



การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะด้านฐานสมรรถนะวิชาชีพ ในรายวิชา
คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model กับการเรียนแบบปกติ
Comparison of Learning Achievement and Professional Competency Skill
of the Second Year Students of Business Computer Program at the
Vocational Certificate Level Learning the Course 'Computer for
Occupational Work' on the Subject of Microsoft Office
Excel 2007 Program Using the T5 Model Networks
Lesson versus Traditional Learning

รัชฎาภรณ์ ขนานแข็ง¹, สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ² และ อัจฉา เขตบ่างรุ้ง³

Ratchadaporn Khanankhang,¹ Suthipong Hoksuwan² and Atcha Khetbumrung³

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² Ph.D. (Educational Technology) รองศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ Ph.D. (Environmental Education) อาจารย์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเกณฑ์ 85/85 โดยใช้สูตร E_1/E_2 และ E.I 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย กับการเรียนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคน้ำพอง 50 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 25 คน จัดการเรียนโดยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model และ กลุ่มควบคุม 25 คน เรียนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนบนเครือข่าย T5 Model แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.60 ถึง 0.76 มีค่าอำนาจจำแนก 0.25 ถึง 0.50 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79 และแบบทดสอบ มีค่าความยาก 0.60 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.25 ถึง 0.58 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์สมมติฐานใช้ Hotelling T2

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.56/88.80 2) ค่าดัชนีประสิทธิผล คิดเป็นร้อยละ 82.50 3) นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ที่สอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน / ฐานสมรรถนะวิชาชีพ / บทเรียนบนเครือข่าย / รูปแบบที่ 5



ABSTRACT

This study aimed: 1) to develop a lesson on the T5 Model Networks, whose efficiency by the E_1/E_2 formula was set at 85/85 criterion and also to find its effectiveness index, 2) to compare students' learning achievements gained before and after learning, 3) to compare students' achievements in learning through the lesson on networks versus the traditional approach. A sample was 50 second year students of vocational certificate level at Namphong Technological College selected by cluster random sampling. The treatment group of 25 students was managed by the T5 Model Networks lesson, while the control group by traditional learning. The instruments used in the study were a lesson on the T5 Model Networks, a learning organization plan, a learning achievement test whose difficulty values ranged from 0.60 to 0.76, discrimination power values from 0.25 to 0.50 and reliability value was 0.79, and a test whose difficulty values ranged from 0.60 to 0.80, discrimination power values from 0.25 to 0.58 and reliability value was 0.79. Statistics used to analyze data were mean, standard deviation, Hotelling T2 for hypothesis testing.

The findings showed: 1) that the T5 Model Networks lesson had efficiency of 82.56/88.80; 2) that the effectiveness index value was 82.50 percent; 3) that the students of treatment group had a significantly higher learning achievement than those of control group who were taught by traditional approach at the .01 level of confidence, and 4) that the students had learning achievement after learning higher than that before learning at the .01 level of significance.

Keywords : Learning Achievement / Professional Competency / Lesson on Networks / T5 Model.

บทนำ

ปัจจุบันการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในระบบการเรียนการสอนนักเรียนยังขาดสื่อนวัตกรรมการเรียนการสอนใหม่ที่จะกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ของตัวนักเรียนเอง ทำให้นักศึกษาขาดสมรรถนะวิชาชีพ ส่งผลต่อการเข้าสู่การทำงานในตลาดแรงงาน เลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) แถลงภาวะสังคมในไตรมาสที่สองของปี พ.ศ. 2555 ว่าสถานการณ์แรงงานไทยกำลังประสบปัญหาเรื่องโครงสร้างแรงงานมาก เพราะไม่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงานที่เป็นปัญหายืดเยื้อและจะส่งผลกระทบต่อศักยภาพการพัฒนาประเทศและคุณภาพชีวิตของแรงงานหากไม่เร่งแก้ไข ปัญหา ล่าสุดพบว่าในไตรมาสที่สองของปี พ.ศ.2555 มีผู้จบการศึกษาใน สาขาบริหารธุรกิจบริหารและพาณิชยศาสตร์ ศิลปกรรมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ วารสารศาสตร์ สารสนเทศ สาขาคอมพิวเตอร์มีอัตราว่างงานสูงมาก หรือคิดเป็น 1 ใน 3 ของอัตราว่างงานทั้งหมด จึงต้องเร่งทบทวนเพื่อปรับโครงสร้างการผลิตกำลังคน และลักษณะรายวิชาให้ทันต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้วย (มุขรวิ แสนสอาด. 2555)

