแบบการคิดร่วมกับช่วงวัย ที่พบว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นมีคะแนนแบบจำลองทางปัญญาใกล้เคียงกับคะแนนแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (ร้อยละ 81.31 และ 89.71 ตามลำดับ) จึงแสดงให้เห็นว่าอิทธิพลของช่วงวัยส่งผลต่อผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง นอกจากนี้เมื่อพิจารณาร้อยละของคะแนนแบบจำลองทางปัญญา ที่พบว่าครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อมและแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น สามารถทำคะแนนแบบจำลองทางปัญญาได้เกินร้อยละ 80 จึงอาจกล่าวได้ว่า การใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์นี้เป็นเทคนิคการสอนที่สามารถใช้พัฒนาแบบจำลองทางปัญญาในการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นผลการวิจัยนี้ที่น่าที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาในการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ได้ โดยเฉพาะกับผู้ที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสีแวดล้อม ทั้งที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นและตอนกลาง รวมถึงผู้ที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสีแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

2. จากผลการวิจัยครั้งนี้ที่แสดงให้เห็นว่า ครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นเมื่อเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ที่สอนด้วยเทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมีคะแนนแบบจำลองทางปัญญาสูงกว่าครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง ดังนั้นผลการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการเรียนการสอนโปรแกรมประยุกต์แก่ผู้เรียนที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ซึ่งจะช่วยพัฒนาแบบจำลองทางปัญญาในการเรียนและใช้โปรแกรมประยุกต์ให้แก่ผู้ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นมากกว่า นอกจากนี้ยังสามารถนำผลการวิจัยไปประยุกต์และปรับปรุงใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนโปรแกรมประยุกต์แก่ผู้เรียนที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง โดยเพิ่มเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ รวมถึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาในการฝึกปฏิบัติตามความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยพัฒนา

แบบจำลองทางปัญญาในการเรียนและใช้โปรแกรมประยุกต์ให้แก่ผู้ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลางได้ดีขึ้น

3. ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ออกแบบคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติโดยใช้หลักการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพร่วมกับการออกแบบหนังสือคู่มือ โดยนำเสนอแผนภาพความรู้ของเนื้อหาโปรแกรมประยุกต์เพื่อเป็นกลยุทธ์ในการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า ก่อนการนำเสนอเนื้อหาและขั้นตอนการใช้โปรแกรม ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการใช้โปรแกรมและภาพประกอบการปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้โปรแกรมแบบ Step-by-Step ดังนั้นผลการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ การเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้โปรแกรมได้ดีขึ้น ทั้งยังเพิ่มความมั่นใจในการเรียนรู้โปรแกรมแก่ผู้เรียนอีกด้วย
4. โดยภาพรวมการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโปรแกรมประยุกต์ สามารถใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเพื่อเป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าแก่ผู้เรียนในการสอนโปรแกรมประยุกต์ โดยใช้วิธีการสอนเนื้อหาความรู้ของโปรแกรมด้วยการสาธิตประกอบการบรรยายก่อนการฝึกปฏิบัติ

### ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่ส่งผลต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบฟุ้งพาสังแวดล้อมและแบบไม่ฟุ้งพาสังแวดล้อม และมีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น (อายุ 18 – 34 ปี) และช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง (อายุ 35 – 60 ปี) ดังนั้นจึงขอเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ที่ส่งผลต่อแบบจำลองทางปัญญาของครูประจำการที่มีแบบการคิด (Cognitive Style) ในมิติอื่น หรือแบบการเรียนรู้ (Learning Style) อื่น
2. จากผลการวิจัยและข้อมูลในส่วนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากแบบสอบถาม ที่ระบุว่าครูประจำการที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลางต้องการเวลาเพิ่มในการเรียนรู้โปรแกรมประยุกต์ในการศึกษาครั้งต่อไปอาจศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างของเวลาที่ผู้เรียนต้องการใช้ในการเรียนรู้ และพฤติกรรมของผู้เรียนในการเรียนรู้โปรแกรม ตามแบบการคิดและโดยเฉพาะช่วงวัยของผู้เรียน เพื่อนำผลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโปรแกรมประยุกต์ให้เหมาะสมแก่ผู้เรียนมากที่สุด
3. ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้โปรแกรมประยุกต์ประเภท Authoring Tool ในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไปอาจศึกษากับโปรแกรมประยุกต์ประเภทอื่น อาทิ โปรแกรมประมวลผลคำ (Word Processing), โปรแกรมตารางคำนวณ (Spreadsheet), โปรแกรมฐานข้อมูล (Database), โปรแกรมนำเสนอ (Presentation) ฯลฯ

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กำพล ดำรงวงศ์. (2540). **การพัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อสอนการสร้างผังมโนทัศน์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุฎปริญญาโท บัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2539). **อธิบายศัพท์คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต มัลติมีเดีย**. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะกรรมการการศึกษานานาชาติว่าด้วยการศึกษาในศตวรรษที่ 21 สำนักพัฒนาระบบการศึกษาและวางแผนมหภาค สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540). **ครุฑบนเส้นทางแสวงหาวิสัยทัศน์ใหม่ ๆ**. ใน รุ่ง แก้วแดง, วิชัยตันศิริ, ศรีน้อย โทวาทอง และสิริพร บุญญานันต์. (คณะบรรณาธิการ). **การเรียนรู้: ชุมทรัพย์ในตน (Report to UNESCO of the international commission on education for the twenty-first century)**. กรุงเทพมหานคร: ครูสภา.
- เฉลิม วราวิทย์ และสมคิด แก้วสนธิ. (2520). **การสอนแบบปฏิบัติการ**. ใน ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (บรรณาธิการ), **คู่มืออาจารย์ด้านการเรียนการสอน**. หน้า 137 – 149. กรุงเทพมหานคร: หน่วยพัฒนาคณาจารย์ด้านการเรียนการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เชียรศรี วิวิธสิริ. (2534). **จิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้ใหญ่**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชา การศึกษาผู้ใหญ่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. (อัดสำเนา)
- ชัยพร วิชาวุธ. (2529). **Man and Machine Interaction**. กรุงเทพมหานคร: โครงการการศึกษาต่อเนื่อง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โชติ จันทรวิง. (2547). **ผลของการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความสามารถ ในการนำเสนอข้อมูลทางคณิตศาสตร์ด้วยแผนภาพของนักเรียนเตรียมทหาร**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาคุุฎปริญญาโท บัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐภรณ์ หลาวทอง. (2547). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 2702303 การวัดและการประเมินผลทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. (เอกสารอัดสำเนา)
- ทักษิณา สนวนานนท์. (2530). **คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: องค์การค้ำของครูสภา.
- ทักษิณา สนวนานนท์. (2533). **พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา เขมมณี. (2548). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- ธีรารุช ปัทมวิบูลย์, สมรัฐ เขตตุนุช, วรพันธ์ สาระสุรีย์ภรณ์ และนิติ วิทยาโรจน์. (2545). **คู่มือเรียนความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์: ครอบคลุมวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ.** กรุงเทพมหานคร: โปรวิชั่น.
- นวลจิตต์ เขาวงกิตพงษ์. (2535). **การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะปฏิบัติสำหรับครูวิชาชีพ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต คณะครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นาคยา ปิลันธนานนท์. (2542). **การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept Learning).** กรุงเทพมหานคร: บริษัทสำนักพิมพ์แม็ค.
- น้ำผึ้ง มีนิต. (2545). **ผลของการใช้ผังกราฟิกในการเรียนการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิตที่มีต่อการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตยา ไสร์กุล. (2547). **ผลของการใช้การสอนแนะในการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาบนเว็บที่มีต่อการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีรูปแบบการคิดต่างกัน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสาธ อัครปรีดา. (2547). **สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4. มหาสารคาม: โครงการตำรา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปราณี เสนีย์ และมีชัย สีเจริญ. (2544). **การนำแผนภาพลำดับการคิดมาใช้ในการเรียนการสอน.** **วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์** 16(1): 61-64.
- พรอณี ช. เจนจิต. (2545). **จิตวิทยาการเรียนการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: เสริมสิน พีเพรส ซิสเท็ม.
- พรอณี ชูทัย. (2528). **จิตวิทยาการเรียนการสอน (จิตวิทยาการศึกษาสำหรับครูในชั้นเรียน).** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: อัมรินทร์การพิมพ์.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2543). **การสื่อสารรูปแบบผังกราฟิก.** กรุงเทพมหานคร: (ม.ป.ท.). (อัดสำเนา).
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2544ก). **การพัฒนาโครงการเพื่อเสนอขอทำการเขียนรายงานและเทคนิคการนำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์. ประมวลบทความเสริมประสิทธิภาพครูยุคปฏิรูปการศึกษา การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิด วิธี และเทคนิคการสอน.** กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเมนท์ จำกัด.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2544ข). **การสื่อสารด้วยผังกราฟิก. ประมวลบทความเสริมประสิทธิภาพครูยุคปฏิรูปการศึกษา การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิด วิธี และเทคนิคการสอน.** กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเมนท์ จำกัด.
- ไพโรจน์ ผาซลา. (2532). **ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิดกับเทคนิคการสอนแบบบรรยายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปของนักศึกษาระดับปริญญาตรี.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. (2524ก). การสอนแบบบรรยาย. ใน ฝ่ายวิชาการ หน่วยพัฒนาคณาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (บรรณานุกรม), **คู่มืออาจารย์ด้านการเรียนการสอน**, หน้า 87-111.  
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. (2524ข). **หลักและวิธีการสอนระดับอุดมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- มนัส บุญประกอบ. (2533ก). ยุทธศาสตร์ใหม่ทางการศึกษา: แผนภูมิโมโนทัศน์. **วารสารสสวท**. 18 (มกราคม – มีนาคม): 26-29.
- มนัส บุญประกอบ. (2533ข). แผนภูมิโมโนทัศน์กับแผนภูมิอื่น. **วารสารสสวท**. 18(เมษายน-มิถุนายน): 22-25.
- มนัส บุญประกอบ. (2533ค). แผนภูมิโมโนทัศน์: การนำไปใช้ในชั้นเรียน. **วารสารสสวท**. 18 (กรกฎาคม-กันยายน): 15-25.
- มนัส บุญประกอบ. (2545). **ผังมโนทัศน์**. [On line]. Available from: <http://edu.swu.ac.th/encyclopedia/name%20%E0%B8%A1.htm> [7 ธันวาคม 2548].
- ยนต์ ชุ่มจิต. (2546). **การศึกษาและความเป็นครูไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์.
- เย็น ภู่วรรณ. (2526). การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. **จันทร์เกษม**. 189 (มีนาคม-เมษายน): 11-16.
- เย็น ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย. (2546). **ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย**. กรุงเทพมหานคร: ซีไอทียูเคชั่น จำกัด.
- รังสรรค์ ทิมพันธ์วงศ์. (2527). **นักศึกษาผู้ใหญ่และการสอน**. กรุงเทพมหานคร: เจริญธรรม.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2533). **ศัพท์คอมพิวเตอร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**. กรุงเทพมหานคร: เพื่อนพิมพ์.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วพร ปณตพงศ์. (2544). **ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟฟิกที่มีต่อมโนทัศน์ทางภูมิศาสตร์และความสามารถในการนำเสนอข้อมูลด้วยผังกราฟฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วลัย พานิช. (2544). **แผนผังกราฟฟิกกับการเรียนการสอนสังคมศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (อัคราณา)
- วาสนา สุขกระสานดี. (2541). **โลกของคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ (คู่มือเรียนรู้คอมพิวเตอร์ฉบับสมบูรณ์)**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิจิตร อวระกุล. (2537). **การฝึกอบรม**. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศรีเรือน แก้วกังวาล. (2549). **จิตวิทยาพัฒนาการชีวิตทุกช่วงวัย: วัยรุ่น – วัยสูงอายุ**. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศิริลักษณ์ หย่างสุวรรณ. (2543). **การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมความสามารถในการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพ สำหรับนักศึกษาฝึกหัดครูสาขาการศึกษาปฐมวัย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ศุภลักษณ์ ทองสนธิ. (2536). **ผลของการใช้เทคนิคการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ที่มีต่อการเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในวิชาเคมี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2543). **การสอนผู้ใหญ่**. กรุงเทพมหานคร: จรัลสนิทวงศ์ การพิมพ์.
- สมบุญรณ์ ศาလာชีวิน. (2526). **จิตวิทยาเพื่อการศึกษาผู้ใหญ่**. เชียงใหม่: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2532). **เอกสารการสอนชุดวิชา 2022 วิทยาการสอน เล่มที่ 2 หน่วยที่ 8 – 15**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2543). Computer literacy. ใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, ลัดดา ภูเกียรติ และสุวัฒนา สุวรรณเขตนิยม. (บรรณาธิการ). **ประมวลบทความนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุกานดา ส. มั่นสทวิชย์. (2540). **ผลของการใช้กรอบมโนทัศน์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชา จันท์เอม. (2536). **จิตวิทยาพัฒนาการ**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. (2527). **เทคนิคและวิธีการสอนวิชาชีพ**. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุปรียา ตันสกุล. (2540). **ผลของการใช้รูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2545). **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2548). **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒน์ วัฒนวงศ์. (2524). **หลักการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- สุวัฒน์ วัฒนวงศ์. (2547). **จิตวิทยาเพื่อการฝึกอบรมผู้ใหญ่**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **กลยุทธ์การสอนการคิดเชิงมโนทัศน์**. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2547). **การวัดทักษะปฏิบัติ: จุลสารการทดสอบอันดับที่ 4**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไสว พักขาว. (2542). **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพมหานคร: เอ็มพันธ์.

- เอื้อมพร จตุรอำรง. (2521). การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านบทความที่มีการจัดการความคิดรวบยอดของเนื้อเรื่องในระดับชั้น ป.6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Knowledge Director. (2003-2004). เอกสารกรอบการทำงานเพื่อการบูรณาการเทคโนโลยีในการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการอบรมโครงการ EmpowerICT 12-13 ตุลาคม 2547 โรงเรียนสวนกุหลาบ นนทบุรี (เอกสารอัดสำเนา).

## ภาษาต่างประเทศ

- Alan, C. (2004). **Adults learning**. (September): 26-27.
- Altun, A., and Cakan, M. (2006). Undergraduate students' academic achievement, field dependent/independent cognitive styles and attitude toward computers. **Educational Technology & Society** 9 (1): 289-297.
- Anastasi, A. (1988). **Psychological testing**. New York: Macmillan.
- Anderton, B., and Steiner, A. (2003). **The subject sampler: Applying the information processing theory and advance organizer principles to the online classroom**. [Paper Conference] Arkansas: Arkansas distance education conference.
- Andre, T. (1997). Selected microinstructional methods to facilitate knowledge construction: Implications for instructional design. In R. D. Tennyson, F. Schott, N. M. Seel and S. Dijkstra (eds.), **Instructional design: International perspectives**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Anson, P. A. H., and Anson, R. G. (1995). **Goal-Oriented Paper Versus Online Documentation Search Strategies** [Online] Available from: <http://www.stc.org/confproceed/1996/PDFs/PG184.PDF> [July 2, 2005]
- Arenberg, D., and Robertson, T. (1977). In J. E. Birren, and K. W. Schaie, (eds.), **Handbook of the psychology aging**. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Arends, R. I. (1998). **Learning to teach**. 4<sup>th</sup> ed. Boston: McGraw-Hill.
- Atlas, R., Cornett, L., Lane, D. M., and Napier, H. A. (2006). **Training for 21st century technology: Applications of psychological research**. [Online]. Available from: [http://www.ruf.rice.edu/~lane/training\\_chapter.htm](http://www.ruf.rice.edu/~lane/training_chapter.htm) [June 20, 2006]
- Ault, C. R. (1985). Concept mapping as a study strategy in earth science. **Journal of College Science Teaching** 15: 38-44.
- Ausburn, L. J., and Ausburn, F. B. (1978). Cognitive styles: Some information and implications for instructional design. **Educational Communications and Technology Journal** 26: 337-354.

- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Ausubel, D. P., and Robinson, F. G. (1969). *School learning: An introduction to educational psychology*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Barron, R. F. (1970). Restructuring text facilitates written recall of main ideas. *Journal of reading* 25 (October): 754-758.
- Barron, R. F., and Stone, V. F. (1974). The effect of graphic organizers on students' comprehension and recall of expository text: A review of the research and implications for practice. *Reading & writing quarterly: Overcoming learning difficulties* 11: 73-89.
- Basso, S. (2004). Teaching by doing with concept maps: Integrating Pione and CmapTools. *Conference on Concept Mapping 2004, Pamplona, Spain*. Available from: [cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-145.pdf](http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-145.pdf) [June 20, 2006]
- Ben-Ari, M. (1998a). *Bricolage forever!*. [Online] Available from: <http://www.ppig.org/papers/11th-benari.pdf> [August 7, 2006]
- Ben-Ari, M. (1998b). *Constructivism in Computer Science Education*. [Online] Available from: <http://delivery.acm.org/10.1145/280000/274308/p257-ben-ari.pdf?key1=274308&key2=9488394511&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=3019529&CFTOKEN=14596676> [August 7, 2006]
- Ben-Ari, M. (2006). *From theory to experiment to practice in CS education*. [Online]. Available from: <http://stwww.weizmann.ac.il/g-cs/benari/articles/koli.pdf> [July 6, 2006]
- Beyer, B. K. (1997). *Improving student thinking: A comprehensive approach*. Boston: Allyn and Bacon.
- Birnes, W. J. (1985). *McGraw-Hill personal computer programming encyclopedia: Languages and operating systems*. New York: McGraw-Hill Book.
- Blakey, P., Bunnell, J., and Phillips, C. (1999). Comprehensibility of conceptual models for end-user training. *Proc. 10th Australasian Conference on Information Systems* pp. 76-87.
- Bodolus, J. E. (1987). The use concept mapping strategy to facilitate meaning for ninth grade student in science. *Dissertation Abstract International* 47: 3387A.
- Borgman, C. L. (1985). *The user's mental model of an information retrieval system*. [Online] Available from: <http://delivery.acm.org/10.1145/260000/253533/p268-borgman.pdf?key1=253533&key2=0025987611&coll=ACM&dl=ACM&CFID=8277600&CFTOKEN=86167739> [January 4, 2007]
- Botwinick, J. (1977). Intelligence abilities. In J. E. Birren and K. W. Schaie (eds.), *Handbook of the psychology of aging*. New York: Van Nostrand Reinhold.

- Boyle, C., and Ratliff, K. (1992). A survey and classification of hypertext documentation System. *IEEE Transactions on Professional Communication* 35 (2): 98-111.
- Braden, R. A. (1996). Visual literacy. In D. H. Jonassen (ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*. New York: Macmillan LIBRARY Reference.
- Britannica Concise Encyclopedia. (2006). **Flowchart**. [Online] Available from: <http://www.answers.com/topic/flowchart> [August 19, 2006]
- Cahoon, B. (1998). **Teaching and learning internet skill. Adult learning and the internet**. [Online] available from: <http://www.georgiacenter.uga.edu/internet/skills.html> [June 20, 2006]
- Campbell, L., Campbell, B., and Dickinson, D. (1999). **Teaching & learning through multiple intelligences**. 2<sup>nd</sup> ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Canelos, J., Taylor, W. D., and Gates, R. B. (1980). The effects of three levels of visual stimulus complexity on the information processing of field-dependents and field-independents when acquiring information for performance on three types of instructional objectives. *Journal of Instructional Psychology* 7: 65-70.
- Carroll, J. M., and Olson, J. R. (1988). Mental models in human-computer interaction: Research issues about what the user of software knows. In Helander, M. (ed.), *Handbook of human-computer interaction*, pp. 45–65. Amsterdam: Elsevier.
- Cavanaugh, J. (1993). **Documentation for “N” users**. [Online]. Available from: [http://portal.acm.org/ft\\_gateway.cfm?id=263922&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=53488845&CFTOKEN=19080493](http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=263922&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=53488845&CFTOKEN=19080493) [July 26, 2005]
- Chen, S.Y., and Ford, N. (1998). Modelling user navigation behaviours in a hypermedia based learning system: An individual differences approach. *Knowledge Organization* 25(3): 67–78.
- Child, D. (2004). **Psychology and the teacher**. 7<sup>th</sup> ed. New York: Continuum.
- Chou, H. W., and Wang, Y. F. (1999). The effects of learning style and training method on computer attitude and performance in WWW page design training. *Journal of Educational Computing Research* 21 (3): 323–342.
- Cliburn, J. W. (1987). Helping students understand physiologic interaction: A concept mapping activity. *A American Biology Teacher* 49: 426-427.
- Clarke, J. H. (1990). Using visual organizers to focus on thinking. *Journal of reading* 34(7): 526-534.
- Clarke, J. H. (1991a). **Patterns of thinking: Integration skill in content teaching**. Boston: Allyn and Bacon.
- Clarke, J. H. (1991b). Using visual organizers to focus on thinking. *Journal of Reading* 34 (April): 526-534.

- Cole, L., and Hall, I. N. (1970). **Psychology of adolescence**. 7<sup>th</sup> ed. New York: Holt Rinehart and Winston Inc.
- Coulson, T., Olfman, L., Shayo, C., and Rohm, T. (2003). **ERP training strategies: Conceptual training and the formation of accurate mental models**. [Online]. Available from: [http://portal.acm.org/ft\\_gateway.cfm?id=761864&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=66138213&CFTOKEN=71726761](http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=761864&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=66138213&CFTOKEN=71726761) [20Jan06]
- Counselling Services. (2005). **Concept mapping**. [Online]. Available from: [http://www.coun.uvic.ca/learn/program/hndouts/map\\_ho.html](http://www.coun.uvic.ca/learn/program/hndouts/map_ho.html) [December 7, 2005]
- Crowl, T. K., Kaminsky, S., and Podall, D. M. (1997). **Educational psychology: Windows on teaching**. Wisconsin: Brown & Benchmark.
- Daniels, H. L. (1996). **Interaction of cognitive style and learner control of presentation mode in a hypermedia environment**. Doctoral dissertation. Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Davies, I. K. (1971). **The management of learning**. London: McGraw-Hill.
- Davies, I. K. (1981). **Instructional technique**. New York: McGraw-Hill.
- Davis, J. K., and Cochran, K. F. (1989). An information processing view of field dependence–independence. *Early Child Development and Care* 51: 31–47.
- De Cecco, J. P. (1968). **The psychology of learning and instruction: Educational psychology**. New Jersey: Prentice-Hall.
- Denton, L., and Kelly, J. (1992). **Designing, writing, & producing computer documentation**. New York: McGraw-Hill.
- Dictionary of Business Terms. (2000). **Flowchart**. [Online] Available from: <http://www.answers.com/topic/flowchart> [August 19, 2006]
- Dohar, J. (1993). **Documentation for novice computer users**. [Online]. Available from: [http://portal.acm.org/ft\\_gateway.cfm?id=263923&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=53488845&CFTOKEN=19080493](http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=263923&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=53488845&CFTOKEN=19080493) [July 26, 2005]
- Dorough, D. K., and Rye, J. A. (1997). Mapping for understanding. *Science teaching* 64: 36-41.
- Doyle, J. K., and Ford, D. N. (1998). **Mental models concepts for system dynamics research**. [Online] Available from: [www.wpi.edu/Academics/Depts/SSPS/Research/Papers/06.pdf](http://www.wpi.edu/Academics/Depts/SSPS/Research/Papers/06.pdf) [August 3, 2006]
- Drafke, M. (1993). **Graphic organizers**. [Online] Available from: <http://www.cod.edu/people/faculty/drafke/Graphic%20organizers.htm> [August 19, 2006]
- Driscoll, M. P. (1994). **Psychology of learning for instruction**. Boston: Allyn and Bacon.
- Dye, G. A. (2000). Graphic organizers to the rescue! Helping students link and remember information. *Teaching Exceptional Children* 32(3): 72-76.

- EnchantedLearning.com (2006). **Flowchart**. [Online] Available from:  
<http://www.enchantedlearning.com/flowchart/> [August 19, 2006]
- ERIC. (2005). **Concept mapping: A graphical system for understanding the relationship between concepts**. [Online]. Available from: <http://www.ericdigests.org/1998-1/concept.htm>  
 [December 7, 2005]
- Ernesti, F. (2002). **The effect of individual difference variables, learning environment, and cognitive task on statistical learning performance**. Unpublished PhD dissertation. West Virginia University.
- Fisher, B. (2003). **CPSC 444: User interface design – lecture notes**. [Online] Available from: [http://www.cs.ubc.ca/~cs444/lectures/444-4\\_mentalModels.pdf](http://www.cs.ubc.ca/~cs444/lectures/444-4_mentalModels.pdf)
- Fogarty, R. (1997). **Brain compatible classrooms**. Illinois: Skylight professional development.
- Ford, N., Wilson, T. D., Foster, A., and Ellis, D. (2002). Information Seeking and Mediated Searching. **Journal of the American Society For Information Science And Technology** 53(9):728–735.
- Ford, N., Wood, F., and Walsh, C. (1994). Cognitive styles and online searching. **Online & CD-ROM Review** 18(2): 79–86.
- Freudenthal, D. (2001). The role of age, foreknowledge and complexity in learning to operate a complex device. **Behavior & Information Technology** 20(1): 23 – 35.
- Gellevij, M. (2002). **Visual in instruction: Functions of screen captures in software manual**. Doctoral Dissertation, Twente univartity. [Online] Available from:  
[www.tup.utwente.nl/catalogue/book/index.jsp?isbn=9036517451](http://www.tup.utwente.nl/catalogue/book/index.jsp?isbn=9036517451) [November 21, 2005]
- Gellevij, M., and van der Meij, H. (2004). **Empirical Proof for Presenting Screen Captures in Software Documentation**. [Online] available from: <http://www.techcomm-online.org/issues/v51n2/full/0649.html> [November 21, 2005]
- Gellevij, M., Van der Meij, M., De Jong, T., and Pieters, J. (1999). The effects of screen captures in manual: A Textual and two visual manual compared. **IEEE Transactions on Professional Communication** 42 (June): 77-91.
- Gellevij, M., Van der Meij, M., De Jong, T., and Pieters, J. (2002). Multimodal versus unimodal instruction in a complex learning context. **The Journal of Experimental Education** 70(3): 215-239.
- George, C. E. (2000). Experiences with novices: The importance of graphical representations in supporting mental models. **12<sup>th</sup> Workshop of the Psychology of Programming Interest Group**, Cozenza Italy, April 2000 [Online]. Available from: [www.ppig.org/papers/12th-george.pdf](http://www.ppig.org/papers/12th-george.pdf) [20Jan06]
- Goldstein, K. M., and Blackman, S. (1981). **Theoretical approaches to cognitive style**. *Personality theory, measurement and research*. London: Methuan.



- Goodale, C., Carbonaro, M., and Snart, F. (2006). **Faculty of education staff development—support of tomorrow's teachers**. [Online] Available from: [http://www.aace.org/conf/site/pt3/paper\\_3008\\_1038.pdf](http://www.aace.org/conf/site/pt3/paper_3008_1038.pdf) [November 6, 2006]
- Goodenough, D. R. (1976). The role of individual differences in field dependence as a factor in learning and memory. **Psychological Bulletin** 83: 675-694.
- Gormly, A. V., and Brodzinsky, D. M. (1989). **Life span human development**. New York: Holt Rinehart and Winston, Inc.
- Gregory, J. (2004). Writing for the web versus writing for print: Are they really so different?. **Technical COMMUNICATION** 51 (May): 276-285.
- Guastello, E. F., Beasley, T. M., and Sinatra, R. C. (2000). Concept mapping effects on science content comprehension of low-achieving inner-city seventh graders. **Remedial and Special Education** 21(6): 356-264.
- Gwyneth, O., and Louise, D. (2000). **Learning to teach design and technology in the secondary school: A companion to school experience**. London: Routledge.
- Hall, J. K. (2000). **Field dependence-independence and computer-based instruction in geography**. Doctoral Dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Harrison, A. W., and Rainer, Jr. R. K. (1992). The influence of individual differences on skill in end-user computing. **Journal of Management Information Systems** 9(1): 93-111.
- Hartley, J., and Davies, I. K. (1976). Pre-institutional strategies: The role of pre-test behavior objectives over viewers and advance organizers'. **Review of Educational Research** 46: 239-355.
- Havighurst, R. J. (1972). **Developmental tasks and education**. 3<sup>rd</sup> ed. New York: Mckay.
- Heinich, R., Molenda, M., and Russell, J. D. (1982). **Media and the new technologies of instruction**. New York: John Wiley & Sons.
- Heinze, J. A., and Novak, J. D. (1990). Concept mapping bring long-term movement toward meaningful learning. **Science-Education** 74(July): 461-472.
- Hlatshwayo, N. F. (2005). **The readiness of teachers to integrate information and communication technology for learning in a selected school in the gautengonline project**. Mini-Dissertation. Faculty of Education, University of Johannesburg. Available from: <http://etd.rau.ac.za/theses/available/etd-10132006-101824/> [January 27, 2007]
- Holmes, B. D. (2005). **Technology supported learning: New models for creating technology literate teachers**. [Online] Available from: [http://www.ictc.org/T01\\_Library/T01\\_218.pdf](http://www.ictc.org/T01_Library/T01_218.pdf) [November 6, 2006]
- Horn, J. L. (1982). The aging of human abilities, In B. Wolman (ed.), **Handbook of developmental Psychology**.

- Horn, J. L., and Donaldson, G. (1980). Cognitive development II: Adulthood development of human abilities. In O. G. Brim and J. Kagan (eds.), **Constancy and change in human development: A volume of review essay**. Cambridge: Harvard University Press.
- Horton, W. (1993). Visual literacy – Dump the dump screendump. **Tech. Commun.** 40: 146-147.
- Hsu, J., and Turoff, M. (2002). Targeting computer training: Improving Learning by more effectively adapting training to meet user needs. **Eighth Americas Conference on Information Systems**. 1065-1075.
- Hu, J. (1998). **The relationship between hypermedia features and the learning style/cognitive control of hypermedia developers**. [Online] Available from:  
<http://etd.wvu.edu/templates/showETD.cfm?recnum=691> [April 5, 2004]
- Hudson, W. (2003). **Mental models, metaphor and design**. [Online]. Available from:  
<http://www.syntagm.co.uk/design/articles.htm> [June 27, 2006]
- Hultsch, D. F., and Deutsch, F. (1981). **Adult development and aging: A life span perspective**. New York: McGraw-Hill.
- International Society for Technology in Education [ISTE]. (2002). **Creating a foundation for technology use**. [Online] Available from: [http://cnets.iste.org/teachers/pdf/Sec\\_1-1\\_Establishing\\_NETST.pdf](http://cnets.iste.org/teachers/pdf/Sec_1-1_Establishing_NETST.pdf) [January 24, 2007]
- Jakovljevic, M. (2003). **Concept mapping and appropriate instructional strategies in promoting programming skills of holistic learners** [Online]. Available from:  
[http://portal.acm.org/ft\\_gateway.cfm?id=954048&type=pdf&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=62448999&CFTOKEN=3729649](http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=954048&type=pdf&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=62448999&CFTOKEN=3729649) [December 7, 2005]
- Järvelin, K., and Wilson, T. D. (2003). **On conceptual models for information seeking and retrieval research**. [Online]. Available from: <http://InformationR.net/ir/9-1/paper163.html> [June 27, 2006]
- Jonassen, D. H., and Grabowski, B. (1993). **Individual differences and instruction**. New York: Allyn & Bacon.
- Jones, A. J. (2003). **ICT and Future Teachers: Are We Preparing For E-learning?**. [Online] Available from: [http://portal.acm.org/ft\\_gateway.cfm?id=857117&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=2453367&CFTOKEN=88952256](http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=857117&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=2453367&CFTOKEN=88952256) [October 18, 2006]
- Jones, B. F., Pierce, J., and Hunter, B. (1988-1989). Teaching students to construct graphic representations. **Educational Leadership** 46(4): 20-25.
- Jones, H. E., and Conrad, H. S. (1933). The growth and decline of intelligence. **General psychological Monographs XIII**.
- Joyce, B., Weil, M., and Calhoun, E. (2000). **Models of teaching**. 6<sup>th</sup> ed. Boston: Allyn and Bacon
- Kearsley, G. (2006). **Andragogy (M. Knowles)**. [Online] Available from:  
<http://tip.psychology.org/knowles.html> [July 30, 2005]

- Kidd, J. R. (1975). **How adults learn**. New York: Association Press.
- Kieran-Greenbush, S. (1991). **Reaching the adult learner: adult learning and computer training**.  
 [Online] Available from: [http://portal.acm.org/ft\\_gateway.cfm?id=122929&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=2453367&CFTOKEN=88952256](http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=122929&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=2453367&CFTOKEN=88952256) [October 18, 2006]
- Kieras, D. E., and Bovair, S. (1984). The role of a mental model in learning to operate a device.  
**Cognitive Science** 8: 255-273.
- Klausmeier, H. J., and Goodwin, W. (1966). **Learning and human abilities**. 2<sup>nd</sup> ed. New York: Harper & Row.
- Knowles, M. S. (1954). **Informal adults education**. New York: Association Press.
- Knowles, M. S. (1978). **The adult learner: A neglected species**. 2<sup>nd</sup> ed. Houston: Gulf Publishing.
- Knowles, M. S., Holton III, and Swanson. (2005). **The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development**. 6<sup>th</sup> ed. Boston: Elsevier.
- Knox, A. B. (1977). **Adult development and learning: A handbook on individual growth and competence in the adult years for education and helping professions**. San Francisco: Jossey-Bass.
- Kogan, N. (1971). Educational implications of cognitive styles. In G. S. Lesser (ed.), **Psychology and educational practice**. Glenview, Ill: Scott Foresman.
- Lefrançois, G. R. (1991). **Psychology for teaching**. 7<sup>th</sup> ed. California: Wadworth.
- Lefrançois, G. R. (1999). **The life span**. 6<sup>th</sup> ed. California: Wadsworth Publishing.
- Levinson, D. J. (1978). **The seasons of man's life**. New York: Knopf.
- Lin, C. (1994). Effect of linking, structure and cognitive style on students' performance and attitude in computer-based hypertext environment. **Dissertation Abstract International** 54 (February): 2871.
- Liu, M., and Reed, W. M. (1994). The relationship between the learning strategies and learning styles in a hypermedia environment. **Computers in Human Behavior** 10 (4): 419-434.
- Logotron education software. (2006). **Thinking with software**. [online] available from: <http://logo.com/twp/> [June 16, 2006]
- Long, M. (2000). **The psychology of education**. London: RoutledgeFalmer.
- Long, L., and Long, N. (2000). **Introduction to computer**. Bangkok: Pearson Education.
- Lovell, R. B. (1980). **Adult learning**. New York: Halsted Press, Wiley & Son.
- Lowe, J. S. (2004). **The theory of effective computer-Based instruction for adults**. Doctoral dissertation, Agricultural and Mechanical College, Louisiana State University.
- Mancy, R., and Reid, N. (2004). **Aspects of Cognitive Style and Programming**. [Online] Available from: <http://www.rebeccamancy.net/Written/PPIG2004.pdf> [August 7, 2006]

- Macfarlane, K. N., and Mynatt, B. T. (1988). **A Study of an Advance Organizer as a Technique for Teaching Computer Programming Concepts** [Online]. Available from: [http://portal.acm.org/ft\\_gateway.cfm?id=53024&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=66138213](http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=53024&type=pdf&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=66138213) [January 20, 2006]
- Mehlenbacher, B. (2003). **Documentation: not yet implemented but coming soon!** [Online]. Available from: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=772108&coll=Portal&dl=GUIDE&CFID=53488845&CFTOKEN=19080493> [July 26, 2005].
- Mayer, R.E. (1979). Can advance organizers influence meaningful learning?. **Review of Educational Research** 44: 371-383.
- McClusky, H. Y. (1970). An approach of differential psychology of the adult potential. In S. M. Graboski (ed.), **Adult Learning and Instruction**. New York: ERIC Clearinghouse on Adult Education.
- McDaniel, S. (2003). **What's your idea of a mental models?.** [Online]. Available from: [http://www.boxesandarrows.com/view/whats\\_your\\_idea\\_of\\_a\\_mental\\_model\\_](http://www.boxesandarrows.com/view/whats_your_idea_of_a_mental_model_) [June 27, 2006]
- McInerney, D. M., and McInerney, V. (2002). **Educational psychology: Constructing learning**. 3<sup>rd</sup> ed. NSW: Pearson Education Australia Pty Limited.
- Messick, S. (1984). The nature of cognitive style: Problems and promise in education practice. **Educational Psychologist** 19(2): 59-74.
- Miles, W. R., and Miles, C. C. (1949). Mental changes with normal aging. **Geriatric Medicine**. Philadelphia: W.B. Saunders Co.
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., and Novak, J. D. (1997). Meaningful learning in science: The human constructivist perspective. **Handbook of Academic Learning Construction of Knowledge**. Academic press.
- Moenster, P. A. (1972). Learning and memory in relation to age. **Journal of Gerontology** 27: 361-363.
- Moreira, M. A. (1979). Concept maps as tool teaching. **Journal of College Science Teaching**: (May): 283-286.
- Morrison, G. R., Ross, S. M., and Kemp, J. E. (2001). **Designing effective instruction**. 3<sup>rd</sup> ed. New York: John Wiley & Sons.
- Morrell, R. W., Park, D. C., Mayhorn, C. B., and Kelley, C. L. (2000). Effects of age and instructions on teaching older adults to use eldercomm, an electronic bulletin board system. **Educational Gerontology** 26: 221 – 235
- NLII . (2005). **NLII Glossary of Learning Terms and Theory within Learning Systems version 1.1**. [Online] Available from: [http://educ3.utsa.edu/pmcgee/nlii/NLII\\_glo.rtf](http://educ3.utsa.edu/pmcgee/nlii/NLII_glo.rtf) [20Jan06]

- Norton, P. (2001). **Introduction to computers**. 4<sup>th</sup> ed. Boston: McGraw-Hill.
- Novak, J. D. (2005). **The theory underlying concept maps and how to construct them**. [Online] Available from: <http://cmap.coginst.uwf.edu/info/printer.html> [December 7, 2005]
- Novak, J. D. and Gowin, D. B. (1984). **Learning how to learn**. London: Cambridge university press.
- Novak, J. D., Gowin, D. B., and Johansen, G. T. (1983). The use of concept mapping with junior high school science students. **Science Education** 67(5): 625-645.
- Novak, J. D., and Tyler, R. (1977). **A theory of education**. New York: Cornell university press.
- Olfman, L., Sein, M., and Bostrom, R. P. (1986). **Training for end-user computing: Are basic abilities enough for learning?**. ACM pp. 1-11. [Online]. Available from: <http://delivery.acm.org/10.1145/320000/317218/p1-bostrom.pdf?key1=317218&key2=6699612511&coll=ACM&dl=ACM&CFID=668979&CFTOKEN=86930435> [July 6, 2006]
- Olfman, L., and Shayo, C. (1997). The role of training task context and number of software packages learned in preparing end users to learn new but similar software packages. **Proceedings of the ACM-SIGCPR SIGMIS Conference**. pp.210-223.
- Orr, C., Allen, D., and Poindexter, S. (2001). The effect of individual differences on computer attitudes: An empirical study. **Journal of End User Computing** 13(2): 26-39.
- Owen, W. A. (1953). Age and mental abilities. **General psychological Monographs XIII**.
- Park, O. (1996). Adaptive instructional systems. In D. H. Jonassen (ed.). **Handbook of research for educational communications and technology**. New York: Macmillan Library Reference.
- Payne, S. J., and Green, T. (1989). The structure of command languages. **International Journal Man-Machine Studies** 30: 213-234.
- Palmquist, R.A., and Kim, K.S. (2000). Cognitive style and on line database search experience as predictors of Web search performance. **Journal of the American Society for Information Science** 51(6): 558-566.
- Potosnak, K. (1989). Mental models: Helping users understand software. **Human Factors**. Available from: <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/52/1485/00035592.pdf?arnumber=35592> [January 12, 2007]
- Ramirez and Castaneda. (1974). **Some attributes of field independent and field dependent cognitive styles**. [Online]. Available from: <http://www.nwrel.org/cnorse/booklets/ccc/11.html>
- Rathnam, G. (2005). Exploring the perceived usefulness of system documentation. **International Journal of Information and Communication Technology and Education** 2687: 31-41.
- Redish, J. (1998). Minimalism in technical communication: Some issues to consider. In J. M. Carroll (ed.). **Minimalism beyond the Nurnberg Funnel**. Maryland: MIT Press.
- Rees, J, N., and Botwinick, J. (1972). Detection and decision factors in auditory behavior of the elderly. **Journal of Gerontology** 26: 361-363.

