



# รูปแบบการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเนคติวิซึมเพื่อสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

## The Web-Based Instruction Model Based on Connectivism Learning Theory to Enhance Problem-Solving Skill in Information and Communications Technology of Higher Education Students

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนิท สิทธิ \*

รองศาสตราจารย์ ดร. สาโรช โศภีรักษ์\*\*

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มุ่งพัฒนารูปแบบการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเนคติวิซึมเพื่อสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นนี้เรียกว่า pbCONNec Model ในการวิจัยเชิงทดลอง ประชากรคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จำนวน 97 คน กลุ่มตัวอย่างได้โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองซึ่งสอนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บด้วย pbCONNec Model จำนวน 30 คน อีกห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมซึ่งสอนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บแบบปกติ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย 60 ข้อ แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นข้อสอบแบบอัตนัย 6 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการสอนผ่านเว็บด้วย pbCONNec Model แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรกเป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ ประกอบด้วย กำหนดกรอบแนวคิดและการกระตุ้นการเรียนรู้ ส่วนที่สองเป็นคอนเนคติวิซึม: การเรียนรู้คือกระบวนการเชื่อมโยง ประกอบด้วยวัฏจักรการจำแนกการเรียนรู้คอนเนคติวิซึม วัฏจักรการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และส่วนที่สามเป็นผลการเรียนรู้ ประกอบด้วยความรู้ เจตคติและทักษะ 2) บทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บ มีประสิทธิภาพ 88.12/87.67 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วย pbCONNec Model อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 5) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนด้วย pbCONNec Model มีค่าเฉลี่ย 4.33 อยู่ในระดับมาก

### คำสำคัญ

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รูปแบบการสอนผ่านเว็บ ทฤษฎีการเรียนรู้คอนเนคติวิซึม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทักษะการแก้ปัญหา

\* นิสิตหลักสูตรศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

E-mail: snit@mju.ac.th

\*\*อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (อาจารย์ปรึกษา)

## Abstract

This study aimed to develop web-based instruction model based on connectivism learning theory to enhance problem-solving skill in ICT of higher education students which have been called pbCONNec model. This experimental research was used for evaluating the effectiveness of the model. The population was 97 first- year undergraduate students in the second semester of the 2013 academic year, Faculty of Science, Maejo University in Chiang Mai province. The samples were two classrooms by cluster random sampling. One classroom was 30 students. It was serving as an experimental group taught with the pbCONNec model whereas the other was serving as a control group taught with the traditional web-based instruction. This research instruments were achievement test which was 60 items of multiple choice question, problem-solving skill test which was 6 problems of question, and satisfaction questionnaire. They were used to assess students' achievement before and after treatment. The findings suggested that 1) the web-based instruction model composed of three parts: the first part is the learning facilitator, the second part is connectivism: learning as connecting process including connectivism taxonomy and problem-based learning cycle, and the third part is learning outcomes: knowledge, attitude, and skills 2) the efficacy of the pbCONNec model was 88.12/87.67 3) the mean score of achievement between experimental and control group was different with statistical significance at .01 level 4) the score of achievement was positive relation with the problem-solving skill score of experimental students with statistical significance at .01 level and 5) there was a high level of satisfaction ( $\bar{X} = 4.33$ ) taught with the pbCONNec model.

## Keywords

ICT, WBI, Connectivism Learning Theory, PBL, Problem - Solving Skill

## บทนำ

ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่คนทุกคนต้องเรียนรู้ตั้งแต่ชั้นอนุบาลไปจนถึงมหาวิทยาลัยและตลอดชีวิตคือ 3R x 7C โดยที่การศึกษา 3R ได้แก่ อ่านออก (Reading) เขียนได้ (wRiting) และคิดเลขเป็น (aRithmetics) ทักษะ 7C ได้แก่ 1) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem-Solving Skills ) 2) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity & Innovation Skills) 3) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรมต่างกระบวนทัศน์ (Cross-Cultural Understanding Skills) 4) ทักษะด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork & Leadership Skills) 5) ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information & Media Literacy Skills) 6) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing & ICT Literacy Skills) และ 7) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career & Learning Skills) (วิจารณ์ พานิช, 2555) การศึกษาในยุคนี้ต้องเตรียมคนออกไปเป็นคนที่ใช้ความรู้ (Knowledge Worker) และเป็นบุคคลพร้อมเรียนรู้ (Learning Person) ดังนั้น ทักษะสำคัญที่สุดในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะของการเรียนรู้ (Learning Skills)