นอกจากนี้นักศึกษายังขาดการเปิดกว้างในการเรียนรู้ คือความรู้ที่มีได้มาจากการศึกษาในบทเรียนหรือในหนังสือเท่านั้น การนำนวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ๆ เข้ามาให้นักศึกษาได้ศึกษาจะเป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น จึงกำหนดเป้าหมายให้มีการผลิตและพัฒนาสื่อการสอน ทุกประเภทเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของครู และการเรียน ด้วยตนเองของผู้เรียนในวัยต่างๆ จัดวิธีการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน เช่น พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วัตทัศน์ บทเรียนออนไลน์หรือบทเรียนบนเครือข่าย ให้มีความเหมาะสม การเลือก สื่อการสอนเพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมจึงต้องคำนึงถึงความพร้อมของทรัพยากรสื่อ เวลา สถานที่ และงบประมาณในการผลิตสื่อเป็นองค์ประกอบที่จำเป็น (วาสนา ทองดี. 2553)

การปรับปรุงแบบการเรียนการสอนจึงควรนำทรัพยากรที่มีอยู่แล้ว มาใช้ร่วมกันเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนสูงสุด มีการพัฒนาการเรียนการสอนในรูปแบบ บทเรียนบนเครือข่าย ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้ เป็นการใช้สื่อหลายมิติที่เป็นสื่อประสม หรือมัลติมีเดีย (Multimedia) สามารถมีปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบกับผู้เรียนได้ทันที สะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียนแต่ละครั้งและแต่ละปัญหา นอกจากนั้น



ยังสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านระบบเครือข่าย ผลการเรียนรู้สามารถบันทึกเก็บไว้และเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐานได้อีก (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2554)

การนำบทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะมาใช้ประกอบเป็นสื่อในการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีมีผลดีมีเดียเบื้องต้น เรื่องการตัดต่อวิดีโอแบบอนิเมชัน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาในการเรียนการสอนในด้านปฏิบัติได้ในระดับหนึ่งโดยมีการนำเนื้อหาเกี่ยวกับการตัดต่อวิดีโอแบบอนิเมชัน โดยใช้โปรแกรม Adobe Premiere 6.5 มาวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ รวมถึงมาสร้างเป็นบทเรียน ฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เน้นการนำเสนอ การสาธิตการใช้โปรแกรมในการตัดต่อวิดีโอในรูปแบบของวีดิทัศน์ช่วยสอนโดยผู้เรียนสามารถนำมาศึกษาทบทวนได้ ตามต้องการเพื่อให้เข้าใจเนื้อหาบทเรียนอย่างแท้จริง (ชนัญพงษ์ อาริรมย์. 2553)

การจัดการเรียนการสอน T5 Model เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ผ่านอินเทอร์เน็ต หรือบทเรียนบนเครือข่ายที่มหาวิทยาลัยวอเทอร์ลูใช้ในการเรียนการสอนทางไกลหรือกระบวนการเรียนการสอนแบบมีชั้นเรียน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนการสอน T5 Model เป็นการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะศึกษาบทเรียนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ความสำเร็จของชิ้นงาน (Task Based Approach) ในการประเมินผลการเรียนรู้การประเมินชิ้นงานนั้นมี 2 ระบบ คือ ผู้สอนประเมินผู้เรียน และผู้เรียนประเมินตนเอง (Peer Assessment) คำว่า T5 ประกอบไปด้วยคำศัพท์ 5 คำ คือ Task (ชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย) Tutorial (ขั้นการให้คำแนะนำ) Topic (หัวข้อหรือแหล่งเรียนรู้) Teamwork (บทบาทและหน้าที่ของแต่ละคนเพื่อให้ชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์) และ Tool ในที่นี้ หมายถึง ระบบการจัดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย (สมเจตน์ อูระศิลป์, ศักดิ์ศรี สุภาธร. 2554)