- Riding, R., and Rayner, S. G. (1998). **Cognitive styles and learning strategies**. London: David Fulton.
- Ritchie, D., and Volkl, C. (2000). Effectiveness of two generative learning strategies in the science classroom. **School Science & Mathematics** 100(2): 83-89.
- Rosenshine, B. (1999). Advances in research on instruction. In Z. P. Barbara (ed.), **Teaching for intelligence I: A collection of articles**. Illinois: Arlington Heights.
- Rouse, W. B., and Morris, N. M. (1986). On looking into the black box: Prospects and limits in the search for mental models. **Psychological Bulletin** 100(3): 349-363.
- Rouse, W. B., Cannon-Bowers, J. A., and Salas, E. (1992). The role of mental models in team performance in complex systems. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics** 22(6) Available from: <http://ieeexplore.ieee.org/iel1/21/5184/00199457.pdf?tp=&number=199457&isnumber=5184> [January 12, 2007]
- Price, J., and Korman, H. (1993). **How to communicate technical information**. California: Benjamin/Cummings.
- Salata, M. W. (1999). Concept maps as organizers in an introductory university level biology course. **Dissertation Abstracts International** 60(6): 1969A.
- Saracho, O. N., and Spodek, B. (1981). Teacher's cognitive styles: Educational implication. **The Education Forum** 55: 153-159.
- Schaie, K. W. (1968). Rigidity-Flexibility and intelligence: A cross-sectional study of the adult life-span from 20 to 70. **Psychological Monographs** 72(9).
- Schlager, M. S., and Ogden, W. C. (1986). A cognitive model of database querying: A tool for novice instruction. **CHI'86 Proceedings ACM, Washington** pp.107-113.
- Schonfield, D., and Robertson, B. (1975). Memory storage and aging. In D. B. Lumsden and R. H. Shearon (eds.). **Experimental studies in adult learning and memory**. New York: John Wiley and Sons.
- Schrifer, K. A. (1997). **Dynamics in document design**. New York: John Wiley & Sons.
- Sein, M. K., Bostrom, R., Olfman, L., and Davis, S. A. (1993). Visual ability as a predictor of user learning success. **International Journal of Man-Machine Studies** 39(4): 599-620.
- Shayo, C., and Olfman, L. (1998). The role of conceptual models in formal software training. **Journal of End User Computing** 12(1): 3-31.
- Shih, Y. F., and Alessi, S. M. (1994). Mental models and transfer or learning in computer programming. **Journal of Research in Computing Education** 26(2): 154-157.
- Shipman, S., and Shipman, V. C. (1985). Cognitive styles: Some conceptual, methodological, and applied issues. In Gordon, E. W. (ed.). **Review of research in education** 12: 229-291.

- Sikorski, M. (1998). **Teaching computers the young and the adults: Observations on learning style differences.** [Online] Available from: [http://portal.acm.org/ft\\_gateway.cfm?id=286520&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=2453367&CFTOKEN=88952256](http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=286520&type=pdf&coll=Portal&dl=ACM&CFID=2453367&CFTOKEN=88952256) [October 18, 2006]
- Slavin, R. E. (2006). **Educational psychology: Theory and practice.** 8<sup>th</sup> ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Smart, K. L. , DeTienne, K. B., and Whiting, M. (1998). **Customer's use of documentation: the enduring legacy of print** [Online]. Available from: [http://portal.acm.org/ft\\_gateway.cfm?id=296344&type=pdf&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=51828946&CFTOKEN=26645799](http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=296344&type=pdf&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=51828946&CFTOKEN=26645799) [July 22, 2005]
- Smith, R. M. (1982). **Learning how to learn.** Illinois: Follett Publishing Company.
- Staggers, N., and Norcio, A. F. (1993). Mental models: Concepts for human-computer interaction research. **International Journal of Man-Machine Studies** 38: 587-605.
- Sternberg, R. J., and Williams, W. M. (2002). **Educational psychology.** Boston: Allyn and Bacon.
- Stone, D. R., and Nielsen, E. C. (1982). **Educational psychology: The development of teaching skills.** New York: Harper & Row.
- Sue, J., and David, P. (1999). **Learning to teach mathematics in the secondary school.** London: Routledge.
- Tallman, J. I., and Henderson, L. (1999). Constructing Mental Model Paradigms for Teaching Electronic Resources. **Journal of the American Association of School Librarians Volume 2** [Online] Available from: <http://www.ala.org/ala/aasl/aaslpubsandjournals/slmrb/slmrcontents/volume21999/vol2tallman.htm> [January 24, 2007]
- The American Heritage® Dictionary of the English Language. (2004). **Flowchart.** [Online] Available from: <http://www.thefreedictionary.com/flowchart> [August 19, 2006]
- The free dictionary by Farlex. (2005a). **Flowchart.** [Online] Available from: <http://encyclopedia.thefreedictionary.com/flowchart> [August 19, 2006]
- The free dictionary by Farlex. (2005b). **Graphic organizers.** [Online] Available from: <http://encyclopedia.thefreedictionary.com/Graphic+organizers> [August 19, 2006]
- The Institute for Human and Machine Cognition [IHMC]. (2003). **A summary of literature pertaining to the use of concept mapping techniques and technologies for education and performance support.** [Online] Available from: [www.tise.cl/archivos/tise2004/pp/01.pdf](http://www.tise.cl/archivos/tise2004/pp/01.pdf) [August 3, 2006]
- The National Center on Accessing the General Curriculum (NCAC). (2003). **Concept maps.** [Online] Available from: <http://www.cast.org/ncac/ConceptMaps1669.cfm> [July 2, 2003]
- Thunin, O., Köykkä, M., and Ranta-sho, M. (1999). **Mental Models formation and use in multimedia application.** [Online] Available from: <http://www.eurescom.de/~public-webspace/p800-series/P807/results/Usability/R2/D2-T3-Usability-R2-MentalModels.pdf> [January 4, 2007]

- Tinzmann, M., Jones, B. F., and Pierce, J. (1992). Changing societal needs: Changing how we think about curriculum and instruction. In C. Collins and J. N. Mangieri (eds.), **Teaching thinking: An agenda for the 10<sup>th</sup> century**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Treviño, C. (2005). **Mind mapping and outlining: Comparing two types of graphic organizers for learning seventh-Grade life science**. Doctoral dissertation. Department of curriculum and instruction, Graduate school, Texas Tech University.
- Triantafyllou, E., Pomposis, A., Demetriadis, S., and Georgiadou, E. (2004). The value of adaptivity based on cognitive style: An empirical study. **British Journal of Educational Technology** 35 (January): 95-106.
- Tsai, T. (2005). The effects of gender, cognitive style and family socio-economic status on the Performance of learning spreadsheets using a problem-based learning strategy. **World Transactions on Engineering and Technology Education** 4(1): 99-102. [Online] Available from: <http://eng.monash.edu.au/uicec.worldtransactions.WorldTransAbstractsVol4No1/21-Tsai10.pdf> [August 14, 2008]
- Tsai, C., Lin, S. J., and Tsai, M. (2001). Developing an Internet attitude scale for high school students. **Computers & Education** 37: 41-51.
- UNESCO. (2004). **The next generation of teachers project**. [Online] Available from: [http://www.unescobkk.org/fileadmin/user\\_upload/ict/Next\\_Gen\\_Project/Consultative\\_Meeting/Next\\_Gen\\_Project.pdf](http://www.unescobkk.org/fileadmin/user_upload/ict/Next_Gen_Project/Consultative_Meeting/Next_Gen_Project.pdf) [January 18, 2007]
- Urata T. (2004). Step-by-Step Visual Manuals: Design and Development. **Tech Trends**. 48 (May/June): 31-34.
- van der Meij, H. (1996). A closer look at visual manuals. **Journal of Technical Writing and Communication** 26: 371-383.
- van der Meij, H., and Gellevij, M. (1998). Screen Captures in Software Documentation. **Technical Communication** 45: 529-543
- Veldhuyzen, W., and Stassen, H. G. (1977). The internal model concept: An application to modeling human control of large ships. **Human Factors** 19: 367-380.
- Wang, P., Hawk, W. B., and Tenopir, C. (2000). Users' interaction with World Wide Web resources: An exploratory study using a holistic approach. **Information Processing and Management** 36: 229-251.
- Washington, J., and Rogers, E. (1997). **The impact of multimedia training on mental models of simple process**. [Online] Available from: <http://ieeexplore.ieee.org/iel3/4942/13760/00635278.pdf?tp=&arnumber=635278&isnumber=13760> [January 12, 2007]
- Weiss, E. H. (1985). **How to write a usable user manual**. PA: ISI Press.



- Wentorf, D. (2001). Printed Pages vs. Web Pages: The Documentation Dilemma. **SIGUCCS**. (October): 204 – 209.
- Weschler, D. (1955). **The measurement of adult intelligence**. Baltimore: Williams and Wilkins.
- Whitaker, S. (2006). **Graphic organizers**. [Online] Available from:  
<http://coe.sdsu.edu/eet/Articles/graphicorg/start.htm> [August 19, 2006]
- Witkin, H. A., and Goodenough, D. R. (1981). **Cognitive styles: Essence and origins: Field dependence and field independence**. New York: International Universities Press.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., and Cox, P. W. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. **Review of Educational Research** 47(1): 1–64.
- Witkin, H. A., Oltman, P. K., Raskin, E., and Karp, S. A. (1971). **A Manual for the embedded figures tests**. California: Consulting psychologist press.
- Wood, F., Ford, N., Miller, D., Sobczyk, G., and Duffin, R. (1996). Information skills, searching behavior and cognitive styles for student centered learning: A computer assisted learning approach. **Journal of Information Science** 22(2): 79-92.
- Wood, F., Ford, N., and Walsh, C. (1992). **Online searching and cognitive styles**. Final report to the British Library. London: British Library.
- Woolfolk, A. E. (1995). **Educational psychology**. 6<sup>th</sup> ed. Boston: Allyn and Bacon.
- WordNet information. (2001). **Flowchart**. [Online] Available from:  
<http://www.answers.com/topic/flowchart> [August 19, 2006]
- Worley, G. M. (1999). **The effects of highlight color on immediate recall in subjects of different cognitive styles**. Doctoral dissertation. Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Wu, C., Dale, N. B., and Bethel, L. J. (1998). Conceptual Models and Cognitive Learning Styles' in Teaching Recursion. **SIGSCE'98 Atlanta**. [Online]. Available from:  
[http://folk.uio.no/christho/inf3240/downloads/Wu\\_Recursion.pdf](http://folk.uio.no/christho/inf3240/downloads/Wu_Recursion.pdf) [July 6, 2006]
- Yamashiro, K. A. C. (2001). **The effect of semantic maps and different adjunct processing strategies on student achievement of different types of learning outcomes**. Doctoral dissertation, Department of instructional systems, College of Education, The Pennsylvania state university.
- Yehezkel, C., Ben-Ari, M., and Dreyfus, T. (2005). Computer Architecture and Mental Models. **SIGCSE'05 February 23-27**, St.Louis, Missouri, USA. [Online]. Available from:  
<http://delivery.acm.org/10.1145/160000/158126/p101-yehezkel.pdf> [July 6, 2006]

- Yeshno, T., and Ben-Ari, M. (2001). Salvation for bricoleurs. 13<sup>th</sup> Workshop of the Psychology of Programming Interest Group, Bournemouth, UK April 2001. [Online]. Available from: [www.ppig.org/papers/13th-yeshno.pdf](http://www.ppig.org/papers/13th-yeshno.pdf) [June 20, 2006]
- Young, R. M. (1983). Surrogates and mappings: Two kinds of conceptual models for interactive devices. In D. R. Gentner and A. L. Stevens (eds.), **Mental Models**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Zandri, E., and Charness, A. (1989). Training older and younger adults to use software. **Educational Gerontology** 15: 615-624.
- Zhang, X., and Chignell, M. (2001). Assessment of the effects of user characteristics on mental models of information retrieval systems. **Journal of the American society for information science and technology** 52(6):445-459.



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. อาจารย์ ดร. บุญเรือง เนียมหอม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์ ดร. ประกอบ กรณีกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. รองศาสตราจารย์ สุรพล เกียนวัฒนา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specification)

ตารางที่ 13 ตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specification)

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม		
		เข้าใจ	นำไปใช้	รวม
<b>1. โปรแกรม Macromedia Authorware</b>				
1.1 หลักการทำงานของโปรแกรม	1. อธิบายหลักการสร้างผลงานของโปรแกรม Authorware ด้วยวิธี Icon – Based ได้	1(1)		3
1.2 องค์ประกอบของโปรแกรม	1. สร้างชิ้นงานที่มีการกำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window และมีการจัดการ Icon ใน Design Window ตามแบบที่กำหนดให้ได้		1 (2)	
1.3 วิธีการทดสอบโปรแกรม	1. วาดภาพ Presentation Window ที่คาดว่าจะได้จาก Design Window ที่กำหนด และอธิบายสาเหตุของความแตกต่างของ Presentation Window ดังกล่าวได้	1 (3)		
<b>2. การสร้าง Object ใน Display Icon</b>				
	1. สร้างและจัดกระทำข้อความใน Display Icon ตามแบบที่กำหนดให้ได้		1 (4)	2
	2. สร้างและจัดกระทำรูปทรงและรูปภาพใน Display Icon ตามแบบที่กำหนดให้ได้		1 (5)	
<b>3. การหน่วงเวลาการแสดงผล Object ด้วย Wait Icon</b>				
	1. อธิบายชิ้นงานและสาเหตุของการแสดงผลชิ้นงานที่คาดว่าจะได้จาก Design Window และ Presentation Window ที่กำหนดให้ได้	2 (6,7)		4
	2. แก้ไข Design Window ที่ให้ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีการหน่วงเวลาการแสดงผล Object ตามแบบที่กำหนด และเขียนอธิบายสาเหตุที่แก้ปัญหาเช่นนั้นได้		1 (8)	
	3. สร้างชิ้นงานที่มีการกำหนดการหน่วงเวลาการแสดงผล Object ตามแบบที่กำหนดให้ได้		1 (9)	
<b>4. การลบการแสดงผล Object ด้วย Erase Icon</b>				
	1. อธิบายชิ้นงานและสาเหตุของการแสดงผลชิ้นงานที่คาดว่าจะได้จาก Design Window และ Presentation Window ที่กำหนดให้ได้	2(10,11)		4
	2. แก้ไข Design Window และ Presentation Window ที่ให้ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีการลบการแสดงผล Object ตามแบบที่กำหนดได้		1(12)	
	3. สร้างชิ้นงานที่มีการลบการแสดงผลของ Object ตามแบบที่กำหนดให้ได้		1(13)	

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม				
		เข้าใจ	นำไปใช้	รวม		
<b>5. การสร้างการเคลื่อนที่ Object ด้วย Motion Icon</b>						
	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายชิ้นงานและสาเหตุของการแสดงผลชิ้นงานที่คาดว่าจะได้จาก Design Window และ Presentation Window ที่กำหนดให้ได้</li> <li>แก้ไข Design Window และ Presentation Window ที่ให้เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีการเคลื่อนที่ Object ตามแบบที่กำหนดได้</li> <li>สร้างชิ้นงานที่มีการเคลื่อนที่ Object ตามแบบที่กำหนดให้ได้</li> </ol>	2(14,15)	1(16)	1(17)	4	
<b>6. การสร้างการโต้ตอบด้วย Interaction Icon</b>						
<b>6.1 การสร้างการโต้ตอบด้วย Interaction Icon</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>วาดภาพองค์ประกอบและระบุรายละเอียดภายใน Presentation Window ที่คาดว่าจะได้จาก Design Window ที่กำหนดให้ได้ครบถ้วนและถูกต้อง</li> <li>แก้ไข Design Window ที่ให้ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีการโต้ตอบตามที่กำหนด และเขียนอธิบายสาเหตุที่แก้ปัญหาเช่นนั้นได้</li> <li>เลือก Design Window ที่ถูกต้องเพื่อสร้างชิ้นงานที่มีการโต้ตอบตามแบบที่กำหนดและอธิบายเหตุผลในการเลือก Design Window นั้นได้</li> </ol>	1(18)	1(19)	1(20)	3	
<b>6.2 การสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>เลือก Design Window ที่ถูกต้องเพื่อสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีเงื่อนไขการโต้ตอบที่กำหนดและเขียนอธิบายเหตุผลในการเลือก Design Window นั้นได้</li> <li>แก้ไข Result Path ของข้อสอบแบบเลือกตอบที่ให้ เพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเลือกตอบตามที่กำหนด และเขียนอธิบายสาเหตุที่แก้ปัญหาเช่นนั้นได้</li> <li>เลือกตัวเลือกของข้อสอบแบบเลือกตอบที่สร้างจาก Design Window ที่ให้ และเขียนอธิบายสาเหตุที่เลือกตัวเลือกนั้นได้</li> <li>สร้างข้อสอบแบบเลือกตอบตามแบบที่กำหนดให้ได้</li> </ol>	1(21)	1(22)	1(23)	1(24)	4
<b>6.3 การสร้างข้อสอบแบบเติมคำ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>เลือก Design Window ที่ถูกต้องเพื่อสร้างข้อสอบแบบเติมคำที่มีเงื่อนไขการโต้ตอบที่กำหนดและเขียนอธิบายเหตุผลในการเลือก Design Window นั้นได้</li> <li>แก้ไข Result Path ของข้อสอบแบบเติมคำที่ให้ เพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเติมคำตามที่กำหนด และเขียนอธิบายสาเหตุที่แก้ปัญหาเช่นนั้นได้</li> <li>เขียนคำตอบของข้อสอบแบบเติมคำที่สร้างจาก Design Window ที่ให้ และเขียนอธิบายสาเหตุที่ทำให้รู้ว่าคำตอบใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องได้</li> <li>สร้างข้อสอบแบบเติมคำตามแบบที่กำหนดให้ได้</li> </ol>	1(25)	1(26)	1(27)	1(28)	4

เนื้อหา	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม		
		เข้าใจ	นำไปใช้	รวม
7. การสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon				
	1. วาดภาพองค์ประกอบและระบุนายละเอียด Presentation Window ที่คาดว่าจะได้จาก Framework Window ที่กำหนดให้ได้ครบถ้วนและถูกต้อง 2. สร้างหนังสือที่มีการเชื่อมโยงตามแบบที่กำหนดให้ได้	1(29)	1(30)	2
<b>รวม</b>		15	15	30



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### คุณภาพแผนการสอน (ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน)

ตารางที่ 14 คุณภาพแผนการสอน

รายการที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
<b>1. การกำหนดองค์ประกอบของแผนการสอน (ภาพรวม)</b>		
1.1 การกำหนดองค์ประกอบของแผนการสอนครบถ้วน	4.00	เหมาะสมดีมาก
1.2 การเรียบเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการสอนมีความเหมาะสม	4.00	เหมาะสมดีมาก
1.3 องค์ประกอบภายในของแผนการสอนมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน	4.00	เหมาะสมดีมาก
<b>2. องค์ประกอบของแผนการสอน (แต่ละองค์ประกอบ)</b>		
<b>2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้</b>		
2.1.1 จุดประสงค์มีความชัดเจน สามารถแสดงถึงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดกับผู้เรียน	4.00	เหมาะสมดีมาก
2.1.2 จุดประสงค์มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กับเป้าหมายที่กำหนดไว้	4.00	เหมาะสมดีมาก
2.1.3 จุดประสงค์มีความเป็นไปได้	3.67	เหมาะสมดีมาก
<b>2.2 เนื้อหา</b>		
2.2.1 ถูกต้องตามหลักวิชา	4.00	เหมาะสมดีมาก
2.2.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์สามารถนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้	4.00	เหมาะสมดีมาก
2.2.3 เรียงลำดับได้เหมาะสม	3.67	เหมาะสมดีมาก
2.2.4 เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน	3.33	เหมาะสมดี
<b>2.3 กิจกรรมการเรียนการสอน</b>		
2.3.1 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนถูกต้องตามหลักการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าในการสอนโปรแกรมประยุกต์	3.33	เหมาะสมดี
2.3.2 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนเพียงพอสามารถนำไปปฏิบัติได้	3.67	เหมาะสมดีมาก
2.3.3 กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน	3.33	เหมาะสมดี
<b>2.4 สื่อที่ใช้</b>		
2.4.1 สื่อที่ใช้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	3.67	เหมาะสมดีมาก
2.4.2 สื่อที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียน	3.67	เหมาะสมดีมาก
<b>2.5 การวัดและการประเมินผล</b>		
2.5.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการสอน	3.67	เหมาะสมดีมาก
2.5.2 ใช้วิธีวัดผลที่เหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด	3.67	เหมาะสมดีมาก
2.5.3 จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลไว้ชัดเจนสามารถนำไปใช้ได้สะดวก	4.00	เหมาะสมดีมาก
<b>3. การเรียบเรียงและการใช้ภาษา</b>		
3.1 การเรียบเรียงและการใช้ภาษาในแผนการสอน	3.33	เหมาะสมดี



### คุณภาพคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ (ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน)

ตารางที่ 15 คุณภาพคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ

รายการที่ประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
<b>1. เนื้อหา</b>		
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน	4.00	เหมาะสมดีมาก
1.2 เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาการ	3.67	เหมาะสมดีมาก
1.3 ลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.00	เหมาะสมดีมาก
1.4 เนื้อหาสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอน	4.00	เหมาะสมดีมาก
<b>2. การใช้ภาษา</b>		
2.1 สื่อความหมาย ถูกต้อง ชัดเจน	4.00	เหมาะสมดีมาก
2.2 ใช้ภาษาเหมาะสมกับผู้เรียน	3.67	เหมาะสมดีมาก
2.3 ใช้ศัพท์เฉพาะทางเหมาะสมกับผู้เรียน	3.67	เหมาะสมดีมาก
<b>3. แบบฝึกหัด</b>		
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน	4.00	เหมาะสมดีมาก
3.2 ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามได้	3.67	เหมาะสมดีมาก
<b>4. การจัดหน้ากระดาษ (Layout)</b>		
4.1 ความสม่ำเสมอ (Consistency) ทั่วทั้งเล่ม	3.67	เหมาะสมดีมาก
4.2 การจัดวางพื้นที่ของเนื้อหาและที่ว่างเหมาะสม	3.67	เหมาะสมดีมาก
4.3 การจัดวางองค์ประกอบของเนื้อหาและภาพประกอบเหมาะสม	3.67	เหมาะสมดีมาก
<b>5. ตัวอักษร</b>		
5.1 การจัดวางถูกต้อง เหมาะสม	3.67	เหมาะสมดีมาก
5.2 ขนาดและรูปแบบสามารถอ่านได้ชัดเจน (Readability)	4.00	เหมาะสมดีมาก
<b>6. ภาพประกอบ</b>		
6.1 มีความถูกต้อง ชัดเจน	4.00	เหมาะสมดีมาก
6.2 มีความเหมาะสม สอดคล้องกับประเภทของเนื้อหาที่ประกอบ	4.00	เหมาะสมดีมาก
6.3 มีการจัดวางให้เข้าใจและปฏิบัติตามได้สะดวก	3.67	เหมาะสมดีมาก

## แผนผังข้อสอบ (Test Blueprint)

ตารางที่ 16 แผนผังข้อสอบ

แผนการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ชนิดแบบทดสอบ	
		อัตนัย	ปฏิบัติ
1	อธิบายหลักการสร้างผลงานของโปรแกรม Authorware ด้วยวิธี Icon – Based ได้	C(1)	
2	สร้างชิ้นงานที่มีการกำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window และมีการจัดการ Icon ใน Design Window ตามแบบที่กำหนดให้ได้		A(1)
3	วาดภาพ Presentation Window ที่คาดว่าจะได้จาก Design Window ที่กำหนด และอธิบายสาเหตุของความแตกต่างของ Presentation Window ดังกล่าวได้	C(1)	
4	4.1 สร้างและจัดกระทำข้อความใน Display Icon ตามแบบที่กำหนดให้ได้		A(1)
	4.2 สร้างและจัดกระทำรูปทรงและรูปภาพใน Display Icon ตามแบบที่กำหนดให้ได้		A(1)
5	5.1 อธิบายชิ้นงานและสาเหตุของการแสดงผลชิ้นงานที่คาดว่าจะได้จาก Design Window และ Presentation Window ที่กำหนดให้ได้	C(2)	
	5.2 แก้ไข Design Window ที่ให้ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีการหน่วงเวลาการแสดงผล Object ตามแบบที่กำหนด และเขียนอธิบายสาเหตุที่แก้ปัญหาเช่นนั้นได้	A(1)	
	5.3 สร้างชิ้นงานที่มีการกำหนดการหน่วงเวลาการแสดงผล Object ตามแบบที่กำหนดให้ได้		A(1)
6	6.1 อธิบายชิ้นงานและสาเหตุของการแสดงผลชิ้นงานที่คาดว่าจะได้จาก Design Window และ Presentation Window ที่กำหนดให้ได้	C(2)	
	6.2 แก้ไข Design Window และ Presentation Window ที่ให้ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีการลบการแสดงผล Object ตามแบบที่กำหนดได้	A(1)	
	6.3 สร้างชิ้นงานที่มีการลบการแสดงผลของ Object ตามแบบที่กำหนดให้ได้		A(1)
7	7.1 อธิบายชิ้นงานและสาเหตุของการแสดงผลชิ้นงานที่คาดว่าจะได้จาก Design Window และ Presentation Window ที่กำหนดให้ได้	C(2)	
	7.2 แก้ไข Design Window และ Presentation Window ที่ให้ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีการเคลื่อนที่ Object ตามแบบที่กำหนดได้	A(1)	
	7.3 สร้างชิ้นงานที่มีการเคลื่อนที่ Object ตามแบบที่กำหนดให้ได้		A(1)
8	8.1 วาดภาพองค์ประกอบและระบุรายละเอียดภายใน Presentation Window ที่คาดว่าจะได้จาก Design Window ที่กำหนดให้ได้ครบถ้วนและถูกต้อง	C(2)	
	8.2 แก้ไข Design Window ที่ให้ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีการโต้ตอบตามที่กำหนด และเขียนอธิบายสาเหตุที่แก้ปัญหาเช่นนั้นได้	A(1)	
	8.3 เลือก Design Window ที่ถูกต้องเพื่อสร้างชิ้นงานที่มีการโต้ตอบตามแบบที่กำหนด และอธิบายเหตุผลในการเลือก Design Window นั้นได้	C(1)	
9	9.1 เลือก Design Window ที่ถูกต้องเพื่อสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีเงื่อนไขการโต้ตอบที่กำหนดและเขียนอธิบายเหตุผลในการเลือก Design Window นั้นได้	C(1)	
	9.2 แก้ไข Result Path ของข้อสอบแบบเลือกตอบที่ให้ เพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเลือกตอบตามที่กำหนด และเขียนอธิบายสาเหตุที่แก้ปัญหาเช่นนั้นได้	A(1)	
	9.3 เลือกตัวเลือกของข้อสอบแบบเลือกตอบที่สร้างจาก Design Window ที่ให้ และเขียนอธิบายสาเหตุที่เลือกตัวเลือกนั้นได้	C(1)	
	9.4 สร้างข้อสอบแบบเลือกตอบตามแบบที่กำหนดให้ได้		A(1)

แผนการสอน	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ชนิดแบบทดสอบ	
		อัตนัย	ปฏิบัติ
10	10.1 เลือก Design Window ที่ถูกต้องเพื่อสร้างข้อสอบแบบเติมคำที่มีเงื่อนไขการได้ตอบที่กำหนดและเขียนอธิบายเหตุผลในการเลือก Design Window นั้นได้ 10.2 แก้ไข Result Path ของข้อสอบแบบเติมคำที่ให้ เพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเติมคำตามที่กำหนด และเขียนอธิบายสาเหตุที่แก้ปัญหาเช่นนั้นได้ 10.3 เขียนคำตอบของข้อสอบแบบเติมคำที่สร้างจาก Design Window ที่ให้ และเขียนอธิบายสาเหตุที่ทำให้รู้ว่าคำตอบใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องได้ 10.4 สร้างข้อสอบแบบเติมคำตามแบบที่กำหนดให้ได้	C(1)  A(1)  C(1)	   A(1)
11	11.1 วาดภาพองค์ประกอบและระบุรายละเอียด Presentation Window ที่คาดว่าจะได้จาก Framework Window ที่กำหนดให้ได้ครบถ้วนและถูกต้อง 11.2 สร้างหนังสือที่มีการเชื่อมโยงตามแบบที่กำหนดให้ได้	C(1)	 A(1)
<b>รวม</b>		(21)	(9)

#### หมายเหตุ

- ระดับพฤติกรรมที่มุ่งวัด: C= ความเข้าใจ (Comprehension), A= การนำไปใช้ (Application)
- ชนิดแบบทดสอบ: อัตนัย= ข้อสอบข้อเขียนแบบความเรียงจำกัดคำตอบ  
ปฏิบัติ=ข้อสอบประเมินผลงานการปฏิบัติ
- ตัวเลขในวงเล็บแสดงถึงจำนวนข้อสอบ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### ความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ (ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน)

ตารางที่ 17 ความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ

ข้อสอบ ข้อที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	ความหมาย
		+1	0	-1		
1	อธิบายหลักการสร้างผลงานของโปรแกรม Authorware ด้วยวิธี Icon – Based ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
2	สร้างชิ้นงานที่มีการกำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window และมีการจัดการ Icon ใน Design Window ตามแบบที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
3	วาดภาพ Presentation Window ที่คาดว่าจะได้จาก Design Window ที่กำหนด และอธิบายสาเหตุของความแตกต่างของ Presentation Window ดังกล่าวได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
4	สร้างและจัดกระทำข้อความใน Display Icon ตามแบบที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
5	สร้างและจัดกระทำรูปทรงและรูปภาพใน Display Icon ตามแบบที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
6	อธิบายชิ้นงานและสาเหตุของการแสดงผลชิ้นงานที่คาดว่าจะได้จาก Design Window และ Presentation Window ที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
7	อธิบายชิ้นงานและสาเหตุของการแสดงผลชิ้นงานที่คาดว่าจะได้จาก Design Window และ Presentation Window ที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
8	แก้ไข Design Window ที่ให้ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีการหวนเวลาการแสดงผล Object ตามแบบที่กำหนด และเขียนอธิบายสาเหตุที่แก้ปัญหาเช่นนั้นได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
9	สร้างชิ้นงานที่มีการกำหนดการหวนเวลาการแสดงผล Object ตามแบบที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
10	อธิบายชิ้นงานและสาเหตุของการแสดงผลชิ้นงานที่คาดว่าจะได้จาก Design Window และ Presentation Window ที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
11	อธิบายชิ้นงานและสาเหตุของการแสดงผลชิ้นงานที่คาดว่าจะได้จาก Design Window และ Presentation Window ที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
12	แก้ไข Design Window และ Presentation Window ที่ให้ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีการลบการแสดงผล Object ตามแบบที่กำหนดได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
13	สร้างชิ้นงานที่มีการลบการแสดงผลของ Object ตามแบบที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง

ข้อสอบ ข้อที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	ความหมาย
		+1	0	-1		
14	อธิบายชิ้นงานและสาเหตุของการแสดงผลชิ้นงานที่คาดว่าจะได้จาก Design Window และ Presentation Window ที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
15	อธิบายชิ้นงานและสาเหตุของการแสดงผลชิ้นงานที่คาดว่าจะได้จาก Design Window และ Presentation Window ที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
16	แก้ไข Design Window และ Presentation Window ที่ให้เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีการเคลื่อนที่ Object ตามแบบที่กำหนดได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
17	สร้างชิ้นงานที่มีการเคลื่อนที่ Object ตามแบบที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
18	วาดภาพองค์ประกอบและระบุรายละเอียดภายใน Presentation Window ที่คาดว่าจะได้จาก Design Window ที่กำหนดให้ได้ครบถ้วนและถูกต้อง	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
19	แก้ไข Design Window ที่ให้ เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีการโต้ตอบตามที่กำหนด และเขียนอธิบายสาเหตุที่แก้ปัญหาเช่นนั้นได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
20	เลือก Design Window ที่ถูกต้องเพื่อสร้างชิ้นงานที่มีการโต้ตอบตามแบบที่กำหนดและอธิบายเหตุผลในการเลือก Design Window นั้นได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
21	เลือก Design Window ที่ถูกต้องเพื่อสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีเงื่อนไขการโต้ตอบที่กำหนดและเขียนอธิบายเหตุผลในการเลือก Design Window นั้นได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
22	แก้ไข Result Path ของข้อสอบแบบเลือกตอบที่ให้ เพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเลือกตอบตามที่กำหนด และเขียนอธิบายสาเหตุที่แก้ปัญหาเช่นนั้นได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
23	เลือกตัวเลือกของข้อสอบแบบเลือกตอบที่สร้างจาก Design Window ที่ให้ และเขียนอธิบายสาเหตุที่เลือกตัวเลือกนั้นได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
24	สร้างข้อสอบแบบเลือกตอบตามแบบที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
25	เลือก Design Window ที่ถูกต้องเพื่อสร้างข้อสอบแบบเติมคำที่มีเงื่อนไขการโต้ตอบที่กำหนดและเขียนอธิบายเหตุผลในการเลือก Design Window นั้นได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
26	แก้ไข Result Path ของข้อสอบแบบเติมคำที่ให้ เพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเติมคำตามที่กำหนด และเขียนอธิบายสาเหตุที่แก้ปัญหาเช่นนั้นได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
27	เขียนคำตอบของข้อสอบแบบเติมคำที่สร้างจาก Design Window ที่ให้ และเขียนอธิบายสาเหตุที่ทำให้รู้ว่าคำตอบใดเป็นคำตอบที่ถูกต้องได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
28	สร้างข้อสอบแบบเติมคำตามแบบที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง

ข้อสอบ ข้อที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	ความหมาย
		+1	0	-1		
29	วาดภาพองค์ประกอบและระนาบละเอียด Presentation Window ที่คาดว่าจะได้จาก Framework Window ที่กำหนดให้ได้ครบถ้วนและถูกต้อง	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง
30	สร้างหนังสือที่มีการเชื่อมโยงตามแบบที่กำหนดให้ได้	3	0	0	1.00	วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจริง



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อของแบบทดสอบ

ตารางที่ 18 ค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อของแบบทดสอบ

ข้อ	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ความหมาย
1	0.24	0.48	ข้อสอบค่อนข้างยาก สามารถจำแนกได้ดีมาก
2	0.70	0.52	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
3	0.44	0.32	ข้อสอบยากพอเหมาะ สามารถจำแนกได้ดี
4	0.64	0.72	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
5	0.74	0.52	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
6	0.76	0.48	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
7	0.64	0.24	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้พอใช้
8	0.52	0.80	ข้อสอบยากพอเหมาะ สามารถจำแนกได้ดีมาก
9	0.70	0.60	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
10	0.56	0.88	ข้อสอบยากพอเหมาะ สามารถจำแนกได้ดีมาก
11	0.68	0.48	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
12	0.58	0.28	ข้อสอบยากพอเหมาะ สามารถจำแนกได้พอใช้
13	0.70	0.60	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
14	0.58	0.68	ข้อสอบยากพอเหมาะ สามารถจำแนกได้ดีมาก
15	0.66	0.68	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
16	0.54	0.68	ข้อสอบยากพอเหมาะ สามารถจำแนกได้ดีมาก
17	0.74	0.52	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
18	0.70	0.60	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
19	0.60	0.80	ข้อสอบยากพอเหมาะ สามารถจำแนกได้ดีมาก
20	0.74	0.52	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
21	0.70	0.44	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
22	0.56	0.48	ข้อสอบยากพอเหมาะ สามารถจำแนกได้ดีมาก
23	0.80	0.40	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
24	0.62	0.68	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
25	0.62	0.76	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
26	0.66	0.68	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
27	0.72	0.40	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
28	0.68	0.56	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
29	0.80	0.40	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก
30	0.70	0.60	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถจำแนกได้ดีมาก

## สูตรการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบชนิดอัตนัย (ณัฐสุภรณ์ หลาวทอง, 2547)

### 1. ความยาก (P : Power of Difficulty Index)

$$P = \frac{\sum X_H + \sum X_L}{I(N_H + N_L)}$$

เมื่อ	P	=	ค่าความยาก
	H	=	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	L	=	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$\sum X_H$	=	ผลรวมของคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มสูง
	$\sum X_L$	=	ผลรวมของคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มต่ำ
	I	=	คะแนนเต็มในข้อนั้น
	$N_H$	=	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	$N_L$	=	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

### เกณฑ์การพิจารณาค่าความยาก

ความยาก (P)	ความหมาย
0.00 – 0.19	ข้อสอบยาก ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง
0.20 – 0.39	ข้อสอบค่อนข้างยาก สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป
0.40 – 0.60	ข้อสอบยากพอเหมาะ สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป
0.61 – 0.80	ข้อสอบค่อนข้างง่าย สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป
0.81 – 1.00	ข้อสอบง่าย ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง

### หมายเหตุ

ข้อสอบที่ดีจะต้องมีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80



2. อำนาจจำแนก (D: Discrimination Indexes หรือค่า r)

$$r = \frac{\sum X_H + \sum X_L}{I(N_H + N_L) / 2}$$

เมื่อ	r	=	ค่าอำนาจจำแนก
	H	=	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	L	=	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$\sum X_H$	=	ผลรวมของคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มสูง
	$\sum X_L$	=	ผลรวมของคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มต่ำ
	I	=	คะแนนเต็มในข้อนั้น
	$N_H$	=	จำนวนคนในกลุ่มสูง
	$N_L$	=	จำนวนคนในกลุ่มต่ำ

เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพข้อสอบ

อำนาจจำแนก (r)	ความหมาย
ต่ำกว่า 0	ข้อสอบจำแนกไม่ได้ ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง
0.00 – 0.19	ข้อสอบจำแนกได้ต่ำ ควรตัดทิ้งหรือปรับปรุง
0.20 – 0.29	ข้อสอบจำแนกได้พอใช้ สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป
0.30 – 0.39	ข้อสอบจำแนกได้ดี สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป
0.40 ขึ้นไป	ข้อสอบจำแนกได้ดีมาก สามารถเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป

หมายเหตุ

ข้อสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ค่าความเชื่อมั่นในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบชนิดอัตนัย (ผู้ตรวจให้คะแนน 3 คน)

ตารางที่ 19 ค่าความเชื่อมั่นในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบชนิดอัตนัย

แบบทดสอบข้อที่	ค่าความเชื่อมั่น
1	0.84
3	1.00
6	0.94
7	0.74
8	0.88
10	0.83
11	0.91
12	0.96
14	0.81
15	0.82
16	0.80
18	1.00
19	0.99
20	0.89
21	0.86
22	0.88
23	0.90
25	0.95
26	0.98
27	0.92
29	0.94

## สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบชนิดอัตนัย (ผู้ตรวจให้คะแนนมากกว่า 1 คน)

การหาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (Generalizability Coefficient:  $\rho^2$ ) (Cronbach, Gleser, and Rajaratnam, 1963; Brennan, 1983 อ้างถึงใน ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543) ที่ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวทำการสอบเพียงครั้งเดียว และผู้ตรวจให้คะแนนมากกว่า 1 คน

$$\rho^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_i^2 + \sigma_e^2}$$

เมื่อ	$\rho^2$	=	ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงหรือสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	$\sigma_p^2$	=	การประมาณค่าคะแนนความแปรปรวนของผู้สอบ ซึ่งคำนวณจาก $\frac{MS_p - MS_r}{n_i}$
	$\sigma_e^2$	=	การประมาณค่าคะแนนความคลาดเคลื่อนความแปรปรวน ซึ่งคำนวณ จากค่า $MS_r$
	$\sigma_i^2$	=	การประมาณค่าคะแนนความแปรปรวนของผู้ให้คะแนน ซึ่ง คำนวณจาก $\frac{MS_i - MS_r}{n_p}$
	$MS_p$	=	ความแปรปรวนของผู้สอบที่คำนวณจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน
	$MS_r$	=	ความคลาดเคลื่อนของความแปรปรวนที่คำนวณจากการวิเคราะห์ความ แปรปรวน
	$MS_i$	=	ความแปรปรวนของผู้ให้คะแนน
	$n_i$	=	จำนวนของผู้ประเมินคะแนน
	$n_p$	=	จำนวนของผู้สอบ

โดยมีขั้นตอนในการคำนวณดังนี้

$$\text{ขั้นที่ 1} \quad SS_t = \sum_{i=1}^{n_i} \sum_{p=1}^p X_{ip}^2 - \frac{T^2}{np}$$

$$\text{ขั้นที่ 2} \quad SS_t = \frac{\sum X_p^2}{n_i} - \frac{T^2}{np}$$

$$\text{ขั้นที่ 3} \quad SS_i = \frac{\sum X_p^2}{n_p} - \frac{T^2}{np}$$

$$\text{ขั้นที่ 4} \quad SS_r = SS_t - SS_p - SS_i$$

$$\text{ขั้นที่ 5} \quad MS_p = \frac{SS_p}{df_p}$$

$$\text{ขั้นที่ 6} \quad MS_r = \frac{SS_r}{Df_r}$$

$$\text{ขั้นที่ 7} \quad MS_i = \frac{SS_i}{Df_i}$$

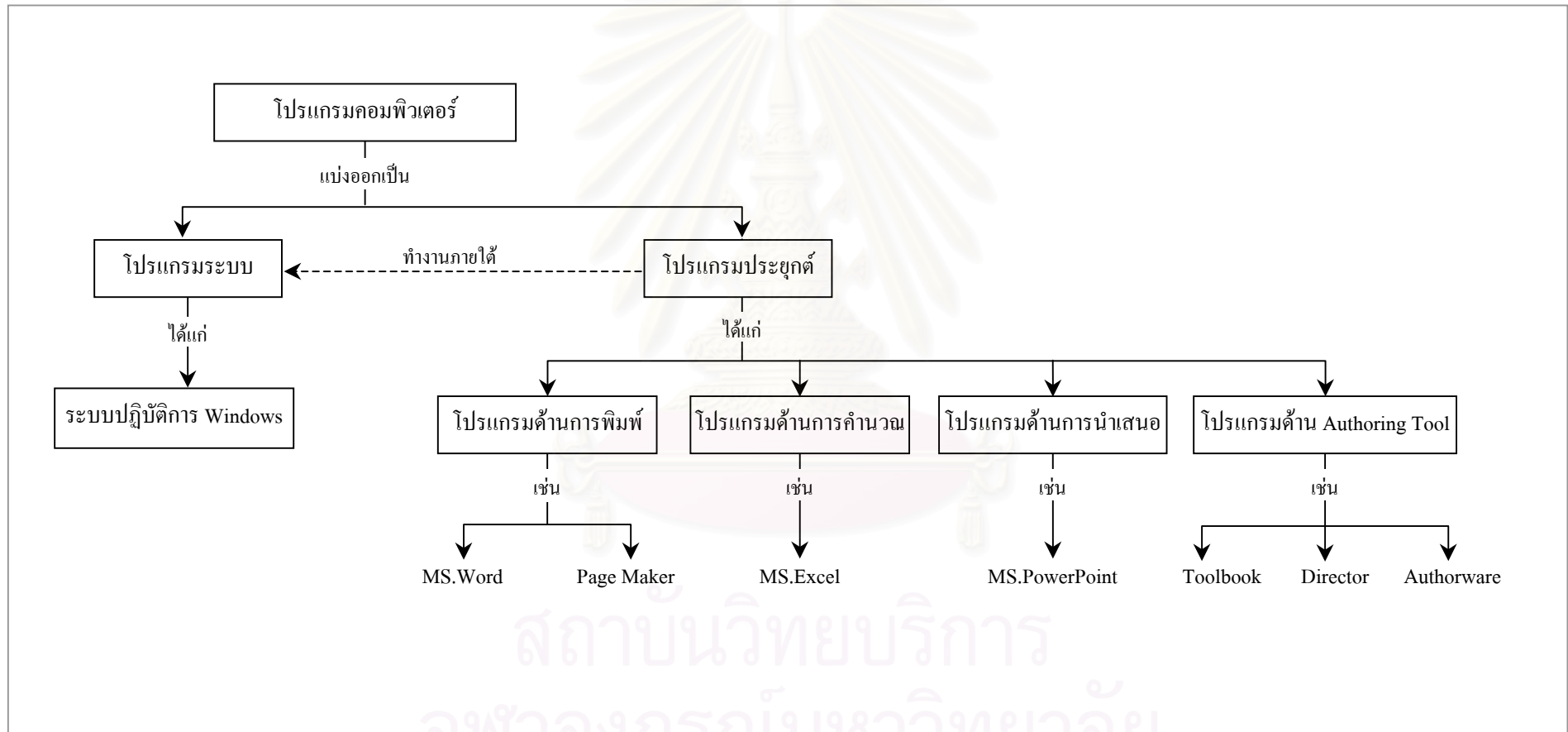
$$\text{ขั้นที่ 8} \quad \text{แทนค่าในสูตร} \quad \rho^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_i^2 + \sigma_e^2}$$



แผนภาพที่ใช้ในการวิจัย

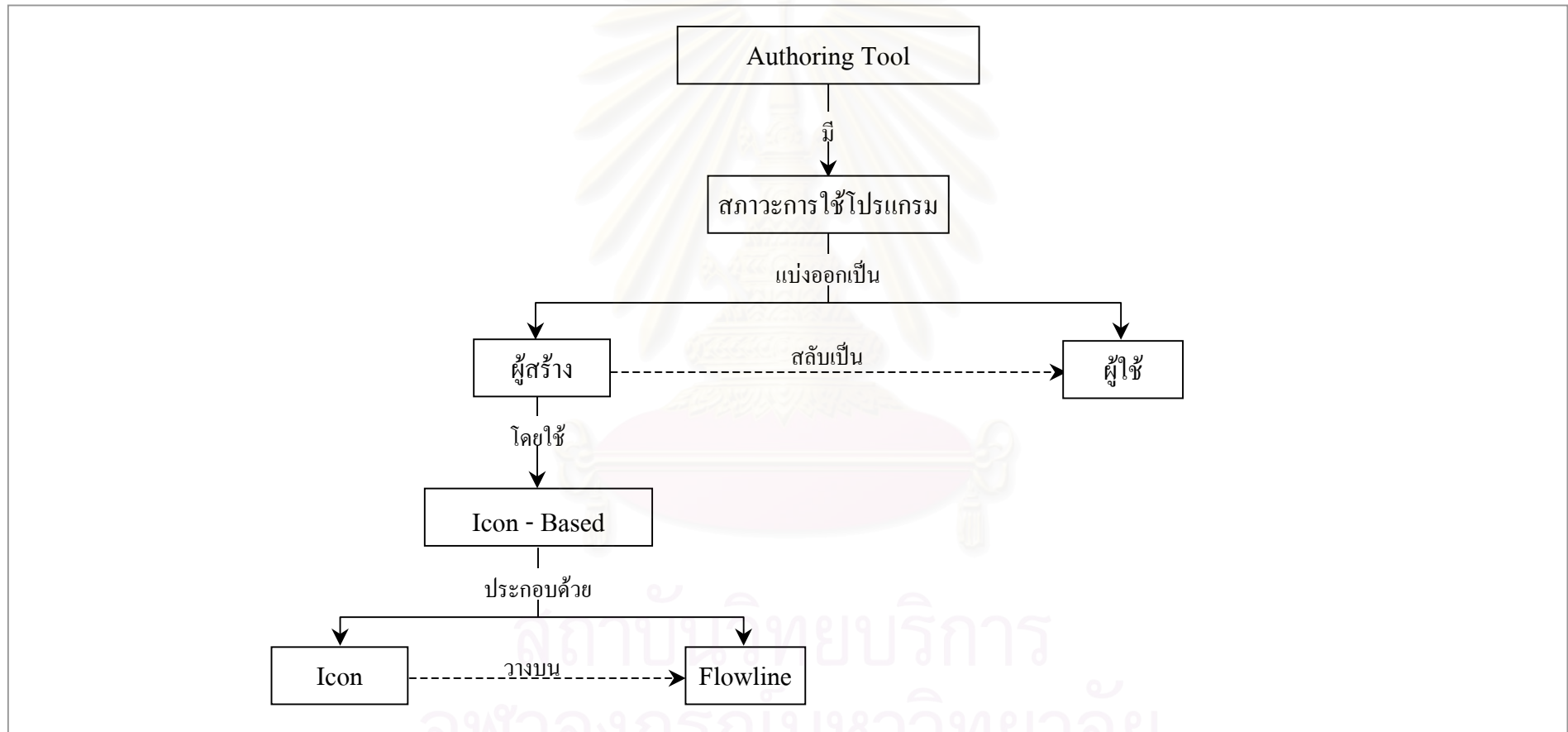
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ผังมโนทัศน์ที่ 1: โปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows



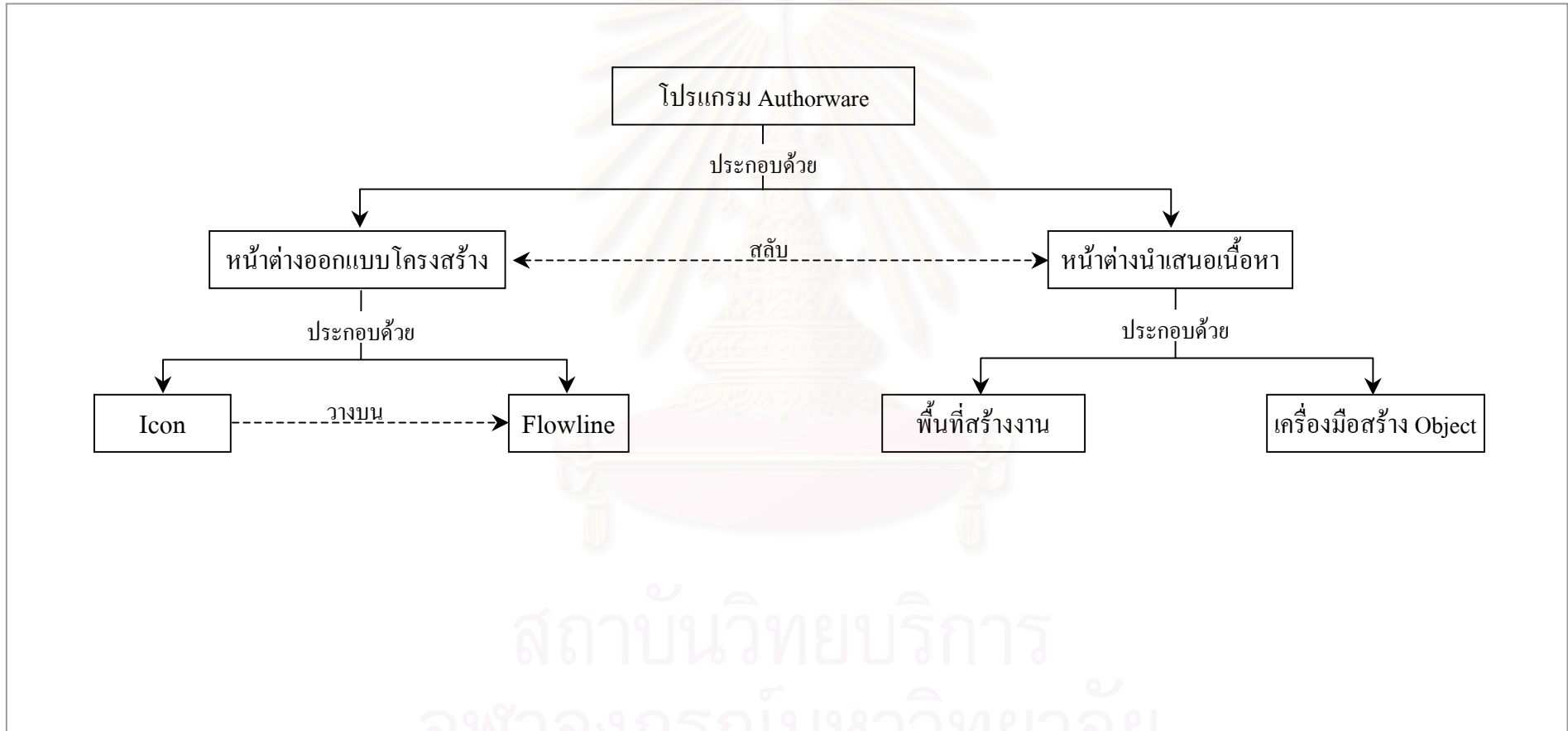
แผนภาพที่ 37 ผังมโนทัศน์ที่ 1: โปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows

## ผังมโนทัศน์ที่ 2: โปรแกรมประยุกต์ประเภท Authoring Tool



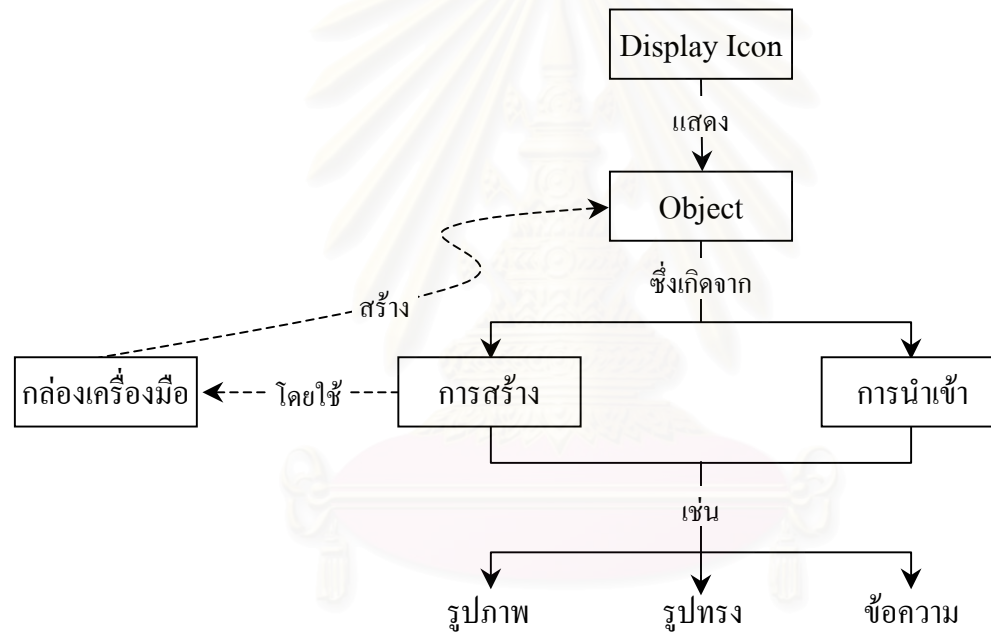
แผนภาพที่ 38 ผังมโนทัศน์ที่ 2: โปรแกรมประยุกต์ประเภท Authoring Tool