คุณลักษณะของผู้เรียนนอกจากจะต้องมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นและคุณธรรมจริยธรรมแล้ว ควรมีทักษะกระบวนการคิดและความสามารถในการใช้ ICT ตามแนวคิด Siemens (2005) ผู้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึมเห็นว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ใหม่นี้เหมาะสมกับยุคดิจิทัลที่เน้นการเรียนรู้เป็นกระบวนการเชื่อมโยงเข้าแสวงหาในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลจำนวนมาก ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว Siemens (2004) ที่ว่าความรู้ที่ทันสมัยในปัจจุบันกลายเป็นความรู้ที่ล้าสมัยในเวลาอันรวดเร็ว เนื่องจากเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตลอดเวลาจึงทำให้เราจำเป็นต้องมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต Siemens (2008) กล่าวว่าในยุคดิจิทัลมีข้อมูลเกิดขึ้นใหม่อย่างต่อเนื่อง มีพัฒนาการกระจายและการสืบค้น ทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึมจำเป็นต้องเข้ามามีบทบาท

การวิจัยนี้ซึ่งต้องการให้ผู้เรียนภายใต้สภาพแวดล้อมการเรียนการสอนผ่านเว็บเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยอาศัยหลักการของทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึมเป็นเครื่องมือสนับสนุนช่วยเหลือกับการเรียนรู้เป็นกระบวนการเชื่อมโยงค้นคว้าหาความรู้โดยใช้ทักษะและกระบวนการ ได้แก่ อ่าน คิดไตร่ตรอง การแก้ปัญหา การปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสื่อสารระหว่างกัน เป็นต้น โดยผู้เรียนกระทำผ่านจอภาพของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าถึงแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับแหล่งความรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นตัวนำไปสู่ทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนต่อไป

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึมเพื่อสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา
2. เพื่อสร้างบทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่ใช้รูปแบบการสอนผ่านเว็บแบบปกติกับรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น
4. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับทักษะการแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น

## วิธีการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดการวิจัยเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) และส่วนที่ 2 การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)

**ส่วนที่ 1 การวิจัยและพัฒนา** เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึมเพื่อสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วยขั้นตอนการวิจัย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูล แนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ออกแบบการสอนผ่านเว็บในการเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา ได้แก่ แนวคิดสาระสำคัญการศึกษาในศตวรรษที่ 21 รูปแบบการสอนผ่านเว็บ ทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและทักษะการแก้ปัญหา

