

**การพัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ  
เพื่อสอนการสร้างผังมโนทัศน์**



**นายกำพล ดำรงค์วงศ์**

**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาโสตทัศนศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2540  
ISBN 974-639-182-8  
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

**THE DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT COMPUTER-ASSISTED  
INSTRUCTION MODEL FOR TEACHING CONCEPT MAPPING**



**Mr. Kampo! Dumrongwong**

**A Dissertation Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements  
for the Degree of Doctor of Philosophy in Educational Technology and Communications**

**Faculty of Education**

**Graduate School**

**Chulalongkorn University**

**Academic Year 1997**

**ISBN 974-639-182-8**



นายกำพล ดำรงค์วงศ์ : การพัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อสอน  
การสร้างผังมโนทัศน์ (THE DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT COMPUTER-  
ASSISTED INSTRUCTION MODEL FOR TEACHING CONCEPT MAPPING)  
อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สุกรี รอดโพธิ์ทอง, อ.ที่ปรึกษาร่วม : อ.ดร.มนัส บุญประกอบ.  
174 หน้า, ISBN 974-639-182-8

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อสอน  
การสร้างผังมโนทัศน์ และตรวจสอบคุณภาพของแบบจำลอง ด้วยการนำแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นใช้เป็น  
แบบจำลองในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ เรื่อง การสร้างผังมโนทัศน์ กลุ่มตัวอย่าง  
ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์ฟรังซิสซาเวียร์คอนแวนต์  
ปีการศึกษา 2540 จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน ได้ข้อค้นพบ  
ดังนี้

1. แบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อสอนการสร้างผังมโนทัศน์มีองค์ประกอบ  
5 ส่วน ดังนี้

1.1 ความเชี่ยวชาญความรู้ (Expertise) เป็นส่วนที่ประกอบด้วยฐานความรู้ที่เป็นเนื้อหา  
เกี่ยวกับการสอนวิธีสร้างผังมโนทัศน์ ทำงานร่วมกับส่วนการสร้างผังมโนทัศน์เพื่อตรวจคำตอบหลังจากที่  
นักเรียนดำเนินการสร้างผังมโนทัศน์แล้ว

1.2 แบบจำลองนักเรียน (Student Model) แสดงสภาพปัจจุบัน ในการแปลความหมาย  
การตอบสนองของนักเรียน ซึ่งแสดงความรู้ของนักเรียนในลักษณะของกฎ (Rules)

1.3 ระบบการสอน (Instructional System) ประกอบด้วยกระบวนการสอนวิธีการสร้าง  
ผังมโนทัศน์และการให้ข้อมูลเพิ่มเติมแก่นักเรียน เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดที่คลาดเคลื่อน โดยใช้ข้อมูลส่วน  
ความเชี่ยวชาญความรู้ว่าจะต้องให้ข้อมูลอะไรแก่นักเรียน

1.4 การติดต่อกับนักเรียน (Student Interface) เป็นส่วนที่เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่าง  
บทเรียนกับนักเรียน รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ การเลือกโดยการทำแถบดำ การคลิกเมาส์ การพิมพ์  
ข้อความ และการลากไปวางในตำแหน่งที่ต้องการ

1.5 การสร้างผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เป็นส่วนที่ให้นักเรียนสร้างผังมโนทัศน์  
ด้วยการเลือกมโนทัศน์โดยการทำแถบดำ แล้วคลิกเมาส์เพื่อเลือกมโนทัศน์นั้น จากนั้นใช้เมาส์ลากมโนทัศน์  
มาวางตามตำแหน่งที่ต้องการ และพิมพ์คำเชื่อมเพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์เข้าด้วยกัน

2. ผลสัมฤทธิ์ในการสร้างผังมโนทัศน์ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์  
ช่วยสอนแบบอัจฉริยะที่สร้างตามแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติอย่าง  
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา..... ใส่ดทัศนศึกษา  
สาขาวิชา..... เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
ปีการศึกษา..... 2540.....

ลายมือชื่อนิสิต..... *ก. ต. ๒๕*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *[Signature]*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *[Signature]*

## C643726 : MAJOR EDUCATIONAL TECHNOLOGY AND COMMUNICATIONS

KEY WORD: INTELLIGENT COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION/CONCEPT MAPPING

KAMPOL DUMRONGWONG : THE DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION MODEL FOR TEACHING CONCEPT MAPPING. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. SUGREE RODPOTHONG, Ph.D., THESIS COADVISOR : MANAT BOONPRAKOB, Ph.D. 174 pp.  
ISBN 974-639-182-8

The purpose of this study was to develop an intelligent computer-assisted instruction model for teaching concept mapping and to evaluate the quality of the model by implementing the model on intelligent computer-assisted instruction lesson development on "concept mapping" samples were 20 students in experimental group, and 20 students in control group of Mathayomsuksa 5 at St. Francis Xavier Convent School, academic year 1997. The finding of the research were as follow :

1. The intelligent computer-assisted instruction model for teaching concept mapping consisted of 5 elements :

1.1 Expertise, consisted of the knowledge base about how to make the concept mapping and to work with the concept mapping for checking what the student had done.