### ผังมโนทัศน์ที่ 3: โปรแกรม Authorware

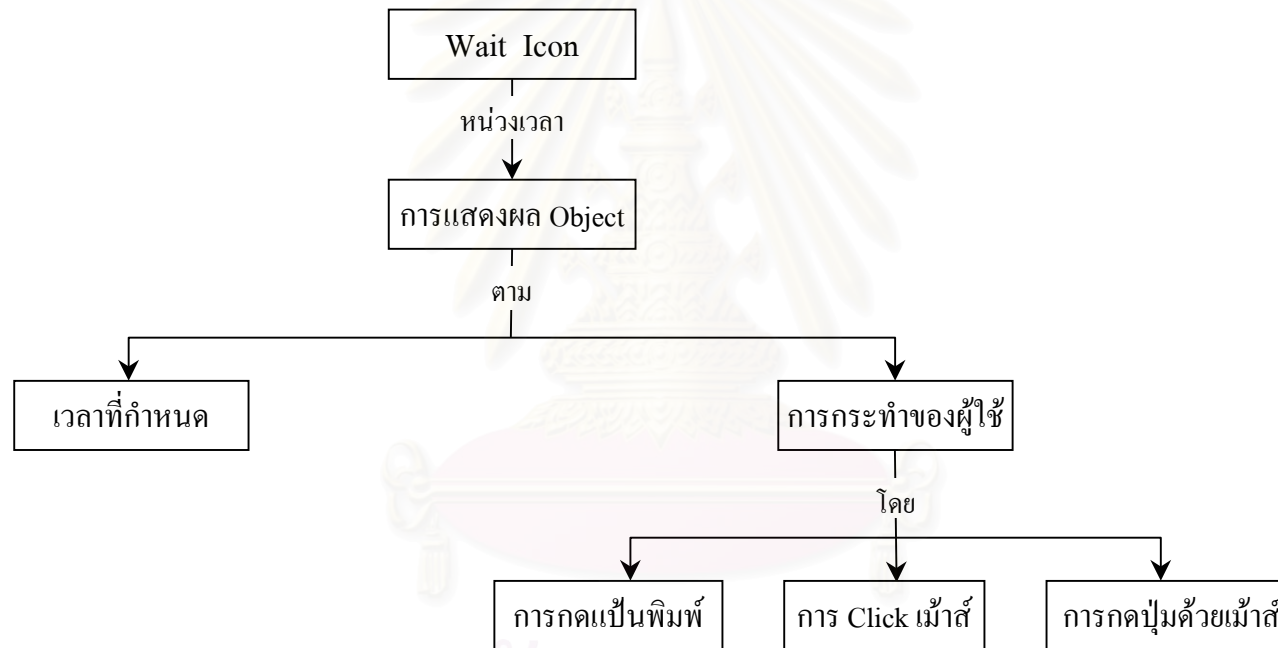




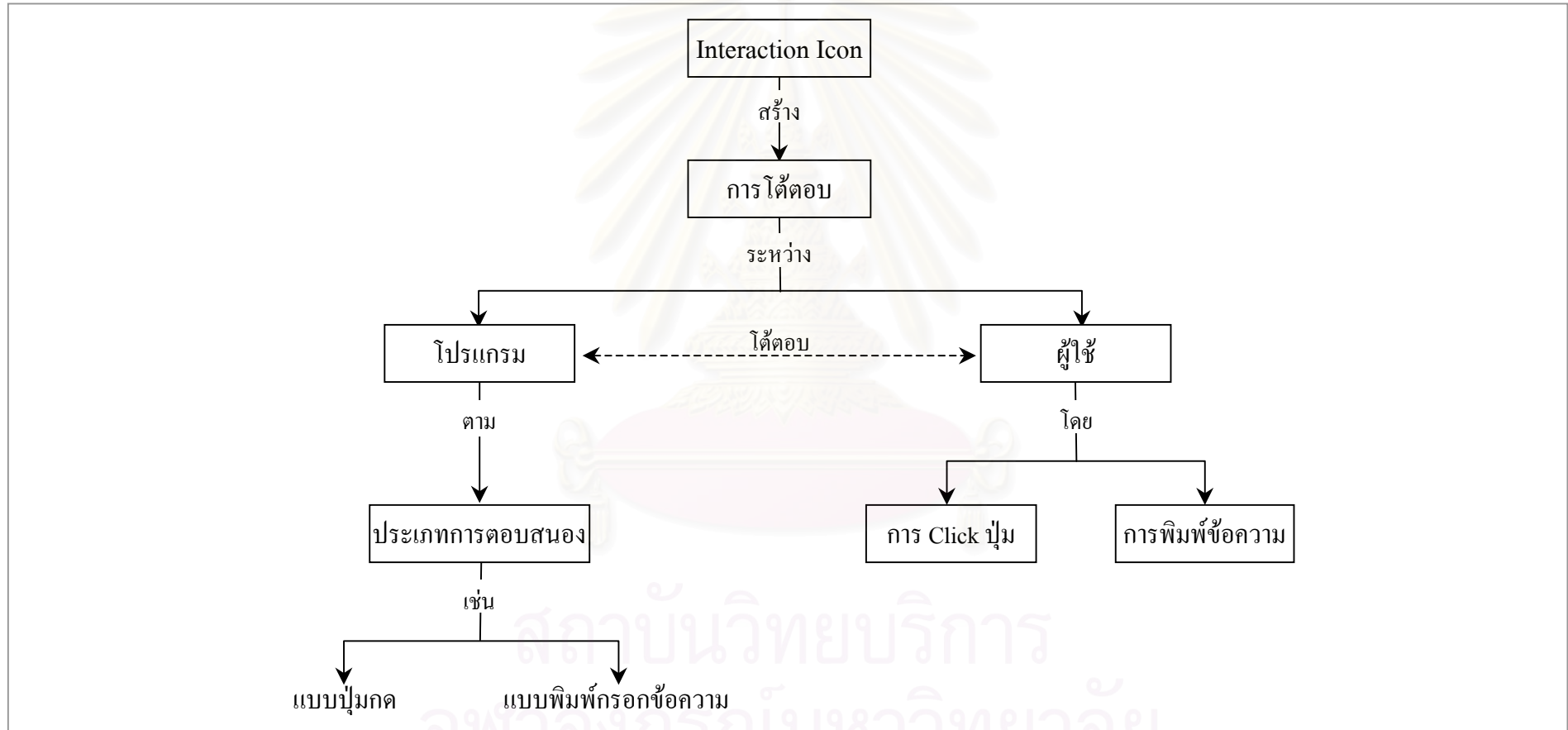
#### ผังมโนทัศน์ที่ 4: Display Icon



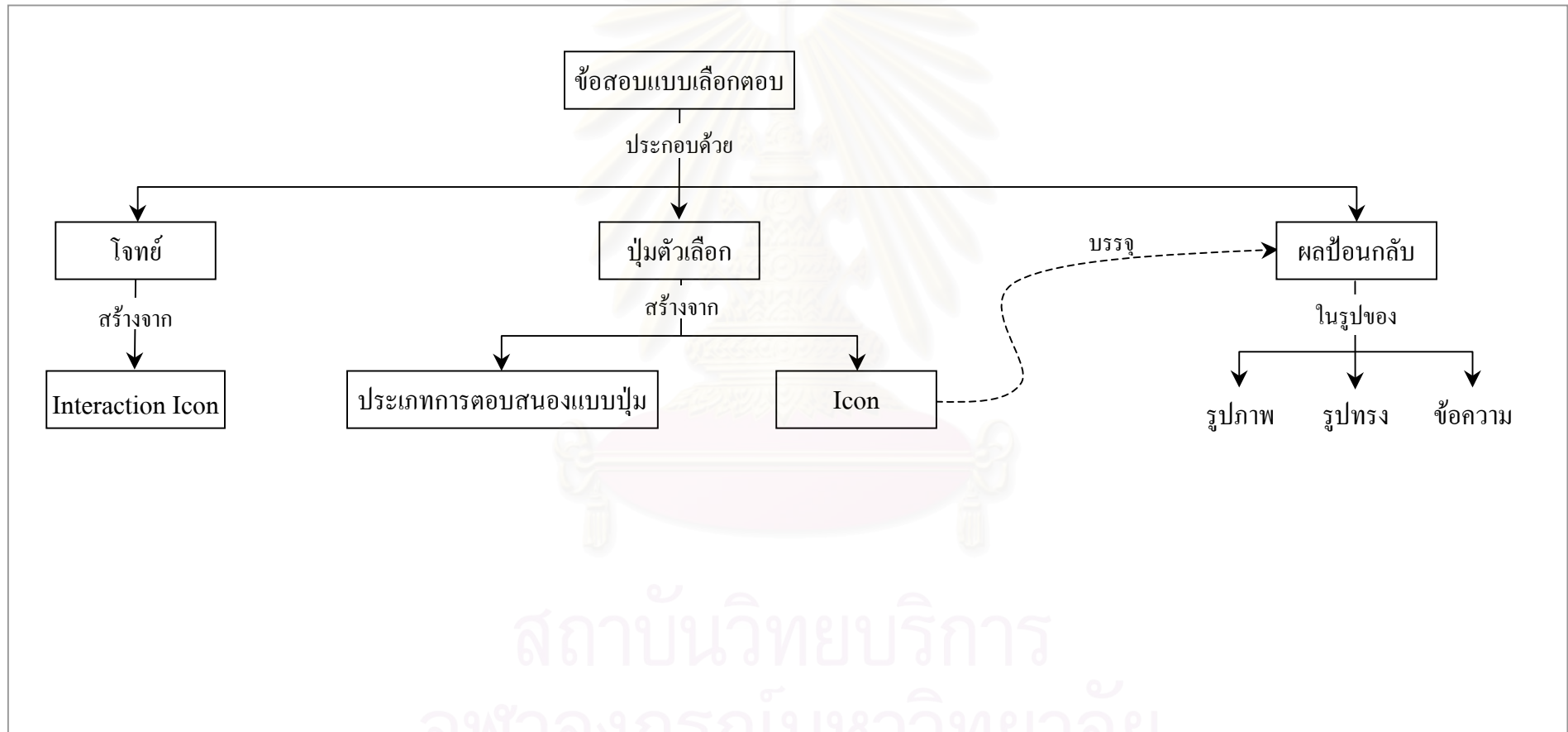
## ผังมโนทัศน์ที่ 5: Wait Icon



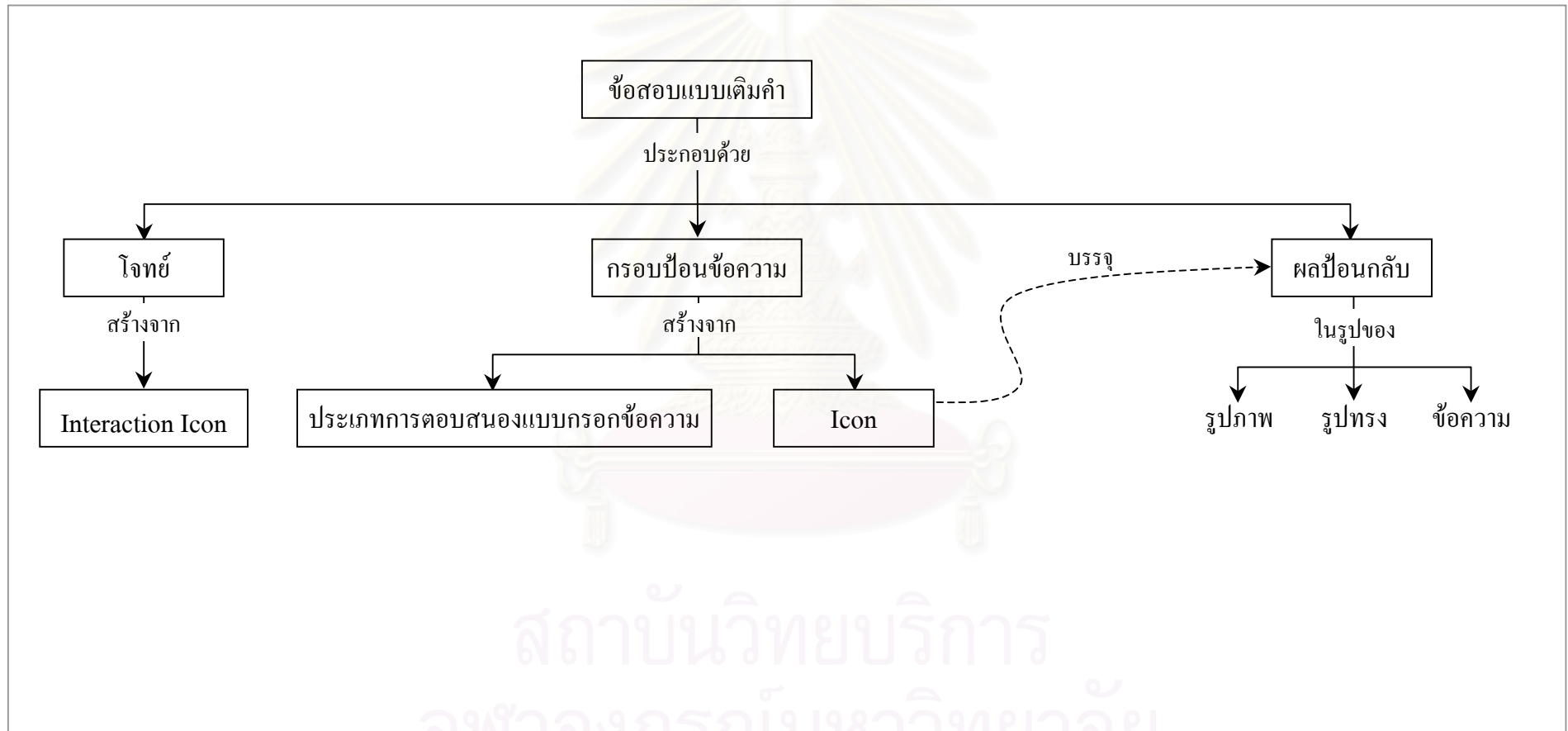
## ผังมโนทัศน์ที่ 6: Interaction Icon



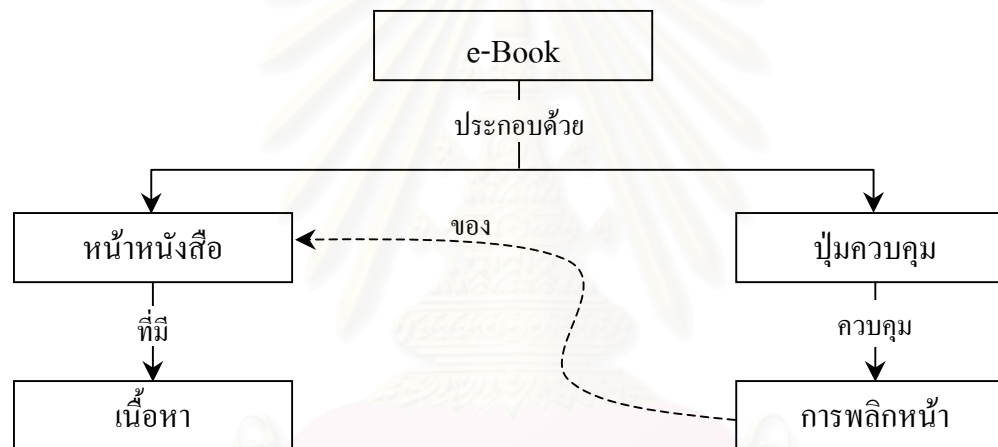
## ผังมโนทัศน์ที่ 7: ข้อสอบแบบเลือกตอบ



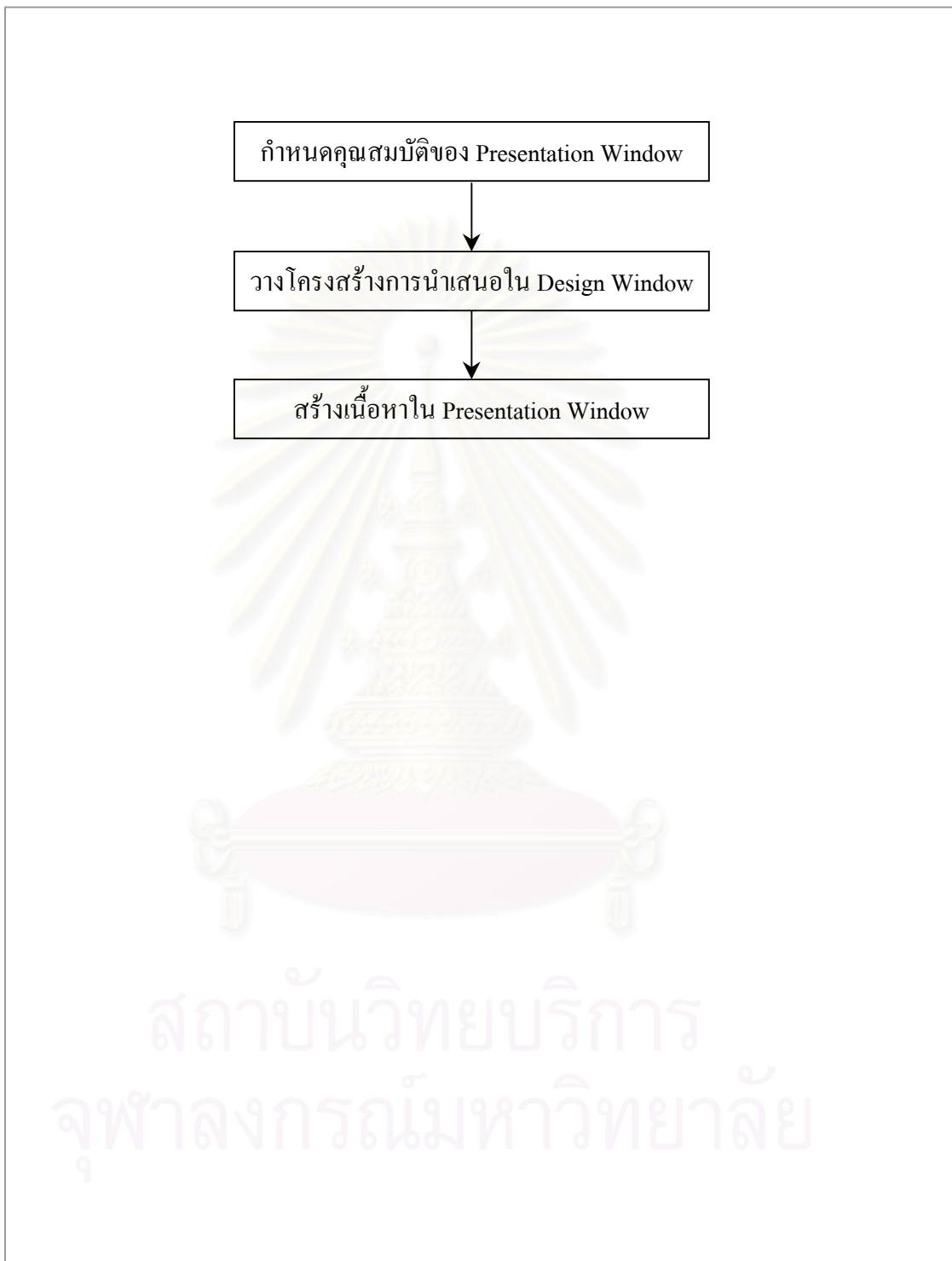
## ผังมโนทัศน์ที่ 8: ข้อสอบแบบเติมคำ



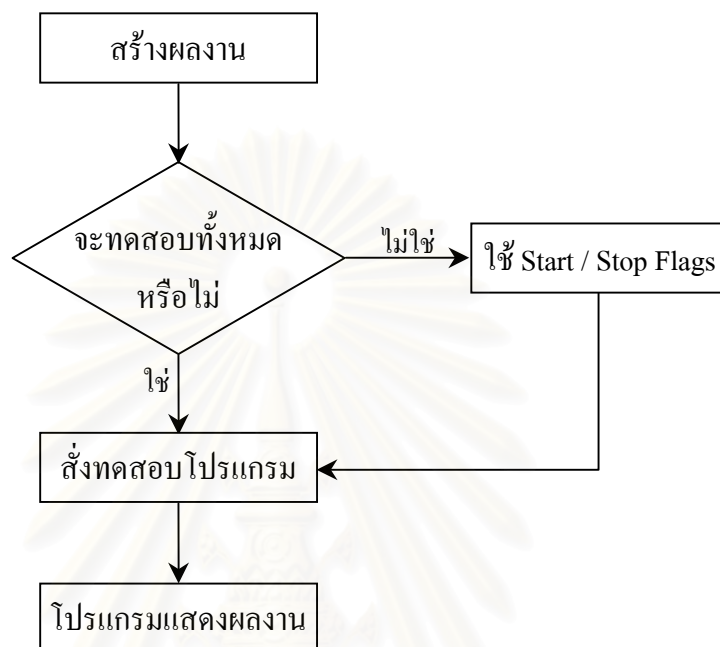
## ผังมโนทัศน์ที่ 9: e-Book



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ผังงานที่ 1: ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน**

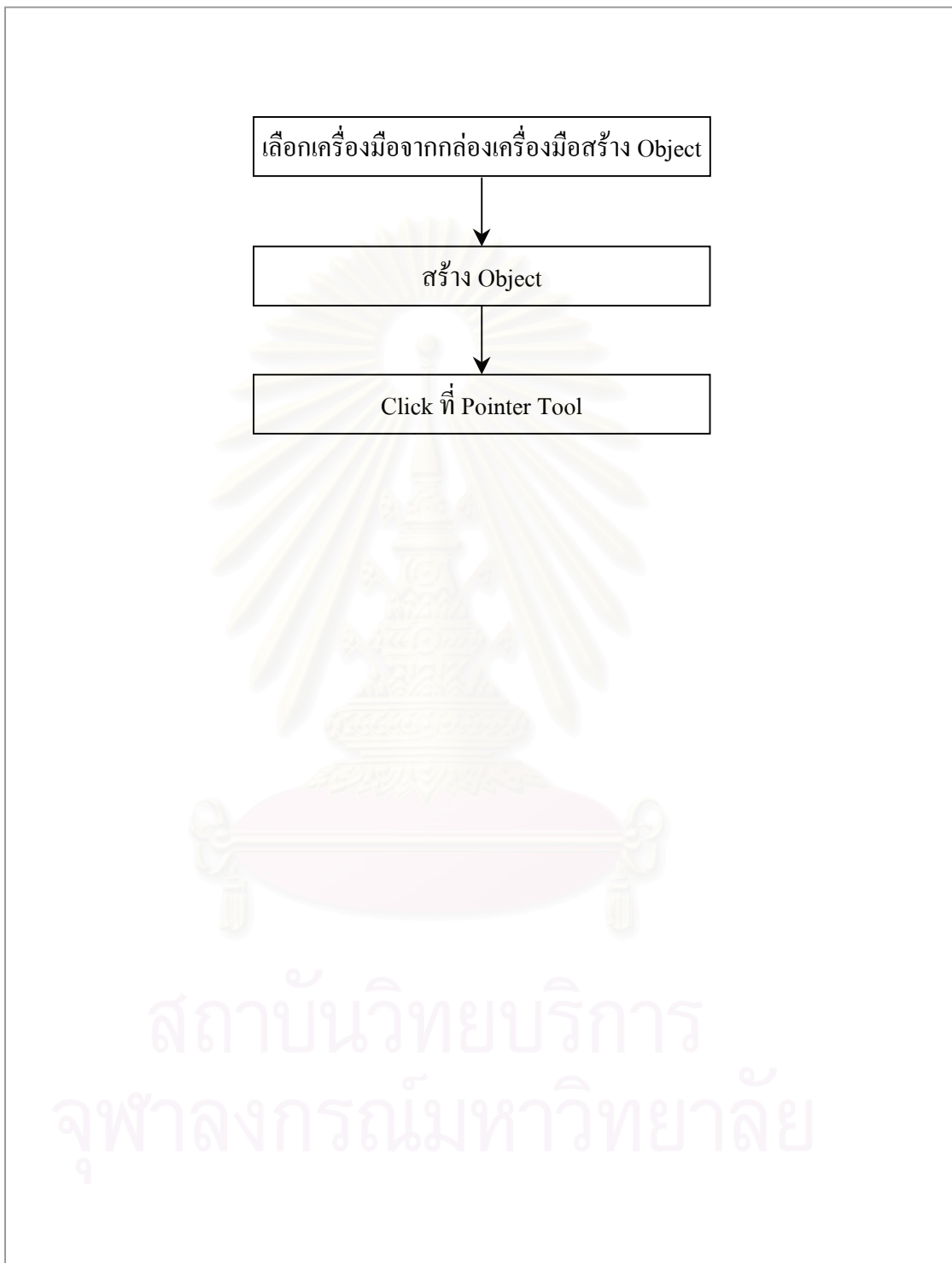
## ผังงานที่ 2: การทดสอบโปรแกรม



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

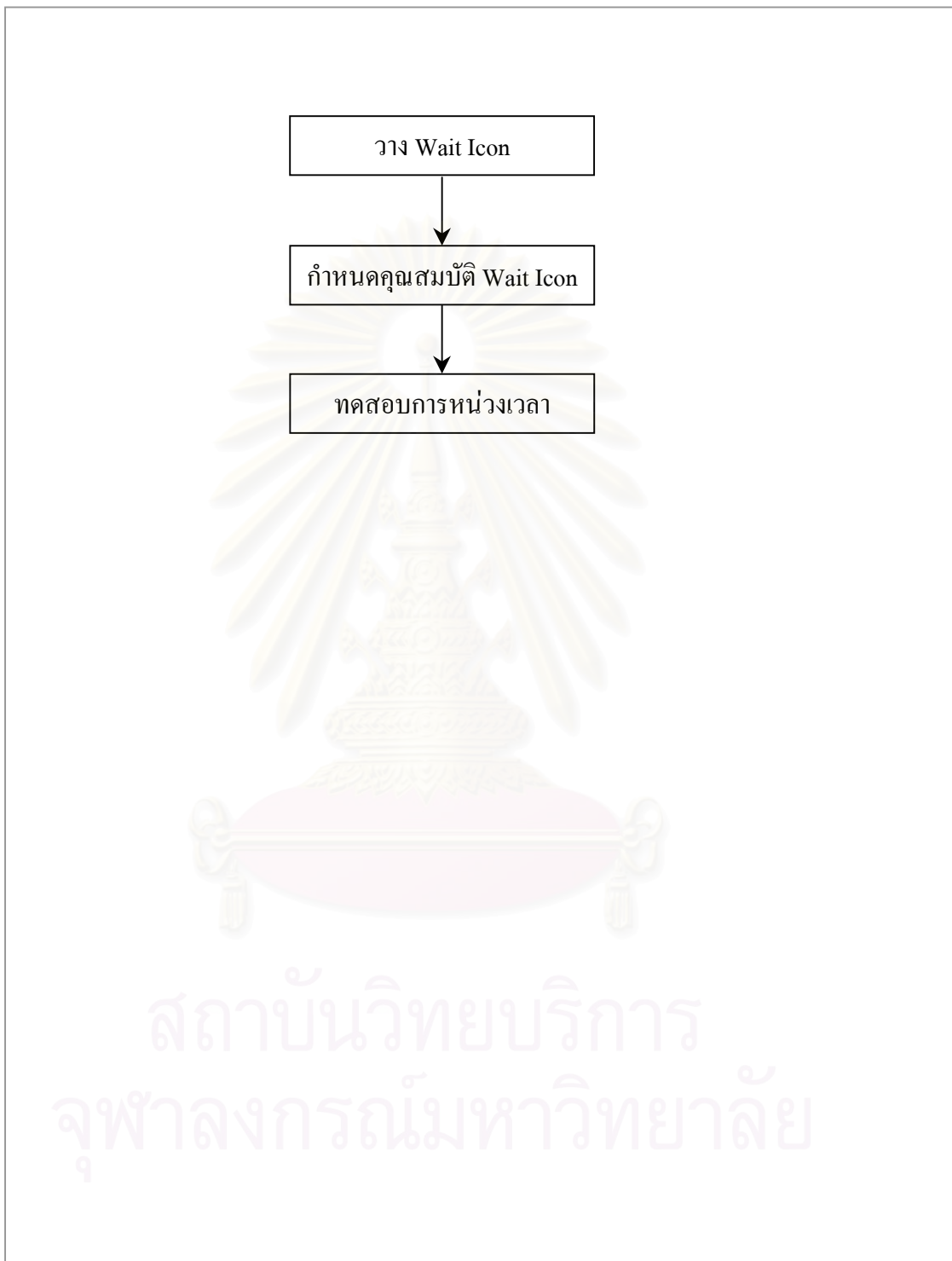


**ผังงานที่ 3: ขั้นตอนการใช้เครื่องมือจากกล่องเครื่องมือสร้าง Object (Toolbox)**

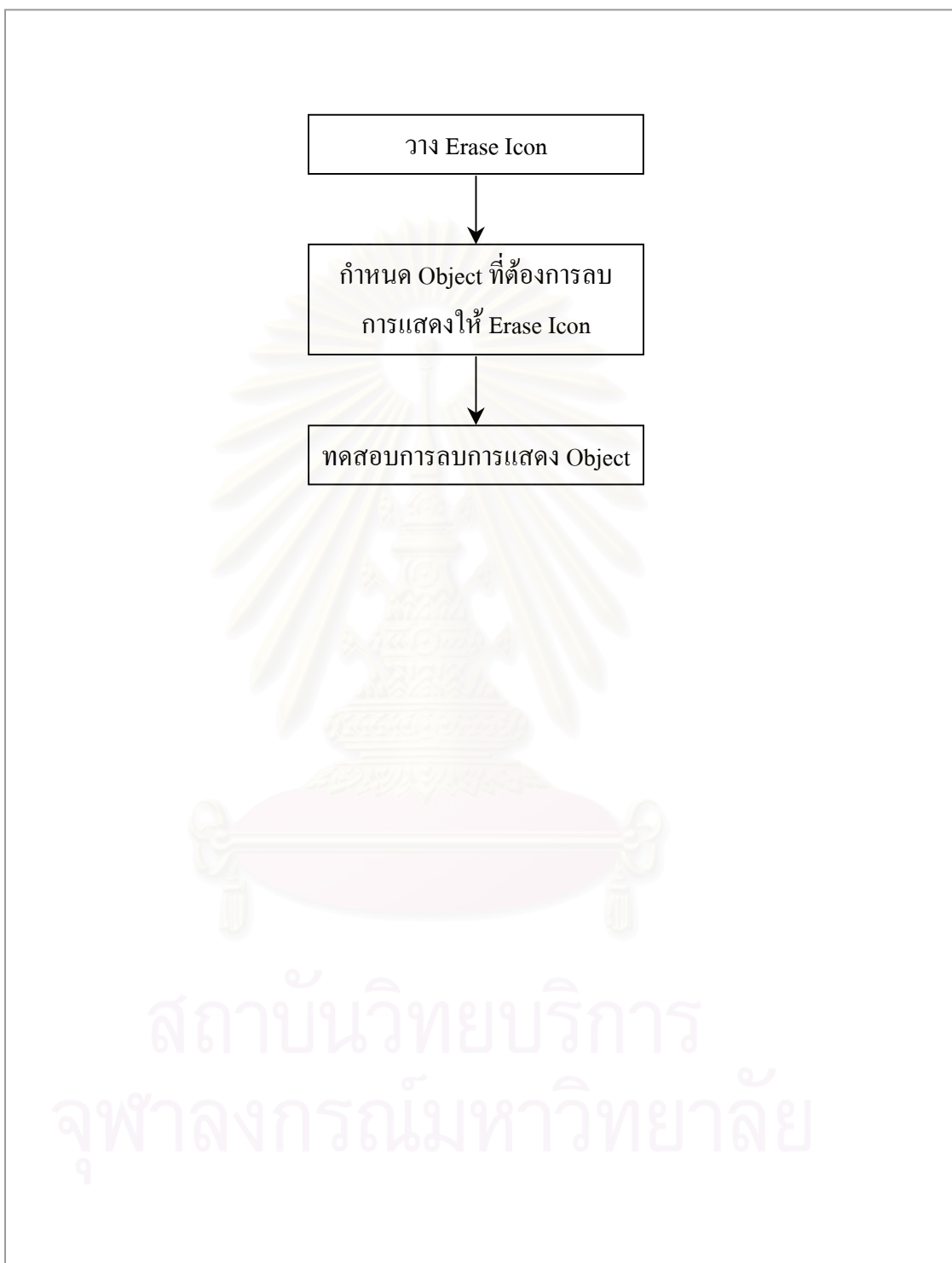


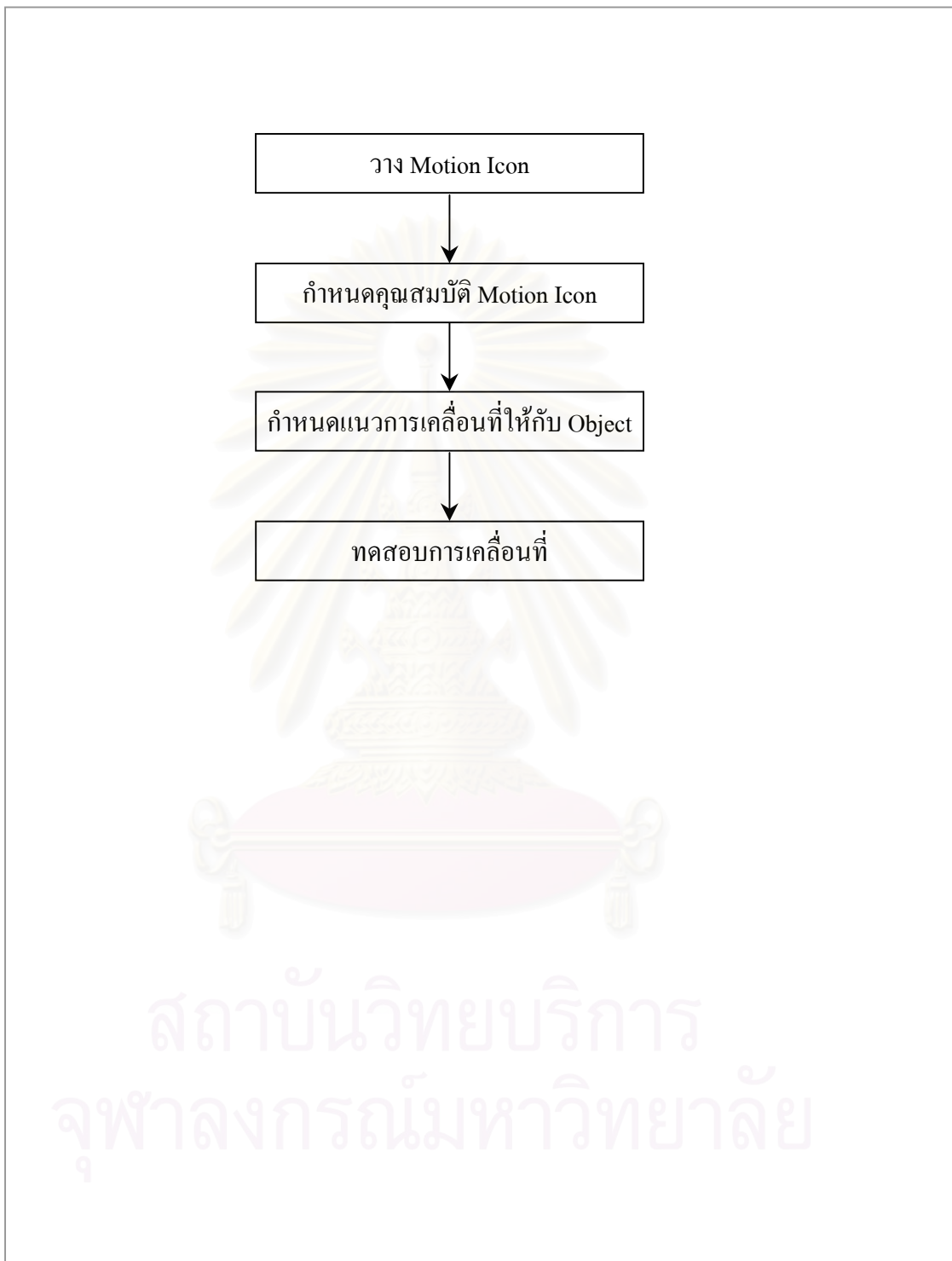
**แผนภาพที่ 48** ผังงานที่ 3: ขั้นตอนการใช้เครื่องมือจากกล่องเครื่องมือสร้าง Object (Toolbox)

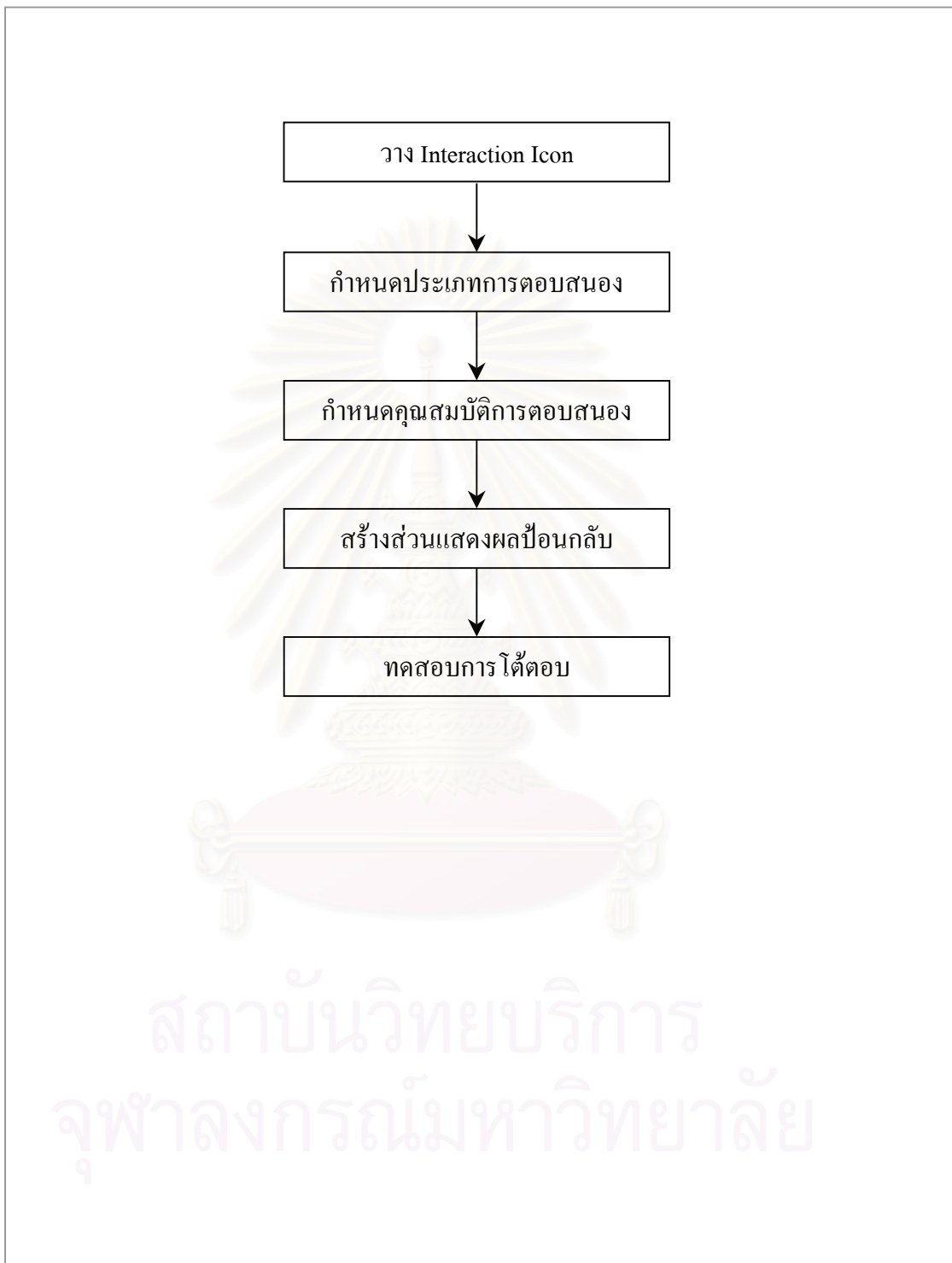
ผังงานที่ 4: ขั้นตอนการสร้างการหน่วงเวลาการแสดงผล Object

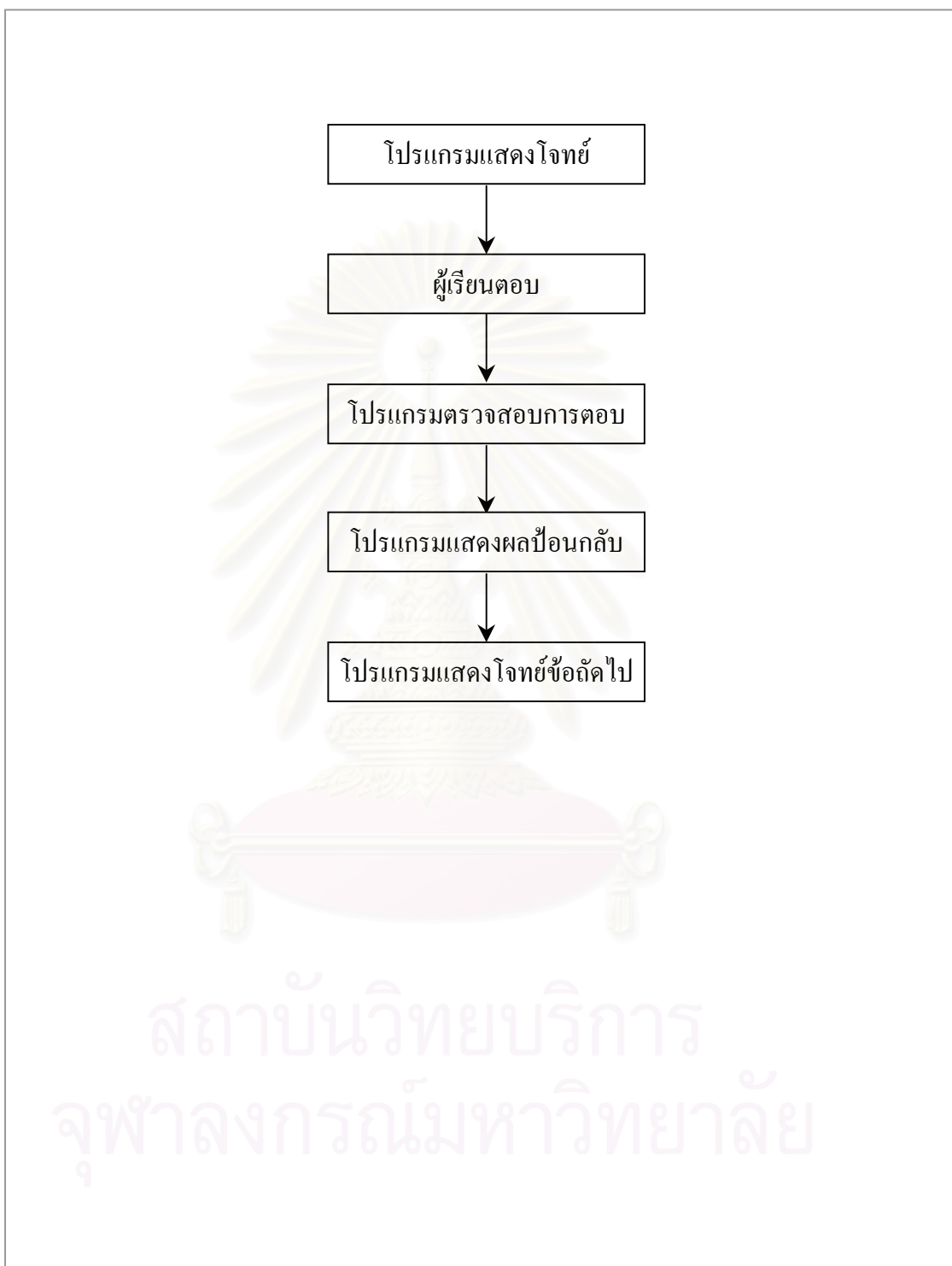


แผนภาพที่ 48 ผังงานที่ 3: ขั้นตอนการใช้เครื่องมือจากกล่องเครื่องมือสร้าง Object (Toolbox)

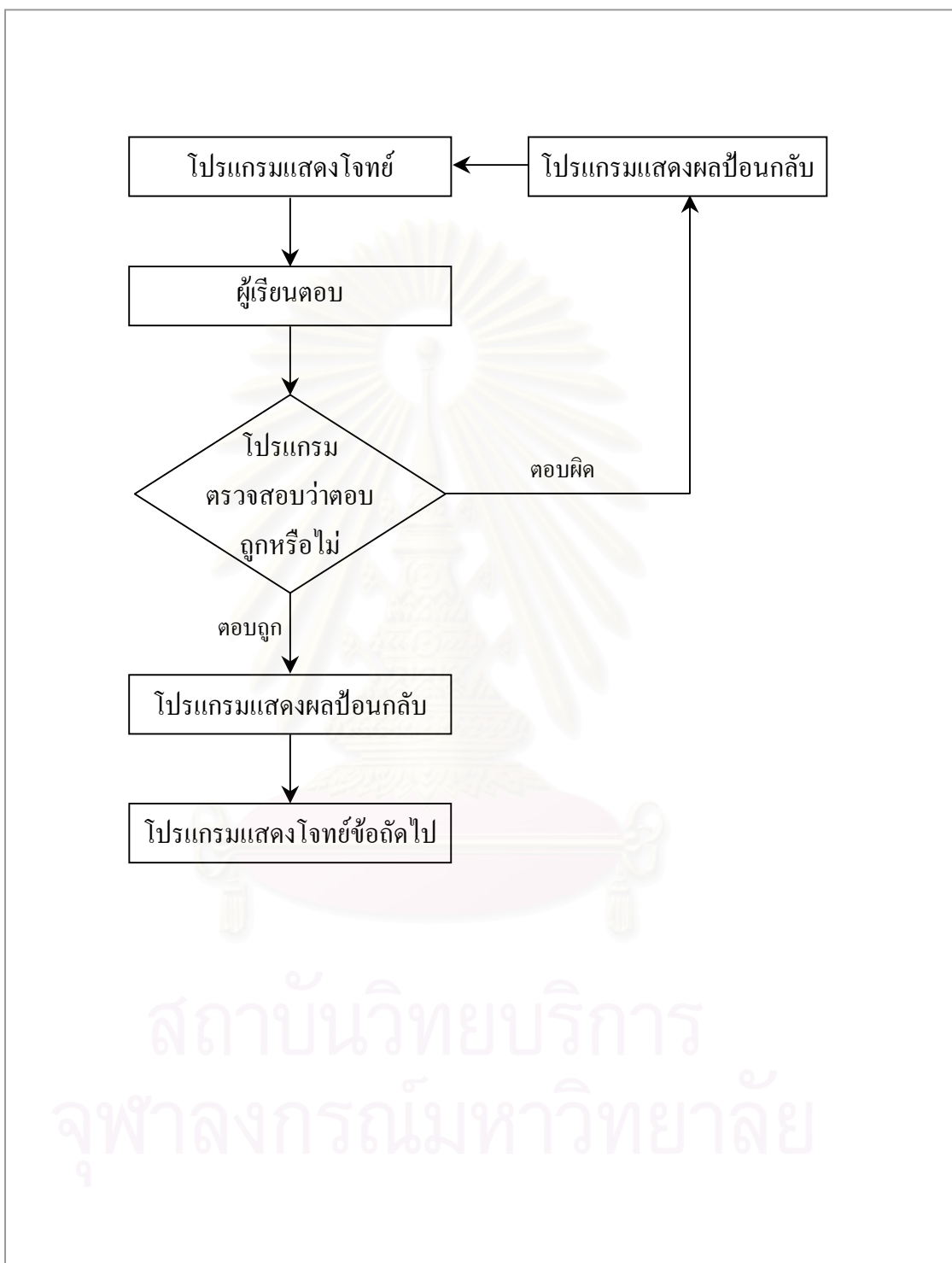
**ผังงานที่ 5: ขั้นตอนการสร้างการลบการแสดงผล Object**