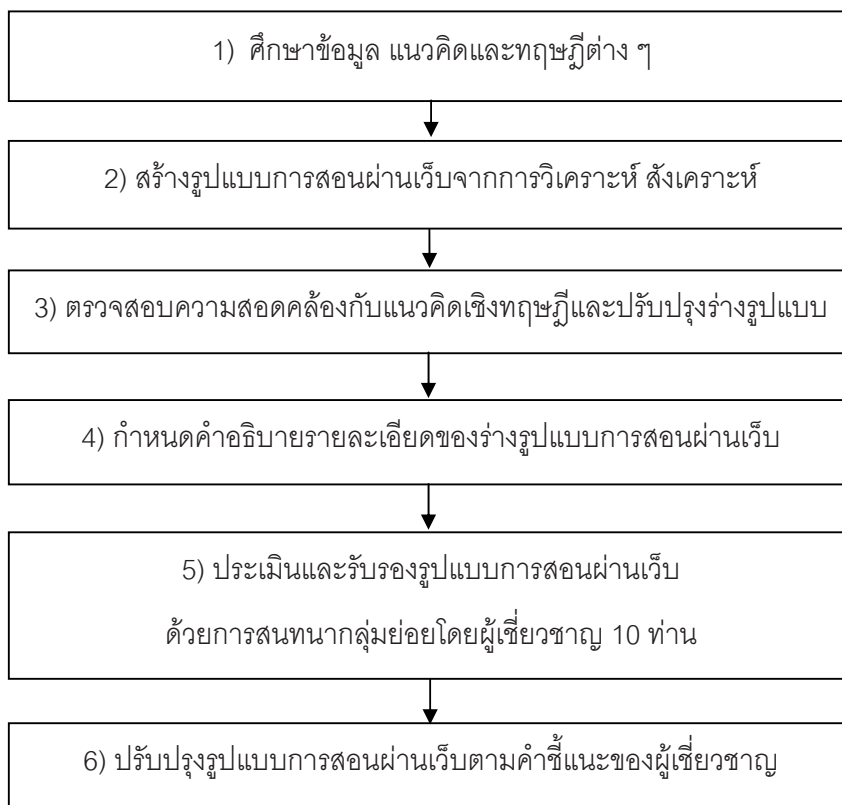
2. สร้างรูปแบบการสอนผ่านเว็บจากการวิเคราะห์ สังเคราะห์จากข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนแรกเพื่อกำหนดร่างรูปแบบการสอนที่เป็นไปตามหลักการ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มีกระบวนการเรียนการสอนที่สามารถสร้างเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ทักษะตามที่ต้องการและมีวิธีการวัดและประเมินผลได้อย่างถูกต้อง ส่งผลให้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นเมื่อนำไปสร้างบทเรียนแล้วทำให้มีประสิทธิภาพสูง

3. ปรับปรุงร่างรูปแบบการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึมเพื่อสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและความเหมาะสมกับผู้เรียนกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4. ใส่อธิบยารายละเอียดร่างรูปแบบการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึมเพื่อสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา

5. ประเมินและรับรองรูปแบบการสอน นำสาระขององค์ประกอบของรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่ได้พัฒนาขึ้น ไปจัดสนทนากลุ่มย่อยโดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านวัดผลและประเมินผล ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 10 คน

6. ปรับปรุงร่างรูปแบบการสอนผ่านเว็บตามคำแนะนำหลังจากสนทนากลุ่มย่อยให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ของนักศึกษา แสดงตามขั้นตอนตามภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1: ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาแบบการสอนผ่านเว็บ

**ส่วนที่ 2 การวิจัยเชิงทดลอง** มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นให้มีประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 85/85 2) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่สอนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บแบบปกติกับรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น 3) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาที่ใช้บทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น ซึ่งมีระเบียบวิธีวิจัย ดังนี้

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 97 คน กลุ่มตัวอย่างได้โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543, 59) จำนวน 2 ห้องเรียน โดยการสุ่มห้องเรียน ห้องแรกจัดให้เป็นกลุ่มทดลองซึ่งเป็นห้องเรียนของนักศึกษาที่สอนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นและสุ่มนักศึกษาภายในห้องเรียน จำนวน 30 คน และสุ่มห้องเรียนที่สองจัดให้เป็นกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นห้องเรียนของนักศึกษาที่สอนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บแบบปกติและสุ่มนักศึกษาภายในห้องเรียน จำนวน 30 คน รวมทั้งหมด 60 คน

#### 2. เนื้อหาในรายวิชาที่ใช้ในการทดลอง

การทดลองในครั้งนี้ ใช้เนื้อหารายวิชา คพ 212 วิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 เรื่อง ระบบเลขฐาน ประกอบด้วย

1) ความรู้เลขฐาน 2) การนับและการแปลงเลขฐาน 3) การคำนวณทางคณิตศาสตร์และตรรกะของเลขฐานสอง 4) สีและการแทนรหัสสี โดยให้นักศึกษาเข้าเรียนผ่านเว็บ 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง ระยะเวลา 12 ชั่วโมง

#### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 60 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาครบทุกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) กับนักศึกษาทุกคน แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ผู้สอนได้ออกแบบโจทย์ปัญหาเพื่อใช้ทดสอบเสริมหลังเรียนจบแต่ละหัวข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น

#### 4. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการดำเนินการทดลองแบบวิจัยทดลองแท้ (True Experimental Design) จะใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มเข้ากลุ่มแบบสมบูรณ์ตามแผนการทดลองแบบวิจัยที่มีกลุ่มควบคุมและถูกวัดก่อน-หลัง (Randomization Pretest-Posttest Control Group Design) (พิสนุ ฟองศรี, 2553, 95) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

แผนการทดลองแบบวิจัยที่มีกลุ่มควบคุมและกลุ่มวัด ก่อน - หลัง

		ทดสอบก่อนทดลอง		ทดสอบหลังทดลอง	
กลุ่ม	กลุ่มทดลอง	$O_1$	$X_1$	$O_2$	
กลุ่ม	กลุ่มควบคุม	$O_1$	$X_2$	$O_2$	

$O_1$  แทนกลุ่มควบคุม และ  $O_2$  แทน กลุ่มทดลอง

$X_1$  แทน รูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น

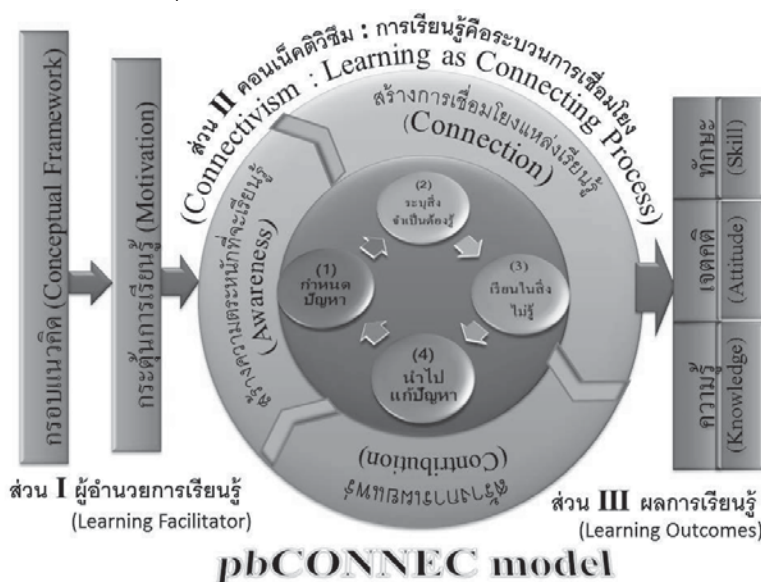
$X_2$  แทน รูปแบบการสอนผ่านเว็บแบบปกติ

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติต่างๆ ดังต่อไปนี้ สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Paired Sample t-test ใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนและหลังเรียน t-test Sample Independent ใช้ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ใช้ในการหาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้คะแนนก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม เพื่อจัดในกรณีคะแนนก่อนเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน ส่วนสหสัมพันธ์ (Correlation) ใช้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนทักษะการแก้ปัญหา

ผลการวิจัย

1. รูปแบบการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเนคติวิซึมเพื่อสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรียกว่า pbCONNec Model ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2: รูปแบบการสอน pb CONNec