1.2 Student Model, showed response in translating the meaning, by "if... then" rules learner's current.

1.3 Instructional System, consisted of teaching process on making concept mapping and giving more information from expertise to correct misconception.

1.4 Student Interface, was the interaction between the intelligent computer-assisted instruction lesson and the student. Formats of the interaction were labeling clicking mouse, typing and dragging.

1.5 Concept Mapping, was the given part for a student to make the concept mapping by labeling, click mouse, and drag the labeled concept to the right position.

2. The achievement of the experimental group studied from the developed model was statistically significant than that of the control group.

ภาควิชา..... วิศวกรรมศึกษา  
สาขาวิชา..... เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
ปีการศึกษา..... 2540

ลายมือชื่อนิติ..... น. น. น.  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกรี รอดโพธิ์ทอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร. มนัส บุญประกอบ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา โดยเฉพาะคณาจารย์ภาควิชาโสตทัศนศึกษาที่มีความเมตตา ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้กรุณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ พร้อมทั้งให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ จนผู้วิจัยสามารถพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้อย่างมีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างผังโน้ตทัศน์ทุกท่านที่ได้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการสร้างผังโน้ตทัศน์ เพื่อนำข้อมูลส่วนนี้ไปพัฒนาเป็นฐานความรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ

ขอขอบพระคุณท่านผู้บริหาร คณะครู และนักเรียน โรงเรียนนนทบุรียุทธศาสตร์ โรงเรียนบางมดวิทยา โรงเรียนบางบัวทอง และโรงเรียนเซนต์ฟรังซิสซาเวียร์คอนแวนต์ ที่ได้ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลในวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ อาจารย์ทิพย์ภัสสร บุญอำไพ อาจารย์บุญเรือง เนียมหอม และอาจารย์เอื้อจิต วิโรจน์ไตรรัตน์ เพื่อนร่วมรุ่นที่ได้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในทุกด้าน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอดระยะเวลาที่ร่วมศึกษา

ขอขอบคุณ ดร.บูรพาทิศ พลอยสุวรรณ และอาจารย์เพชร สายเสน ที่ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือในการใช้โปรแกรมประมวลผลคำอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ อาจารย์ ดร.วัฒนา มัคคสมัน อาจารย์เกรียงศักดิ์ สังข์ชัย อาจารย์ทองดี ศรีอันธุ์ คุณสุวัฒน์ ชาญแสง อาจารย์วิมาน กะวีอุณะ คณะที่ปรึกษาบริษัท คอมพ์เอ็ด จำกัด และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือในทุกด้าน

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณมารดา ที่ให้การสนับสนุนแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา นอกจากนี้ขอขอบคุณ อาจารย์วราวุฒิ ดำรงคัมภีร์ ที่ได้ช่วยเหลือและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง .....	ญ
สารบัญแผนภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	13
สมมติฐานการวิจัย.....	13
ขอบเขตของการวิจัย .....	14
ข้อตกลงเบื้องต้น .....	15
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	15
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	17
บทที่ 2 วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
แนวคิดเกี่ยวกับแบบจำลองและการสร้างแบบจำลอง.....	18
แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ .....	21
แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการสอนรายบุคคล .....	51
แนวคิดเกี่ยวกับผังมโนทัศน์ .....	64
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	87
ตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน.....	87
ตอนที่ 2 การสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน.....	88
ตอนที่ 3 การกำหนดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของ แบบจำลอง .....	91
ตอนที่ 4 การตรวจสอบคุณภาพของแบบจำลอง .....	93

<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย.....</b>	<b>102</b>
<b>ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบจำลองและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อสอนการสร้างผังมโนทัศน์ จากผู้ทรงคุณวุฒิ.....</b>	<b>102</b>
<b>ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะที่สร้างตามแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น.....</b>	<b>107</b>
<b>ตอนที่ 3 แบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อสอนการสร้างผังมโนทัศน์ที่ผ่านการปรับปรุง .....</b>	<b>107</b>
<b>ตอนที่ 4 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อสอนการสร้างผังมโนทัศน์ตามแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น.....</b>	<b>110</b>
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>118</b>
<b>วัตถุประสงค์การวิจัย.....</b>	<b>118</b>
<b>สมมติฐานการวิจัย.....</b>	<b>118</b>
<b>การดำเนินการวิจัย .....</b>	<b>118</b>
<b>ผลการวิจัย .....</b>	<b>120</b>
<b>อภิปรายผลการวิจัย.....</b>	<b>122</b>
<b>ข้อเสนอแนะ .....</b>	<b>127</b>
<b>รายการอ้างอิง.....</b>	<b>129</b>
<b>ภาคผนวก .....</b>	<b>137</b>
<b>ภาคผนวก ก. รายงานผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....</b>	<b>138</b>
<b>ภาคผนวก ข. รายงานผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างผังมโนทัศน์ .....</b>	<b>139</b>
<b>ภาคผนวก ค. แบบประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ.....</b>	<b>140</b>
<b>ภาคผนวก ง. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานในการสร้างผังมโนทัศน์.....</b>	<b>144</b>
<b>ภาคผนวก จ. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการสร้างผังมโนทัศน์ เรื่องการสร้างผังมโนทัศน์.....</b>	<b>145</b>
<b>ภาคผนวก ฉ. ค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ในการสร้างผังมโนทัศน์ .....</b>	<b>146</b>
<b>ภาคผนวก ช. ค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความรู้พื้นฐานในการสร้างผังมโนทัศน์ จากการทดสอบครั้งที่ 1 .....</b>	<b>147</b>
<b>ภาคผนวก ซ. ค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความรู้พื้นฐานในการสร้างผังมโนทัศน์ จากการทดสอบครั้งที่ 2 .....</b>	<b>148</b>