ครูผู้สอนจะต้องพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนโดยนำสื่อและแหล่งเรียนรู้มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนซึ่งเป็นนวัตกรรมที่นำเสนอเนื้อหาไปยังผู้เรียนโดยนำเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนไว้อย่างเป็นระบบ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นในเรื่องที่ผู้เรียนไม่เข้าใจในเนื้อหา เช่น การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลดีมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อส่งเสริมผู้เรียนเปลี่ยนแปลง

วัฒนธรรมการเรียนรู้จากการที่ผู้เรียนเคยเป็นผู้รอรับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลดีมีเดียที่พัฒนาขึ้น มีทั้งภาพเคลื่อนไหว สามารถโต้ตอบผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจในเนื้อหาเรื่อง ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ เพิ่มมากขึ้นและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น (สิทธิชัย ไตรโยธี. 2556)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงให้ความสนใจ ในการนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ T5 Model มาพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย ในการสอนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ซึ่งบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ เป็นการทำให้ผู้เรียนสนใจกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อการสอนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง อันเป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะด้านฐานสมรรถนะวิชาชีพของผู้เรียนก้าวหน้าขึ้น และเป็นผลดีต่อการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด อีกทั้งเป็นการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้อัตโนมัติของบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model กับการเรียนแบบปกติ ซึ่งจะได้นำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายวิชาอื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเกณฑ์ 85/85
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะด้านฐานสมรรถนะวิชาชีพ ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model เรื่องการใช้งานโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะด้านฐานสมรรถนะวิชาชีพ เรื่องการใช้งานโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model กับการเรียนแบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model เรื่องการใช้งานโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเกณฑ์ 85/85
2. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่เรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model เรื่อง การใช้งาน

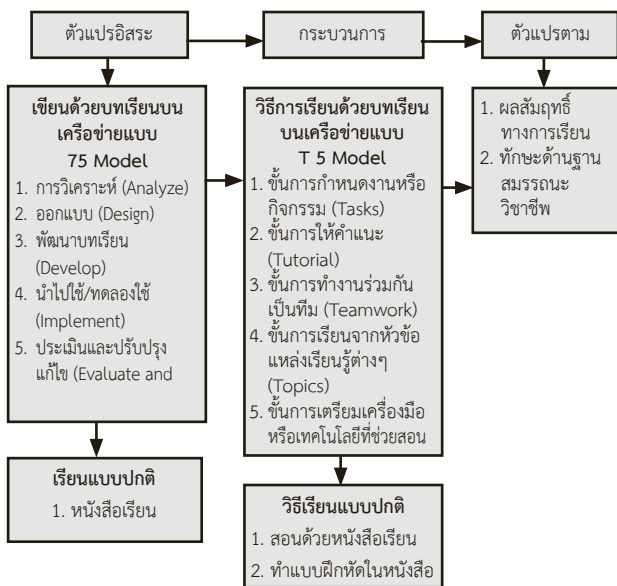


โปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 วิชาคอมพิวเตอร์ เพื่องานอาชีพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะด้านฐานสมรรถนะวิชาชีพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 วิชาคอมพิวเตอร์ เพื่องานอาชีพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะด้านฐานสมรรถนะวิชาชีพสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย จากเอกสารและตำราการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายของไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2554) สรุปเป็นกรอบแนวคิดบทเรียนบนเครือข่าย แบบ T5 Model (สมเจตน์ อูระศิลปะ, ศักดิ์ศรี สุภาจร. 2554) ดังนี้



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคน้ำพอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 180 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคน้ำพอง (สาขาดอนโมง) จังหวัดขอนแก่น จำนวน 25 คน

นักเรียนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ และนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคน้ำพอง (สาขาดอนโมง) จังหวัดขอนแก่น จำนวน 25 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2.1 กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model จำนวน 25 คน

2.2 กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่เรียนแบบปกติ จำนวน 25 คน

3. เนื้อหา เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ในรายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

3.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Microsoft Office Excel 2007

3.2 การจัดการสมุดงานและแผ่นงานการพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

3.3 การจัดการรูปแบบเซลล์

3.4 การทำงานกับแผนภูมิ

3.5 การคำนวณและฟังก์ชัน

4. รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ 2 กลุ่ม (Two Group Pre-test Post-test) คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model ที่ผ่านการประเมิน โดยใช้แบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดเกณฑ์เป็น 5 ระดับ ผลการประเมินพบว่า มีค่าเฉลี่ย 4.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 ถือว่ามีความเหมาะสมดีมาก ด้านโปรแกรมบทเรียนมีค่าเฉลี่ย 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32 ถือว่ามีความเหมาะสมดีมาก ด้านสื่อการสอนมีค่าเฉลี่ย 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 ถือว่ามีความเหมาะสมดี

2. การเรียนแบบปกติจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินโดยใช้แบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดเกณฑ์เป็น 5 ระดับ ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลการประเมินพบว่ามีความยาก ตั้งแต่ 0.60 ถึง 0.76 มีค่าอำนาจ



จำแนก ตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.50 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.79

4. แบบทดสอบวัดทักษะสมรรถนะวิชาชีพ เรื่องการใช้งานโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 จำนวน 1 ฉบับ เป็นข้อสอบจากส่วนกลางของกรมอาชีวศึกษา แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผลการประเมินพบว่ามีความยาก ตั้งแต่ 0.60 ถึง 0.80 มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.58 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.79

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ช่วงเดือน พฤษภาคม 2555 ขอหนังสือราชการจากงานบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น สังกัดอาชีวศึกษา เพื่อขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือ และใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model และการเรียนแบบปกติ

2. ช่วงเดือน มิถุนายน-พฤศจิกายน 2555 เตรียมบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

3. ช่วงเดือน ธันวาคม 2555 แจกกำหนดเวลาที่จะทำการทดลองกับนักเรียนกลุ่มทดลอง

4. ช่วงเดือน มกราคม 2555 เริ่มทดลองเตรียมบทเรียนที่ใช้บทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 เตรียมสถานที่เครื่องคอมพิวเตอร์

5. ช่วงเดือน กุมภาพันธ์ 2556 นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model ตามเกณฑ์ 85/85 โดยใช้สูตร E_1/E_2 และวิเคราะห์หาค่าประสิทธิผล โดยใช้ E.I. (เผชญ์ กิจระการ. 2554)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะด้านสมรรถนะวิชาชีพหลังเรียน และก่อนเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

3. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะด้านสมรรถนะวิชาชีพ ของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติ และที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model โดยใช้ Hotelling T2

สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model พบว่า มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) =82.56 และมีค่าประสิทธิภาพ (E_2) =88.80 นั่นคือบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 มีค่าประสิทธิภาพ 82.56/88.80 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2

จำนวนนักเรียน (n)	ผลรวมคะแนนของนักเรียนทั้งหมด				E_1/E_2
	ทดสอบระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 1,250 คะแนน)	ร้อยละ	ทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 750 คะแนน)	ร้อยละ	
25	1,032	82.56	666	88.80	82.56/88.80

2. ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ปีที่ 2 มีค่า 0.8250 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model

จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนนักเรียนทั้งหมด		ดัชนีประสิทธิผล
		ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
25	750	270	666	0.8250

3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 26.64 คิดเป็นร้อยละ 88.80 และนักเรียนที่เรียนแบบปกติมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 19.44 คิดเป็นร้อยละ 64.80 ดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย
บทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model กับการเรียน
แบบปกติ