รูปแบบการสอน pbCONNEC เป็นรูปแบบการสอนผ่านเว็บเน้นการเรียนรู้แสวงหาองค์ความรู้อย่างอิสระด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยกระตุ้นการเรียนรู้แก่ผู้เรียนเพื่อเกิดทักษะการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนสร้างความรู้โดยใช้กระบวนการเชื่อมโยงเข้ากับแหล่งเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในนิเวศการเรียนรู้ (Learning Ecology) รูปแบบนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ผู้อำนวยการเรียนรู้ (Learning Facilitator) ทำหน้าที่สร้างโจทย์ปัญหาตามกรอบแนวคิดและกระตุ้นการเรียนรู้ให้เกิดการเสริมแรง ส่วนที่ 2 คอนเน็คติวิซึม: การเรียนรู้คือกระบวนการเชื่อมโยง (Connectivism: Learning as Connecting Process) เป็นวัฏจักรเชื่อมโยงสู่การเรียนรู้ แสวงหาองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Connectivism Cycle) ประกอบด้วย 1) สร้างความตระหนักที่จะเรียนรู้ (Awareness) 2) สร้างการเชื่อมโยงแหล่งเรียนรู้ (Connection) และ 3) สร้างการเผยแพร่ (Contribution) ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดออกมาทางใดทางหนึ่ง โดยจัดการให้มีกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) หรือ PBL ภายใน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ กำหนดปัญหา ระบุสิ่งจำเป็นต้องรู้ เรียนสิ่งไม่รู้และนำไปแก้ปัญหา ส่วนที่ 3 ผลการเรียนรู้ (Learning Outcomes) เป็นผลที่ผู้เรียนได้คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น จึงได้ออกมาเป็นความรู้ (Knowledge) เกิดเจตคติ (Attitude) และมีทักษะ (Skill)

2. นักศึกษาได้เรียนผ่านบทเรียนที่สอนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็น 88.12/87.67 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2525)

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียนระหว่างนักศึกษาทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (มีค่าสถิติ  $t=2.27$ ,  $df=58$ ,  $p\text{-value}=.027$ ) เนื่องจากค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบก่อนเรียนระหว่างกลุ่มแตกต่างกัน จึงใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) เพื่อปรับคะแนนทดสอบก่อนเรียนให้เท่าเทียมกันก่อนโดยกำหนดให้คะแนนทดสอบก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาทั้งสองกลุ่มมีแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (มีค่าสถิติ  $F=7.714$ ,  $df=1, 57$ ,  $p\text{-value}=.007$ )

4. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับคะแนน ทักษะการแก้ปัญหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าสหสัมพันธ์  $r=0.85$ ,  $df=29$ ,  $p\text{-value}=.000$ )

5. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56

## อภิปรายผลการวิจัย

1. รูปแบบการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึมเพื่อสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหา ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้รับการตรวจสอบโดยวิธีการเสวนากลุ่มย่อยจากผู้เชี่ยวชาญหลายสาขาวิชา จำนวน 10 ท่าน จนกระทั่งได้ออกมาเป็นรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่เรียกว่า pbCONNEC Model (Snit Sitti, Saroch Sopeerak, and Narong Sompong, 2013) สอดคล้องกับ Siemens (2002) ที่กล่าวว่า การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อนักศึกษาและองค์กรใดจะประสบความสำเร็จได้ ขึ้นอยู่กับให้ผู้เรียนมีความสามารถเข้าถึง แหล่งความรู้ที่ตรงความต้องการและเป็นตลาดเทคโนโลยี (Marketplace) ได้รับผลกระทบ เนื่องจากการเรียนรู้ ส่วนบุคคล (Personalized Learning) จะต้องออกแบบการเรียนรู้ตามจุดประสงค์และให้มีความรับผิดชอบ

(Learning Objects and Repositories) มีการประเมินผลการเรียนรู้ก่อน (Prior Learning Assessment) สื่อเรียนรู้มีหลากหลายสามารถบูรณาการการเรียนรู้เข้ากับงาน (Work & Learning Integration) มีระบบการสนับสนุนสมรรถนะทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Performance Support) สร้างการจัดการความรู้ให้เกิด การเชื่อมซึบกับเทคโนโลยีไปกับกิจกรรมการเรียนการสอน แผนการเรียนรู้มีแนวโน้มเรียนสาระที่จำเป็นต่อวันข้างหน้าของผู้เรียน ซึ่งมีความเป็นอิสระ ไม่เป็นแบบเดิมและเน้นการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้งานได้ทันที

