

การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บไซต์โดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนา  
การคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ  
และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



นางสาวชลลดา ลิขสิทธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอน และเทคโนโลยีการศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-17-7015-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A PROPOSED WEB-BASED INSTRUCTIONAL MODEL BASED ON 4 MAT ACTIVITY  
FOR CRITICAL THINKING DEVELOPMENT FOR UNDERGRADUATE STUDENTS  
IN PHYSICAL SCIENCES AND TECHNOLOGY, CHULALONGKORN UNIVERSITY

Miss Chonlada Likhasith

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education Program in Audio-Visual Communications  
Department of Curriculum, Instruction and Educational Technology

Faculty of Education  
Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-17-7015-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ  
4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต  
สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


โดย นางสาวชลลดา ลิขสิทธิ์

สาขาวิชา โสวัตศนศึกษา

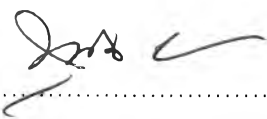
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง

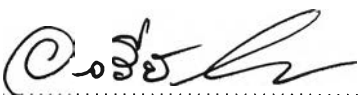
---

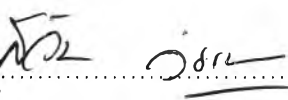
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

  
.....คณบดีคณะครุศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.พฤทธิ ศรีบริวรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
.....ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม)

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

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล วัชรารักษ์)

ชุลลดา ลิขสิทธิ์ : การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (A PROPOSED WEB-BASED INSTRUCTIONAL MODEL BASED ON 4 MAT ACTIVITY FOR CRITICAL THINKING DEVELOPMENT FOR UNDERGRADUATE STUDENTS IN PHYSICAL SCIENCES AND TECHNOLOGY, CHULALONGKORN UNIVERSITY)

อ. ที่ปรึกษา: รศ. ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง, 255 หน้า. ISBN 974-17-7015-4

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความคิดเห็นของนิสิตและอาจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยีที่มีต่อการเรียนการสอนบนเว็บ 2) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 3) เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ 4) นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) นิสิตปริญญาบัณฑิต จำนวน 376 คน และอาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 268 คน และผู้เชี่ยวชาญ ด้านกระบวนการเรียนการสอนแบบ 4 MAT ด้านการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ และด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 21 คน 2) นิสิตชั้นปีที่ 2 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาการพัฒนาคอมพิวเตอร์ สำนักงานโครงการขยายโอกาสอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 2110443 ปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 35 คน

ผลการวิจัยพบว่า 1) นิสิตและอาจารย์ มีความคิดเห็นว่าเครื่องมือที่เหมาะสมมากที่สุดสำหรับการสนทนาร่วมกันและการระดมสมองบนเว็บคือโปรแกรมสนทนา, วิธีการที่เหมาะสมมากที่สุดในการส่งแผนที่ความคิด คือ ส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และส่งทางกระดานสนทนา, วิธีการที่เหมาะสมมากที่สุดในการนำเสนอเนื้อหาของผู้สอนและการนำเสนอผลงาน คือ รูปแบบโปรแกรม Animation และโปรแกรมเพื่อการนำเสนอ และวิธีการที่เหมาะสมมากที่สุดในการอภิปรายแสดงความคิดเห็น คือ ผ่านกระดานสนทนาประจำวิชา 2) ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่างค์ประกอบของรูปแบบที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด 2 องค์ประกอบ คือ หลักการและเหตุผลในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน และการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน นอกจากนั้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และบทบาทผู้เรียนและผู้สอนกับจุดประสงค์การเรียนการสอนทุกข้อ มีความสอดคล้องกัน 3) กลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT มีคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลักคือ ขั้นนำ ได้แก่ 4.1) การปฐมนิเทศหน่วยการเรียนรู้ และการวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน 4.2) ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ การสร้างประสบการณ์ การวิเคราะห์ประสบการณ์ การพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด การพัฒนาความรู้ความคิด การปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้ การสร้างชิ้นงานของตนเอง การวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และ 4.3) ขั้นประเมินผล คือ การวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน

ภาควิชา หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา.....ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา โสวัตต์ศึกษา.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2548.....