ตัวแปร	จำนวน นักเรียน	กิจกรรม การเรียน	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	25	เรียนด้วย บทเรียนบน เครือข่ายแบบ T5 Model	26.64	1.22	88.80
	25	เรียนแบบปกติ	19.44	4.32	64.80

4. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะด้านฐานสมรรถนะวิชาชีพ 17.92 คิดเป็นร้อยละ 89.60 และนักเรียนที่เรียนแบบปกติมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะ ด้านฐานสมรรถนะวิชาชีพ 13.64 คิดเป็นร้อยละ 68.20 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ทักษะด้านฐานสมรรถนะวิชาชีพของนักเรียนที่
เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model
กับการเรียนแบบปกติ

ตัวแปร	จำนวน นักเรียน	กิจกรรม การเรียน	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ทักษะด้านฐาน สมรรถนะ วิชาชีพ	25	เรียนด้วยบทเรียน บนเครือข่ายแบบ T5 Model	17.92	0.95	89.60
	25	เรียนแบบปกติ	13.64	1.82	68.20

5. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่
เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	df	t	sig	
ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	ก่อนเรียน	25	10.80	3.12	31	23.62**	.00
	หลังเรียน	25	26.64	1.22			

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model มีคะแนนเฉลี่ยทักษะด้านฐานสมรรถนะวิชาชีพหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ทักษะด้านฐานสมรรถนะ
วิชาชีพก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียน
ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	df	t	sig	
ทักษะด้าน ฐานสมรรถนะ วิชาชีพ	ก่อน เรียน	25	7.64	1.89	48	24.28**	.00
	หลัง เรียน	25	17.92	0.95			

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.56/88.80 หมายความว่าบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้เฉลี่ย 82.56 และสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนได้เฉลี่ย ร้อยละ 88.80 แสดงว่าบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ทำให้ การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ (เผชิญ กิจระการ. 2554) จากผล การวิจัยข้างต้นถือว่าบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model มี ประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนบนเครือข่ายหรือ บทเรียนออนไลน์ได้

2. ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model เรื่องการใช้งานโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นปีที่ 2 คือ 0.8250 แสดงว่าบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model ที่พัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการ เรียนเพิ่มขึ้นจาก ก่อนเรียน เนื่องจากได้ออกแบบเนื้อหาที่ สามารถทบทวนเนื้อหาตามที่คุณเรียนต้องการเพื่อสร้างความ แปรและความตื่นตัวให้กับผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ดริญญา อนุอัน (2550) บทเรียนบนเครือข่ายที่นำเสนอเป็นการใช้ เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่นักศึกษาสามารถเรียนรู้ ในการหา ความรู้ด้วยตนเอง ทบทวนและทำแบบฝึกหัด ได้ตามต้องการได้ โดยไม่จำกัดเวลา สอดคล้องกับแมนญาตี คำมณี (2550) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่



เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกอิเล็กทรอนิกส์พบว่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) ของบทเรียนบนเครือข่ายเท่ากับ 0.81 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน ร้อยละ 80.86

3. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย แบบ T5 Model เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Microsoft Office Excel 2007 วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะด้านฐานสมรรถนะวิชาชีพ สูงกว่าการเรียน แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งพบว่านักเรียนที่ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การสอนบทเรียนที่ใช้เว็บเทคโนโลยีมีความน่าสนใจทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้น จึงเข้าใจและจดจำบทเรียนได้นานยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ สุนีย์ ศิลพิพัฒน์ และคณะ (2551) การเรียนการสอนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ T5 Model การเรียนการสอนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ชุดวิชา เศรษฐศาสตร์ระหว่างประเทศ พบว่า 1) การพัฒนาระบบการเรียนการสอนเริ่มจาก Task คือ การกำหนดกิจกรรมการเรียน Tutorial คือ การให้คำแนะนำ และข้อมูลย้อนกลับ Topics คือ การกำหนดหัวข้อ จัดกิจกรรมพร้อมแหล่งการเรียนรู้เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาบทเรียน และทำกิจกรรมได้ Teamwork คือ การแบ่งนักศึกษา เป็นกลุ่มย่อย เพื่อให้มีปฏิสัมพันธ์และทำงานร่วมกันของเพื่อนในกลุ่ม Tools คือ การใช้ระบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักศึกษาทำกิจกรรมตามปฏิทินการเรียนการสอน 2) นักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากเกือบทั้งหมดต่อการเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทั้งด้านโครงสร้างของการออกแบบบทเรียน และสื่อวีดิทัศน์ประกอบ

4. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะด้านฐานสมรรถนะวิชาชีพ หลังเรียนสูงขึ้น กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ การสอนโดยใช้โปรแกรมบทเรียนมีความน่าสนใจทำให้สามารถเข้าใจบทเรียนและจดจำบทเรียนได้นานยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัย จารุณี ชามาตย์ (2547) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับ ชนัญพวงษ์ อาริรมย์ (2553) บทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่อง การตัดต่อวิดีโอแบบอนไลน์ มีระดับคุณภาพทั้งด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้รับการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

6 ท่าน อยู่ในระดับดีมาก และร้อยละ 100 ของกลุ่มตัวอย่างสามารถผ่านเกณฑ์การประเมินผลโดยเฉลี่ยได้คะแนนร้อยละ 89.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

ผู้ที่ต้องการจะนำบทเรียนนี้ไปใช้ ต้องคำนึงถึงสภาพความเป็นจริงและความเป็นไปได้ในการจัด การเรียนการสอน เพราะการใช้บทเรียนนี้จำเป็นต้องใช้ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งต้องการความเร็วสูง ดังนั้น หากต้องการความรวดเร็วในการรับส่งข้อมูลควรใช้ กับระบบอินทราเน็ต (Intranet) ในองค์กรหรือสถาบัน การศึกษา เนื่องจากเป็นการเชื่อมโยงข้อมูลโดยตรงจากเครื่องแม่ข่าย (Server) ของสถาบันนั้นๆ ซึ่งจะทำให้รวดเร็วกว่าการเชื่อมโยงจากภายนอก

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model ผู้พัฒนาควรศึกษาปัจจัยนำเข้าให้เหมาะสมกับรายวิชาที่นำมาสอน และความต้องการของผู้เรียนให้เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบด้านฐานสมรรถนะวิชาชีพควรมีการออกแบบให้โปรแกรมสามารถคำนวณข้อสอบที่นักเรียนทำโดยอัตโนมัติเพื่อความสะดวกในการตรวจคำตอบ

3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลควรใช้ระบบอินทราเน็ต (Intranet) ในองค์กร ซึ่งจะช่วยให้รวดเร็วกว่าการเชื่อมโยงจากภายนอก อีกทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีสมรรถนะใกล้เคียงกัน

4. ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายแบบ T5 Model กับตัวแปรตามอื่นๆ เช่น การคิดอย่างมีระบบ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการคิดเพิ่มขึ้น

5. ควรกำหนดช่วงระยะเวลาในการทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมให้อยู่ในช่วงเวลาเดียวกัน เพื่อลดปัญหาความแตกต่างระหว่างเวลากับความสนใจในการเรียนรู้ของนักเรียน



เอกสารอ้างอิง

- Anu-an, Darinya. (2007). Development of Lesson on the Network on the Major Course of Business Documents Entitled 'Casualty Insurance Document' and 'Banking Document' for Students of Commerce at Vocational Certificate Level. M.Ed. Thesis. Mahasarakham : Mahasarakham University.
- ตรีญา อนุอัน. (2550). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายรายวิชาเอกสารธุรกิจเรื่องเอกสารการประกันภัยและเรื่อง เอกสารการธนาคารระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาพาณิชยการ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Areerom, Chantphong. (2010). "A competency-based skill training lesson entitled 'To Edit Non-linear Videos' for the higher vocational certificate curriculum, Office of Administration of the Commission on Promoting the Private Education," *Journal of Educational Science Burapha University*. 22(1) : 53.
- ชนัฐพงษ์ อารีรัมย์. (2553). "บทเรียนฝึกทักษะแบบฐานสมรรถนะ เรื่องการตัดต่อวิดีโอแบบอนไลน์ียร์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน," *วารสารศึกษาศาสตร์*. 22(1) : 53.
- Chamaat, Jarunee. (2004). Development of Lesson on the Network Entitled 'Basic Knowledge in Communication' on the Course of Concepts in Communication according to the Bachelor of Science Curriculum in Creative Communication. Mahasarakham University. M.Ed. Thesis. Mahasarakham : Mahasarakham University.
- จารุณี ชามาตย์. (2547). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายเรื่องความรู้เบื้องต้นในการสื่อสารรายวิชา มโนทัศน์การสื่อสารตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาสื่ออนุมัติมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Khammanee, Manyat. (2007). A Comparison of Learning Achievement of Students Learning with a Lesson on the Network between the Course 'Electricity' and the Course 'Basic Electronics' for the Vocational Certificate Curriculum in Electronics. M.Ed. Thesis. Mahasarakham : Mahasarakham University.
- แม่นญาติ คำมณี. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน บนเครือข่ายวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Kit-ra-karn, Phachoen. (2011). Research and Educational Technology Theories. Department of Educational Technology and Communication, Faculty of Education. Mahasarakham : Mahasarakham University.
- เผชญิ กิจระการ. (2554). การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา. ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Rueangsuwan, Chaiyot. (2011). Design and Development of Computer Lesson and Network Lesson. 15th Ed. Mahasarakham : Mahasarakham University.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2554). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนเครือข่าย. พิมพ์ครั้งที่ 15. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Saensa-aad, Mukrawi. (2012). The Unemployment Problem of New Graduates. [Online], Available ; http://sdgroup2.blogspot.com/2012/12/53242346_5196.html. [December 2555].
- มุขรวี แสนสอด. (2555). ปัญหาการว่างงานของบัณฑิตจบใหม่. [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก ; http://sd-group2.blogspot.com/2012/12/53242346_5196.html. [ธันวาคม 2555].



- Sinphiphat, Sunee and Others. (2008). **Instruction through the Electronics System by the Package of International Economics Using T5 Model**. Nonthaburi : Suthothai Thammathirat University.
- สุนีย์ ศิลพิพัฒน์ และคณะ. (2551). การเรียนการสอนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ชุดวิชาเศรษฐศาสตร์ระหว่างประเทศโดยใช้ T5 Model. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- Thongdee, Wasana. (2010). **Development of Computer-Assisted-Instruction Lesson Entitled 'The System in a Body' for Mathayom Suksa 2 Students, Suan Taeng Withaya School, Suphan Buri province**. M.Ed. Thesis. Nakhon Pathom : Silpakorn University.
- วาสนา ทองดี. (2553). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์สอนเรื่อง ระบบในร่างกาย สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสวนแตงวิทยาจังหวัดสุพรรณบุรี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Traiyothee, Sittichai, (2013), January-April). "Development of multimedia computer-assisted-instruction lesson in the Science Learning Substance Group entitled 'Weather Phenomena' for Mathayom Suksa 1 Students," **Nakhon Phanom University Journal**. 3(1) : 57-64.
- สิทธิชัย ไตรโยธี. (2556, มกราคม-เมษายน). "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ทาง ลมฟ้าอากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1," **วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม**. 3(1) : 57-64.
- Oorasi, Somjet and Suphasorn, Saksi. (2011, April-June). "Comparison of concepts between before and after the learning treatment entitled 'Chemical Bond' on paper based on T5 learning model". **Khon Kaen University Journal of Research**. 1(1) : 38-51.
- สมเจตน์ อูระศิลป์, ศักดิ์ศรี สุภาจร. (2554, เมษายน-มิถุนายน). "การเปรียบเทียบมโนคติก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง พันธะเคมีตามโมเดลการเรียนรู้ T5 แบบกระดาษ," **วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น**. 1(1) : 38-51.