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นเป็น 88.12/87.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ คือ 85/85 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2525) ทั้งนี้เพราะผู้สอนได้มีการวางแผน ออกแบบตามกรอบแนวคิด (Conceptual Framework) ในการทำบทเรียน สร้างเครื่องมือให้มีคุณภาพได้แก่ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา การพัฒนาเครื่องมือการสอนผ่านเว็บได้ทำการทดลองซ้ำตามกระบวนการจากรายบุคคล กลุ่มเล็กจนถึงกลุ่มใหญ่ มีการปรับปรุงแก้ไขตลอดทุกขั้นตอน ตลอดจนวิเคราะห์ค่าสถิติที่ถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผล จนได้เนื้อหาสาระที่นักศึกษาได้ศึกษา มีแบบฝึกทักษะที่สะดวกในการใช้งานและแสดงผลทางจอภาพได้ทันทีสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประเมศวร์ รัตนเวฬุ (2544) ที่ได้มีการนำสื่อการสอนเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนหากผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละคนแล้ว ก็จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ สรวุธ ศรีเกษม (2548) ที่ได้ทดลองสร้างบทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85

3. บทเรียนในรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นในภาพรวมมีความเหมาะสมกับผู้เรียนสามารถเพิ่มทักษะการแก้ปัญหา ทั้งนี้เป็นเพราะว่ารูปแบบการสอนผ่านเว็บมีการสร้างบทเรียนให้มีความหลากหลายสะดวกต่อการเรียนรู้ สามารถศึกษาได้ตลอดเวลา มีการเสริมแรง เนื้อหาบทเรียน เอกสารประกอบตัวอย่างการทำแบบฝึกหัด เกม แบบฝึกเสริมความรู้ ทำแบบทดสอบจำนวนหลายครั้ง การทำแบบทดสอบสามารถรู้ผลทันทีทันใด สามารถตรวจสอบความผิดพลาดได้ทันที การเสริมด้วยการกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยปัญหาให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาเป็นแนวคิดที่เรียกว่า คิดเป็นแก้ปัญหาเป็น Siemens (2005) กล่าวว่า แต่ละบุคคลโดยเฉพาะที่มีจุดประสงค์การเรียนรู้เฉพาะจะถูกกระตุ้นด้วยความสนใจมากเป็นการเชื่อมโยงใหม่โดยใช้จุดประสงค์เป็นฐาน (Based on Objectives) การเปิดเผยจะเกี่ยวข้องกับการทำซ้ำ (Repetition) หมายถึงการเชื่อมโยงที่มีความแข็งแรง โหนดใดที่มีชื่อเสียงมากจะมีการเชื่อมโยงจากโหนดอื่นมาก ความรู้สึกแต่ละคนทำให้มีอาการภายในโหนด ประสบการณ์แต่ละคนเป็นการช่วยกำหนดเครือข่ายอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึม การเรียนรู้เกิดจากการตัดสินใจของผู้เรียนที่จะเลือกสรรทรัพยากรการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวในเครือข่ายมาคัดกรองและทำให้เกิดความตระหนักเป็นกระบวนการเชื่อมโยงทรัพยากรเหล่านั้นให้มีความหมายสำหรับตนเอง ผู้เรียนสามารถแสดงออกด้วยสร้างการเผยแพร่ขึ้นสู่เครือข่ายเป็นลำดับขั้นในการจำแนกการเรียนรู้คอนเน็คติวิซึม (Siemens, 2006) และสอดคล้องกับสาโรช ไศภักข์ (2546) ที่ว่าพฤติกรรมมนุษย์นั้นเกิดจากการเรียนรู้ สังเกต การแสดงพฤติกรรมได้หลายรูปแบบ หากกระตุ้นด้วยปัญหาเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) จะช่วยให้เกิดพฤติกรรมตามต้องการได้