**ผังงานที่ 6: ขั้นตอนการสร้างการเคลื่อนที่ Object****แผนภาพที่ 51** ผังงานที่ 6: ขั้นตอนการสร้างการเคลื่อนที่ Object

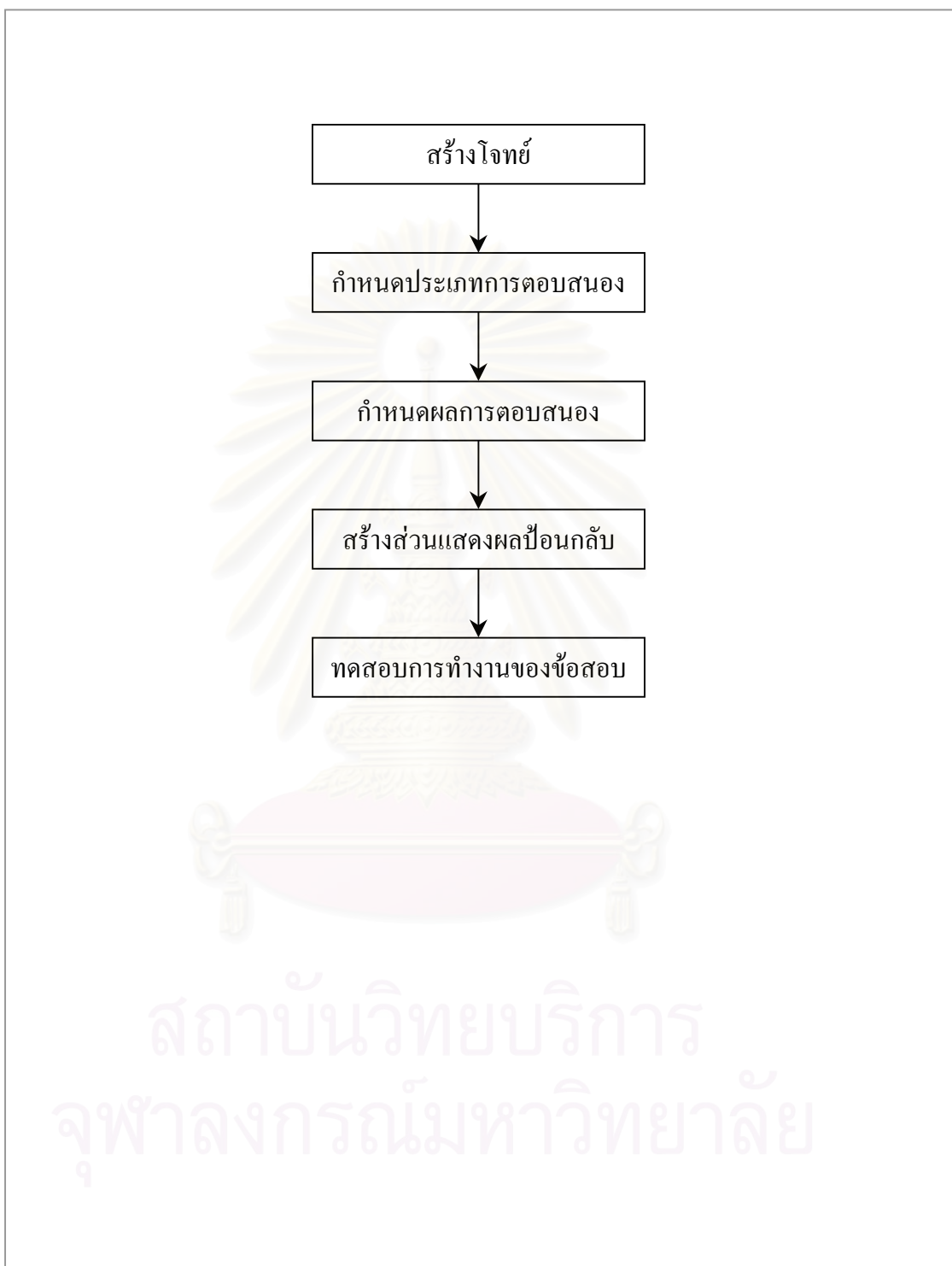
**ผังงานที่ 7: ขั้นตอนการสร้างการโต้ตอบด้วย Interaction Icon**

**ผังงานที่ 8: การทำงานของข้อสอบ แบบตอบได้ครั้งเดียว****แผนภาพที่ 53** ผังงานที่ 8: การทำงานของข้อสอบ แบบตอบได้ครั้งเดียว

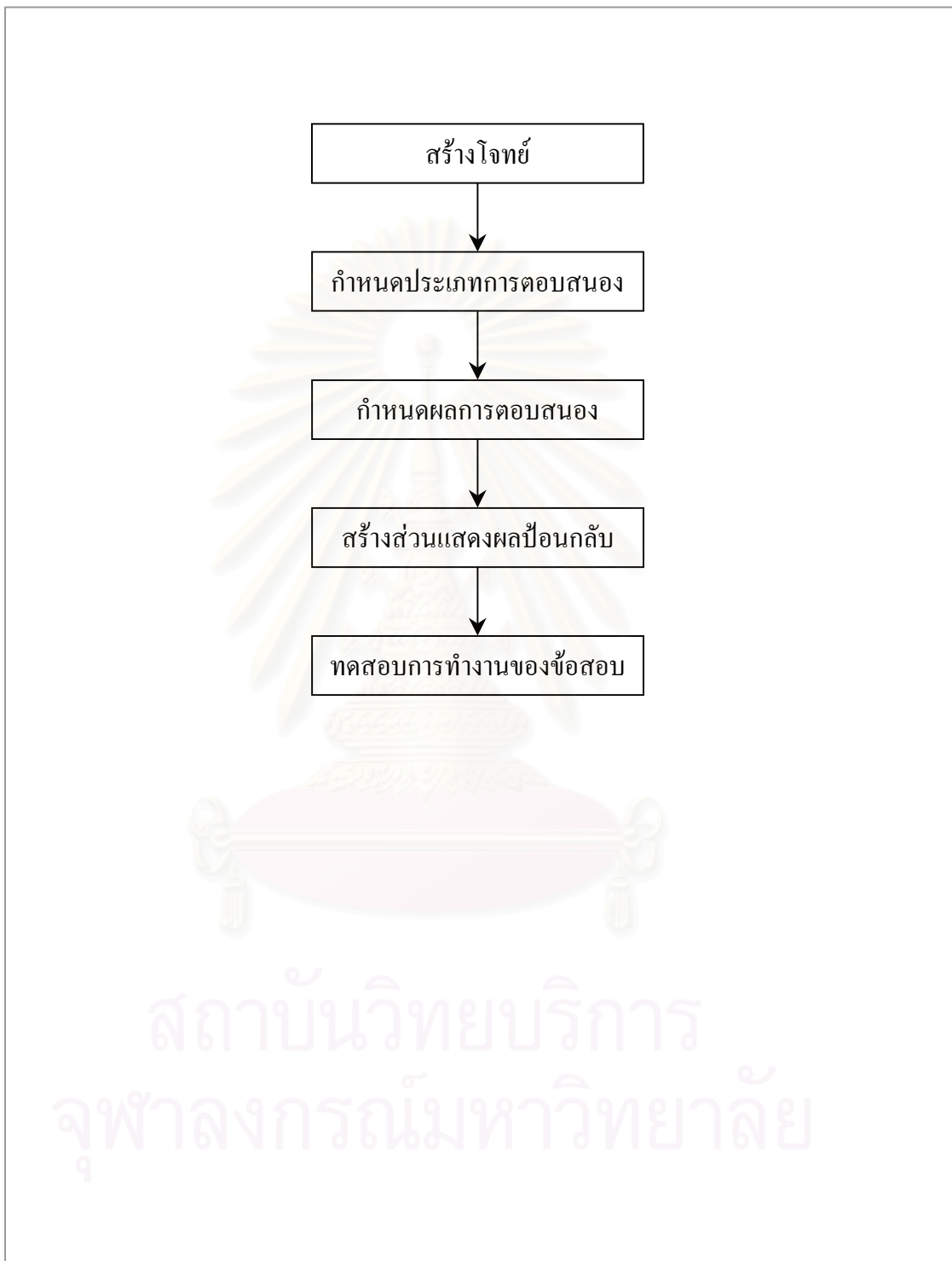
ผังงานที่ 9: การทำงานของข้อสอบ แบบตอบผิดตอบใหม่จนกว่าจะถูก




แผนภาพที่ 54 ผังงานที่ 9: การทำงานของข้อสอบ แบบตอบผิดตอบใหม่จนกว่าจะถูก

**ผังงานที่ 10: ขั้นตอนการสร้างข้อสอบ**



**ผังงานที่ 11: ขั้นตอนการสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon**



ตัวอย่างแผนการสอน คู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบและเฉลย

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## แผนการสอนที่ 1

### บทที่ 1 หลักการทำงานของโปรแกรม Authorware

#### วัตถุประสงค์

---

หลังจากเรียนรู้เรื่องหลักการทำงานของโปรแกรม Authorware แล้ว ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการสร้างผลงานของโปรแกรม Authorware ด้วยวิธี Icon – Based ได้

#### เนื้อหา

---

##### โปรแกรมประยุกต์ประเภท Authoring Tool

โปรแกรม Macromedia Authorware จัดเป็นโปรแกรมประยุกต์ประเภท Authoring Tool (เครื่องมือนิพนธ์) ประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานแบบสื่อประสมที่มีการเชื่อมโยง จึงทำให้สามารถประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI, นำเสนอสื่อประสม หรือนำเสนอเนื้อหาบนเว็บ ซึ่งมีหลักการใช้โปรแกรมดังนี้

##### 1. สภาวะ (Mode) การใช้โปรแกรม

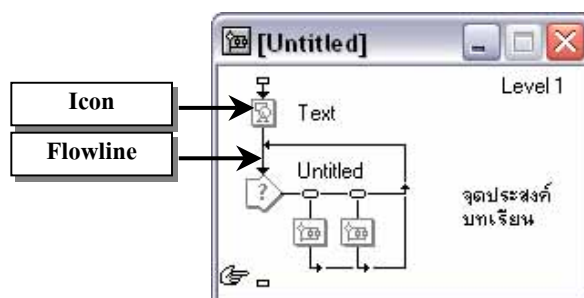
สภาวะ (Mode) การใช้โปรแกรม มี 2 สภาวะ ได้แก่

- **สภาวะผู้สร้าง (Author Mode):** สามารถสร้าง แก้ไขเนื้อหาและวิธีการนำเสนอได้ โดยลาก Icon มาวางและกำหนดค่าให้ทำงานตามต้องการ โดยจะวางเนื้อหาที่จะนำเสนอไปตามลำดับ ทั้งนี้ หากอยู่ในสภาวะผู้สร้างสามารถสลับไปเป็นผู้ใช้เพื่อดูผลของการสร้างได้ตลอดเวลาที่กำลังเขียนโปรแกรมอยู่
- **สภาวะผู้ใช้ (User Mode):** สามารถใช้งานหรือเล่นเนื้อหาไปตามลำดับที่ผู้สร้างกำหนดไว้เท่านั้น ไม่สามารถแก้ไขเนื้อหาหรือวิธีการนำเสนอได้

##### 2. หลักการสร้างผลงาน

การสร้างผลงานทำได้ด้วยวิธีการที่เรียกว่า Icon – Based คือการนำเอา Icon มาวางบน Flowline ทำให้เราสามารถสร้างชิ้นงานได้โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม

- **Icon:** เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนคำสั่งในการเขียนโปรแกรม ทำให้ง่ายและสะดวกต่อการสร้างงาน ซึ่ง Icon แต่ละตัวจะบรรจุเนื้อหาหรืองานแทนชุดคำสั่งที่ต่างกัน เพื่อสร้างงานที่ต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาเช่น รูปภาพ รูปทรงหรือตัวอักษร หรือชุดคำสั่งเช่น การลบ การเคลื่อนที่ การหยุด การโต้ตอบ หรือการเชื่อมโยง
- **Flowline:** เป็นเส้นที่ผู้สร้างใช้วาง Icon ไปตามลำดับในแนวตั้ง (จากบนลงล่าง) และหากเนื้อหาแตกสาขา ก็จะวางในแนวนอน (จากซ้ายไปขวา) เมื่อ Run โปรแกรมก็จะเคลื่อนที่จาก Icon หนึ่งไปยังอีก Icon หนึ่งบน Flowline โดยจะทำงานเป็นวนรอบ (บนลงล่าง หรือซ้ายไปขวา) หรือตามเงื่อนไขที่กำหนด เพื่อให้เกิดชิ้นงานตามที่ต้องการ



## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ขั้นนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า: ผังมโนทัศน์

- 1) ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบ
- 2) ผู้สอนนำเสนอผังมโนทัศน์ 1: โปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows บนจอภาพหน้าจอให้ผู้เรียน โดยนำเสนอที่ระดับพร้อมทั้งอธิบายสั้น ๆ เกี่ยวกับประเภทของโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 3) ผู้สอนถามผู้เรียนเกี่ยวกับประสบการณ์การใช้โปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ อาทิ MS.Word, Excel, PowerPoint ฯลฯ แล้วเปิดโปรแกรม MS.Word, PowerPoint ให้ผู้เรียนสังเกตและตอบส่วนประกอบของหน้าต่างโปรแกรมที่มีเหมือนกัน จากนั้นอธิบายถึงองค์ประกอบของหน้าต่างโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows รวมถึงการจัดการ Object ต่าง ๆ ซึ่งจะใช้หลักการเดียวกัน
- 4) ผู้สอนเปิดโปรแกรม Authorware ให้ผู้เรียนสังเกตและตอบส่วนประกอบของหน้าต่างโปรแกรมที่เหมือนกับโปรแกรมประยุกต์ที่เคยใช้มาก่อนหน้า
- 5) ผู้สอนถามให้ผู้เรียนตอบความแตกต่างของหน้าต่างโปรแกรมที่แตกต่างจากโปรแกรมประยุกต์อื่น
- 6) ผู้สอนนำเสนอผังมโนทัศน์ที่ 2: โปรแกรมประยุกต์ประเภท Authoring Tool โดยนำเสนอที่ละเอียดพร้อมทั้งอธิบายสั้น ๆ
- 7) ผู้สอนอธิบายว่าวิธีการเขียนโปรแกรมมีหลายวิธี เช่นการเขียนคำสั่งหรือการเขียน Script ดังที่นักพัฒนาโปรแกรมหรือโปรแกรมเมอร์ทำกัน แต่โปรแกรม Authorware มีวิธีลัด โดยใช้ Icon แทนการเขียนโปรแกรม ทำให้สร้างงานง่ายขึ้น

### ขั้นนำเสนอเนื้อหา

ผู้สอนเปิดโปรแกรม Authorware พร้อมทั้งเรียกใช้ File ที่มีการสร้างเตรียมไว้แล้วขึ้นมาให้ผู้เรียนดู จากนั้นจึงอธิบายหลักการใช้โปรแกรมที่ละเอียดพร้อมทั้งการสาธิตการใช้งานและแสดงตัวอย่างผลงานที่ได้ให้ผู้เรียนดู โดยย้ำให้ผู้เรียนเติมคำสำคัญที่นำเสนอในคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติของผู้เรียน ทั้งนี้ในระหว่างที่อธิบายนั้นจะแสดงองค์ประกอบของภาพผังมโนทัศน์ที่ 2: โปรแกรมประยุกต์ประเภท Authoring Tool แล้วชี้ให้ผู้เรียนเห็นตรงกันบนผังมโนทัศน์ในประเด็นนั้นร่วมด้วย โดยนำเสนอที่ละเอียดต่อไป

1. สภาวะการใช้โปรแกรม
2. หลักการสร้างผลงานด้วยวิธี Icon - Based

### ขั้นเพิ่มประสิทธิภาพการจัดโครงสร้างความรู้

ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายสรุปประเด็นหลักเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม Authorware ที่เรียนมาด้วยคำพูดของตนเอง โดยผู้สอนช่วยขยายความเนื้อหาในส่วนที่ยังไม่กระจ่างให้ชัดเจน (โดยใช้ผังมโนทัศน์ที่ 2 ประกอบการอธิบาย)

### สื่อที่ใช้

---

1. ผังมโนทัศน์ที่ 1 และ 2
2. ตัวอย่าง File ที่สร้างขึ้นจากโปรแกรม Authorware
3. คู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ
4. คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์ และจอภาพ

### การประเมินผล

---

1. วิธีวัด: การทดสอบ
2. เครื่องมือ: แบบทดสอบชนิดอัตนัย
3. เกณฑ์: ให้ค่าคะแนน 5 คะแนน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 1

## หลักการการทำงานของโปรแกรม Authorware

### จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากเรียนรู้เรื่องหลักการการทำงานของโปรแกรม Authorware แล้ว ผู้เรียนสามารถอธิบายหลักการสร้างผลงานของโปรแกรม Authorware ด้วยวิธี Icon – Based ได้

### โปรแกรมประยุกต์ประเภท Authoring Tool

---

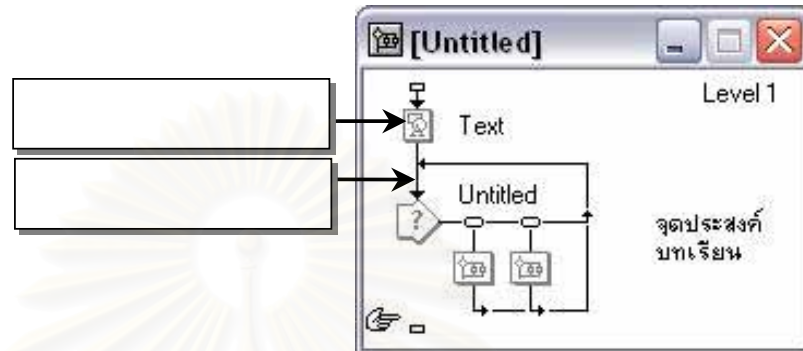
#### 1. สภาวะ (Mode) การใช้โปรแกรม

สภาวะ (Mode) การใช้โปรแกรม มี 2 สภาวะ ได้แก่

- \_\_\_\_\_ : สามารถสร้าง แก้ไขเนื้อหาและวิธีการนำเสนอได้
- \_\_\_\_\_ : สามารถใช้งานหรือเล่นเนื้อหาไปตามลำดับที่ผู้สร้างกำหนดไว้เท่านั้น ไม่สามารถแก้ไขเนื้อหาหรือวิธีการนำเสนอได้

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 2. หลักการสร้างผลงาน



ภาพที่ 1: แสดงโครงสร้างโปรแกรม

- **Icon:** เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนคำสั่งในการเขียน โปรแกรม ซึ่ง Icon แต่ละตัวจะบรรจุเนื้อหาหรือทำงานแทนชุดคำสั่งที่ต่างกัน เพื่อสร้างงานที่ต่างกัน
- **Flowline:** เป็นเส้นที่ผู้สร้างใช้วาง Icon ไปตามลำดับในแนวตั้ง (จากบนลงล่าง) และหากเนื้อหาแตกสาขาที่จะวางในแนวนอน (จากซ้ายไปขวา) เมื่อ Run โปรแกรมก็จะเคลื่อนที่จาก Icon หนึ่ง ไปยังอีก Icon หนึ่งบน Flowline

คำถาม (ข้อที่ 1): หลักการทำงานของโปรแกรม Authorware

(ข้อที่ 1) จงอธิบายหลักการสร้างผลงานของโปรแกรม Authorware ด้วยวิธี Icon-Based ให้ได้ใจความ  
(5 คะแนน)



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



คำตอบ (ข้อที่ 1)

หลักการสร้างผลงานของโปรแกรม Authorware ด้วยวิธี Icon-Based (5 คะแนน)

---

---

---

---



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## เฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบ (ข้อที่ 1)

### เฉลย

---

การสร้างผลงานด้วยวิธี Icon-Based คือการนำเอา Icon มาวางบน Flowline โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม

- Icon: ใช้แทนคำสั่งในการเขียนโปรแกรม
- Flowline: เป็นเส้นที่ผู้สร้างใช้วาง Icon ไปตามลำดับเพื่อให้เกิดขึ้นงานตามที่ต้องการ

### เกณฑ์การให้คะแนน

---

ข้อสอบมีคะแนนเต็ม 5 คะแนน กำหนดคะแนนดังนี้

- มีข้อความที่อธิบายถึงหลักการสร้างผลงานด้วยวิธี Icon-Based ได้ถูกต้อง สมบูรณ์ 5 คะแนน
- มีข้อความที่อธิบายถึงหลักการสร้างผลงานด้วยวิธี Icon-Based ได้ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ 3 คะแนน
- มีข้อความที่อธิบายถึงหลักการสร้างผลงานด้วยวิธี Icon-Based ไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบเลย 0 คะแนน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## แผนการสอนที่ 2

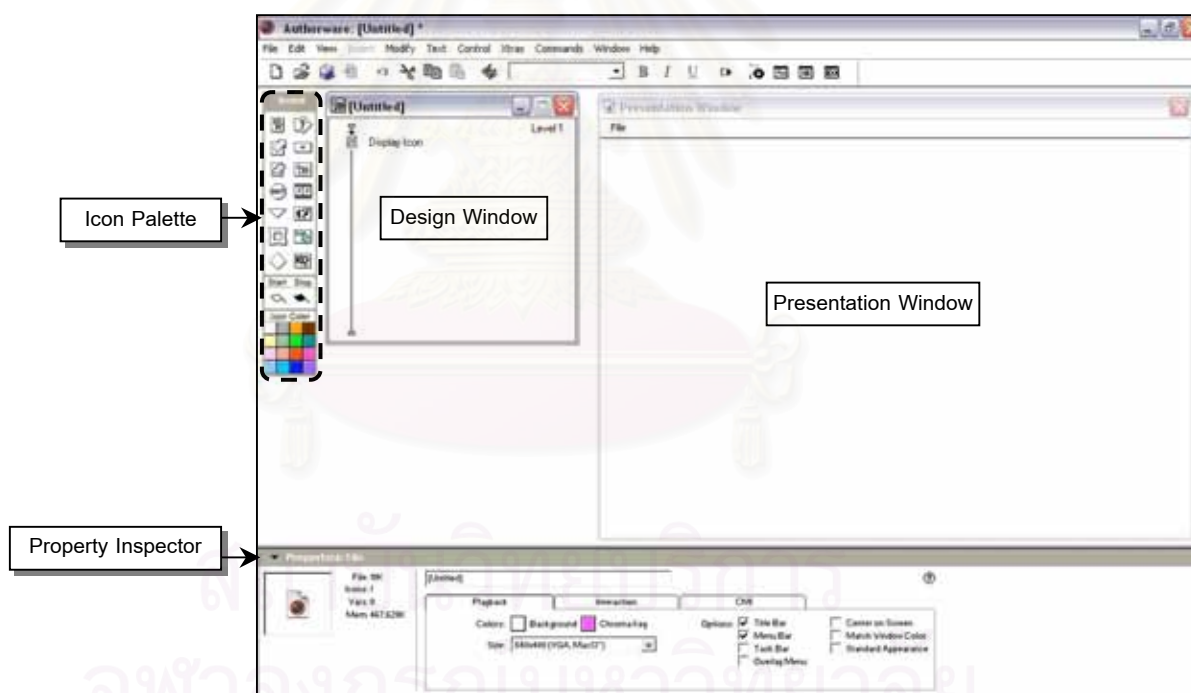
### บทที่ 2 องค์ประกอบของโปรแกรม

#### วัตถุประสงค์

หลังจากเรียนรู้เรื่ององค์ประกอบของโปรแกรม Authorware แล้ว ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานที่มีการกำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window และมีการจัดการ Icon ใน Design Window ตามแบบที่กำหนดให้ได้

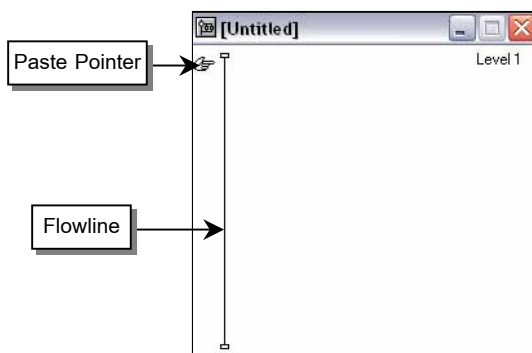
#### เนื้อหา

##### I. เนื้อหาความรู้เชิงปัจจัย



##### Design Window (หน้าต่างออกแบบแบบโครงสร้าง)

เป็นพื้นที่สำหรับวาง Icon โดยลาก Icon จาก Icon Palette มาวางบนเส้น Flowline เพื่อสร้างผลงาน โดยที่ Main Design Window จะมีชื่อเดียวกับ File ขณะเดียวกัน Design Window อื่นจะมีชื่อเดียวกันกับชื่อของ Map Icon ที่มันสัมพันธ์อยู่



### 1.1 Flowline


เป็นเส้นที่ผู้สร้างใช้วาง Icon ไปตามลำดับในแนวตั้ง (จากบนลงล่าง) และหากเนื้อหาแตกสาขาาก็จะวางในแนวนอน (จากซ้ายไปขวา) เพื่อกำหนดลำดับการทำงานของ Icon ซึ่งเป็นการกำหนดลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อทดสอบโปรแกรม โดยจะเคลื่อนที่จาก Icon หนึ่งไปยังอีก Icon หนึ่งตาม Path โดยจะทำงานเป็นวนรอบ (Loop) หรือตามคำสั่งเพื่อให้เกิดงานตามต้องการ

#### Icon Palette

Icon Palette ประกอบด้วย Icon ที่ใช้ในการสร้างผลงาน 14 Icon แต่ละ Icon จะทำงานแตกต่างกัน การดำเนินงานของโปรแกรมจะเป็นไปในทิศทางใดขึ้นอยู่กับการจัดวาง Icon บน Flowline

การใช้งานทำได้ด้วยการลาก Icon จาก Icon Palette มาวางบน Flowline ใน Design Window ซึ่ง Icon ที่ใช้ในการ อบรมครั้งนี้ประกอบด้วย

Icon	ชื่อ Icon	หน้าที่
	Display Icon	ใช้แสดง Object เช่น รูปภาพ รูปทรง ข้อความ
	Wait Icon	ใช้หน่วงหรือหยุดการแสดงผลหน้าจอ
	Erase Icon	ใช้ลบ Object
	Motion Icon	ใช้สร้างการเคลื่อนที่ให้ Object
	Interaction Icon	ใช้สร้างการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ
	Framework Icon	ใช้สร้างการเชื่อมโยงด้วยปุ่มควบคุม ซึ่งเปรียบเสมือนหนังสือเล่มหนึ่งที่มีหลาย ๆ หน้า แต่ละหน้ามีการเชื่อมถึงกัน
	Navigate Icon	ใช้สร้างปุ่มควบคุมการเชื่อมโยงระหว่าง Page ที่สร้างจาก Icon ต่าง ๆ ที่อยู่ใน Framework Icon
	Map Icon	ใช้รวมกลุ่ม Icon เข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถวาง Icon มากกว่า 1 Level
	Start / Stop Flags	ในการทดสอบโปรแกรมในช่วงที่ต้องการเป็นส่วน ๆ เพื่อไม่ต้องทดสอบตั้งแต่ Icon แรกจนถึง Icon สุดท้าย

		<p><b>Start Flag:</b> ใช้กำหนดตำแหน่งเริ่มต้นที่ต้องการให้แสดงผล</p> <p><b>Stop Flag:</b> ใช้กำหนดตำแหน่งสิ้นสุดที่ต้องการให้แสดงผล</p>
	<p><b>Icon Color Palette</b></p>	<p>ใช้กำหนดสีของ Icon บน Flowline เพื่อความสะดวกในการจัดกลุ่ม แยกแยะ Icon</p> <p>ช่วยให้เห็นความแตกต่างและความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละส่วนให้ชัดเจนมากขึ้น</p>

### 3. Presentation Window (หน้าต่างนำเสนอเนื้อหา)

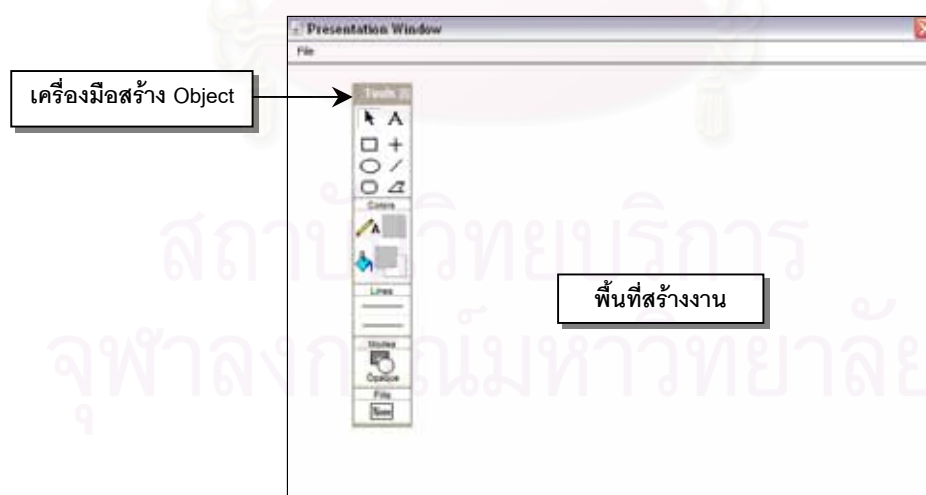
หากอยู่ในสภาวะผู้สร้าง Presentation Window จะเป็นพื้นที่สร้างและแก้ไขผลงานภายใน Icon (Display Icon และ Interaction Icon) ซึ่งประกอบด้วย

- พื้นที่สำหรับสร้างงาน
- เครื่องมือสร้าง Object

ซึ่งผู้สร้างสามารถกำหนดคุณสมบัติที่เกี่ยวข้อง เช่น สีพื้นหลัง หรือขนาดของหน้าต่างได้ โดยทำงานร่วมกับการจัดวาง Icon บน Flowline ใน Design Window

ทั้งนี้เมื่อต้องการทดสอบโปรแกรมก็สลับไปเป็นผู้ใช้ได้โดยการสั่งทดสอบโปรแกรม ซึ่งจะแสดงหน้าต่าง Presentation Window ซึ่งจะใช้งานได้อย่างเดียว จะไม่สามารถแก้ไขงานได้เหมือนกับที่อยู่ในสภาวะผู้สร้าง

ดังนั้นในการสร้างงานเราจึงควรกำหนดสีพื้นหลังและขนาดของ Presentation Window ก่อนเสมอ เพราะจะส่งผลต่อผลงานที่สร้างตลอดการสร้างงาน



#### 3.1 การเข้าถึง Presentation Window

หากอยู่ในสภาวะผู้สร้าง การเข้าถึง Presentation Window ทำได้ด้วยการ Double Click ยัง Icon ที่ต้องการสร้างหรือแก้ไขผลงาน ทั้งนี้ Icon ที่สามารถสร้างงานภายในได้แก่ Display Icon และ Interaction

Icon ซึ่งเมื่อเปิดเข้าไปแล้วจะเห็นพื้นที่สำหรับสร้างงานและถาดเครื่องมือ (Tool Palette) ซึ่งเราสามารถเลือกเครื่องมือนำมาสร้างงานตามที่ต้องการได้

### 3.2 การปิด Presentation Window

หากอยู่ในสภาวะผู้สร้างแล้วทำการเข้าถึง Presentation Window แล้ว เราสามารถปิด Presentation Window ได้ 2 วิธี ได้แก่

วิธีที่ 1: Click ปุ่ม Close Box ที่หน้าต่าง Presentation Window

วิธีที่ 2: Click ปุ่ม Close Box ที่หน้าต่างถาดเครื่องมือ (Tool Palette)

### 4. Property Inspector (หน้าต่างกำหนดคุณสมบัติ)

เป็นหน้าต่างที่อยู่ด้านล่างของโปรแกรม ใช้สำหรับกำหนดคุณสมบัติของ File (Presentation Window) และ Icon โดยจะเปลี่ยน Option ไปตาม Icon ที่เราเลือกในขณะนั้น

## II. เนื้อหาความรู้เชิงกระบวนการ

### 1. การจัดการ Icon บน Flowline

- 1.1 การวาง Icon บน Flowline
- 1.2 การตั้งชื่อ และแก้ไขชื่อ Icon
- 1.3 การเลือก Icon
- 1.4 การย้าย Icon
- 1.5 การลบ Icon
- 1.6 การกำหนดสี Icon
- 1.7 การรวมกลุ่ม/แยกกลุ่ม Icon (Group/Ungroup)

#### 1.1 การวาง Icon บน Flowline

การวาง Icon บน Flowline ทำได้โดยใช้หลักการ Drag & Drop โดยทำการลาก Icon ที่ต้องการมาวางบน Flowline ตรงตำแหน่งของ Paste Pointer ซึ่ง Icon นั้นจะปรากฏสีซึ่งหมายความว่ากำลังปฏิบัติการที่ Icon นั้น และชื่อของ Icon ที่เพิ่งจะวางนั้นคือ "Untitled"

#### 1.2 การตั้งชื่อ และแก้ไขชื่อ Icon

เราสามารถตั้งชื่อให้ Icon นั้นได้ โดยควรเป็นชื่อที่สื่อความหมายของสิ่งที่อยู่ข้างใน Icon และไม่ควรตั้งชื่อซ้ำกัน

#### 1.3 การเลือก Icon

- 1.3.1 การเลือก Icon เดียว ทำได้ด้วยการ Click ที่ Icon ที่ต้องการเพียง Icon เดียว

- 1.3.2 การเลือกหลาย Icon ที่อยู่ต่อเนื่องกัน ทำได้ด้วยการลากกรอบสี่เหลี่ยมรอบ Icon ที่อยู่ต่อเนื่องกัน
- 1.3.3 การเลือกหลาย Icon ที่ไม่อยู่ต่อเนื่องกัน
- 1) Click เลือก Icon ที่ต้องการ 1 Icon ก่อน
  - 2) กดแป้น Shift ค้างไว้แล้ว Click ที่ Icon อื่น ๆ ที่ต้องการจนครบ
- (สังเกตว่า Icon ที่ถูกเลือกจะปรากฏแถบสี)

#### 1.4 การย้าย Icon

- 1) เลือก Icon ที่ต้องการย้าย
- 2) ทำการย้าย ซึ่งสามารถได้หลายวิธี ได้แก่
  - วิธีที่ 1: การลากไปวาง ณ ตำแหน่งที่ต้องการบน Flowline ได้เลย
  - วิธีที่ 2: การใช้คำสั่ง (Edit → Cut) หรือกดปุ่ม Cut ที่แถบเครื่องมือ จากนั้นจึง Click เม้าส์บน Flowline ให้ Paste Pointer อยู่ ณ ตำแหน่งที่ต้องการ แล้วใช้คำสั่ง (Edit → Paste) หรือกดปุ่ม Paste ที่แถบเครื่องมือ

#### 1.5 การลบ Icon

- 1) เลือก Icon ที่ต้องการลบ
- 2) ทำการลบ ซึ่งสามารถได้หลายวิธี ได้แก่
  - วิธีที่ 1: การใช้คำสั่ง (Edit → Cut) หรือกดปุ่ม Cut ที่แถบเครื่องมือ
  - วิธีที่ 2: การกดแป้น Del ที่แป้นพิมพ์

#### 1.6 การกำหนดสี Icon

- 1) เลือก Icon หรือกลุ่ม Icon ที่ต้องการ
- 2) Click เลือกสีที่ต้องการจาก Icon Color บน Icon Palette ทั้งนี้การใช้สีจะช่วยให้การเตือนความจำ ชัดขึ้นถึงความสัมพันธ์, ความแตกต่างของข้อมูลแต่ละส่วนให้ชัดเจน ทั้งยังสะดวกต่อการจัดกลุ่ม

#### 1.7 การรวมกลุ่ม/แยกกลุ่ม Icon (Group/Ungroup)

- 1.7.1 การรวมกลุ่ม Icon (Group) มีประโยชน์หลายประการ ได้แก่ (1) ช่วยเพิ่มพื้นที่ของ Flowline (2) ช่วยจัด Icon ให้เป็นหมวดหมู่ ทำได้โดย
- 1) เลือกกลุ่ม Icon ที่ต้องการรวมกลุ่ม
  - 2) เลือกคำสั่ง Modify → Group เพื่อรวม Icon ที่เลือกไว้ (สังเกตว่ากลุ่ม Icon ที่ถูกเลือกจะหายไป แต่ละปรากฏ Map Icon ขึ้นมาแทน)
- ทั้งนี้เมื่อทำการ Double Click ที่ Map Icon นั้น จะปรากฏ Design Window ที่มี Flowline ที่มี Icon ที่ถูกเลือกทั้งหมดอยู่ภายใน โดย Design Window นั้นจะมีระดับ Level ที่สูงขึ้น