ภาคผนวก ฉ. แผนการสอนของกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติ.....	149
ภาคผนวก ฉ. สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	152
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ เรื่อง การสร้างผังมโนทัศน์.....	155
ภาคผนวก ก. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ เรื่อง การสร้างผังมโนทัศน์.....	173
ประวัติผู้วิจัย.....	174



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญตาราง

หน้า

- ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบค่า  $F$  เพื่อทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวนของคะแนนจากแบบวัด ความรู้พื้นฐานในการสร้างผังมโนทัศน์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ..... 99
- ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบค่า  $t$  เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบวัดความรู้พื้นฐานในการสร้างผังมโนทัศน์ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ..... 100
- ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ เรื่อง การสร้างผังมโนทัศน์ ..... 103
- ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบค่า  $t$  เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการสร้างผังมโนทัศน์ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ..... 107

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญแผนภาพ

หน้า

แผนภาพที่ 1	แสดงตัวแปรที่สำคัญในทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียนของ Bloom .....	3
แผนภาพที่ 2	แสดงผลของตัวแปรที่อธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	4
แผนภาพที่ 3	แสดงแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ ของ Wallach .....	26
แผนภาพที่ 4	แสดงแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะของ Bercht และ Jones.....	27
แผนภาพที่ 5	แสดงแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ ของ Burns และ Capps.....	29
แผนภาพที่ 6	แสดงแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ ของ Park .....	31
แผนภาพที่ 7	แสดงแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ ของ Perez และ Seidel.....	33
แผนภาพที่ 8	แสดงแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ ของ Du Plessis และคณะ .....	37
แผนภาพที่ 9	แสดงการวิเคราะห์ปัจจัยนำเข้าต่าง ๆ .....	55
แผนภาพที่ 10	แสดงการออกแบบการสอนรายบุคคล.....	57
แผนภาพที่ 11	แสดงการกำหนดวัตถุประสงค์หลัก (TPO) .....	57
แผนภาพที่ 12	แสดงส่วนประกอบของวัตถุประสงค์ย่อย (EOS) ในหนึ่งวัตถุประสงค์หลัก (TPO) .....	58
แผนภาพที่ 13	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา/ความต้องการ วัตถุประสงค์การสอนหลัก วัตถุประสงค์การสอนย่อย และกิจกรรมการสอนการเรียนรู้ .....	59
แผนภาพที่ 14	แสดงการประเมินผลและการทดสอบแบบการสอนรายบุคคล .....	60
แผนภาพที่ 15	แสดงการเรียนรู้แบบท่องจำและการเรียนรู้ที่มีความหมายซึ่งเกิดจากการได้รับความรู้จากภายนอกผ่านเครื่องคิดขวางการรับรู้ .....	65
แผนภาพที่ 16	แสดงการเรียนรู้ที่มีความหมาย เมื่อ ง, จ, และ ฉ เป็นความรู้ใหม่ที่จะเชื่อมโยงกับโครงสร้างทางปัญญา (Subsumer) คือ ก, ข, และ ค จากภาพ จะเห็นว่า ก มีความซับซ้อนมากกว่า ข และ ค.....	66

แผนภาพที่ 17	แสดงการสร้างผังมโนทัศน์อย่างง่าย.....	67
แผนภาพที่ 18	ตัวอย่างผังมโนทัศน์เรื่องน้ำ .....	68
แผนภาพที่ 19	แสดงผังมโนทัศน์เรื่องน้ำ ที่มีการจัดลำดับแตกต่างกัน .....	69
แผนภาพที่ 20	แสดงการสร้างผังมโนทัศน์โดยใช้ผ่านกระดาษสีเหลืองเคลื่อนย้ายได้.....	72
แผนภาพที่ 21	แสดงแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น .....	91
แผนภาพที่ 22	แสดงขั้นตอนในการวิจัย.....	101
แผนภาพที่ 23	แสดงแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อสอนการสร้าง ผังมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและผ่านการปรับปรุงแล้ว .....	108
แผนภาพที่ 24	แสดงแบบจำลองคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะเพื่อสอนการสร้าง ผังมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น .....	121



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย