

## ชื่อผลงานวิจัย (ไทย)

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมัลติมีเดียด้วยเทคนิคสถานการณ์จำลองวิชาระบบไอซีที

## ชื่อผลงานวิจัย (อังกฤษ)

The Development of Multimedia Web-Based Instruction Using Simulation Technique on ICT System

## ชื่อนักวิจัย

นางสาวปรางทิพย์ เสยกระโทก

## ปีที่ผลงานวิจัยเสร็จ

2553

## ประเภทของงานวิจัย

เทคโนโลยีการศึกษา

## คำสำคัญ

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต , ปฏิสัมพันธ์ , สถานการณ์จำลอง

## ความเป็นมา/หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันในระบบการศึกษาได้นำระบบไอซีที (Information and Communication Technology : ICT) มาช่วยในการพัฒนาการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อใช้ในการสนับสนุนการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้มาก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ระบบไอซีทีจึงมีผลต่อการศึกษาดังตรงซึ่งเกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูล ข่าวสาร ความรอบรู้ ประมวลผล ส่งผ่าน และสื่อสารด้วยความเร็วสูงและปริมาณมาก นำเสนอและแสดงผลด้วยสื่อต่าง ๆ ทั้งข้อมูล รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และมัลติมีเดีย รวมถึงการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถฝึกทักษะการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการเรียน อีกทั้งยังสามารถสร้างระบบการมีปฏิสัมพันธ์ที่จะทำให้การเรียนรู้ในยุคใหม่ประสบผลสำเร็จด้วยดี (Ainley J., and Others. 2002) หากพิจารณาการเรียนรู้ในยุคใหม่ที่มีขุมความรู้มากมายมหาศาล การเรียนรู้ในยุคใหม่ใช้ขุมความรู้ที่เรียกว่า ขุมความรู้ระดับโลก (World Knowledge) การเรียนรู้ในยุคใหม่ต้องเรียนรู้ให้ได้มากและรวดเร็ว อีกทั้งต้องสามารถแยกแยะ ค้นหา ข่าวสาร และการแสวงหาสิ่งที่ต้องการได้ตรงตามความต้องการเพื่อให้เกิดการพัฒนาและสร้างผู้รู้ให้ได้อย่างแท้จริง (พงษ์ศักดิ์ ผกามาศ . 2553)

กระทรวงศึกษาธิการได้เห็นถึงความสำคัญของไอซีที จากการนำไอซีทีมาพัฒนาและประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความรู้ในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลและเป็นไปตามนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของประเทศไทย หรือ ไอที 2010 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 จึงสนับสนุนให้มีการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นตัวกลางระบบสื่อสารแบบสองทางที่ทำให้อินเทอร์เน็ตเป็นที่นิยมมาก การที่อินเทอร์เน็ต

สามารถเชื่อมโยงข้อมูลถึงกันได้ทั่วโลก ทำให้กลายเป็นถนนเส้นทางใหม่ของการศึกษา เพราะถนนสายนี้เป็นถนนสายหลักที่ผู้คนทั่วโลกใช้เป็นเส้นทางเพื่อไปสู่จุดหมายทางปัญญาและการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ ในการเรียนการสอนและการบริหารจัดการอย่างกว้างขวาง (ศรีศักดิ์ จามรมาน. 2549) ดังนั้นกระทรวงจึงได้กำหนดนโยบายและมาตรฐานการส่งเสริมสนับสนุนให้สถานศึกษาและหน่วยงานทางการศึกษาดำเนินการตามนโยบายส่งเสริมการพัฒนาไอซีทีเพื่อการศึกษา โดยที่จัดให้ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา และผู้เรียน ได้รับการพัฒนาความสามารถในการใช้ไอซีที เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน การส่งเสริมการพัฒนาไอซีทีเพื่อช่วยสอนและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2550)

ระบบไอซีที (ICT System) เป็นรายวิชาบังคับในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตและคอมพิวเตอร์ธุรกิจในหลายสาขาวิชา เนื่องจากเป็นรายวิชาที่เน้นการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อการพัฒนาองค์กร (Bouwman H., and Others. 2005) การเรียนรู้โดยส่วนใหญ่จะเป็นการเข้าเรียนในห้องเรียนปกติ นักศึกษามีอุปสรรคต่อการเรียนรู้อย่างมากถ้าไม่มีแหล่งข้อมูลสนับสนุน ดังนั้นการใช้สื่อการเรียนรู้บนเว็บ (Web-Based Learning) ซึ่งเป็นระบบบริหารจัดการด้านการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน (LMS) ซึ่งเป็นการจัดหาอุปกรณ์การสอนเสริม (Teaching Material) ก็คือการเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย

จากแนวคิดดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมีปฏิสัมพันธ์เสริมรายวิชาระบบไอซีที ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใช้เทคนิคการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation Technique) ในรายวิชาดังกล่าว โดยคาดหวังว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจะเป็นสื่อเสริมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามความพร้อมของแต่ละบุคคลตามหลักการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ การออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมีปฏิสัมพันธ์นี้จะนำเสนอนวัตกรรมทางการศึกษาซึ่งมีมิติที่ประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ 1) สื่อการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) วิชาระบบไอซีที 2) การจัดทำฐานข้อมูลผู้ใช้สื่อการสอนและบริการวิชาการ 3) กระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ และ 4) การเชื่อมโยงกับมหาวิทยาลัย (e-MIS)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมีปฏิสัมพันธ์นี้จะเน้นการประยุกต์ใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรทางด้านไอซีที โดยมีเป้าหมายหลักในการพัฒนาระบบเครือข่ายกับการจัดการศึกษาทางวิศวกรรมที่ประกอบด้วยการพัฒนาเว็บทางการศึกษา (Web Page Education) ดังนั้นบทเรียนที่ได้มีการพัฒนาเพื่อสร้างแบบจำลองระบบเครือข่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์และทดสอบการให้บริการ (e-Service) การดำเนินกิจกรรมทางการศึกษา ตลอดจนการประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ นอกจากนี้การปรับปรุงประสิทธิภาพจะปรับปรุงตามข้อคิดเห็นที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นบทเรียนที่นำเสนอจะมีรูปแบบที่เหมาะสมกับการให้บริการผู้เรียน และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยใช้เทคนิคการสร้างสถานการณ์จำลองเสริมรายวิชาระบบไอซีที

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ประชากร (Population)

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 42 คน วิชาระบบไอซีที ระดับปริญญาตรี คณะคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ

## 2. กลุ่มตัวอย่าง (Population Sampling)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาคณะคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 42 คน และกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน โดยใช้ตาราง Krejcie และ Morgan

## 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน ดังนี้

1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมัลติมีเดีย (Multimedia Web-Based Instruction : MWBI) ประกอบการเรียนวิชาระบบไอซีที จำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแบบตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.2 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียน MWBI ใน 3 ด้าน คือ เนื้อหา การออกแบบ และทัศนคติ

2.4 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียน MWBI รายวิชาระบบไอซีที

## วิธีการวิจัย

### 1) การเตรียมการทดลอง

1.1 ขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมัลติมีเดียหรือ MWBI ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

1.2 เตรียมบทเรียน MWBI ผ่านห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไว้ในเว็บไซต์ <http://www.phongsak.net> และทดสอบการใช้งาน

1.3 เตรียมสถานที่ คอมพิวเตอร์ และกำหนดเวลาทำการทดลองโดยจะทำการทดลองในเดือนมกราคม 2554 เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์

### 2) การดำเนินการทดลอง

2.1 นำบทเรียน MWBI ที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพ โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) ทดลองกับนักศึกษาที่เคยเรียนรายวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน โดยเลือกนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ดูจากคะแนนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์ ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน MWBI แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

- ทดลองภาคสนาม (Field Testing) นำบทเรียน MWBI ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบไอซีที ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 36 คน โดยดำเนินการดังนี้

- ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวนบทเรียนละ 10 ข้อ โดยที่

1) ให้นักศึกษาทำการเรียนโดยใช้บทเรียน MWBI

- 2) ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดจากบทเรียนจำนวน 10 ข้อ
- 3) ทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ
- 4) นำคะแนนที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน MWBI
  - ทดสอบด้วยการจำลองสถานการณ์ โดยให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบจากการเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และสัมภาษณ์ผู้เรียนแบบไม่เป็นทางการ

## ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมัลติมีเดียด้วยเทคนิคสถานการณ์จำลองวิชาระบบไอซีที สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

- 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมัลติมีเดียด้วยเทคนิคสถานการณ์จำลองประกอบการเรียนวิชาระบบไอซีทีที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้ ปรากฏว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 80.35/81.51 หมายความว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนี้ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 80.35 และมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเท่ากับร้อยละ 81.51 จึงเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ตามความมุ่งหมายในการวิจัยที่ตั้งไว้
- 2) ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) ของบทเรียนที่พัฒนาขึ้นเท่ากับ 0.6583
- 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียน MWBI มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 15.61 จากคะแนนเต็ม 40 คิดเป็นร้อยละ 39.03 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 31.67 จากคะแนนเต็ม 40 คิดเป็นร้อยละ 79.18 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้ไปทดสอบด้วยสถิติ t-test พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
- 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ผ่านการทดลองใช้และวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง (IOC) ค่าอำนาจจำแนก (B) ค่าความยากง่าย (P) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับจากสูตร KR<sub>20</sub> เท่ากับ 1.00
- 5) ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียน MWBI พบว่า คุณภาพของบทเรียนเฉลี่ยอยู่ในระดับระดับมาก ( $\bar{X} = 4.05, S.D. = 0.629$ )
- 6) ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน MWBI พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นเฉลี่ยอยู่ในระดับมากทุกด้าน คือ ด้านเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.19, S.D. = 0.822$ ) ด้านการออกแบบ ( $\bar{X} = 4.00, S.D. = 0.717$ ) และด้านทัศนคติ ( $\bar{X} = 4.11, S.D. = 0.623$ )

## อภิปรายผล

จากการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบมัลติมีเดียด้วยเทคนิคสถานการณ์จำลองวิชาระบบไอซีทีที่สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

- 1) ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน MWBI ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.35/81.51 หมายความว่าบทเรียนนี้ทำให้นักศึกษาเกิดกระบวนการเรียนรู้เท่ากับ ร้อยละ 80.35 และมีประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเท่ากับ ร้อยละ 81.51 แสดงว่าหนังสือมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ตรงตามความมุ่งหมายในการศึกษาวิจัยที่ตั้งไว้

1.1 บทเรียน MWBI มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ เพราะผู้วิจัยได้พยายามพัฒนาอย่างเป็นระบบ

ตั้งแต่การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กระบวนการแบบจำลอง ADDIE เป็นเบื้องต้น ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา รวมถึงด้านการออกแบบและผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วจึงนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนและนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

1.2 บทเรียน MWBI ที่พัฒนาขึ้นเป็นบทเรียนที่เน้นการมีส่วนร่วมกับผู้ใช้ นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกแบบมัลติมีเดีย โดยใช้การจำลองสถานการณ์ การพัฒนาบทเรียนในระดับนี้จึงต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง เช่น Visual Basic.net, Flash และ Java Script เป็นต้น

1.3 บทเรียน MWBI ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษากรอบแนวคิดในการพัฒนาจากแนวคิดของ ทิพย์เกสร บุญอำไพ. (2540) และ มัทนี สงครามศรี. (2552) ตลอดจนการทดสอบหาประสิทธิภาพโดยพิจารณาจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนแบบฝึกหัดท้ายบทในบทเรียน (วชิระ อินอุดม. 2548)