# # 4683672027 : MAJOR AUDIO-VISUL COMMUNICATIONS

KEY WORD: WEB BASED INSTRUCTION MEDEL / 4 MAT SYSTEM ACTIVITY / CRITICAL THINKING

CHONLADA LIKHASITH : A PROPOSED WEB-BASED INSTRUCTIONAL MODEL BASED ON 4 MAT ACTIVITY FOR CRITICAL THINKING DEVELOPMENT FOR UNDERGRADUATE STUDENTS IN PHYSICAL SCIENCES AND TECHNOLOGY, CHULALONGKORN UNIVERSITY. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. ONJAREE NATAKUATONG, Ph.D., 255 pp. ISBN 974-17-7015-4.

The purposes of this research were 1) to study the opinions of the students and the instructors in physical sciences and technology, Chulalongkorn University 2) to study the opinions of the experts concerning the web-based instructional model based on 4 MAT Activity for critical thinking development 3) to study the effect of web-based instructional model based on 4 MAT Activity for critical thinking development 4) to propose the web-based instructional model based on 4 MAT Activity for critical thinking development for undergraduate students in Physical Sciences and Technology, Chulalongkorn University.

The samples of this research consisted of 1) 376 students and 268 instructors in Physical Sciences and Technology, Chulalongkorn University and 21 experts in 4 MAT instructional process, web-based instructional design, and critical thinking and 2) 35 second-year bachelor's degree students studying in the area of Software Development, office of Higher education of Opportunity Enhancement of Chulalongkorn University registered in 2110443 Human-computer Interaction course in second semester of 2005 academic year.

The research study revealed that: 1) The students and the instructors agreed that a chat is the most appropriate tool for dialogue and brainstorm, an e-mail and a web board are the most appropriate tools for sending mind map, an animation program and a presentation program are the most appropriate tools for an instructor's content presentation and an assignment presentation and a web board is the most appropriate for a discussion. 2) The experts perceived that a rational in developing a model and the design of a model were appropriate in the highest level. The other components were appropriate in high level. Roles of students and instructors were congruence. 3) It was found that the subjects learned from web-based instructional model based on 4 MAT Activity had statistically significant at .05 level critical thinking post-test scores higher than pre-test scores. 4) The web-based instructional model based on 4 MAT Activity for critical thinking development consists of three steps: the unit orientation and the pre-test on critical thinking step; the instructional activity step: create an experience, analyze/reflect an experience, integrate reflective experience into concepts, develop concepts, practice based on concepts, create an assignment, analyze an assignment and its application, share experiences; and the evaluation step: critical thinking post-test.

Department of Curriculum, Instruction and Educational Technology..... Student's signature *Chonlada Likhasith*  
Field of study Audio-Visual Communications..... Advisor's signature *Onjaree Natakutong*  
Academic year 2005.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. อรรถรีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.บุญเรือง เนียมหอม กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล วัชรากัย รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้ตรวจสอบและให้ข้อแนะนำอันเป็นประโยชน์ยิ่งต่อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

กราบขอบพระคุณ อาจารย์ชัยศิริ ปันติตานนท์ และสำนักงานโครงการขยายโอกาสอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น

กราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาสัตตศาสตร์ศึกษาและเทคโนโลยีการศึกษาทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้คำปรึกษา แนะนำ และให้กำลังใจ ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา และทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอบคุณเพื่อน ๆ น้อง ๆ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทุกคน ที่ร่วมทุกข์ร่วมสุข และช่วยเหลือกันตลอดมา ขอบคุณพี่ ๆ ทุกคน ที่ได้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ชี้แนะ ด้วยดีเสมอมา

ท้ายสุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณในบุญคุณของบิดา มารดา ซึ่งให้ทั้งกำลังใจ และข้อเสนอแนะทางวิชาการ ด้วยดีเสมอมา ตลอดจนน้องชาย และญาติ ๆ ที่เป็นกำลังใจ และอำนวยความสะดวกอย่างดียิ่ง จึงทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญแผนภาพ.....	ฏ
<b>บทที่</b>	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานในการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
กรอบแนวคิด.....	7
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
ตอนที่ 1 การออกแบบและรูปแบบการเรียนการสอน.....	10
1. การออกแบบการเรียนการสอน.....	10
1.1 ความหมายของการออกแบบการเรียนการสอน.....	10
1.2 ขั้นตอนของการออกแบบการเรียนการสอน.....	11
2. รูปแบบการเรียนการสอน.....	17
2.1 ความหมายของรูปแบบ.....	17
2.2 ประเภทของรูปแบบ.....	18
2.3 ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน.....	19
2.4 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน.....	19