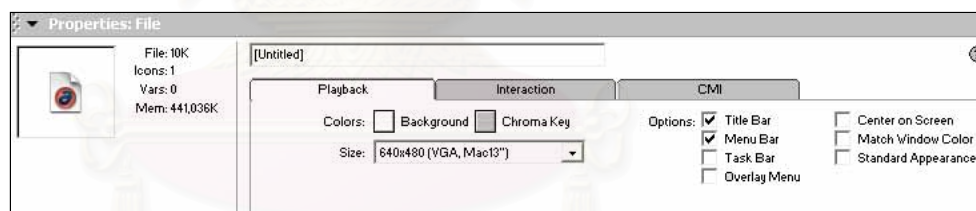
ในการสร้างงานหากมีการออกแบบงานมาก่อน เราสามารถสร้าง Map Icon ก่อน แล้วจึงสร้าง Icon การทำงานต่าง ๆ ลงไปภายหลัง เพื่อจะได้สร้าง Flowline Level 1 ก่อน เพื่อให้เห็นการทำงานในภาพรวม แล้วจึงสร้างรายละเอียดต่อไป ทำได้โดย

- 1) วาง Map Icon บน Flowline
  - 2) ตั้งชื่อ Map Icon
  - 3) Double Click ที่ Map Icon จะปรากฏ Design Window ที่มี Flowline ที่มีระดับ Level ที่สูงขึ้น และหน้าต่างของ Design Window ใหม่นี้จะเป็นชื่อของ Map Icon ที่ทำการ Double Click มา
  - 4) สร้างงานบน Flowline ตามปกติ
- 1.7.2 การแยกกลุ่ม Icon (Ungroup) ใช้เมื่อต้องการแยกกลุ่มของ Icon ที่ได้ทำการรวมกลุ่มไปแล้ว ทำได้โดย
- 1) เลือก Map Icon ที่เกิดจากการรวมกลุ่มนั้น
  - 2) เลือกคำสั่ง Modify → Ungroup (สังเกตว่า Icon ต่าง ๆ ที่ถูกรวมกลุ่มไปแล้วจะกระจายออกมา และ Map Icon จะหายไป)

## 2. การกำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window

เราสามารถกำหนดคุณสมบัติของ File (Presentation Window) ได้โดย

- 1) ใช้คำสั่ง Modify → File → Properties
- 2) กำหนดคุณสมบัติของหน้าต่าง Presentation Window ดังนี้



### 2.1 กำหนดสีพื้น (Background) ทำได้โดย

- 1) ที่ Tab: Playback ให้ Click ที่กรอบสีขวาคำว่า Background จะปรากฏกล่องสี (Color) ขึ้นมา
- 2) Click เลือกสีพื้นหลังของ Presentation Window ที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม OK

### 2.2 กำหนดขนาดของหน้าต่าง Presentation Window (Size) ทำได้โดย

- 1) Click ที่หัวลูกศรในช่อง Size จะปรากฏขนาดของหน้าต่างแบบต่าง ๆ ให้เลือก
- 2) Click เลือกขนาดของหน้าต่างที่ต้องการ

### 2.3 กำหนดคุณสมบัติของหน้าต่าง Presentation Window (Option) ทำได้โดย Click ที่ช่องคุณสมบัติหน้าต่างคุณสมบัติที่ต้องการ เช่น

- Title Bar: กำหนดให้ Presentation Window มี Title Bar
- Menu Bar: กำหนดให้ Presentation Window มี Menu Bar

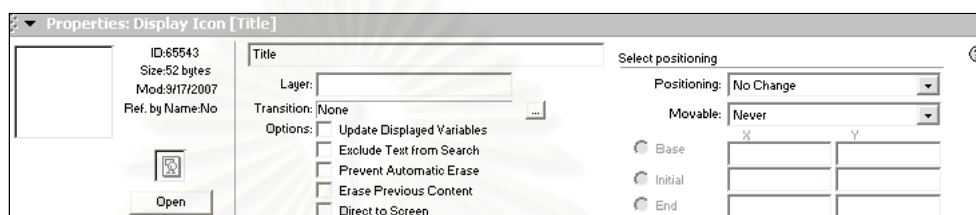


- Task Bar: กำหนดให้ Presentation Window มี Task Bar
- Center on Screen: กำหนดให้ Presentation Window แสดงกลางจอภาพ

### 3. การกำหนดคุณสมบัติ Icon

เราสามารถกำหนดคุณสมบัติของ Icon ได้โดย

- 1) เลือก Icon ที่ต้องการกำหนดคุณสมบัติ
- 2) ใช้คำสั่ง Modify → Icon → Properties
- 3) เลือก Option เพื่อปรับเปลี่ยนคุณสมบัติของ Icon ตามชนิดของ Icon นั้น ๆ



ทั้งนี้เราสามารถสังเกตที่หัวของหน้าต่าง Property Inspector ได้ว่ากำลังทำงานกับ File หรือ Icon ใด

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

### ชั้นนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า: ผังมโนทัศน์

- 1) ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบ
- 2) ผู้สอนนำเสนอผังมโนทัศน์ที่ 3: โปรแกรม Authorware แล้วอธิบายที่ละหน้าต่าง โดยชี้ให้เห็นว่าเราสามารถสลับหน้าต่างไปมาได้หากอยู่ในสถานะผู้สร้าง
- 3) ผู้สอนถามให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่ได้เรียนมาเกี่ยวกับหลักการสร้างผลงานด้วยวิธี Icon – Based ที่มีการใช้ Icon แทนการเขียนโปรแกรม รวมถึงสถานะการใช้งานโปรแกรม โดยแสดงผังมโนทัศน์ที่ 2: โปรแกรมประยุกต์ประเภท Authoring Tool ประกอบ

### ชั้นนำเสนอเนื้อหา

- 1) ผู้สอนชี้แจงว่าในชั้นนำเสนอเนื้อหานี้จะเป็นการสาธิตประกอบการบรรยายเนื้อหาแก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนตั้งใจฟังและสังเกตสิ่งที่นำเสนอจากจอภาพหน้าจอห้องไปพร้อม ๆ กัน โดยยังไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน ทั้งนี้ในส่วนใดต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ผู้สอนจะแจ้งให้ทราบ แต่ยังไม่ต้องปฏิบัติเพราะจะมีช่วงเวลาในการปฏิบัติในช่วงท้ายซึ่งจะแจ้งให้ทราบเมื่อถึงเวลาปฏิบัติ เพราะอยากให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทั้งหมดก่อนปฏิบัติในช่วงท้าย
- 2) ผู้สอนสาธิตประกอบการบรรยายเนื้อหาของ Design Window ตามขั้นตอนต่อไปนี้
  - 2.1) ผู้สอนเปิดโปรแกรม ๆ แล้วชี้ Design Window (หน้าต่างออกแบบโครงสร้าง) ให้ผู้เรียนสังเกต พร้อมทั้งอธิบายหลักการการทำงานและวิธีการใช้ Design Window ให้ผู้เรียนฟัง

- 2.2) ผู้สอนสาธิตการปรับเปลี่ยนขนาดของ Design Window, Save File, ปิด Design Window, เปิด File โดยเน้นจุดที่ผู้เรียนควรให้ความสนใจ แล้วถามให้ผู้เรียนอภิปรายสิ่งที่สังเกตเห็น แล้วผู้สอนอธิบายเพิ่มเติม
  - 2.3) ผู้สอนชี้ให้ผู้เรียนสังเกตดู Flowline ที่อยู่ใน Design Window แล้วอธิบายหลักการทำงานของ Flowline ว่ามีการทำงานเป็นวนรอบและตามคำสั่ง โดยถามให้ผู้เรียนระลึกถึงผังมโนทัศน์ที่ 3 ที่ได้อธิบายเกี่ยวกับ Design Window ที่ได้เรียนไปก่อนหน้านี้
  - 2.4) ผู้สอนเปิด File ตัวอย่างที่มีการวาง Icon ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน แล้วอธิบายพร้อมกับสั่งทดสอบโปรแกรมเพื่อแสดงการไหลของ Flowline โดยชี้ให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างลำดับการวาง Icon บน Flowline กับชิ้นงานที่ได้
- 3) ผู้สอนสาธิตประกอบการบรรยายเนื้อหาของ Icon ใน Icon Palette ตามขั้นตอนต่อไปนี้
    - 3.1) ผู้สอนชี้เมาส์ไปยัง Icon บน Icon Palette ซึ่งจะปรากฏชื่อ Icon ตัวนั้นขึ้นมา ถามผู้เรียนให้บอกชื่อและหน้าตาของ Icon นั้น ๆ
    - 3.2) ผู้สอนเปิดโปรแกรมนำเสนอ (MS. PowerPoint) เพื่อนำเสนอภาพ, ชื่อ และอธิบายคุณสมบัติของ Icon นั้น ร่วมกับแสดงชิ้นงานและ Flowline ที่สร้างขึ้นโดยใช้ Icon นั้น ๆ แล้วขอร้องให้ผู้เรียนเติมหน้าที่ของ Icon ลงใน คู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติของผู้เรียน
    - 3.3) ผู้สอนแสดงภาพ Icon ให้ผู้เรียนบอกชื่อและคุณสมบัติของแต่ละ Icon จนแน่ใจว่าผู้เรียนจดจำหน้าตาและคุณสมบัติของ Icon ได้
    - 3.4) ผู้สอนลาก Display Icon มาวางบน Flowline แล้วตั้งชื่อ Display Icon นั้น ผู้สอนถามให้ผู้เรียนระลึกถึงองค์ประกอบของโปรแกรม ฯ ที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ว่าใน Design Window นั้น เราจะสร้างโครงสร้างของการนำเสนอเนื้อหา โดยวาง Icon ไปตามลำดับบนเส้น Flowline ใน Design Window แล้วแสดงผังมโนทัศน์ที่ 3: โปรแกรม Authorware แล้วชี้ในส่วนของหน้าต่างออกแบบโครงสร้าง
  - 4) ผู้สอนสาธิตประกอบการบรรยายเนื้อหาของ Presentation Window (หน้าต่างนำเสนอเนื้อหา) ตามขั้นตอนต่อไปนี้
    - 4.1) ผู้สอน Double Click ที่ Display Icon เพื่อเปิดหน้าต่าง Presentation Window แล้วอธิบายว่าหลังจากวางโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาใน Design Window แล้ว เราก็จะต้องสร้างเนื้อหาที่จะนำเสนอใน Presentation Window แล้วแสดงผังมโนทัศน์ที่ 3: โปรแกรม Authorware แล้วชี้ในส่วนของหน้าต่างนำเสนอเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของโปรแกรมที่ได้เรียนมาก่อนหน้า
    - 4.2) ผู้สอนชี้และอธิบายแต่ละองค์ประกอบของ Presentation Window ได้แก่พื้นที่สร้างงานและภาคเครื่องมือ แล้วแสดงตัวอย่างหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบต่าง ๆ ให้ผู้เรียนสังเกต
  - 5) ผู้สอนสาธิตประกอบการบรรยายเนื้อหาของ Property Inspector (หน้าต่างกำหนดคุณสมบัติ) ตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 5.1) ผู้สอนแสดงตัวอย่าง Presentation Window ที่มีขนาด, สีพื้นและองค์ประกอบของหน้าต่างแบบต่าง ๆ ให้ผู้เรียนดูและสังเกตความแตกต่าง จากนั้นจึงถามให้ผู้เรียนบอกความแตกต่างของสิ่งที่สังเกตเห็น แล้วอธิบายว่าในการสร้างชิ้นงานนั้นเราสามารถกำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window ในเรื่องของขนาด, สีพื้นและองค์ประกอบหน้าต่างของ Presentation Window ตามที่เราต้องการได้ ซึ่งจะส่งผลต่อชิ้นงานที่เราสร้าง
- 5.2) ผู้สอนอธิบายว่าในการใช้งานโปรแกรมนั้นเราสามารถกำหนดคุณสมบัติของชิ้นงานในส่วนของ Presentation Window ซึ่งจะเป็นส่วนที่นำเสนอแก่ผู้ใช้และในส่วนของ Icon โดยใช้ Property Inspector
- 5.3) ผู้สอนสาธิตและอธิบายขั้นตอนการเรียก Property Inspector ขึ้นมาใช้งาน โดยใช้คำสั่ง Modify → File → Properties... ซึ่งจะปรากฏ Property Inspector ของ File ขึ้นมา จากนั้นจึงแนะนำให้ผู้เรียนสังเกตหัวข้อของ Property Inspector ซึ่งจะบ่งบอกว่าในขณะนั้น Property Inspector กำลังถูกใช้เพื่อกำหนดคุณสมบัติของ File ซึ่งปรากฏ Properties: File แล้วให้ผู้เรียนสังเกตรายละเอียดภายใน Property Inspector แล้วอภิปรายสิ่งที่เห็น
- 5.4) ผู้สอนถามถึง Icon ที่ได้เรียนมาก่อนหน้า แล้วอธิบายเกี่ยวกับการกำหนดคุณสมบัติของ Icon โดยใช้ Property Inspector โดยผู้สอน Click ที่ Display Icon ที่สร้างไว้ก่อนหน้า แล้วแนะนำให้ผู้เรียนสังเกตหัวข้อของหน้าต่าง Property Inspector ว่าจะเป็นการกำหนดคุณสมบัติของ Icon นั้น ๆ [Properties: Display Icon [ชื่อ Icon]] โดยชี้ให้ผู้เรียนสังเกตหัวข้อของ Property Inspector
- 5.5) ผู้สอนวาง Wait Icon, Motion Icon และ Erase Icon บน Flowline แล้วตั้งชื่อ Icon นั้น ๆ จากนั้นผู้สอน Click ที่แต่ละ Icon แล้วถามให้ผู้เรียนสังเกตหัวข้อและรายละเอียดภายในของ Property Inspector ที่เปลี่ยนไปตาม Icon ที่เลือก

#### ชั้นนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า: ผังงาน

- 1) ผู้สอนนำเสนอผังงานที่ 1: ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน แล้วอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ในภาพรวม
- 2) ผู้สอนถามให้ผู้เรียนระลึกถึงหลักการสร้างชิ้นงานที่ได้เรียนมาก่อนหน้า

#### ชั้นนำเสนอเนื้อหา

- 1) ผู้สอนอธิบายว่าในการสร้างชิ้นงานจะต้องกำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window ก่อนทุกครั้ง เพราะจะส่งผลต่อชิ้นงานที่สร้างตลอดการสร้างงาน
- 2) ผู้สอนสาธิตประกอบการบรรยายร่วมกับการให้ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนการกำหนดคุณสมบัติของ File ต่อไปนี้
  - 2.1) ผู้สอนสาธิตและอธิบายขั้นตอนการกำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window โดยแนะนำให้ผู้เรียนสังเกตหัวข้อของหน้าต่าง Property Inspector ว่าจะเป็นการกำหนดคุณสมบัติของ File [Properties: File]
  - 2.2) ผู้สอนสาธิตแล้วให้ผู้เรียนปฏิบัติตามทีละขั้นตอนซ้ำ ๆ

- 2.3) ผู้สอนให้โจทย์ให้ผู้เรียนปรับเปลี่ยนคุณสมบัติของ File แบบต่าง ๆ แล้วสังเกตผลที่ได้ด้วยตนเอง
- 2.4) ผู้สอนแนะเทคนิควิธีการและข้อแนะนำเพิ่มเติมที่เกิดจากการสังเกตการปฏิบัติของผู้เรียน
- 2.5) ผู้เรียนฝึกปฏิบัติแบบฝึกหัดในคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง
- 3) ผู้สอนสาธิตประกอบการบรรยายร่วมกับการให้ผู้เรียนปฏิบัติการจัดการ Icon บน Flowline ในหัวข้อต่อไปนี้ตามลำดับ
1. การวาง Icon บน Flowline
  2. การตั้งชื่อ และแก้ไขชื่อ Icon
  3. การเลือก Icon
  4. การย้าย Icon
  5. การลบ Icon
  6. การกำหนดสี Icon
  7. การรวมกลุ่ม/แยกกลุ่ม Icon (Group/Ungroup)
- โดยทำการสอนตามขั้นตอนต่อไปนี้
- 3.1) ผู้สอนสาธิตขั้นตอนให้ผู้เรียนดูตั้งแต่ต้นจนจบ ก่อนการสาธิตจะมีการแนะนำให้ผู้เรียนสังเกตจุดที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษ
  - 3.2) ผู้สอนสาธิตทีละขั้นตอนให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม
  - 3.3) ผู้สอนให้โจทย์ผู้เรียนฝึกปฏิบัติขั้นตอนทั้งหมดด้วยตนเอง
  - 3.4) ผู้สอนแนะเทคนิควิธีการและข้อแนะนำเพิ่มเติมที่เกิดจากการสังเกตการปฏิบัติของผู้เรียน
  - 3.5) ผู้เรียนฝึกปฏิบัติแบบฝึกหัดในคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง

### ขั้นเพิ่มประสิทธิภาพการจัดโครงสร้างความรู้

ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายสรุปประเด็นสำคัญของแต่ละองค์ประกอบของโปรแกรมด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนช่วยขยายความเนื้อหาในส่วนที่ยังไม่กระจ่างให้ชัดเจน โดยใช้ผังมโนทัศน์ที่ได้นำเสนอไปแล้วประกอบการอธิบาย

### สื่อที่ใช้

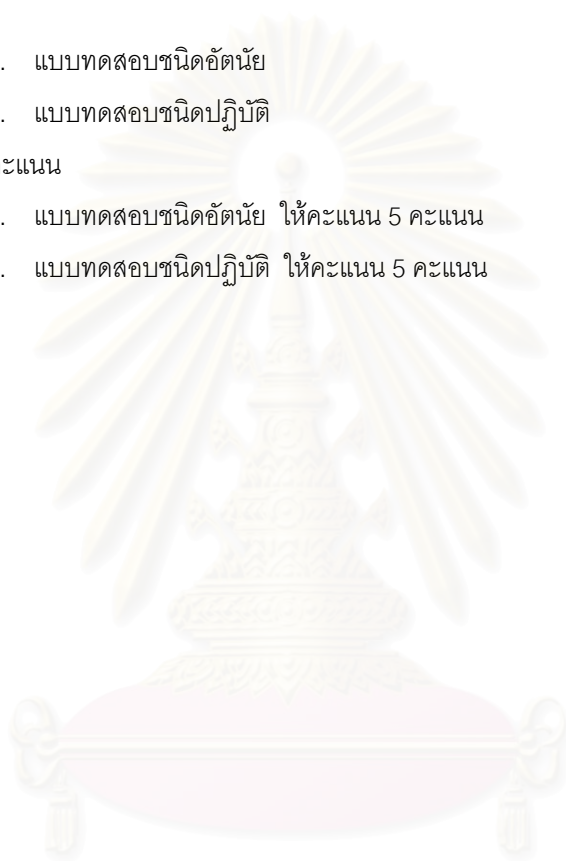
1. ผังมโนทัศน์ที่ 2 และ 3
2. ผังงานที่ 1
3. ตัวอย่างหน้าจอ CAI
4. ตัวอย่าง File ที่สร้างขึ้นจากโปรแกรม Authorware ที่มีการวาง Icon ในแนวตั้งและแนวนอน
5. ตัวอย่าง Presentation Window ที่มีขนาด สีพื้นและองค์ประกอบของหน้าต่างแบบต่าง ๆ
6. File โปรแกรมนำเสนอ (MS. PowerPoint) เรื่อง "Icon"
7. ตัวอย่างของหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบต่าง ๆ

8. คู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ
9. คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์ และจอภาพ

## การประเมินผล

---

1. วิธีวัด: การทดสอบ
2. เครื่องมือ:
  1. แบบทดสอบชนิดอัตนัย
  2. แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ
3. เกณฑ์: ให้ค่าคะแนน
  1. แบบทดสอบชนิดอัตนัย ให้คะแนน 5 คะแนน
  2. แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ ให้คะแนน 5 คะแนน



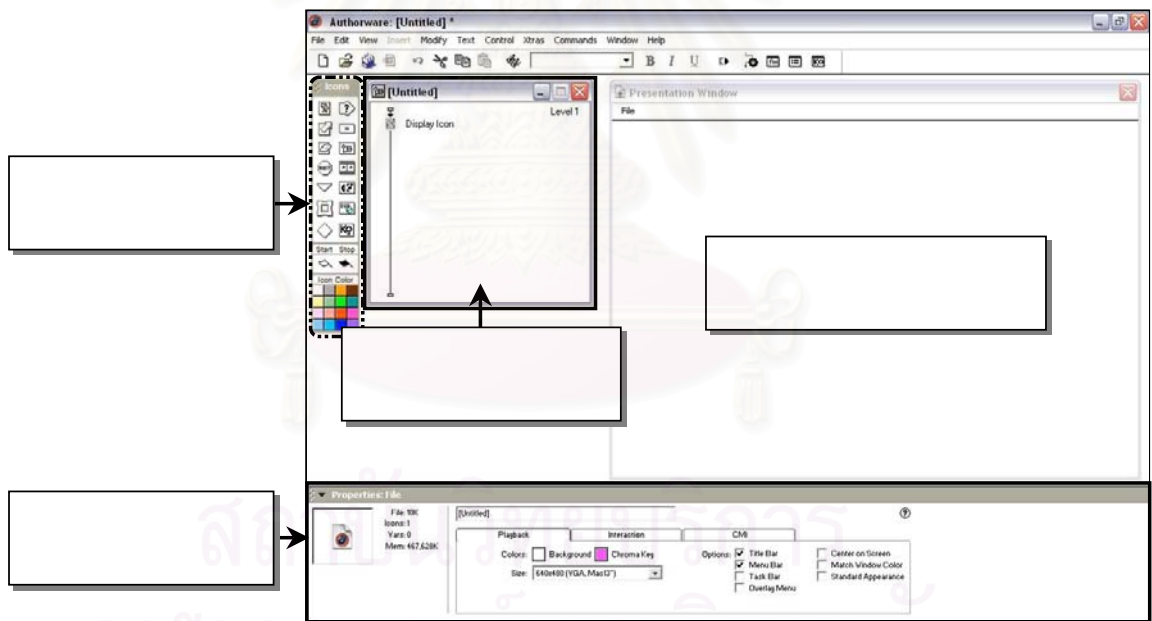
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### องค์ประกอบของโปรแกรม

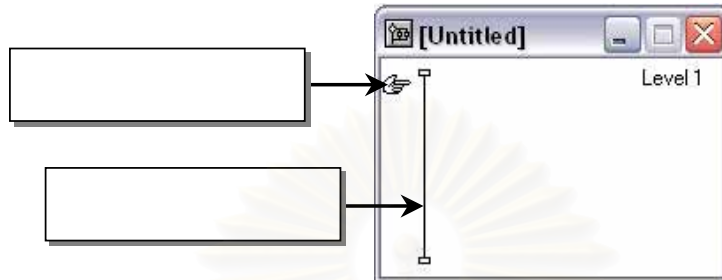
#### จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากเรียนรู้เรื่ององค์ประกอบของโปรแกรม Authorware แล้ว ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานที่มีการกำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window และมีการจัดการ Icon ใน Design Window ตามแบบที่กำหนดให้ได้



ภาพที่ 1: แสดงองค์ประกอบในการสร้างชิ้นงานของโปรแกรม Macromedia Authorware

## 1. Design Window (หน้าต่างออกแบบโครงสร้าง)



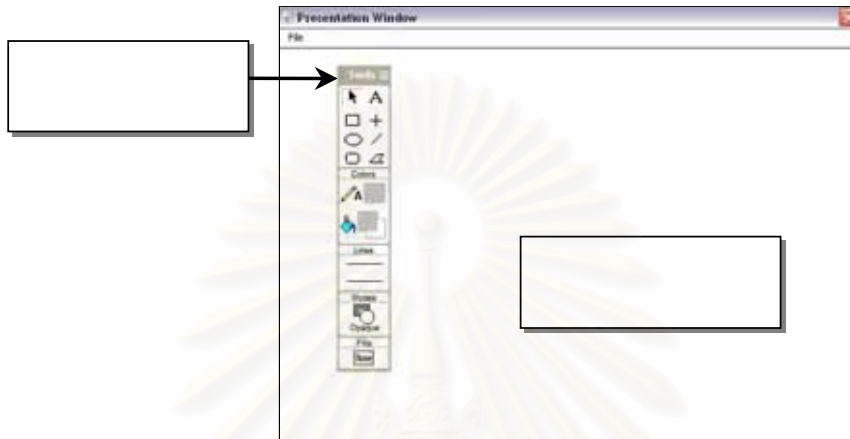
ภาพที่ 2: แสดงหน้าต่าง Design Window (หน้าต่างออกแบบโครงสร้าง)

## 2. Icon Palette

Icon	ชื่อ Icon	หน้าที่
		ใช้แสดง Object เช่น รูปภาพ รูปทรง ข้อความ
		ใช้หน้าต่างหรือหยุดการแสดงผลหน้าจอ
		ใช้ลบ Object
		ใช้สร้างการเคลื่อนที่ให้ Object
		ใช้สร้างการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับ โปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ
		ใช้สร้างการเชื่อมโยงด้วยปุ่มควบคุม ซึ่งเปรียบเสมือนหนังสือเล่มหนึ่งที่มีหลาย ๆ หน้า แต่ละหน้ามีการเชื่อมถึงกัน
		ใช้สร้างปุ่มควบคุมการเชื่อมโยงระหว่าง Page ที่สร้างจาก Icon ต่าง ๆ ที่อยู่ใน Framework Icon
		ใช้รวมกลุ่ม Icon เข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถวาง Icon มากกว่า 1 Level
		ในการทดสอบโปรแกรมในช่วงที่ต้องการเป็นส่วน ๆ เพื่อไม่ต้องทดสอบตั้งแต่ Icon แรกจนถึง Icon สุดท้าย <b>Start Flag:</b> ใช้กำหนดตำแหน่งเริ่มต้นที่ต้องการให้แสดงผล <b>Stop Flag:</b> ใช้กำหนดตำแหน่งสิ้นสุดที่ต้องการให้แสดงผล
		ใช้กำหนดสีของ Icon บน Flowline

ตารางที่ 1: แสดงภาพ ชื่อและหน้าที่ของ Icon ที่อยู่ใน Icon Palette

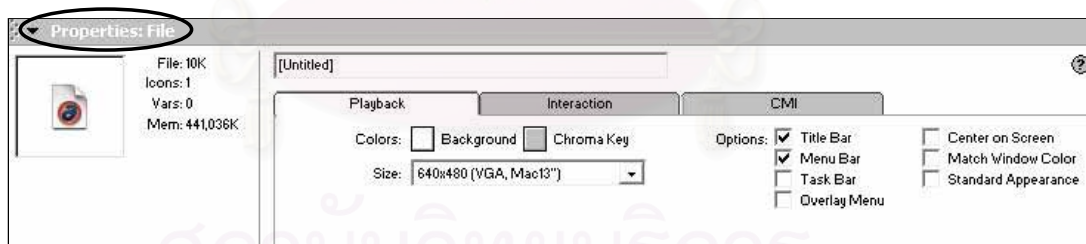
### 3. Presentation Window (หน้าต่างนำเสนอเนื้อหา)



ภาพที่ 5: แสดงหน้าต่างนำเสนอ (Presentation Window)

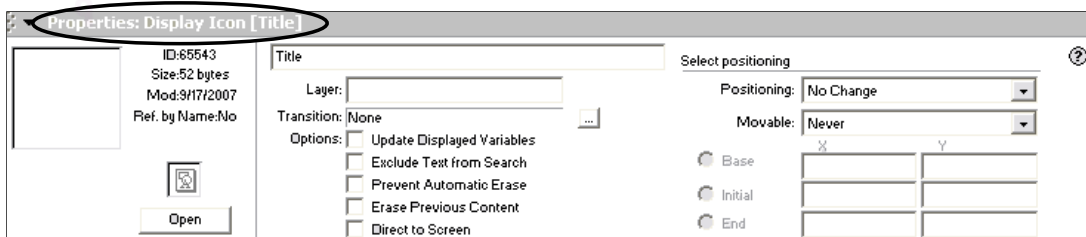
### 4. Property Inspector (หน้าต่างกำหนดคุณสมบัติ)

#### 4.1 File Properties (การกำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window: File)



ภาพที่ 6: แสดงหน้าต่าง Property Inspector ของ File

#### 4.2 Icon Properties (การกำหนดคุณสมบัติของ Icon)



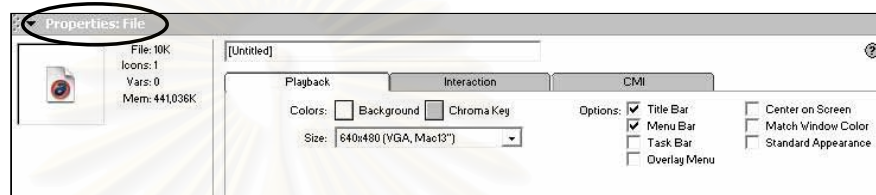
ภาพที่ 7: แสดงหน้าต่าง Property Inspector ของ Display Icon ชื่อ Title



## 5. การกำหนดคุณสมบัติ

### 5.1 การกำหนดคุณสมบัติ Presentation Window (File)

- 1) ใช้คำสั่ง Modify → File → Properties... จะปรากฏหน้าต่างกำหนดคุณสมบัติ (Property Inspector) ของ File ด้านล่างหน้าจอ ดังภาพ



- 2) กำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window

### 5.2 การกำหนดคุณสมบัติ Icon

- ใช้คำสั่ง Modify → Icon → Properties...



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

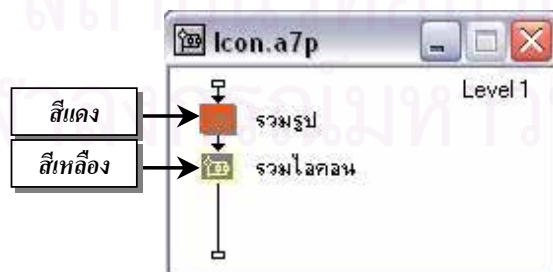
**แบบฝึกหัด**

สร้างชิ้นงานที่มีการกำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window และมีการจัดการ Icon ใน Design Window ตามแบบที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้

- 1) สร้างชิ้นงานที่มีคุณสมบัติของ Presentation Window ดังนี้
  - 1.1 กำหนดสีพื้นหลังเป็นสีฟ้า
  - 1.2 กำหนดหน้าต่างให้มีขนาด 640 x 480
  - 1.3 กำหนดให้หน้าต่างแสดงอยู่กลางจอภาพ
  - 1.4 กำหนดหน้าต่างให้มีเฉพาะ Title Bar ดังภาพ Presentation Window

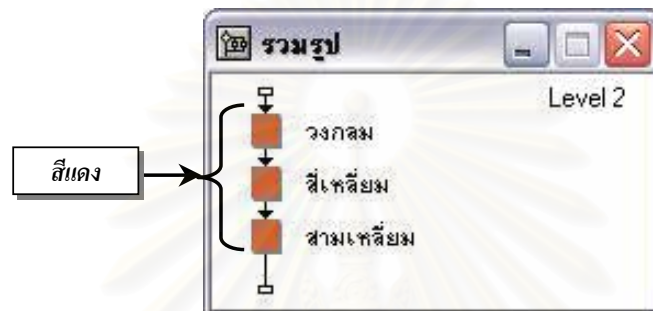


- 2) Save เป็น File ชื่อ **"Icon"** ใน Folder ชื่อ "ผลงาน" ที่อยู่บน Desktop
- 3) สร้างและจัดกระทำ Icon ใน Design Window ดังนี้
  - 3.1) วางและจัดกระทำ Map Icon บน Flowline ของ Main Design Window **"Icon"** ดังนี้
    - Map Icon **"รวมรูป"** กำหนดให้มีสีแดง
    - Map Icon **"รวมไอคอน"** กำหนดให้มีเหลือง ดังภาพ Design Window



3.2) Double Click เข้าไปใน Design Window (Level 2) ของ Map Icon “รวมรูป” แล้วทำการวาง Icon และกำหนดชื่อของ Icon ดังนี้

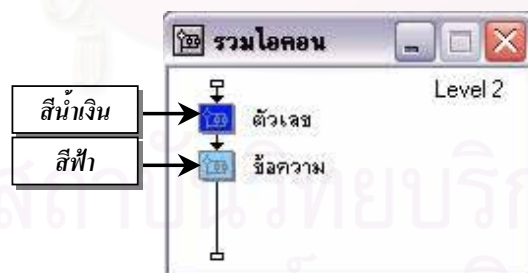
- Display Icon “วงกลม” กำหนดให้มีสีแดง
- Display Icon “สี่เหลี่ยม” กำหนดให้มีสีแดง
- Display Icon “สามเหลี่ยม” กำหนดให้มีสีแดง ดังภาพ Design Window



3.3) เปิด Design Window ของ Map Icon “รวมรูป”

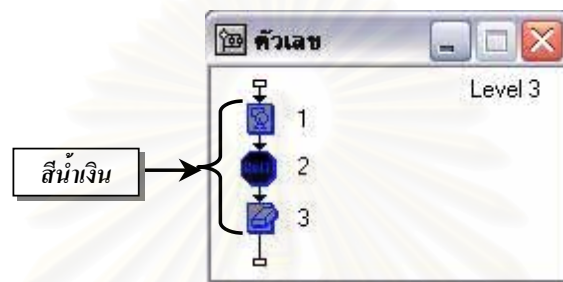
3.4) Double Click เข้าไปใน Design Window (Level 2) ของ Map Icon “รวมไอคอน” แล้วทำการวาง Icon และกำหนดชื่อของ Icon ดังนี้

- Map Icon “ตัวเลข” กำหนดให้มีสีน้ำเงิน
- Map Icon “ข้อความ” กำหนดให้มีสีฟ้า ดังภาพ Design Window



3.5) Double Click เข้าไปใน Design Window (Level 3) ของ Map Icon “ตัวเลข” แล้วทำการวาง Icon และกำหนดชื่อของ Icon ดังนี้

- Display Icon “1” กำหนดให้มีสีน้ำเงิน
- Wait Icon “2” กำหนดให้มีสีน้ำเงิน
- Erase Icon “3” กำหนดให้มีสีน้ำเงิน ดังภาพ Design Window



3.6) ปิด Design Window (Level 3) ของ Map Icon “ตัวเลข”

3.7) ปิด Design Window (Level 2) ของ Map Icon “รวมไอคอน”

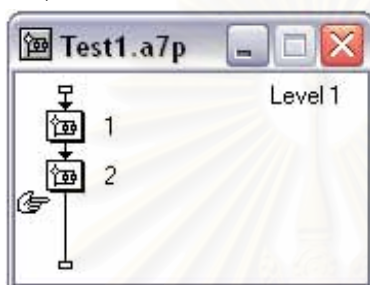
คำถาม (ข้อที่ 2): องค์ประกอบของโปรแกรม

(ข้อที่ 2) จงใช้องค์ประกอบของโปรแกรมสร้างชิ้นงานที่มีรายละเอียดดังนี้ (5 คะแนน)

1. กำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window ให้มีขนาด 800 x 600 และสีพื้นหลังสีเหลือง
2. สร้างและจัดกระทำ Icon ใน Design Window ให้มีรายละเอียดดังนี้

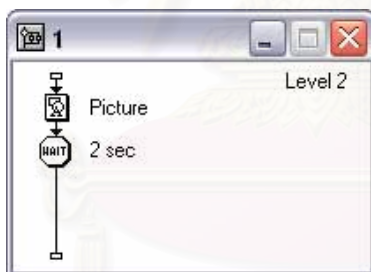
2.1 Main Design Window ชื่อ "Test1" ประกอบด้วย Icon ที่มีรายละเอียดดังนี้

- Map Icon ชื่อ "1" กำหนดให้มีสีแดง
- Map Icon ชื่อ "2" กำหนดให้มีสีน้ำเงิน โดยมีลำดับ Icon ดังภาพ Design Window



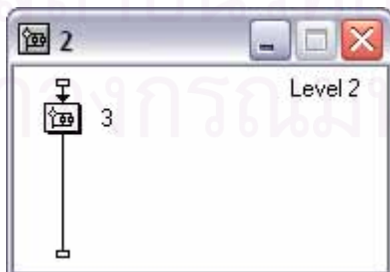
2.2 Design Window ของ Map Icon ชื่อ "1" ประกอบด้วย