2) ดัชนีประสิทธิภาพมีค่าเท่ากับ 0.6583 หมายความว่า นักศึกษามีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 65.83 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วุฒิกิจ ไชยกุล (2547) และ สมชาย ฉัตรรัตนา (2551) ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะบทเรียน MWBI มีรูปแบบการนำเสนอเหมือนกับการเรียนกับครูผู้สอนโดยตรงด้วยการสร้างสถานการณ์จำลอง แต่นักศึกษาสามารถทบทวนเนื้อหาได้โดยไม่จำกัด เนื้อหาแบ่งออกเป็นบทอย่างชัดเจนและมีคำถามเพื่อทบทวนความจำ มีมัลติมีเดียที่ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานไปกับการเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเสริมแรง โดยอาศัยแนวคิดจากทฤษฎีแรงจูงใจของมาโลน (Malone) ที่ว่าบทเรียนได้ออกแบบให้มีกิจกรรมที่ทำทนายให้ผู้เรียนได้เรียนและเกิดจินตนาการเป็นตัวกระตุ้น การสร้างภาพของตนเองในสถานการณ์ต่าง ๆ จากเหตุผลดังกล่าวทำให้นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียน MWBI มีความรู้ความเข้าใจในรายวิชาระบบไอซีทีมากยิ่งขึ้น

3) การประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก แสดงว่านักศึกษามีความพอใจต่อเนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียน ด้านการออกแบบอยู่ในระดับมาก แสดงว่ากระบวนการออกแบบสามารถสร้างบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ทำให้นักศึกษาได้รับทั้งความรู้ ความสะดวก และรวดเร็วในการใช้งาน ด้านทัศนคติอยู่ในระดับมาก แสดงว่านักศึกษามีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล อันตะริกานนท์ (2551) และเนื่องจากทัศนคติของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียน MWBI เป็นสิ่งสำคัญในการปรับปรุงการเรียนการสอน ความคิดเห็นของนักศึกษาจะทำให้ทราบถึงความต้องการในด้านต่าง ๆ ของนักศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้นเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้อีกต่อไป

## ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์

1) การพัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบระหว่างผู้สอน นักเทคโนโลยีการศึกษา นักคอมพิวเตอร์ ผู้เชี่ยวชาญในด้านหลักสูตรและเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เพื่อให้ได้บทเรียน MWBI ที่มีประสิทธิภาพซึ่งจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมาย

2) เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปด้วยความรวดเร็วและคุ้มค่า ควรจัดให้มีการฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน (Literacy) ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตก่อนการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบวิธีการที่ถูกต้องและสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนด้วยตนเอง

3) การพัฒนาบทเรียนควรเพิ่มเติมรายละเอียดที่เหมาะสมกับลักษณะของรายวิชา เช่น การค้นคว้าหาข้อมูลในเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา แล้วเชื่อมโยงจากบทเรียนสู่การค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมรวมถึงการสร้างสถานการณ์จำลองเสมือนจริงที่สอดคล้องกับเนื้อหาให้มากที่สุดเพื่อฝึกปฏิบัติการให้กับผู้เรียน

4) การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียควรเลือกใช้ตัวอักษร กราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหวอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกัน เพื่อให้การเรียนรู้ตามสถานการณ์และการประมวลผลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

## ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรนำบทเรียนนี้ไปใช้ทดสอบกับนักศึกษาจากคณะและสถาบันการศึกษาอื่น จะทำให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเพื่อนำมาปรับปรุงรูปแบบของบทเรียนให้มีประสิทธิภาพต่อไป
- 2) ควรศึกษาค้นคว้าและพัฒนาบทเรียนในวิชานี้เพิ่มเติมและวิชาอื่นเพื่อเป็นการเพิ่มทรัพยากรการเรียนรู้ทางระบบไอซีทีให้หลากหลายมากขึ้น

www.thaiedresearch.org