บทที่	หน้า
ตอนที่ 2 การเรียนการสอนบนเว็บ .....	20
1. ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ .....	20
2. องค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บ .....	22
3. ประเภทของการเรียนการสอนบนเว็บ .....	26
4. การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ .....	27
5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ .....	29
6. ความสำคัญของการเรียนการสอนบนเว็บ .....	37
7. ข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเว็บ .....	38
ตอนที่ 3 การเรียนการสอนแบบ 4 MAT .....	40
1. ลักษณะการเรียนการสอนแบบ 4 MAT .....	40
2. ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบ 4 MAT .....	41
3. ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT .....	44
4. ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT .....	47
5. ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT .....	49
ตอนที่ 4 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ .....	50
1. ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ .....	50
2. กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ .....	52
3. ประเภทของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ .....	63
4. คุณลักษณะของผู้ที่คิดอย่างมีวิจารณญาณ .....	64
5. ทักษะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ .....	69
6. การวัดความคิดอย่างมีวิจารณญาณ .....	72
ตอนที่ 5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	74
1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเว็บ .....	74
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบ 4 MAT .....	78
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ .....	82



บทที่	หน้า
3. วิธีดำเนินการวิจัย	90
ประชากร	90
กลุ่มตัวอย่าง	90
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	92
การดำเนินการวิจัย	92
ตอนที่ 1 การศึกษาความคิดเห็นของนิสิตและอาจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ	92
ตอนที่ 2 การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	93
ตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อการตรวจสอบรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่สมบูรณ์	94
ตอนที่ 4 การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	97
การเก็บรวบรวมข้อมูล	98
การวิเคราะห์ข้อมูล	99
เกณฑ์เทียบระดับความคิดเห็น	100
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	101
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นนิสิตและอาจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ	102
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	114

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .....	126
ตอนที่ 4 ผลการรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .....	127
5. ผลการวิจัย .....	129
ตอนที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้หลักการจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .....	130
1. รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ .....	130
1.1 รูปแบบหลัก .....	130
1.2 รูปแบบสำหรับผู้เรียน .....	136
1.3 รูปแบบสำหรับผู้สอน .....	138
2. แผนกำกับกิจกรรม .....	140
3. คำอธิบายรายละเอียดของรูปแบบการเรียน .....	146
ตอนที่ 2 การนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ .....	155
6. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	157
สรุปผลการวิจัย .....	159
อภิปรายผลการวิจัย .....	164
ข้อเสนอแนะ .....	171
รายการอ้างอิง .....	172

บทที่	หน้า
ภาคผนวก .....	183
ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญในการประเมินงานวิจัย .....	184
ภาคผนวก ข รายงานผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินและรับรองงานวิจัย .....	186
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	188
1. แบบสอบถามความคิดเห็นอาจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีต่อการเรียนการสอนบนเว็บ .....	189
2. แบบสอบถามความคิดเห็นนิสิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีต่อการเรียนการสอนบนเว็บ .....	193
3. แบบประเมินโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บสำหรับผู้เชี่ยวชาญ .....	197
4. แบบรับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ .....	206
ภาคผนวก ง แบบวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ .....	210
1. วิธีการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ .....	211
2. แบบวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียน .....	215
3. แบบวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียน .....	227
4. การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดมุ่งหมายของทักษะ การคิดอย่างมีวิจารณญาณของแบบวัดความสามารถทางการคิด อย่างมีวิจารณญาณ .....	238
5. ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบวัด .....	239
6. คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตกลุ่มตัวอย่าง .....	240
ภาคผนวก จ แผนกำกับกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บโดยหลักการจัดกิจกรรม แบบ 4 MAT เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ กับคอมพิวเตอร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 38 เรื่อง จริยธรรมการพัฒนาซอฟต์แวร์ .....	241
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างหน้าจอบทเรียน .....	247
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	255

## สารบัญญัตราสาร

ฎ

ตาราง	หน้า
1. แสดงการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้ ในการเรียนการสอนบนเว็บ .....	30
2. แสดงเทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต .....	36
3. กระบวนการผสมผสานความรู้ของ Marzano .....	62
4. แสดงจำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามคณะ .....	91
5. แสดงการสร้างข้อคำถามในกรณีศึกษาตามทักษะความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ .....	95
6. แสดงข้อมูลส่วนตัวของอาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถาม .....	102
6-1 แสดงความถี่และร้อยละของอาจารย์จำแนกตามตำแหน่งทางวิชาการ .....	102
6-2 แสดงความถี่และร้อยละของอาจารย์จำแนกตามคณะ .....	102
6-3 แสดงความถี่และร้อยละของอาจารย์ จำแนกตามประเภทการณ้การสอน .....	103
6-4 แสดงความถี่และร้อยละของความสามารถในการปฏิบัติการสอนบนเว็บ ของอาจารย์ .....	103
6-5 แสดงความถี่และร้อยละของจำนวนอาจารย์ที่เคยปฏิบัติการสอนบนเว็บ .....	104
7. แสดงข้อมูลส่วนตัวของนิสิตผู้ตอบแบบสอบถาม .....	104
7-1 แสดงความถี่และร้อยละของนิสิต จำแนกตามคณะ .....	104
7-2 แสดงความถี่และร้อยละของนิสิต จำแนกตามระดับชั้นปี .....	105
7-3 แสดงความถี่และร้อยละของความสามารถในการเรียนบนเว็บของนิสิต .....	105
7-4 แสดงความถี่และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เคยเรียนบนเว็บ .....	106
8. แสดงร้อยละของความคิดเห็นของนิสิตและอาจารย์เกี่ยวกับวิธีการและเครื่องมือที่เหมาะสม ในการเรียนการสอนบนเว็บ .....	106
8-1 แสดงร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการปฐมนิเทศหน่วยการเรียน .....	106
8-2 แสดงร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการสนทนาร่วมกัน .....	107
8-3 แสดงร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการระดมสมอง .....	107
8-4 แสดงร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการที่เหมาะสมในการส่งแผนที่ความคิด .....	108
8-5 แสดงร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการที่เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาของผู้สอน .....	108
8-6 แสดงร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ผู้สอน นำเสนอ .....	109
8-7 แสดงร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการที่เหมาะสมในการฝึกปฏิบัติหรือทดลอง .....	110

บทที่	หน้า
8-8 แสดงร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการที่เหมาะสมในการสร้างชิ้นงานของนิสิต	110
8-9 แสดงร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบที่เหมาะสมในการนำเสนอผลงาน	111
8-10 แสดงร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการที่เหมาะสมในการนำเสนอผลงาน	111
8-11 แสดงร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการที่เหมาะสมในการอภิปราย แสดงความคิดเห็นต่อผลงานของนิสิตคนอื่น	112
8-12 แสดงร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการที่เหมาะสมในการประเมินผล	112
8-13 แสดงร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการที่เหมาะสมในการประเมินคุณภาพ ผลงานและให้ข้อเสนอแนะแก่นิสิตแต่ละคน	113
9. แสดงข้อมูลผลการประเมินโครงร่างรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ	118
9-1 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความ เหมาะสมของโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น	118
9-2 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความ สอดคล้องของ บทบาทผู้เรียน กับ จุดประสงค์การเรียนการสอน	119
9-3 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ ความสอดคล้องของ บทบาทผู้สอน กับ จุดประสงค์การเรียนการสอน	122
10. แสดงค่าคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถ ทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง	126
11. แสดงข้อมูลผลการรับรองรูปแบบของผู้ทรงคุณวุฒิ	127
11-1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบ	127
11-2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบ	128
12. แสดงจุดประสงค์และแนวทางในการปฏิบัติของกิจกรรมในห้องเรียน	153
13. แสดงจุดประสงค์และแนวทางในการปฏิบัติของกิจกรรมกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ	154
14. แสดงผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดมุ่งหมายของทักษะการคิด อย่างมีวิจารณญาณของแบบวัดความสามารถทางการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	238
15. แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(r) ของแบบวัดความสามารถทางการคิด อย่างมีวิจารณญาณ	239
16. แสดงคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตกลุ่มตัวอย่าง	240

## สารบัญญภาพ

ท

ภาพประกอบ	หน้า
1. กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
2. รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของ Dick and Carry.....	12
3. รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของ Sells and Glasgow.....	13
4. รูปแบบการออกแบบการเรียนการสอนของ Kemp.....	14
5. รูปแบบการออกแบบการสอนของ Gerlach และ Ely.....	15
6. องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บของมหาวิทยาลัยแห่งรัฐอินเดียนายส์.....	22
7. รูปแบบการเรียนรู้ของ David Kolb.....	41
8. วัฏจักรการเรียนรู้ แบบ 4 MAT.....	44
9. การแบ่งวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 8 ส่วน ตามบทบาทของสมองซีกซ้ายและขวา.....	45
10. ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้.....	45
11. รูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis.....	55
12. กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของอุษณีย์ โพธิสุข.....	59