4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกำหนดให้มีการทดสอบก่อนและหลัง พบว่า นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเรื่อง ระบบเลขฐาน คะแนนทดสอบก่อนเรียนมีความแตกต่างกันจากคะแนนทดสอบก่อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่เรียนรู้โดยใช้บทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นและใช้บทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บแบบปกติ ได้รับความรู้ความเข้าใจเนื้อหา ระบบเลขฐานเพิ่มขึ้น เนื่องจากกระบวนการเรียนการสอนและบทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.12/87.67 ตามเกณฑ์ 85/85 โดยสอดคล้องกับงานวิจัยที่มีการสอนผ่านเว็บของ สราวุธ ศรีเกษม (2548) สัจฉุเศรษฐี เรื่องเศรษฐวรรณ (2555) ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนด้วยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยสร้างความรู้จากทรัพยากรที่อยู่รอบตัวทั้งภายในและนอกเว็บภายใต้สภาพแวดล้อมเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกับนักศึกษากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง 87.67 คะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม 80.33 คะแนน แสดงว่า นักศึกษาที่เรียนรู้โดยใช้บทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นได้รับการเสริมแรงจากการกระตุ้นด้วยปัญหาทำให้เกิดทักษะการแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชีระ สาธุพันธ์ (2548) พบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น นอกจากนั้นการเรียนการสอนผ่านเว็บยังสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ โดยที่ผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาบทเรียนที่น่าสนใจอยู่ในรูปแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเทคนิคการเชื่อมโยงเนื้อหาหลัก ด้วยเนื้อหาอื่นที่เกี่ยวข้อง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภควิชญ์ ดำรงเกียรติศักดิ์ และจักรภพ วงศ์ละคร (2555) ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัยจากการเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่มีเทคนิคการบรรยายต่างกัน พบว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของกลุ่มเรียนที่ใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์แบบปกติกับกลุ่มผู้เรียนที่ใช้สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์แบบมีผู้เชี่ยวชาญบรรยายก่อนใช้สื่อ มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ความสัมพันธ์ของคะแนนระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาที่เรียนรู้โดยใช้บทเรียนตามรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น มีความสัมพันธ์กันเชิงบวก อย่างมีนัยสำคัญ .01 แสดงว่า ทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษารสร้างเสริมให้เกิดความรู้ความเข้าใจ เป็นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by Doing) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเสริมแรง (Reinforcement Theory) ของ Skinner (1957) ที่ว่ากฎการให้การเสริมแรงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดพฤติกรรมตอบสนองได้และทำให้ผลการเรียนรู้ดีขึ้น

7. ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อบทเรียนด้วยรูปแบบการสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้เรียนเปลี่ยนจากการเรียนตามผู้สอน (Passive Learner) มาเป็นการเรียนรู้วิธีเรียน (Learning How to Learn) ที่ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดการกระทำด้วยตนเอง (Active Learner) (ณรงค์ สมพงษ์, 2544) สอดคล้องกับการเรียนรู้จากการลงมือทำแล้วการเรียนรู้ก็จะเกิดจากภายในใจและสมองของตนเอง (วิจารณ์ พานิช, 2555)

## สรุป

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามทฤษฎีการเรียนรู้คอนเนคติวิซึมนั้น ผู้สอนต้องสร้างและกำหนดโจทย์ปัญหาขึ้นเอง ดังนั้นผู้สอนควรได้รับการฝึกฝนในการสร้างโจทย์ปัญหาให้เชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาบทเรียนกับข้อมูลในชีวิตจริง ๆ เพื่อสร้างความสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้ให้ผู้เรียนอยากแก้ปัญหา นอกจากนี้ผู้สอนควรเสริมแบบฝึกหัดให้มีจำนวนหลายครั้งระหว่างการเรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจ แบบฝึกหัดที่ใช้เสริมควรเป็นแบบเติมคำมากกว่าจะใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดตัวเลือกเพื่อต้องการให้ผู้เรียนตั้งใจตอบคำถาม ลดปัญหาการชี้นำและเดาคำตอบ รวมทั้งการใช้รูปแบบการสอนนี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีความเป็นอิสระให้เรียนรู้ด้วยตนเองภายในเว็บการสอนพร้อมกับเปิดโอกาสให้แสวงหาความรู้เพื่อนำไปแก้ปัญหาได้จากแหล่งในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สำหรับข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปควรนำรูปแบบการสอนนี้ไปทดลองกับรายวิชาอื่น ๆ ที่มีลักษณะธรรมชาติของวิชาที่แตกต่างกันเพื่อพัฒนาผู้เรียนในสร้างเสริมทักษะการแก้ปัญหาและควรทำวิจัยลักษณะนี้กับทักษะอื่น ๆ ได้แก่ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการตัดสินใจ ทักษะใช้เรียนรู้การดำรงชีวิตตามทักษะในศตวรรษที่ 21 รวมทั้งควรมีรูปแบบการสอนที่มีการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เครือข่ายสังคมก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้เกิดการประสานร่วมมือกัน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันและแบ่งปันกัน โดยการวิจัยลักษณะนี้ควรใช้เว็บให้เป็นระบบเปิด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนที่ใฝ่รู้ใฝ่เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าส่วนผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถทบทวนบทเรียนได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ

## เอกสารอ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2525). **การทดสอบประสิทธิภาพสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ณรงค์ สมพงษ์. (2544). **สื่อประสมเพื่อการเผยแพร่สารสนเทศในงานส่งเสริมการเกษตร หน่วยที่ 12**. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ธีระ สาธุพันธ์. (2548). **พัฒนาบทเรียนออนไลน์เรื่องคอมพิวเตอร์กราฟิก**. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2543). **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปรเมศวร์ รัตนเวฬุ. (2544). **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเขียนแบบรูปทรงปริมาตรตัดตรง**. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พิสนุ พงศ์ศรี. (2553). **วิจัยทางการศึกษา**. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์
- ภควิชญ์ ดำรงเกียรติศักดิ์ และ จักรภพ วงศ์ละคร. (2555). ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เชิงพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัยจากการเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่มีเทคนิคการบรรยายต่างกัน. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น**. 5(2), 79-87.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. (พิมพ์ครั้งที่ 3.) กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.



- สรวาฐ ศรีเกษม. (2548). **การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การสื่อสารมวลชน**. กรุงเทพฯ ฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สังข์มุขเศรษฐ์ เรื่องเดชสุวรรณ. (2555). การแสวงหาข่าวผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก่อนการตัดสินใจศึกษาต่อระดับปริญญาตรีของนักศึกษามหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น จังหวัดเชียงใหม่. **วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น**. 5(2), 74-86.
- สาโรช ไศภีรักษ์. (2546). **รากฐานจิตวิทยาทางเทคโนโลยีการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Siemens, George. (2002). **A Learning Development Model for Today's Students and Organizations**. Retrieved August 17, 2013 from, <http://www.elearnspace.org/Articles/NewModel.htm>
- \_\_\_\_\_. (2004). **Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age**. Retrieved August 17, 2013 from, <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>
- \_\_\_\_\_. (2005). **Connectivism: Learning as Network-Creation**. Retrieved August 17, 2013 from, <http://www.elearnspace.org/Articles/networks.htm>
- \_\_\_\_\_. (2006). **Connectivism Taxonomy**. Retrieved February 24, 2014 from, <http://www.connectivism.ca/?p=53>
- \_\_\_\_\_. (2008). **New Structures and Spaces of Learning: The Systemic Impact of Connective Knowledge, Connectivism, and Networked Learning** . Retrieved August 17, 2013 from, [http://elearnspace.org/Articles/systemic\\_impact.htm](http://elearnspace.org/Articles/systemic_impact.htm)
- Skinner, B. F. (1957). **Verbal Behavior**. Acton, Massachusetts: Copley Publishing
- Snit Sitti, Saroch Sopeerak, & Narong Sompong. (2013) Development of Instructional Model Based on Connectivism Learning Theory to Enhance Problem-solving Skill in ICT for Daily Life of Higher Education Students. **13<sup>th</sup> International Educational Technology Conference**. Retrieved March 10, 2014 from, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813037841>