- Display Icon ชื่อ "Picture" กำหนดให้มีสีแดง
- Wait Icon ชื่อ "2 sec" กำหนดให้มีสีแดง โดยมีลำดับ Icon ดังภาพ Design Window



2.3 Design Window ของ Map Icon ชื่อ "2" ประกอบด้วย

- Map Icon ชื่อ "3" กำหนดให้มีสีเขียว ดังภาพ Design Window



3. Save เป็น File เก็บไว้ใน Folder ชื่อ Test ซึ่งอยู่บน Desktop

### เกณฑ์ในการให้คะแนน

- |  |             |
|--|-------------|
| (1) กำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window ตามที่กำหนดได้ | ให้ 1 คะแนน |
| (2) จัดวาง Icon ที่กำหนดตามลำดับที่กำหนดได้              | ให้ 1 คะแนน |
| (3) ตั้งชื่อ Icon ตามที่กำหนดได้                         | ให้ 1 คะแนน |
| (4) กำหนดสี Icon ตามที่กำหนดได้                          | ให้ 1 คะแนน |
| (5) จัดวาง Icon ให้อยู่ในระดับชั้น (Level) ที่กำหนดได้   | ให้ 1 คะแนน |



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## เฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบ (ข้อที่ 2)

### เกณฑ์การให้คะแนน

---

ข้อสอบมีคะแนนเต็ม 5 คะแนน กำหนดคะแนนดังนี้

- |  |             |
|--|-------------|
| (1) กำหนดคุณสมบัติของ Presentation Window ตามที่กำหนดได้ | ให้ 1 คะแนน |
| (2) จัดวาง Icon ที่กำหนดตามลำดับที่กำหนดได้              | ให้ 1 คะแนน |
| (3) ตั้งชื่อ Icon ตามที่กำหนดได้                         | ให้ 1 คะแนน |
| (4) กำหนดสี Icon ตามที่กำหนดได้                          | ให้ 1 คะแนน |
| (5) จัดวาง Icon ให้อยู่ในระดับชั้น (Level) ที่กำหนดได้   | ให้ 1 คะแนน |



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## แผนการสอนที่ 11

### บทที่ 11: การสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon

#### วัตถุประสงค์

---

หลังจากเรียนรู้เรื่องการสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon แล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. วาดภาพองค์ประกอบและระบุนรายละเอียด Presentation Window ที่คาดว่าจะได้จาก Framework Window ที่กำหนดให้ได้ครบถ้วนและถูกต้อง
2. สร้างหนังสือที่มีการเชื่อมโยงตามแบบที่กำหนดให้ได้

#### เนื้อหา

---

### I. เนื้อหาความรู้เชิงปัจจัย

#### 1. การสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon

Framework Icon ใช้สร้างชิ้นงานที่มีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่แสดงเป็นหน้า (Page) คล้ายหนังสือ ที่มีปุ่มควบคุมที่ใช้ในการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลในหน้าต่าง ๆ ที่สร้างจาก Icon ต่าง ๆ ที่วางต่อจาก Framework Icon ได้

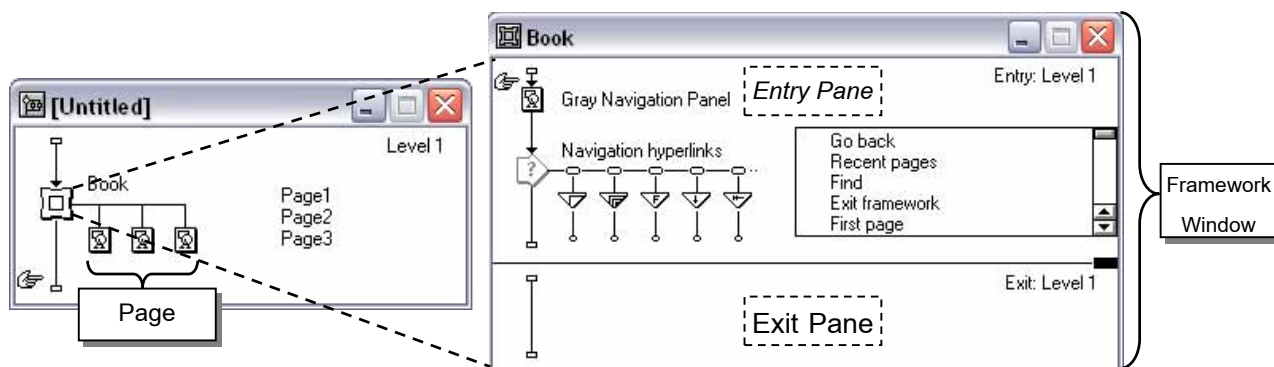
ประโยชน์ของการใช้ Framework Icon คือความสามารถในการวาง Object ที่ต้องการให้แสดงผลซ้ำกันทุกหน้า เช่น ชื่อเรื่อง หัวข้อเรื่อง เมื่อสั่งทดสอบโปรแกรมก็ จะไม่มีการซ้อนทับกันของ Object ช่วยให้ไม่ต้องใช้ Erase Icon และ Wait Icon เพราะ Framework Icon จะจัดการทุกอย่างให้โดยอัตโนมัติ

ในกรณีที่ใช้ Framework Icon โปรแกรมจะสร้าง Navigate Icon ให้โดยอัตโนมัติ ซึ่ง Navigate Icon เป็น Icon ย่อยที่อยู่ใน Framework Icon ที่ช่วยสร้างปุ่มควบคุมการเชื่อมโยงระหว่างหน้า (Page) ที่สร้างจาก Icon ต่าง ๆ ที่อยู่ใน Framework Icon เช่นปุ่ม Next, ปุ่ม Back, ปุ่ม Exit ฯลฯ

#### 2. องค์ประกอบของการเชื่อมโยง

ในการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon นี้ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญดังนี้





2.1 Framework Icon ที่มี Framework Window สร้างการเชื่อมโยงไว้รอ

2.2 Icon ที่แนบไปกับ Framework Icon เพื่อใช้เป็นหน้าหนังสือ (Page) ที่ใช้บรรจุเนื้อหาที่ต้องการแสดง

2.1 Framework Icon จะมี Framework Window ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

1. Entry Pane: เป็นส่วนที่แสดงผลและทำงานขณะที่อยู่ใน Framework Icon

เมื่อโปรแกรมทำงานมาถึง Framework Icon จะแสดง Icon ที่อยู่ใน Entry Pane ซึ่งจะส่งผลต่อทุก ๆ หน้า (Page) ที่แนบไปกับ Framework Icon ซึ่งประกอบด้วย

1.1 Gray Navigation Panel: เป็น Display Icon ที่ใช้เก็บรูปกล่องที่ใช้เป็นแผงบรรจุปุ่มควบคุมต่าง ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นเมื่อสั่งทดสอบโปรแกรม เราสามารถ Double Click ที่ Display Icon นี้เพื่อดู, ย้ายตำแหน่งหรือลบรูปกล่องนี้ได้

1.2 Navigation Hyperlink: เป็นการโต้ตอบที่โปรแกรมเตรียมไว้ ซึ่งจะประกอบด้วย

- Interaction Icon ที่มีประเภทการตอบสนองแบบปุ่ม เราสามารถ Double Click ที่ Interaction Icon เพื่อดูปุ่มที่ถูกสร้างไว้ให้ และสามารถลบปุ่มที่ไม่ต้องการได้
- Navigate Icon ปุ่มควบคุมจำนวน 8 ปุ่ม ทำหน้าที่ควบคุมการเชื่อมโยงไปยังหน้าต่าง ๆ ที่ผนวกอยู่กับ Framework Icon

ปุ่ม	ลักษณะ Icon	ชื่อปุ่ม	การทำงาน
		Go Back	ย้อนกลับไปยังหน้าที่เปิดผ่านมาครั้งละหน้า จนถึงหน้าแรกจึงหยุด
		Recent Page	แสดงรายการหน้าจอกที่เคยแสดงผลแล้วขึ้นมา
		Find	ค้นหาคำที่ต้องการในหน้าต่าง ๆ
		Exit	ออกจากการทำงาน
		First Page	ไปยังหน้าจอกแรกสุด
		Previous Page	ไปยังหน้าที่ผ่านมา เมื่อถึงหน้าแรกจะวกกลับไปเริ่มต้นหน้าสุดท้ายใหม่
		Next Page	ไปยังหน้าถัดไป เมื่อถึงหน้าสุดท้ายจะวกกลับไปเริ่มต้นหน้าแรกใหม่
		Last Page	ไปหน้าสุดท้าย

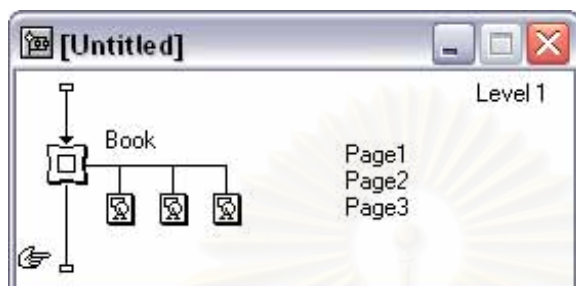
2. Exit Pane: ส่วนที่ใช้งานงานที่ต้องการก่อนออกจาก Framework Icon ทั้งนี้ก่อนออกจาก Framework Icon โปรแกรมจะเข้าไปทำงานในส่วนนี้เพื่อลบการแสดงผลของ Object โดยอัตโนมัติ

## 2.2 Icon ที่แนบไปกับ Framework Icon

เป็นหน้าหนังสือ (Page) ที่ใช้บรรจุเนื้อหาที่ต้องการแสดง

## 3. โครงสร้าง Flowline ของการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon

การสร้างการเชื่อมโยงต้องวาง Icon เช่น Display Icon, Map Icon เพื่อใช้เป็นหน้าหนังสือ (Page) ต่อท้าย Framework Icon ที่สร้างการเชื่อมโยงไว้รอแล้ว



## II. เนื้อหาความรู้เชิงกระบวนการ

### ขั้นตอนการสร้างการเชื่อมโยง

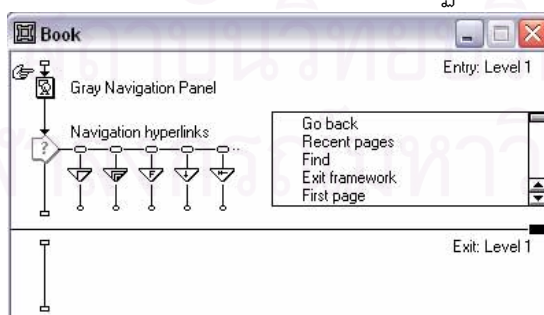
#### ขั้นที่ 1: วางโครงสร้างการเชื่อมโยง

- 1) วาง Framework Icon บน Flowline
- 2) ตั้งชื่อ Framework Icon
- 3) วาง Display Icon บน Flowline ด้านขวาของ Framework Icon
- 4) ตั้งชื่อ Display Icon

#### ขั้นที่ 2: จัดการกับปุ่มควบคุม

##### 2.1 การลบปุ่มควบคุม

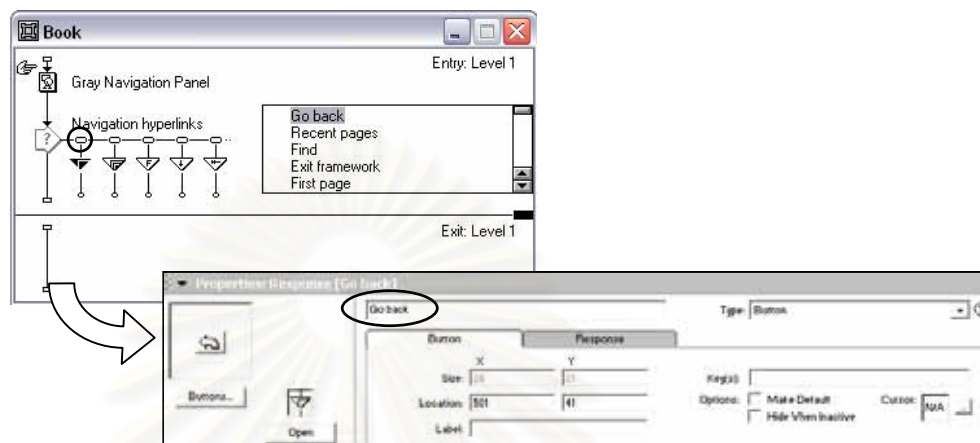
- 1) Double Click ที่ Framework Icon จะปรากฏ Framework Window



- 2) Click ที่สัญลักษณ์ของ Navigate Icon ของปุ่มควบคุมที่ต้องการลบ จะปรากฏแถบสีที่สัญลักษณ์ของ Navigate Icon และชื่อของปุ่มควบคุมที่ต้องการลบ
- 3) กดแป้น Del บนแป้นพิมพ์หรือ Click ปุ่ม Cut บน Toolbar (สังเกตว่า Navigate Icon และชื่อปุ่ม จะหายไปจาก Entry Page)

## 2.2 การเปลี่ยนชื่อปุ่มควบคุม

- 1) Double Click ที่ Framework Icon จะปรากฏ Framework Window
- 2) Double Click ที่สัญลักษณ์ของประเภทตอบสนองแบบปุ่ม (Button) ของ Navigate Icon จะปรากฏหน้าต่าง Property Inspector ของปุ่มนั้น
- 3) พิมพ์ชื่อปุ่มควบคุมที่ต้องการ สังเกตว่าปุ่มควบคุมจะเปลี่ยนชื่อตามชื่อที่พิมพ์ใหม่



## 2.3 การเปลี่ยนลักษณะปุ่มควบคุม

- 1) Double Click ที่ Framework Icon จะปรากฏ Framework Window
- 2) Double Click ที่สัญลักษณ์ของประเภทตอบสนองแบบปุ่ม (Button) ของ Navigate Icon จะปรากฏหน้าต่าง Property Inspector ของปุ่มนั้น
- 3) Click ปุ่ม Buttons... จะปรากฏหน้าต่างให้เลือกลักษณะปุ่มควบคุมที่ต้องการ



- 4) เลื่อน Scrollbar เพื่อดูลักษณะปุ่มควบคุม
- 5) Click ลักษณะปุ่มควบคุมที่ต้องการ
- 6) Click ปุ่ม OK (สังเกตว่าปุ่มควบคุมจะเปลี่ยนลักษณะตามลักษณะปุ่มควบคุมที่เลือกใหม่)

## 2.4 การย้ายตำแหน่งปุ่มควบคุมบนหน้าจอ

- 1) Double Click ที่ Framework Icon จะปรากฏ Framework Window
- 2) Double Click ที่ Interaction Icon ชื่อ Navigation Hyperlink จะปรากฏ Presentation Window ที่แสดงปุ่มควบคุมต่าง ๆ
- 3) Click ปุ่มควบคุม จะปรากฏ Handle ล้อมรอบปุ่มควบคุม
- 4) Click ที่ Handle ค้างไว้แล้วลากไปวางยังตำแหน่งที่ต้องการ
- 5) Click ที่ปุ่ม Close เพื่อปิด Presentation Window

## 2.5 การลบ Gray Navigation Panel

การลบรูปกล่องที่ใช้เป็นแผงบรรจุปุ่มควบคุมสามารถลบได้ 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1: ลบจาก Presentation Window

- 1) Double Click ที่ Framework Icon จะปรากฏ Framework Window
- 2) Double Click ที่ Display Icon ชื่อ Gray Navigate Panel จะปรากฏ Presentation Window ที่แสดงรูปกล่องที่ใช้เป็นแผงบรรจุปุ่มควบคุมที่มี Handle ล้อมรอบ



- 3) กดแป้น Del บนแป้นพิมพ์หรือ Click ปุ่ม Cut บน Toolbar
- 4) Click ปุ่ม Close ของ Presentation Window เพื่อปิด Presentation Window

วิธีที่ 2: ลบจาก Framework Window

- 1) Double Click ที่ Framework Icon จะปรากฏ Framework Window
- 2) Click เลือก Display Icon ชื่อ Gray Navigate Panel
- 3) กดปุ่ม Del บนแป้นพิมพ์หรือ Click ปุ่ม Cut บน Toolbar สังเกตว่า Display Icon ชื่อ Gray Navigate Panel นั้นจะหายไป

## ขั้นที่ 3: สร้างเนื้อหาในหน้าหนังสือ (Page)

- 1) Double Click ที่ Display Icon เพื่อเปิดหน้าต่าง Presentation Window
- 2) สร้างข้อมูลใน Presentation Window
- 3) Click ปุ่ม Close เพื่อปิด Presentation Window

## ขั้นที่ 4: ทดสอบการเชื่อมโยง

- 1) Save ชิ้นงาน
- 2) Click ปุ่ม Restart จะปรากฏ Presentation Window ที่แสดงเนื้อหาพร้อมปุ่มควบคุมให้ Click ใช้

## กิจกรรมการเรียนการสอน

### ขั้นนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า: ผังมโนทัศน์

- 1) ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบ

- 2) ผู้สอนนำเสนอผังมโนทัศน์ที่ 9: e-Book พร้อมทั้งอธิบายร่วมกับการแสดงตัวอย่างของ e-book แบบต่าง ๆ ให้ผู้เรียนดูและสังเกต
- 3) ผู้สอนถามผู้เรียนให้ระลึกถึงการนำเสนอเนื้อหาของโปรแกรม PowerPoint การนำเสนอเนื้อหาของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การใช้เว็บที่มีปุ่มพลิกหน้าและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบตัวเตอรที่ผู้เรียนเคยใช้มาก่อน

### ชั้นนำเสนอเนื้อหา

- 1) ผู้สอนอธิบายเกี่ยวกับการสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon
- 2) ผู้สอนแสดงพร้อมทั้งอธิบายองค์ประกอบของการเชื่อมโยง โดยให้ผู้เรียนเติมองค์ประกอบของการเชื่อมโยง และความหมายของปุ่มควบคุมต่าง ๆ ในคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติของตน
- 3) ผู้สอนแสดงตัวอย่าง Flowline พร้อมทั้งอธิบายโครงสร้าง Flowline ของการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon

### ชั้นนำเสนอโครงสร้างความคิดล่วงหน้า: ผังงาน

ผู้สอนนำเสนอผังงานที่ 11: ขั้นตอนการสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon โดยแสดงและอธิบายที่ละขั้นตอนในภาพรวม

### ชั้นนำเสนอเนื้อหา

ผู้สอนสาธิตประกอบการบรรยาย (แสดงผังงานที่ 11: ขั้นตอนการสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon ระหว่างการสาธิตในแต่ละขั้นตอน) ร่วมกับการให้ผู้เรียนปฏิบัติ โดยทำการสอนตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) ผู้สอนสาธิตขั้นตอนให้ผู้เรียนดูตั้งแต่ต้นจนจบ ก่อนการสาธิตจะมีการแนะนำให้ผู้เรียนสังเกตจุดที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษก่อนทุกครั้ง รวมถึงสังเกตผลที่ได้
- 2) ผู้สอนสาธิตที่ละขั้นตอนให้ผู้เรียนปฏิบัติตาม
- 3) ผู้สอนให้โจทย์ผู้เรียนฝึกปฏิบัติขั้นตอนทั้งหมดด้วยตนเอง
- 4) ผู้สอนแนะนำเทคนิควิธีการและข้อแนะนำเพิ่มเติมที่เกิดจากการสังเกตการปฏิบัติของผู้เรียน
- 5) ผู้เรียนฝึกปฏิบัติแบบฝึกหัดในคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง

### ขั้นเพิ่มประสิทธิภาพการจัดโครงสร้างความรู้

ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายสรุปเกี่ยวกับการสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon โดยมีผู้สอนช่วยขยายความเนื้อหาในส่วนที่ยังไม่กระจ่างให้ชัดเจน โดยใช้ผังมโนทัศน์และผังงานประกอบการอธิบาย

### สื่อที่ใช้

1. ผังมโนทัศน์ที่ 9
2. ผังงานที่ 11

3. ตัวอย่าง e-Book แบบต่าง ๆ
4. ตัวอย่าง File ที่สร้างขึ้นจากโปรแกรม Authorware ที่มีการสร้างการเชื่อมโยงโดยใช้ Framework Icon
5. คู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ
6. คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์ และจอภาพ

## การประเมินผล

---

1. วิธีวัด: การทดสอบ
2. เครื่องมือ:
  1. แบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 1 ข้อ
  2. แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ จำนวน 1 ข้อ
3. เกณฑ์: ให้ค่าคะแนน
  1. แบบทดสอบชนิดอัตนัย ให้คะแนนข้อละ 5 คะแนน
  2. แบบทดสอบชนิดปฏิบัติ ให้คะแนนข้อละ 5 คะแนน

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 11

## การสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon

### จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากเรียนรู้เรื่องการสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon แล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. วาดภาพองค์ประกอบและระบุรายละเอียด Presentation Window ที่คาดว่าจะได้จาก Framework Window ที่กำหนดให้ได้ครบถ้วนและถูกต้อง
2. สร้างหนังสือที่มีการเชื่อมโยงตามแบบที่กำหนดให้ได้

### 1. การสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon



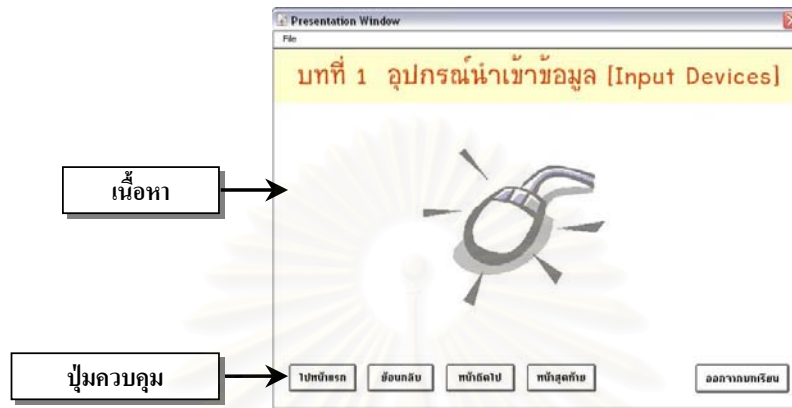
**Framework Icon** ใช้สร้างชิ้นงานที่มีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่แสดงเป็นหน้า (Page) คล้ายหนังสือที่มีปุ่มควบคุมที่ใช้ในการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลในหน้าต่าง ๆ ที่สร้างจาก Icon ต่าง ๆ ที่วางต่อจาก Framework Icon ได้

ประโยชน์ของการใช้ Framework Icon คือความสามารถในการวาง Object ที่ต้องการให้แสดงผลซ้ำกันทุกหน้า เช่น ชื่อเรื่อง หัวข้อเรื่อง เมื่อสั่งทดสอบโปรแกรมก็จะไม่มีการซ้อนทับกันของ Object ช่วยให้ไม่ต้องใช้ Erase Icon และ Wait Icon เพราะ Framework Icon จะจัดการทุกอย่างให้โดยอัตโนมัติ



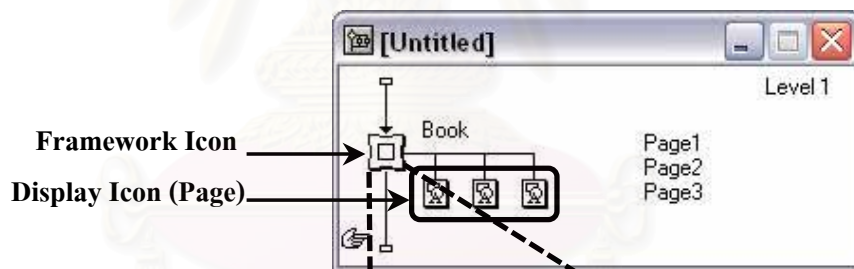
ในกรณีที่ใช้ Framework Icon โปรแกรมจะสร้าง **Navigate Icon** ให้โดยอัตโนมัติ ซึ่ง Navigate Icon เป็น Icon ย่อยที่อยู่ใน Framework Icon ที่ช่วยสร้างปุ่มควบคุมการเชื่อมโยงระหว่างหน้า (Page) ที่สร้างจาก Icon ต่าง ๆ ที่อยู่ใน Framework Icon เช่นปุ่ม Next, ปุ่ม Back, ปุ่ม Exit ฯลฯ

## 2. องค์ประกอบของการเชื่อมโยง

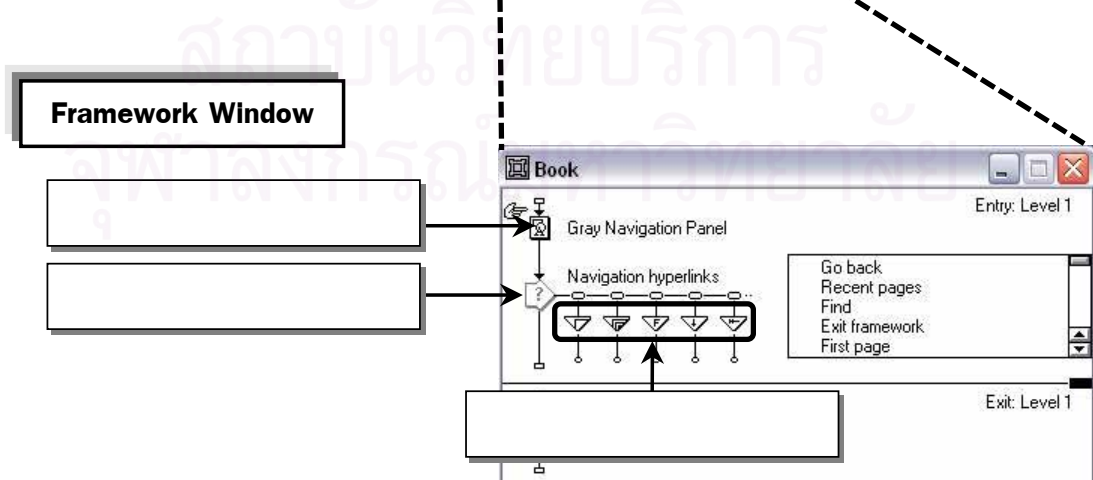


ภาพที่ 1: แสดงองค์ประกอบของการเชื่อมโยง

## 3. โครงสร้าง Flowline ของการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon



















ภาพที่ 2: แสดงโครงสร้าง Flowline ของการสร้างเชื่อมโยงด้วย Framework Icon



ภาพที่ 3: แสดงองค์ประกอบของ Framework Window ที่อยู่ใน Framework Icon



ปุ่ม	ลักษณะ Icon	ชื่อปุ่ม	การทำงาน
		Go Back	
		Recent Page	
		Find	
		Exit	
		First Page	
		Previous Page	
		Next Page	
		Last Page	

ตารางที่ 1: แสดงความหมายของปุ่มควบคุมที่สร้างจาก Navigate Icon ที่อยู่ใน Framework Window

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 4. ขั้นตอนการสร้างการเชื่อมโยง

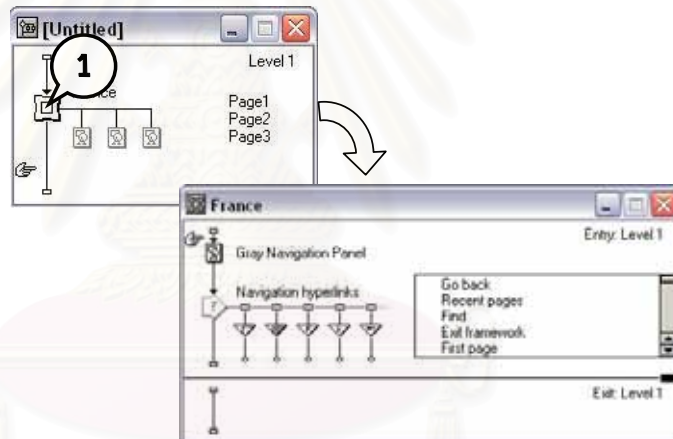
### ขั้นที่ 1: วางโครงสร้างการเชื่อมโยง

- 1) วาง Framework Icon บน Flowline และตั้งชื่อ Framework Icon นั้น
- 2) วาง Display Icon บน Flowline ด้านขวาของ Framework Icon แล้วตั้งชื่อ Display Icon นั้น

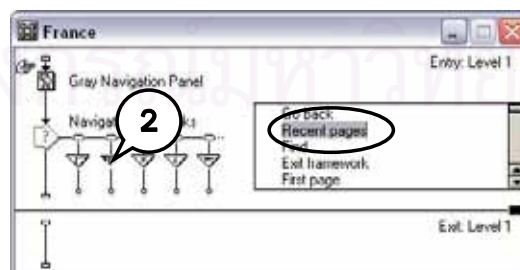
### ขั้นที่ 2: จัดการกับปุ่มควบคุม

#### 2.1 การลบปุ่มควบคุม

- 1) Double Click ที่ Framework Icon จะปรากฏ Framework Window ดังภาพ



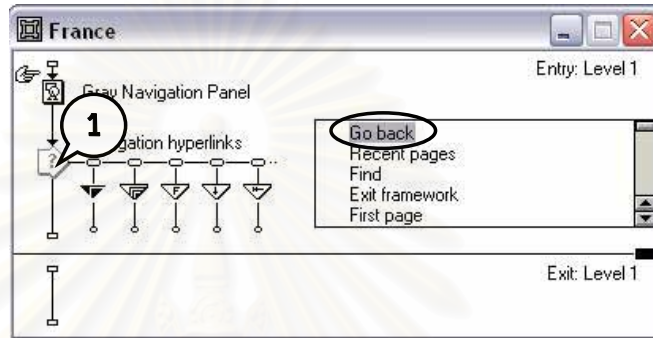
- 2) Click ที่สัญลักษณ์ของ Navigate Icon ของปุ่มควบคุมที่ต้องการลบ จะปรากฏแถบสีที่สัญลักษณ์ของ Navigate Icon และชื่อของปุ่มควบคุมที่ต้องการลบ ดังภาพ



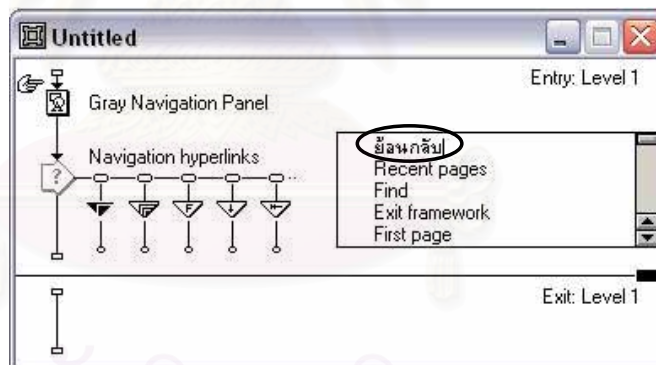
- 3) กดแป้น Del ที่เป็นพิมพ์หรือ Click ปุ่ม Cut บน Toolbar (สังเกตว่า Navigate Icon และชื่อปุ่มนั้นจะหายไป)

## 2.2 การเปลี่ยนชื่อปุ่มควบคุม

- 1) Click ที่สัญลักษณ์ของ Navigate Icon ของปุ่มควบคุมที่ต้องการลบ จะปรากฏแถบสีที่สัญลักษณ์ของ Navigate Icon และชื่อของปุ่มควบคุมที่ต้องการลบ ดังภาพ

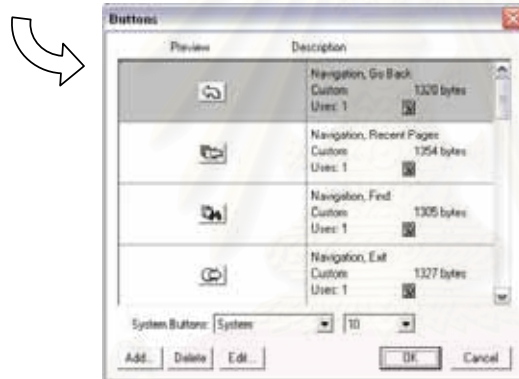
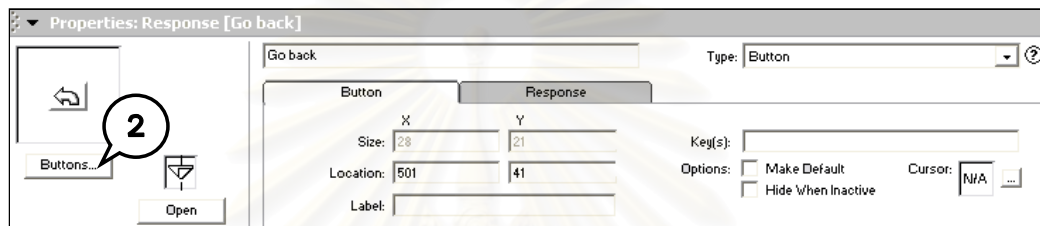


- 2) พิมพ์ชื่อปุ่มควบคุมที่ต้องการ สังเกตว่าชื่อของปุ่มควบคุมจะเปลี่ยนไปตามชื่อที่พิมพ์ใหม่

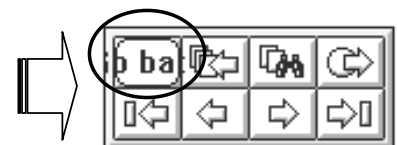
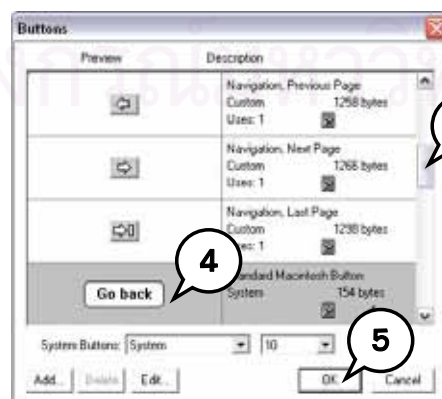


## 2.3 การเปลี่ยนลักษณะปุ่มควบคุม

- 1) Double Click ที่สัญลักษณ์ของประเภทตอบสนองแบบปุ่ม (Button) ของ Navigate Icon ที่ต้องการเปลี่ยนลักษณะปุ่ม จะปรากฏหน้าต่าง Property Inspector ของปุ่มนั้น
- 2) Click ปุ่ม Buttons... จะปรากฏหน้าต่างให้เลือกลักษณะปุ่มควบคุมที่ต้องการดั่งภาพ

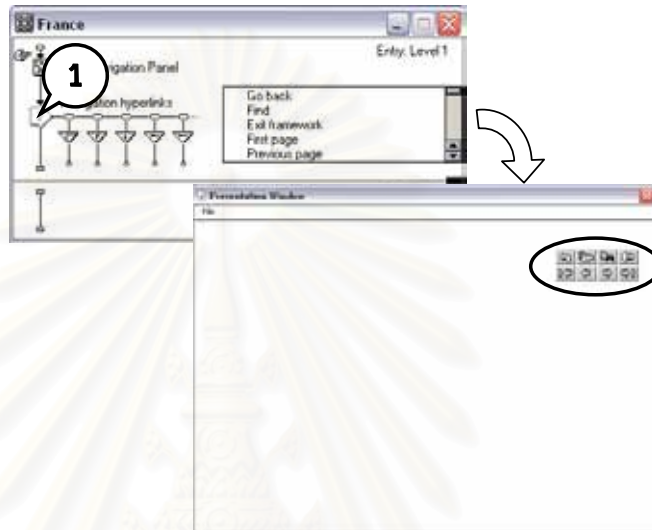


- 3) เลื่อน Scrollbar เพื่อดูลักษณะปุ่มควบคุม
- 4) Click ลักษณะปุ่มควบคุมที่ต้องการ
- 5) Click ปุ่ม OK (สังเกตว่าปุ่มควบคุมจะเปลี่ยนลักษณะตามลักษณะปุ่มควบคุมที่เลือกใหม่)



## 2.4 การย้ายตำแหน่งปุ่มควบคุมบนหน้าจอ

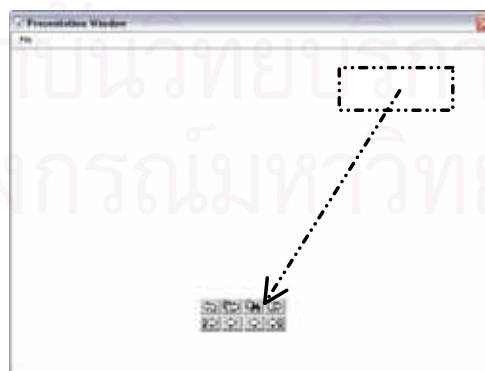
- 1) Double Click ที่ Interaction Icon ชื่อ “Navigation Hyperlink” จะปรากฏ Presentation Window ที่แสดงปุ่มควบคุมต่าง ๆ ดังภาพ



- 2) Click ปุ่มควบคุม จะปรากฏ Handle ล้อมรอบปุ่มควบคุม ดังภาพ



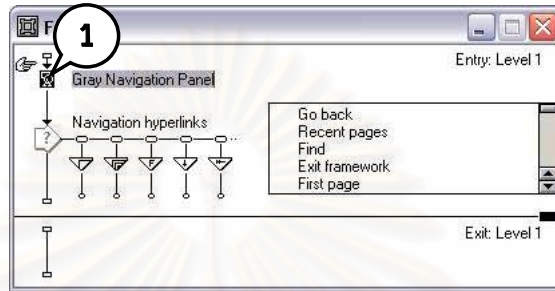
- 3) Click ที่ Handle ของปุ่มควบคุมค้างไว้แล้วลากไปวางยังตำแหน่งที่ต้องการ



- 4) Click ที่ปุ่ม Close เพื่อปิด Presentation Window

## 2.5 การลบรูปกล่องที่ใช้เป็นแผงบรรจุปุ่มควบคุม (Gray Navigation Panel)

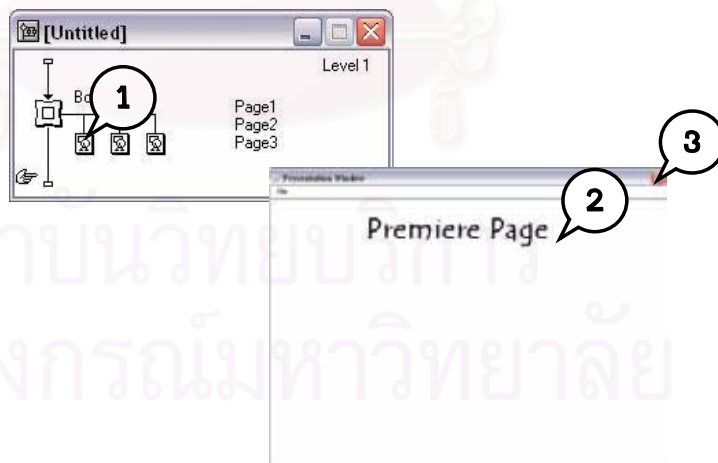
- 1) Click เลือก Display Icon ชื่อ Gray Navigate Panel ใน Framework Window จะปรากฏแถบสีที่ Display Icon นั้น ดังภาพ



- 2) กดแป้น Del ที่เป็นพิมพ์หรือ Click ปุ่ม Cut บน Toolbar (สังเกตว่า Display Icon ชื่อ Gray Navigate Panel จะหายไป)

### ขั้นที่ 3: สร้างเนื้อหาใน Page

- 1) Double Click ที่ Display Icon เพื่อเปิดหน้าต่าง Presentation Window
- 2) สร้างข้อมูลใน Presentation Window
- 3) Click ปุ่ม Close เพื่อปิด Presentation Window



### ขั้นที่ 4: ทดสอบการเชื่อมโยง

Click ปุ่ม Restart จะปรากฏ Presentation Window ที่แสดงเนื้อหาพร้อมปุ่มควบคุมให้ Click ใช้

### แบบฝึกหัด(1)

สร้างหนังสือที่มีรายละเอียดดังนี้

- 1) หนังสือมีปุ่มควบคุมการพลิกหน้าจำนวน 4 ปุ่ม ซึ่งมีรายละเอียดของปุ่มดังนี้

- 1.1 กำหนดให้ไม่มีแถบบรรจุปุ่มควบคุม

- 1.2 กำหนดให้ปุ่มควบคุมอยู่ในตำแหน่งล่างกึ่งกลางหน้าจอ ดังภาพ



- 1.3 กำหนดให้ปุ่มควบคุมมีคุณสมบัติ, ชื่อและรูปแบบปุ่ม ดังภาพ

- ปุ่ม “ไปหน้าแรก” ใช้ไปยังหน้าแรกสุด

ไปหน้าแรก

- ปุ่ม “ย้อนกลับ” ใช้ย้อนกลับ ไปยังหน้าที่เปิดผ่านมาครั้งละหน้า จนถึงหน้าแรกสุดจึงหยุด

ย้อนกลับ

- ปุ่ม “หน้าถัดไป” ใช้ไปยังหน้าถัดไป เมื่อถึงหน้าสุดท้ายจะวกกลับไปเริ่มต้นที่หน้าแรกใหม่

หน้าถัดไป

- ปุ่ม “หน้าสุดท้าย” ไปยังหน้าสุดท้าย

หน้าสุดท้าย

2) กำหนดให้หนังสือที่มีหน้าหนังสือจำนวน 3 หน้า ซึ่งแต่ละหน้ามีเนื้อหาดังนี้

2.1 เนื้อหาหน้าที่ 1



2.2 เนื้อหาหน้าที่ 2



2.3 เนื้อหาหน้าที่ 3



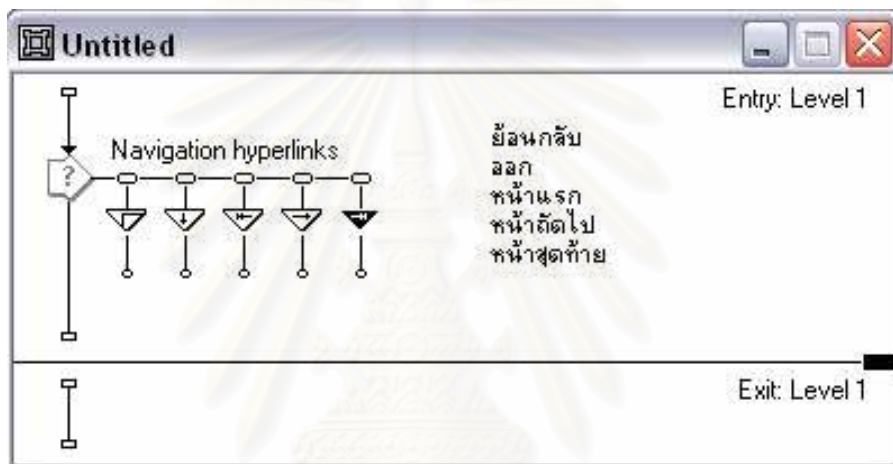
3) Save เป็น File ชื่อ **Book** เก็บไว้ใน Folder ชื่อ “ผลงาน” ที่อยู่บน Desktop



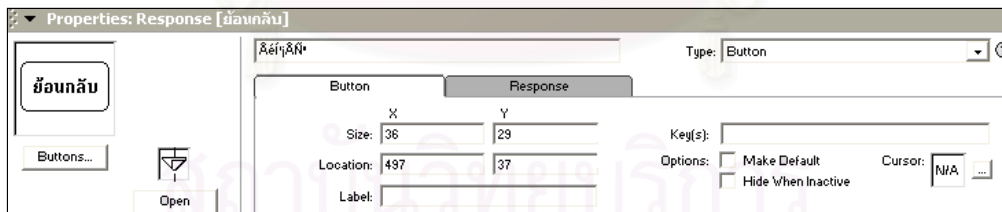
**แบบฝึกหัด(2)**

จาก Framework Window และ Property Inspector ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จงวาดภาพ Presentation Window ที่คาดว่าจะได้เมื่อสั่งทดสอบโปรแกรม โดยต้องวาดภาพให้ครบองค์ประกอบและมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบที่ถูกต้อง

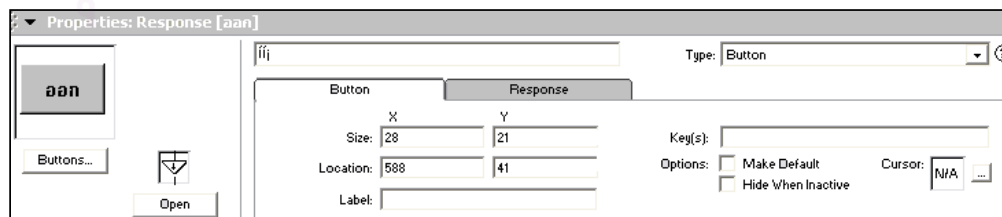
*Framework Window ที่กำหนด*



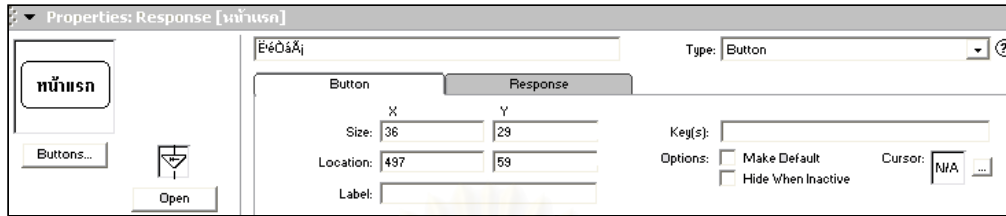
*Property Inspector*



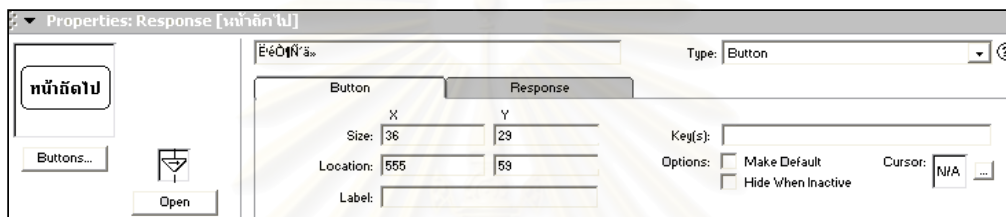
*Property Inspector ของประเภทการตอบสนองแบบปุ่มของ Navigate Icon “ย้อนกลับ”*



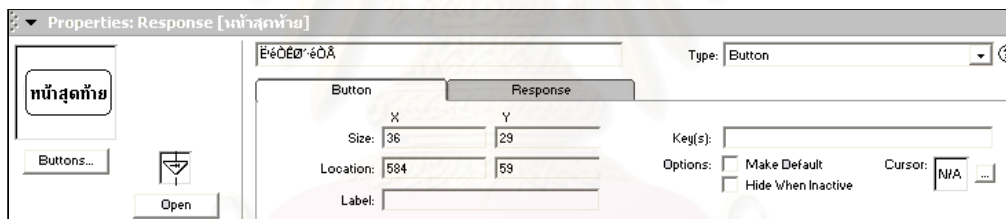
*Property Inspector ของประเภทการตอบสนองแบบปุ่มของ Navigate Icon “ออก”*



*Property Inspector ของประเภทการตอบสนองแบบปุ่มของ Navigate Icon “หน้าแรก”*



*Property Inspector ของประเภทการตอบสนองแบบปุ่มของ Navigate Icon “หน้าถัดไป”*



*Property Inspector ของประเภทการตอบสนองแบบปุ่มของ Navigate Icon “หน้าสุดท้าย”*

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Presentation Window ที่คาดว่าจะได้เมื่อทดสอบโปรแกรม

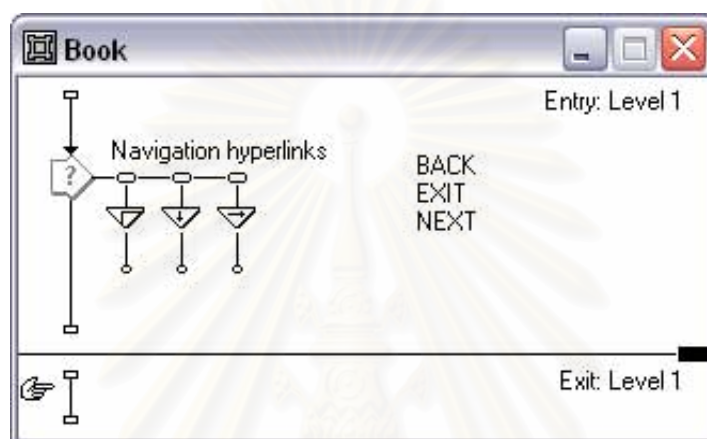


สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

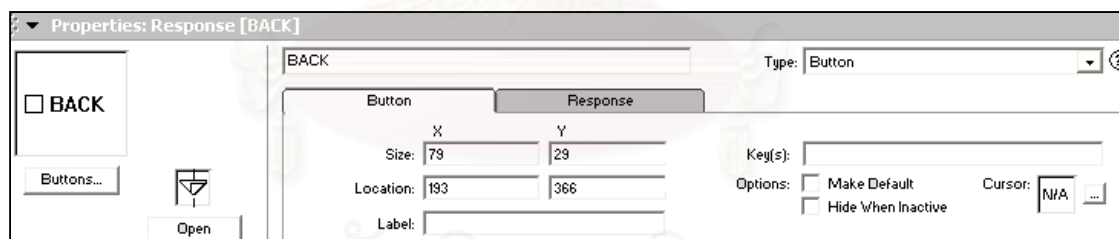
คำถาม (ข้อที่ 29): การสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon

(ข้อที่ 29) จงวาดภาพ Presentation Window ที่คาดว่าจะได้จาก Framework Window ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ โดยต้องวาดภาพให้ครบองค์ประกอบ (1 คะแนน) และมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบที่ถูกต้อง (4 คะแนน)

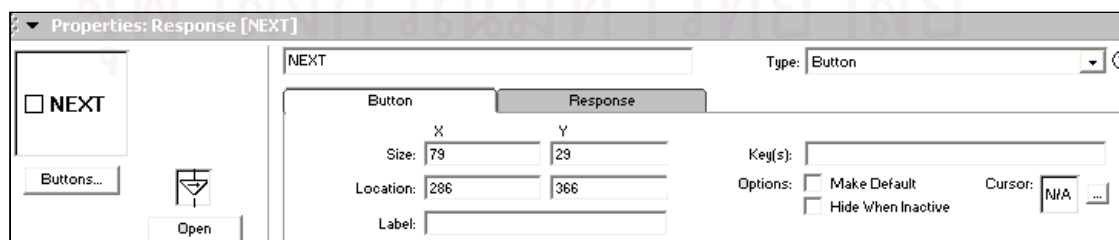
Framework Window ที่กำหนด



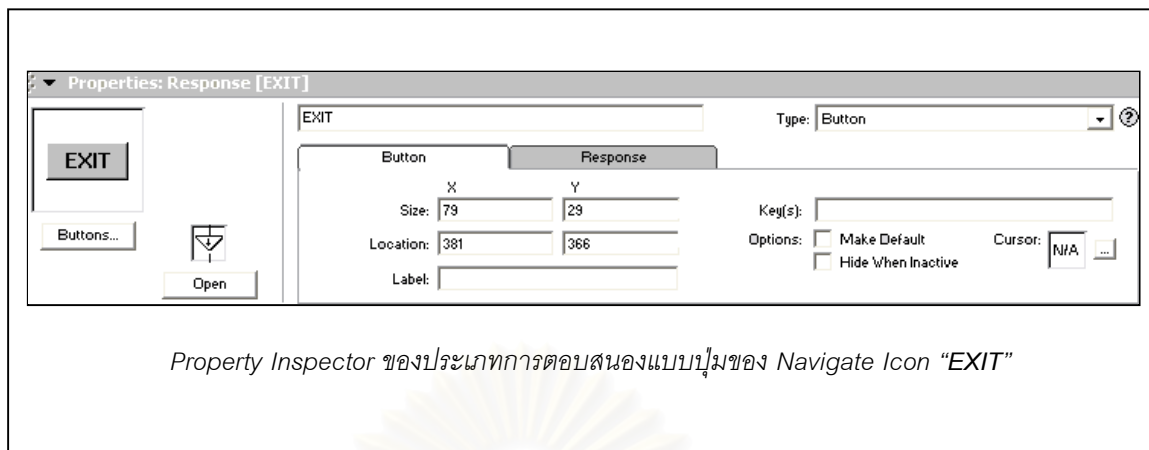
Property Inspector



Property Inspector ของประเภทการตอบสนองแบบปุ่มของ Navigate Icon "BACK"



Property Inspector ของประเภทการตอบสนองแบบปุ่มของ Navigate Icon "NEXT"



### เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อสอบมีคะแนนเต็ม 5 คะแนน กำหนดคะแนนดังนี้

- |  |             |
|--|-------------|
| (1) ภาพ Presentation Window ที่มีจำนวนปุ่มควบคุมได้ครบตามที่กำหนด  | ให้ 1 คะแนน |
| (2) ภาพ Presentation Window ที่ได้จาก Entry Pane ที่กำหนดได้   | ให้ 1 คะแนน |
| (3) ภาพองค์ประกอบภายใน Presentation Window ให้มีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบตาม Property Inspector ที่กำหนดได้ถูกต้องครบถ้วน โดย |             |
| (3.1) ระบุรายละเอียดของปุ่มควบคุมที่ได้จาก Navigate Icon "NEXT" ตามที่กำหนดได้   | ให้ 1 คะแนน |
| (3.2) ระบุรายละเอียดของปุ่มควบคุมที่ได้จาก Navigate Icon "BACK" ตามที่กำหนดได้   | ให้ 1 คะแนน |
| (3.3) ระบุรายละเอียดของปุ่มควบคุมที่ได้จาก Navigate Icon "EXIT" ตามที่กำหนดได้   | ให้ 1 คะแนน |

## คำตอบ (ข้อที่ 29)

ภาพ Presentation ที่คาดว่าจะได้จาก Framework Window ที่กำหนดให้

โดยต้องวาดภาพให้ครบองค์ประกอบ (1 คะแนน) และมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบภายใน Presentation Window ตาม Property Inspector ที่กำหนดได้ถูกต้องครบถ้วน (4 คะแนน)



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## เฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบ (ข้อที่ 29)

### เฉลย

ภาพ Presentation ที่คาดว่าจะได้จาก Framework Window ที่กำหนดให้



### เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อสอบมีคะแนนเต็ม 5 คะแนน กำหนดคะแนนดังนี้

- |  |             |
|--|-------------|
| (1) ภาพ Presentation Window ที่มีจำนวนปุ่มควบคุมได้ครบตามที่กำหนด  | ให้ 1 คะแนน |
| (2) ภาพ Presentation Window ที่ไม่มีแผงบรรจุ่มควบคุมตามที่กำหนดได้   | ให้ 1 คะแนน |
| (3) ภาพขององค์ประกอบภายใน Presentation Window ให้มีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบอันได้แก่ชื่อและลักษณะของปุ่มควบคุมตาม Property Inspector ที่กำหนดได้ถูกต้องครบถ้วน โดย |             |
| (3.1) ระบุรายละเอียดของปุ่มควบคุมที่ได้จาก Navigate Icon "NEXT" ตามที่กำหนดได้   | ให้ 1 คะแนน |
| (3.2) ระบุรายละเอียดของปุ่มควบคุมที่ได้จาก Navigate Icon "BACK" ตามที่กำหนดได้   | ให้ 1 คะแนน |
| (3.3) ระบุรายละเอียดของปุ่มควบคุมที่ได้จาก Navigate Icon "EXIT" ตามที่กำหนดได้   | ให้ 1 คะแนน |

คำถาม (ข้อที่ 30): การสร้างการเชื่อมโยงด้วย Framework Icon

(ข้อที่ 30) จงสร้างหนังสือซึ่งมีรายละเอียดต่อไปนี้ (5 คะแนน)

1. หนังสือมีปุ่มควบคุมจำนวน 3 ปุ่ม ซึ่งมีรายละเอียดของดังนี้
  - 1.1 กำหนดให้ไม่มีแผงบรรจุปุ่มควบคุม ดังภาพ
  - 1.2 กำหนดให้ปุ่มควบคุมอยู่ในตำแหน่งมุมขวาล่างของหน้าจอ ดังภาพ
  - 1.3 กำหนดให้ปุ่มควบคุมมีคุณสมบัติ, ชื่อและลักษณะปุ่มควบคุม ดังภาพ
    - ปุ่ม “ย้อนกลับ” ใช้ย้อนกลับไปยังหน้าที่เปิดผ่านมาครั้งละหน้า จนถึงหน้าแรกสุดจึงหยุด

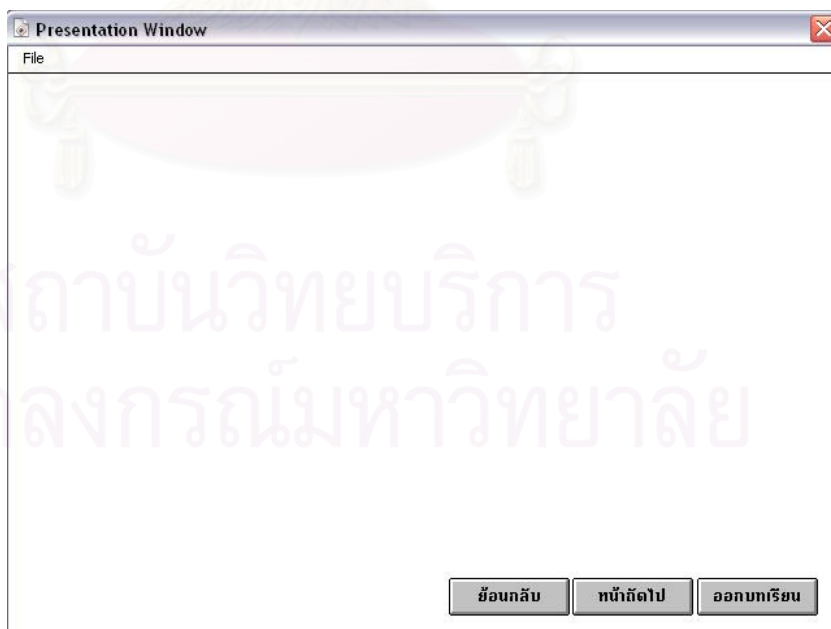
ย้อนกลับ

- ปุ่ม “หน้าถัดไป” ใช้ไปยังหน้าถัดไป เมื่อถึงหน้าสุดท้ายจะวกกลับไปเริ่มต้นหน้าแรกใหม่

หน้าถัดไป

- ปุ่ม “ออกบทเรียน” ใช้ออกจากการทำงาน

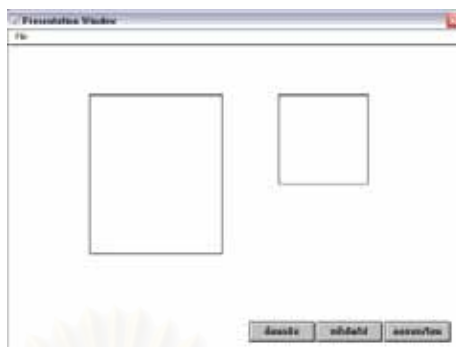
ออกบทเรียน





2. หนังสือมีจำนวน 3 หน้า ซึ่งแต่ละหน้ามีเนื้อหาดัง Presentation Window ต่อไปนี้

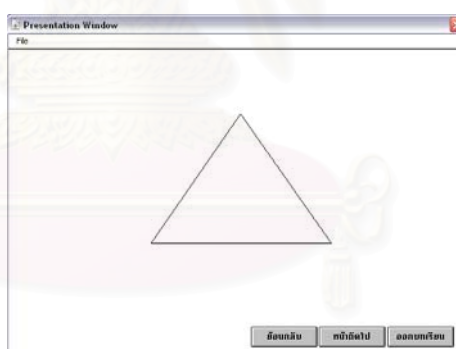
2.1 เนื้อหาหน้าที่ 1



2.2 เนื้อหาหน้าที่ 2



2.3 เนื้อหาหน้าที่ 3



3. Save เป็น File ชื่อ "Test9" เก็บไว้ใน Folder ชื่อ Test ซึ่งอยู่บน Desktop

### เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อสอบมีคะแนนเต็ม 5 คะแนน กำหนดคะแนนดังนี้

- |  |             |
|--|-------------|
| (1) สร้างหนังสือที่มีจำนวนหน้าและรายละเอียดแต่ละหน้าตามที่กำหนดได้   | ให้ 1 คะแนน |
| (2) กำหนดให้ไม่มีแถบบรรจุปุ่มควบคุมได้                               | ให้ 1 คะแนน |
| (3) กำหนดให้ปุ่มควบคุมอยู่ในตำแหน่งมุมขวาล่างของหน้าจอตามที่กำหนดได้ | ให้ 1 คะแนน |
| (4) กำหนดให้ปุ่มควบคุมมีชื่อตามที่กำหนดได้                           | ให้ 1 คะแนน |
| (5) กำหนดให้ปุ่มควบคุมมีลักษณะปุ่มและคุณสมบัติตามที่กำหนดได้         | ให้ 1 คะแนน |

-----

## เฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบ (ข้อที่ 30)

### เกณฑ์การให้คะแนน

---

ข้อสอบมีคะแนนเต็ม 5 คะแนน กำหนดคะแนนดังนี้

- |  |             |
|--|-------------|
| (1) สร้างหน้าหนังสือที่มีจำนวนหน้าและรายละเอียดตามที่กำหนดได้        | ให้ 1 คะแนน |
| (2) กำหนดให้ไม่มีแถบบรรจุปุ่มควบคุมได้                               | ให้ 1 คะแนน |
| (3) กำหนดให้ปุ่มควบคุมอยู่ในตำแหน่งมุมขวากลางของหน้าจอตามที่กำหนดได้ | ให้ 1 คะแนน |
| (4) กำหนดให้ปุ่มควบคุมมีชื่อตามที่กำหนดได้                           | ให้ 1 คะแนน |
| (5) กำหนดให้ปุ่มควบคุมมีรูปแบบปุ่มและคุณสมบัติตามที่กำหนดได้         | ให้ 1 คะแนน |



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<b>แบบสอบถามความคิดเห็น</b>
-----------------------------

ชื่อ – นามสกุล \_\_\_\_\_

**คำชี้แจง**

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมลงในช่องว่างท้ายแบบสอบถาม

**ความหมายของระดับความคิดเห็น**

- 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
1. การแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนให้ทราบก่อนเรียน ช่วยให้ท่านทราบเป้าหมายของบทเรียน					
<b>การนำเสนอภาพก่อนสอนใช้โปรแกรม</b>					
2. การนำเสนอภาพผังมโนทัศน์ช่วยในการทำความเข้าใจภาพรวมของเนื้อหา					
3. การนำเสนอภาพผังงานช่วยในการทำความเข้าใจการทำงานของโปรแกรม					
4. การนำเสนอภาพผังงานช่วยในการทำความเข้าใจภาพรวมของลำดับขั้นตอนการใช้โปรแกรม					



รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง</b>					
5. การถามให้ระลึกถึงความรู้ที่ได้เรียนมาก่อนหน้าช่วยทบทวนความรู้เดิมที่มีเพื่อพร้อมรับความรู้ใหม่					
<b>การสอนใช้โปรแกรม</b>					
6. การสาธิตประกอบการบรรยายทำให้เข้าใจการทำงานของโปรแกรมดีขึ้น					
7. การสาธิตขั้นตอนการใช้โปรแกรมในภาพรวมก่อนให้ท่านฝึกปฏิบัติ ทำให้เข้าใจขั้นตอนการใช้โปรแกรมดีขึ้น					
8. การสาธิตทักษะย่อยให้ท่านปฏิบัติตาม ช่วยให้การปฏิบัติตามง่ายขึ้น					
9. การฝึกปฏิบัติขั้นตอนทั้งหมดด้วยตนเองตามโจทย์ที่ให้ ช่วยให้เข้าใจขั้นตอนการใช้โปรแกรมดีขึ้น					
10. ข้อเสนอแนะจากการปฏิบัติและคำถามจากสมาชิก ช่วยเพิ่มเติมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ขึ้น					
11. การฝึกปฏิบัติร่วมกับคู่มือการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ ช่วยเพิ่มความมั่นใจในการฝึกปฏิบัติ					
<b>การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดโครงสร้างความรู้</b>					
12. การที่ผู้สอนช่วยขยายความในส่วนที่ผู้เรียนยังไม่กระจ่างให้ชัดเจน ช่วยเพิ่มเติมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ขึ้น					
13. การที่ผู้สอนแสดงปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไข ช่วยเพิ่มเติมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ขึ้น					
14. การให้ผู้เรียนสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาด้วยคำพูดของตนเอง ช่วยเพิ่มเติมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ขึ้น					

(ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม).....

.....

.....

.....

## สรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากแบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์

สำหรับความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สามารถสรุปได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ดังนี้

### 1. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเชิงบวก

ผู้เข้ารับการอบรมได้ให้ความคิดเห็นเชิงบวกเกี่ยวกับการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ แบ่งออกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

#### 1.1 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดเห็นว่าการเรียนการสอนมีความชัดเจน ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทำให้เข้าใจโปรแกรมได้ง่ายขึ้น ดังจะเห็นได้จากความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ว่า

“การอธิบายของผู้สอนชัดเจน เข้าใจง่าย”

(ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น)

“การอบรมครั้งนี้ให้ความรู้ดีมาก”

(ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น)

ทั้งนี้ผู้เข้ารับการอบรมยังได้ให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับผู้สอนว่า ผู้เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจเมื่อผู้สอนมีการทบทวนบทเรียน ใจเย็น รวมถึงเชื่อมั่นในความรู้ความสามารถของผู้สอน ดังจะเห็นได้จากความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ว่า

“ผู้สอนสามารถสอนและอธิบายได้ดีมากและละเอียดมาก ๆ ทุกขั้นตอน ทำให้คนที่ไม่เข้าใจ เข้าใจได้อย่างถ่องแท้ เพราะใช้ภาษาคำพูดที่ง่าย สรุปว่าผู้สอนเก่งมาก ๆ ค่ะ การอบรมครั้งนี้ Perfect ที่สุด หนูรู้สึกดีใจที่เป็นส่วนหนึ่งของการอบรมค่ะ”

“การให้ความรู้ของผู้สอนดีมากค่ะ”

“ผู้สอนมีการทบทวนบทเรียนทุกครั้งก่อนทำแบบฝึกหัด ทำให้เข้าใจมากขึ้น โดยรวมแล้วชอบค่ะ สนุกและได้ความรู้”

(ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น)

“ผู้สอนให้ความรู้ความเข้าใจได้ดีมาก ใจเย็น เหมาะสมกับการเป็นวิทยากรที่ดี”

“ผู้สอนใจเย็นและสอนได้ดีมาก”

(ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง)

## 1.2 ความรู้สึกเชิงบวกที่มีต่อการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์

ผู้เข้ารับการอบรมมีความสนใจ ประทับใจ และรู้สึกชอบการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้ จนทำให้ผู้เข้ารับการอบรมพยายามที่จะทำกิจกรรมตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้กำหนดไว้ ส่งผลให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดความมุ่งมั่น มุ่งหวังที่จะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ รวมถึงอยากให้มีการจัดการอบรมเช่นนี้อีก ดังจะเห็นได้จากความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ว่า

“ประทับใจในการอบรมครั้งนี้ จากที่ไม่ชอบคอมพิวเตอร์เอามาก ๆ ทำให้รู้สึกชอบและอยากเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์และประทับใจผู้สอน (4 วันที่อบรมไม่เบื่อเลยคะ)”

“ดีมากที่ได้รับการอบรม แต่พิมพ์ช้าจึงพิมพ์ไม่ทันเพื่อน จะนำความรู้ที่ได้ไปฝึกให้ดีคะ ขอขอบคุณมากที่จัดการอบรมครั้งนี้”

(ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง)

“ดีมากคะ อยากให้สอนโปรแกรมอื่น ๆ อีกที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน”

“ข้าพเจ้าไม่ค่อยมีเวลาที่จะนำโปรแกรมต่าง ๆ มาใช้นัก แต่จากการเรียนทำให้ข้าพเจ้ามีความรู้เพิ่มมากขึ้น รู้สึกประทับใจ และไม่เบื่อที่จะเรียนรู้”

(ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น)

“อยากให้ความจัดการฝึกอบรมคอมพิวเตอร์แบบนี้อีกทุกเทอม เพราะจะทำให้พัฒนาตนเองได้ดีขึ้น”

“อยากเรียนโปรแกรมต่อไปทุก ๆ ภาคเรียน”

(ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง)

นอกจากนี้ผู้เข้ารับการอบรมยังมีความรู้สึกว่าการอบรมครั้งนี้เป็นประโยชน์ต่อตัวเอง ทำให้สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้เพื่อเพิ่มศักยภาพในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนของตนได้ ดังจะเห็นได้จากความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ว่า

“ทำให้เรารู้จักและรู้วิธีการใช้ Authorware ...สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้”

“...จากการเรียนรู้ทำให้เราอยากทำงานและปฏิบัติบ่อย ๆ ให้ชำนาญ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการทำงาน”

“ทำให้เข้าใจเรื่องของการใช้โปรแกรม เพื่อนำไปสู่การเรียนการสอน”

(ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น)

“เป็นการอบรมที่ดีมาก เหมาะอย่างยิ่งสำหรับนำไปใช้ในงานปัจจุบัน (การเรียนการสอน) แต่ตัวข้าพเจ้านั้นไม่ค่อยมีพื้นฐานที่ตึก แต่ก็มีความพยายาม สนใจที่จะเรียน ดังนั้นจึงขอขอบคุณวิทยากรเป็นอย่างยิ่ง”

“วิทยากรให้ความรู้ที่ดีที่สุด ปัญหาอยู่ที่ตัวผู้เรียน แต่ถ้าได้ฝึกบ่อย ๆ คงจะใช้ความรู้ที่ได้รับได้ดี และนำไปใช้กับนักเรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนได้จริง”

(ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง)

## 2. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเชิงปัญหาและข้อเสนอแนะ

ผู้เข้ารับการอบรมได้ให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเชิงปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้เทคนิคการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพในการสอนโปรแกรมประยุกต์ แบ่งออกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

### 2.1 การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ผู้เข้ารับการอบรมได้เสนอให้เพิ่มเวลาในการฝึกปฏิบัติ รวมถึงต้องการการฝึกซ้ำ ๆ จนชำนาญตามความสามารถของผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคน ดังจะเห็นได้จากความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ว่า

“ถ้าเพิ่มเวลามากขึ้น และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง อาจจะทำให้ชำนาญขึ้น”

(ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น)

“ควรให้มีการฝึกปฏิบัติให้มาก ๆ ก่อนสอบ”

“อยากให้ผู้ฝึกปฏิบัติแต่ละบทให้มากกว่านี้ คือทำซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้ง เพื่อที่จะได้เกิดทักษะมากขึ้น”

“ดีมาก แต่จำกัดด้วยเวลาของการฝึกทักษะจึงทำให้ไม่ได้ดีเท่าที่ควร”

(ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง)

### 2.2 ปัญหาด้านร่างกายที่เสื่อมถอยของผู้เข้ารับการอบรม

ผู้เข้ารับการอบรมได้ระบุถึงปัญหาด้านร่างกายที่เสื่อมถอยที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานกิจกรรมการเรียนการสอนของตน และได้เสนอให้แบ่งช่วงเวลาในการฝึกอบรมออกเป็นช่วง ๆ เพื่อมิให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพแก่ผู้เข้ารับการอบรมดังจะเห็นได้จากความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ว่า

“ควรจัดการอบรมครึ่งวันและอบรมครึ่งวันถัดไปจนครบหลักสูตร เนื่องจากการใช้สายตากับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งวันมีปัญหาด้านสุขภาพหลายด้าน ตั้งแต่สายตา ร่างกาย (นั่งทั้งวัน) ที่สำคัญที่สุดคือ เจอกับวิทยากรแค่ 3 วันเอง แทนที่จะเป็น 6 วันค่ะ”

(ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบพึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง)

“เพิ่มเวลาในการทดสอบให้มากขึ้นตามช่วงอายุของผู้เรียนจะดีมาก”

(ครูประจำการที่มีแบบการคิดแบบไม่พึ่งพาสิ่งแวดล้อม ที่มีอายุอยู่ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง)



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนิภาพรรณ โฆษิตสกุลชัย เกิดวันที่ 22 มีนาคม 2518 ที่อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาภาษาฝรั่งเศส ในปีการศึกษา 2539 และระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา ในปีการศึกษา 2542 จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2547 ปัจจุบันเป็นอาจารย์ สังกัดภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย