

## การฝึกอบรมผ่านเว็บเรื่อง โปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อชณี ชำรัมย์<sup>1\*</sup> และ ณัฐพล ไร่ไฟ<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ให้มีคุณภาพพร้อมทั้งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 2) ศึกษาคะแนนทักษะปฏิบัติจากการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ผ่านการเรียนรายวิชา การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลาก จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) สื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน (2 แบบทดสอบทักษะปฏิบัติ จากการฝึกอบรมผ่านเว็บ (3แบบประเมินทักษะปฏิบัติจากการฝึกอบรมผ่านเว็บ (4แบบประเมินคุณภาพสื่อการฝึกอบรม ผ่านเว็บ และ 5 (แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า (1 สื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรมจำลอง กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน มีคุณภาพทั้งในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.74$ ) และด้านเนื้อหา อยู่ใน ระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.88$  และมีประสิทธิภาพเท่ากับ  $89.27 / 88.09$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 (2คะแนนการประเมิน ทักษะปฏิบัติของนักศึกษาอยู่ในระดับดี)  $\bar{X} = 1.85$  (และ 3( ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ คิดเป็น คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.60$  )

**คำสำคัญ:** การฝึกอบรมผ่านเว็บ โปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน

<sup>1</sup> นักวิชาการโสตทัศนศึกษา สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

\* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. 02-555-2000 ต่อ 2509 อีเมล auchanees@kmutnb.ac.th



## Web-Based Training on the Basic of Manufacturing Process Simulation Software for Undergraduate Students of Industrial Engineering Department, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

Auchanee Sauram<sup>1\*</sup> and Nattapon Rampai<sup>2</sup>

### Abstract

The research objectives were to: 1) develop the web-based training on the Basic of Manufacturing Process Simulation Software for Undergraduate Students of Industrial Engineering Department, King Mongkut's University of Technology North Bangkok which based on the criterion of quality and efficiency at 85/85 2) study the student's performance skills scores that learn through the web-based training and 3) study the students opinions on the web-based training. The participants were 30 undergraduate students of Industrial Engineering Department, King Mongkut's University of Technology North Bangkok who already passed the computer programming subject that using by simple random sampling Technique. The research instruments were: 1) the web-based training on the Basic of Manufacturing Process Simulation Software 2) the performance skill test 3) the performance skills evaluation form 4) the quality evaluation form and 5) the opinion's questionnaires. Statistics were analyzed by percentage, mean  $\bar{X}$ ( and Standard Deviation )S.D.(. The research findings : 1) the web-based training on the Basic of Manufacturing Process Simulation Software achieved the criterion of quality in media production in excellent level with  $\bar{X} = 4.74$ (, content in excellent level with  $\bar{X} = 4.88$ ( and efficiency at 89.27/88.09 which is reached above criterion 85/85 2) the student's performance skills score achieved a good level  $\bar{X} = 1.85$ ( and 3) the student's opinions on web-based training were at the highest level  $\bar{X} = 4.60$ (

**Keywords:** Web-Based Training, Basic of Manufacturing Process Simulation Software

<sup>1</sup> Audio Visual Officer, Thai-French Innovation Institute, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

<sup>2</sup> Lecturer, Department of Educational Technology, Faculty of Education, Kasetsart University

\* Corresponding Author Tel. 02-555-2000 Ext. 2509 E-mail: auchanees@kmutnb.ac.th

## 1. บทนำ

ปัจจุบันระบบการสื่อสารได้ก้าวเข้าสู่ยุคไร้พรมแดน ผู้คนทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็วผ่านเทคโนโลยีที่ใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการ เช่น ทางด้านการศึกษา เป็นต้น การจัดการเรียนการสอนก็เช่นเดียวกันที่ได้นำเอาเทคโนโลยีบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาบริหารจัดการด้านองค์ความรู้พื้นฐาน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา เพิ่มศักยภาพ ดังจะเห็นได้จากการเรียนการสอนทางไกลในพื้นที่ที่เข้าถึงได้ยากและห่างไกล ประกอบกับหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ในลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตัวเอง (Self-Directed Learning) ซึ่งนับว่าเป็นกระบวนการทัศนใหม่ที่เกิดขึ้นโดยการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีการสื่อสารมาประยุกต์ใช้เพื่อเสริมสร้างการพัฒนาบุคลากรด้วยวิธีการฝึกอบรมรูปแบบใหม่ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เรียกว่า การฝึกอบรมผ่านเว็บ (Web-Based Training: WBT) [1] ซึ่งการฝึกอบรมผ่านเว็บ (Web-Based Training: WBT) เป็นการสอนรายบุคคลที่ส่งข้อมูลเป็นสาธารณะหรือเป็นการส่วนตัวด้วยคอมพิวเตอร์และแสดงผลโดยการแสดงด้วยหน้าจอของเว็บโดยที่ไม่ได้ถ่ายทอดข้อมูลในแบบคอมพิวเตอร์ฝึกอบรม (Computer-Based Training: CBT) แต่เป็นไปตามความต้องการในการฝึกอบรม โดยการเก็บข้อมูลในแหล่งจัดเก็บและเข้าถึงระบบข้อมูลได้โดยเครือข่าย โดยที่เว็บฝึกอบรมสามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลให้ทันสมัยได้รวดเร็ว และการเข้าถึงข้อมูลการฝึกอบรม ซึ่งควบคุมได้โดยผู้ออกแบบการฝึกอบรม [2]

กระบวนการเรียนการสอนในแนว Constructivist เป็นไปในแบบที่ให้นักเรียนสร้างความรู้จากการช่วยกันแก้ปัญหา กระบวนการเรียนการสอน จะเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา นั่นคือ ประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญหามีอยู่เดิมไม่สามารถจัดการแก้ปัญหาที่ได้นั้นได้ลงตัวพอดีเหมือนปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว ต้องมีการคิดค้นเพิ่มเติมที่เรียกว่า “การปรับโครงสร้างทางปัญญา” หรือ “การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา” โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา ชักค้ำ

จนกระทั่งหาเหตุผล หรือหลักฐานในเชิงประจักษ์มาจัดความขัดแย้งทางปัญญาภายในตนเอง และระหว่างบุคคลได้ ซึ่งเงื่อนไขการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี Constructivist เป็นกระบวนการลงมือกระทำที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล ความรู้ต่างๆถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว รวมทั้งประสบการณ์เดิมมาสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง ความรู้ และความเชื่อที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล จะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและชนบทรอบๆ ประเพณี และประสบการณ์ของผู้เรียน จะถูกนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างความรู้ใหม่ แนวคิดใหม่ หรือการเรียนรู้ที่ตนเอง [3] ซึ่งสอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นต่อผู้เรียนโดยตรง ด้วยการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำหรือปฏิบัติด้วยตนเอง อีกทั้งยังเป็นการสร้างให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และส่งเสริมกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ตลอดจน สร้างองค์ความรู้ใหม่ อันเป็นปลายทางทางการศึกษารูปแบบใหม่

แนวนโยบายการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2545 หมวด 9 มาตรา 64 ที่ว่ารัฐต้องสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียน ตำรา หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น โดยเร่งพัฒนาขีดความสามารถในการผลิตจัดให้มีเงินสนับสนุนการผลิตและการให้แรงจูงใจแก่ผู้ผลิต และพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทั้งนี้ โดยเปิดให้มีการแข่งขันโดยเสรีอย่างเป็นธรรม [4] ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนี้ ต้องมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้ทันสมัยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากที่เรียน ไขว่คว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น จึงได้มีการนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้

สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้เล็งเห็นถึงเครื่องมือที่สามารถช่วยในการวิเคราะห์ระบบที่ชื่อโปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน ซึ่งพัฒนาบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ระบบงาน วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดในกิจการของผู้ประกอบการ เช่น การผลิตสินค้าไม่ทันต่อความ

ต้องการซึ่งท่านสามารถประมาณระยะเวลาการผลิตด้วยโปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สามารถนำโปรแกรมมาวิเคราะห์ว่าปัญหาที่เกิดขึ้น เกิดจากสาเหตุอะไร การวิเคราะห์สามารถทำให้เห็นว่าจำนวนเครื่องจักรน้อยเกินไปทำให้เกิดการรอของชิ้นงานในการผลิต เกิดแถวคอยของชิ้นงานยาวมาก ๆ เป็นต้น โปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน นี้เป็นเครื่องมือตัวหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับสร้างตัวแบบจำลองและดำเนินการทดลองไปกับตัวแบบจำลองโดยตัวแบบจำลองจะถูกทำการทดสอบทางความคิดในคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของระบบ และนำไปสู่แนวทางในการวิเคราะห์ปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น [5]

ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร สาขาวิศวกรรมอุตสาหการในประเทศไทยนั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ โดยเฉพาะในด้านการพัฒนาและออกแบบกระบวนการผลิตในงานอุตสาหกรรม รวมทั้งการวางแผนและการควบคุมการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด อาทิ ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) ซึ่งเป็นการกำหนดขั้นตอนและการไหลของงานโดยมุ่งขจัดความสูญเสียดัง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ดังนั้นการส่งเสริมการผลิตวิศวกรรมในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่มีขีดความรู้ความสามารถทางด้านวิชาการและวิชาชีพ เพื่อตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมของประเทศที่กำลังพัฒนาไปอย่างต่อเนื่องนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งยวดสำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมทั้งต้นทางและปลายทาง ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาระดับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) รวมไปถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ด้วยเหตุนี้การเรียนการสอนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหการนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีรูปแบบและสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย ทันต่อเหตุการณ์ด้านเทคโนโลยีในปัจจุบัน ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองผ่านระบบเครือข่ายที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในปัจจุบันนี้สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส ยังขาดสื่อการเรียนการสอนที่สามารถตอบสนองความต้องการดังกล่าวนี้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญและให้ความสนใจที่จะพัฒนาการฝึกอบรม

ฐานความรู้เรื่อง โปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน โดยการฝึกอบรมผ่านเว็บ ดังกล่าวจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างขึ้น เข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพ ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ อาจจะเป็นที่ใดที่หนึ่งที่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ เช่นระบบของโครงข่ายโทรศัพท์มือถือ (Hot spot) หรือระบบโครงข่ายเพื่อการศึกษาทางไกล เหล่านี้เป็นต้น รวมไปถึงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความหลากหลายในการใช้งานผ่านเครือข่าย หากมีการพัฒนาเพื่อสร้างสื่อการเรียนการสอนที่มีศักยภาพสามารถตอบสนองของผู้เรียนได้ในหลายรูปแบบ อันเป็นปัญหาพื้นฐานทางด้านองค์ความรู้ในภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษา ไม่มีความต่อเนื่องกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นการลดทอนการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในประเทศไทย ดังนั้นการพัฒนาทางด้านสื่อการศึกษาที่ให้ประโยชน์แก่ทั้งภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษาอย่างยั่งยืนจะสามารถทำให้ประเทศไทย สามารถก้าวข้ามข้อจำกัดอันเนื่องจากสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับภาคอุตสาหกรรมและภาคการศึกษาอย่างเป็นรูปแบบมากยิ่งขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาสื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่องโปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ให้มีคุณภาพพร้อมทั้งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

2.2 เพื่อศึกษาคะแนนทักษะปฏิบัติจากการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่องโปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



### 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 การฝึกอบรม (Training) เป็นกระบวนการพัฒนาให้บุคคล มีความรู้ความสามารถเพิ่มมากขึ้น สามารถปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประหยัด [6] ได้สรุปความหมายของการฝึกอบรมว่า การฝึกอบรม คือ กระบวนการพัฒนาคุณภาพของบุคคล เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพของงานที่ปฏิบัติ และยังได้กล่าวว่าการฝึกอบรม คือ โปรแกรมการศึกษาที่ประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีประสบการณ์ทางการศึกษา อันจะเป็นทางที่จะช่วยให้เขาสามารถปรับตัวกับงานใหม่ได้ หรือช่วยเพิ่มพูนความรู้ต่างๆ ให้บุคคลอันเป็นเป้าหมายของการฝึกอบรมนั้น

#### 3.2 การฝึกอบรมผ่านเว็บ (Web-Based Training)

ปรัชญนันท์ [7] ได้ให้ความหมายของการฝึกอบรมผ่านเว็บไว้ว่า การฝึกอบรมโดยใช้เว็บเป็นสื่อในการนำเสนอข้อมูล การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย เสนอความคิดเห็น โดยใช้เครื่องมือผ่านเว็บบอร์ดที่ได้รับการออกแบบและจัดกระบวนการอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน มีกระบวนการเหมือนกับการฝึกอบรมโดยในห้องอบรมแต่เป็นการเชื่อมโยงระหว่างผู้เข้าอบรมกับผู้จัดการอบรมโดยระบบอินเทอร์เน็ต

มนต์ชัย [8] กล่าวโดยสรุปว่า WBI/WBT เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ ดังนั้นจึงมีความแตกต่างจากบทเรียน CAI/CBT ธรรมดาอยู่บ้างในส่วนของการใช้งาน ได้แก่ ส่วนของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfacing System) ระบบการนำเสนอบทเรียน (Delivery System) ระบบการสืบห้องข้อมูล (Navigation System) และระบบการจัดการบทเรียน (Computer-Managed System) เป็นต้น

Driscoll [9] ได้กล่าวว่า การฝึกอบรมผ่านเว็บเป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ต่างๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้เว็บบอร์ดเป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

Kilby [10] ได้นิยามความหมายของการฝึกอบรมบนเว็บว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมซึ่งใช้เทคโนโลยีของเว็บเบราว์เซอร์ โดยนำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทำให้มีปฏิสัมพันธ์ที่น่าสนใจมากขึ้น โดย

สามารถใช้ร่วมกับสื่อประสม (Multimedia) เช่น ภาพ เสียง ภาพประกอบเสียงในการฝึกอบรมได้

3.3 ส่วนประกอบของบทเรียน การสอนผ่านเว็บ/การฝึกอบรมผ่านเว็บ (WBI/WBT)

บทเรียน WBI/WBT ประกอบไปด้วย 4 ส่วนดังนี้ [8]

3.3.1 สื่อสำหรับนำเสนอ (Presentation Media) ได้แก่

(1) ข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว (Text, Graphics and Animation)

(2) วิดิทัศน์ และเสียง (Video Stream and Sound)

3.3.2 การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) คือการโต้ตอบที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนในกระบวนการเรียนรู้

3.3.3 การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) การจัดการเกี่ยวกับบทเรียนเริ่มตั้งแต่การลงทะเบียนไปจนถึงการประเมินผลการเรียน

3.3.4 ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน (Course Support) คือการบริการต่างๆที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

(1) ระบบการสนับสนุนการเรียนการสอนแบบไม่พร้อมกัน (Asynchronous Course Support) คือ ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนในลักษณะ Off-line ซึ่งไม่ใช่เวลาจริงของผู้เรียนและบทเรียนในขณะนั้น ใช้สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้แก่

1) กระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Board) เช่น BBS, Webboard

2) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

(2) ระบบการสนับสนุนการเรียนการสอนแบบพร้อมกัน (Synchronous Course Support) คือ ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนที่ใช้งานในลักษณะ On-line ซึ่งเป็นเวลาจริงของผู้เรียนและบทเรียนที่ปรากฏอยู่ในขณะนั้น เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1) การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet Relay Chat) เช่น MSN, ICQ

2) การประชุมทางไกลด้วยวิดิทัศน์

(Video Conferencing)

- 3) การบรรยายสด (Live Lecture)
- 4) การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่าย

เช่น Internet Phone, Net Meeting

3.4 ลักษณะและประเภทของการฝึกอบรมผ่านเว็บ  
มนต์ชัย [8] ได้จำแนกประเภทของบทเรียนWBI/WBT  
ออกเป็น 3 ประเภท ตามระดับความยากได้แก่

3.4.1 Embedded WBI เป็นบทเรียนที่นำเสนอ  
ด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลัก จัดว่าเป็นบทเรียนขั้น  
พื้นฐานที่พัฒนามาจากบทเรียน CAI/CBT ส่วนใหญ่พัฒนา  
ขึ้นด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language)

3.4.2 IWBI (Interactive WBI) เป็นบทเรียนที่  
พัฒนาขึ้นมาจากบทเรียนประเภทแรก โดยเน้นการมี  
ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน นอกจากจะใช้นำเสนอด้วยสื่อที่เป็น  
ทั้งข้อความกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวแล้วการพัฒนา  
บทเรียนในระดับนี้จึงใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 ได้แก่  
ภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) เช่น  
Visual Basic, Visual C++ รวมทั้งภาษา HTML, Perl  
เป็นต้น

3.4.3 IMMWB (Interactive Multimedia WBI)  
เป็นบทเรียนบนเว็บ ที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้าน  
ของมัลติมีเดีย ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ  
เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์ จัดว่าเป็นระดับสูงสุด  
เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์สำหรับจัดการทางด้านภาพ  
เคลื่อนไหวและเสียงของบทเรียนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้น  
มีความยุ่งยากมากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบใช้งาน  
เพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนจำเป็นต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ  
เข้าช่วย เพื่อให้การตรวจปรับจากกรณีปฏิสัมพันธ์ของ  
บทเรียนเป็นไปด้วยความรวดเร็วและราบรื่น

### 3.5 ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี Constructivist

กระบวนการเรียนการสอนในแนวทฤษฎี Constructivist  
จะมีลักษณะที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการช่วยแก้ปัญหา  
(Collaborative Problem Solving) ซึ่งกระบวนการเรียน  
การสอนจะเริ่มต้นด้วยปัญหาให้เกิดความขัดแย้งทาง  
ปัญญา (Conflict) โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา  
ซักค้ำจนกระทั่งหาเหตุผล หรือหลักฐานในเชิงประจักษ์  
มาขจัดความขัดแย้งทางปัญญา ภายในตนเองและระหว่าง  
บุคคล [3]

### 3.6 แนวคิดเกี่ยวกับความคิดเห็น

นพมาศ [11] ได้ให้ความหมายของความคิดเห็นว่า  
หมายถึง ความคิดเห็นเป็นส่วนที่มนุษย์ได้แสดงออกมา  
โดยการพูดหรือโดยการเขียน ซึ่งเมื่อพูดหรือเขียนออกไป  
แล้วทำให้เกิดผล คนส่วนใหญ่ถือว่าเป็นสิ่งแสดงความในใจ  
Good C.V. [12] ได้ให้ความหมายของความคิดเห็นไว้  
ว่า ความคิดเห็นหมายถึง ความคิดเห็นเป็นความรู้สึก  
ประทับใจ ความเชื่อ และการตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่อง  
หนึ่งซึ่งไม่อาจบอกได้ว่าเป็นการถูกต้องหรือไม่

## 4. วิธีการวิจัย

### 4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักศึกษาระดับ  
ปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ภาคเรียนที่ 2 ปี  
การศึกษา 2556 รวมจำนวนทั้งหมด 272 คน

4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษา  
ระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะ  
วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
พระนครเหนือ ที่ผ่านการเรียนรายวิชาการโปรแกรม  
คอมพิวเตอร์ โดยการสุ่มแบบอย่างง่าย (Simple Random  
Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก ได้จำนวนนักศึกษาใน  
การวิจัยทั้งสิ้น 30 คน

### 4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 สื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรม  
จำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน

4.3.2 แบบทดสอบทักษะปฏิบัติจากการฝึก  
อบรมผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้น  
พื้นฐาน

4.3.3 แบบประเมินทักษะปฏิบัติจากการฝึก  
อบรมผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้น  
พื้นฐาน

วิธีการกำหนดคะแนนการประเมินทักษะปฏิบัติ  
(Rubric Score) แบ่งออกเป็น 3 ระดับ [13] ดังนี้

- 2 หมายถึง ดี
- 1 หมายถึง พอใช้
- 0 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การให้คะแนน แปลความหมายค่าเฉลี่ย  
 ให้นำหนักของแบบประเมินทักษะปฏิบัติเป็น 3 ระดับดังนี้

1.34 - 2.00 หมายถึง ดี

0.67 - 1.33 หมายถึง พอใช้

0.00 - 0.66 หมายถึง ปรับปรุง

4.3.4 แบบประเมินคุณภาพสื่อการฝึกอบรม  
 ผ่านเว็บ เรื่องโปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน  
 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อคุณภาพสื่อการฝึกอบรม  
 ผ่านเว็บ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ [14] ดังนี้

5 หมายถึง คุณภาพดีมาก

4 หมายถึง คุณภาพดี

3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

2 หมายถึง คุณภาพพอใช้

1 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

เกณฑ์การจัดระดับค่าคะแนนเฉลี่ยมีทั้งหมด 5  
 ระดับ ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง คุณภาพดีมาก

3.51 – 4.50 หมายถึง คุณภาพดี

2.51 – 3.50 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง คุณภาพพอใช้

1.00 – 1.50 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

4.3.5 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่  
 มีต่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่องโปรแกรมจำลองกระบวนการ  
 ผลิตขั้นพื้นฐาน

ใช้มาตราประมาณค่า (Rating Scale) เป็น 5  
 ระดับ [15] โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ที่ใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย  
 เป็นรายข้อ โดยใช้จุดกึ่งกลางระหว่างขั้น มีดังนี้

4.21 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.41 – 4.20 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.61 – 3.40 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.81 – 2.60 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.80 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

4.4.1 ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อการฝึกอบรม  
 ผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้น  
 พื้นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชา  
 วิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
 พระนครเหนือ ตามเกณฑ์ 85/85 [16]

4.4.2 หาคุณภาพของสื่อการฝึกอบรมผ่าน  
 เว็บ เรื่องโปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน  
 โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งใช้ค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบน  
 มาตรฐาน (S.D.)

4.4.3 วิเคราะห์ข้อมูลจากการทำแบบทดสอบ  
 ทักษะปฏิบัติหลังการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรม  
 จำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับ  
 ปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย  
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยใช้ค่าร้อยละ

4.4.4 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินทักษะ  
 ปฏิบัติหลังการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่องโปรแกรมจำลอง  
 กระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับ  
 ปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย  
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยใช้ค่าเฉลี่ย  
 ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4.4.5 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความ  
 คิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่อง  
 โปรแกรมจำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐานโดยใช้ค่าเฉลี่ย  
 ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

## 5. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 สื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ เรื่อง โปรแกรม  
 จำลองกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับ  
 ปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย  
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีประสิทธิภาพ  
 เท่ากับ 89.27 / 88.09 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 85/85  
 และผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพสื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ  
 ทั้งในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  =  
 4.74) และด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  = 4.88)

**ตารางที่ 1** ผลการหาคุณภาพของสื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	( $\bar{X}$ )	S.D	ระดับคุณภาพ
1. การเข้าใช้งานและการแนะนำการใช้โปรแกรม	5.00	0	ดีมาก
2. การนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.29	ดีมาก
3. ภาพประกอบและภาษา	4.75	0.29	ดีมาก
4. ตัวอักษรและสี	4.53	0.58	ดีมาก
5. วิดีทัศน์	4.83	0.29	ดีมาก
6. การจัดการบทเรียน	4.53	0.35	ดีมาก
7. การมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บ	4.87	0.12	ดีมาก
<b>รวมระดับคะแนนเฉลี่ย</b>	<b>4.74</b>	<b>0.27</b>	<b>ดีมาก</b>

**ตารางที่ 2** ผลการหาคุณภาพของสื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ ด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน

รายการประเมิน	( $\bar{X}$ )	S.D	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหามีความเหมาะสมกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม	4.75	0.50	ดีมาก
2. การจัดเรียงลำดับเนื้อหาถูกต้องตามขั้นตอนและต่อเนื่อง	5.00	0	ดีมาก
3. การนำเสนอเนื้อหาสามารถเข้าใจได้ง่าย	5.00	0	ดีมาก
4. การนำเสนอเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0	ดีมาก
5. ภาษามีความถูกต้อง	4.50	0.58	ดีมาก
6. ภาพประกอบเนื้อหาทำให้เข้าใจง่าย	4.75	0.50	ดีมาก
7. เนื้อหาแบ่งเป็นหมวดหมู่สามารถใช้งานได้ง่าย	5.00	0	ดีมาก
8. เนื้อหาปริมาณเพียงพอต่อการนำเสนอ	5.00	0	ดีมาก
9. การเชื่อมโยงของเนื้อหา	4.50	0.58	ดีมาก
10. กิจกรรมการฝึกปฏิบัติ	5.00	0	ดีมาก
11. รูปแบบการวัดประเมินผล	5.00	0	ดีมาก
12. เกณฑ์การวัดและประเมินผล	5.00	0	ดีมาก
<b>รวมระดับคะแนนเฉลี่ย</b>	<b>4.88</b>	<b>0.18</b>	<b>ดีมาก</b>

5.1.2 คะแนนการประเมินทักษะปฏิบัติของนักศึกษา หลังจากการฝึกอบรมผ่านเว็บอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 1.85)

**ตารางที่ 3** ผลการประเมินทักษะปฏิบัติของนักศึกษาจากการฝึกอบรมผ่านเว็บ จำนวน 30 คน

รายการประเมิน	( $\bar{X}$ )	S.D	ระดับคุณภาพ
1. กระบวนการสร้างแบบจำลอง	2.00	0	ดี
2. กระบวนการเตรียมระบบจำลองส่วน Flowchart View	1.76	0.31	ดี
3. กระบวนการเตรียมการรันระบบจำลอง	1.92	0.19	ดี
4. การสร้างแอนิเมชันบนแบบจำลอง	1.89	0.16	ดี
5. รายงานผลที่ได้จากแบบจำลอง	1.80	0.37	ดี
<b>ระดับค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>1.85</b>	<b>0.21</b>	<b>ดี</b>

5.1.3 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด  $\bar{X}$  = (4.60)

**ตารางที่ 4** ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ จำนวน 30 คน

รายการประเมิน	( $\bar{X}$ )	S.D	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านการใช้งาน	4.62	0.49	เหมาะสมมากที่สุด
2. ด้านเนื้อหาและเทคนิค	4.49	0.59	เหมาะสมมากที่สุด
3. รูปภาพประกอบและพื้นหลัง	4.54	0.56	เหมาะสมมากที่สุด
4. ด้านตัวอักษร	4.58	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
5. ด้านวีดิทัศน์	4.64	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
6. ด้านการเข้าถึงข้อมูลและการเชื่อมโยง	4.60	0.49	เหมาะสมมากที่สุด
7. ประโยชน์และการนำไปใช้	4.75	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
<b>ระดับค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.60</b>	<b>0.51</b>	<b>เหมาะสมมากที่สุด</b>



## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 การหาคุณภาพของสื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน โดยแบ่งเป็นด้านเทคนิค การผลิตสื่อและบทเรียนและด้านเนื้อหาโดยภาพรวมแล้ว อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.74$ ) และ ( $\bar{X} = 4.88$ ) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้สร้างสื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติ 5 ด้านของมัลติมีเดีย ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งสอดคล้องกับ มนต์ชัย [8] ที่ได้จำแนกประเภทของบทเรียน WBI/WBT การฝึกอบรมผ่านเว็บ ที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติ 5 ด้านของมัลติมีเดีย ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์

5.2.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บพบว่ามีความคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 โดยคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดหลังการฝึกอบรมผ่านเว็บ คิดเป็นร้อยละ 89.27 และคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบทักษะปฏิบัติหลังการฝึกอบรมผ่านเว็บ คิดเป็นร้อยละ 88.09 ทั้งนี้เนื่องมาจากจัดการทางด้านเนื้อหา การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมลงตัว ทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี มีการบรรยายประกอบเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ อีกทั้งยังสอดแทรกสื่อวีดิทัศน์ ที่มีทั้งเสียงและภาพเคลื่อนไหว ประกอบการฝึกอบรม ทำให้มีปฏิสัมพันธ์ที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Kilby, Tim [10] ที่ได้นิยามความหมายของการฝึกอบรมผ่านเว็บว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรมซึ่งใช้เทคโนโลยีของเว็บเบราว์เซอร์ โดยนำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้มีปฏิสัมพันธ์ที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น โดยสามารถใช้ร่วมกับสื่อประสม (Multimedia) เช่น ภาพ เสียง ภาพประกอบเสียงในการฝึกอบรมได้ และมีแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วยการฝึกอบรม เพื่อทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถซักถามหรือเสนอแนะ หรือถามคำถามได้ ด้วยเครื่องมือบนเว็บ สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้รับการอบรมได้โดยเครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ต คือ ห้องสนทนา ซึ่งสอดคล้องกับปรัชญนันท์ [7]

5.2.3 ผลการประเมินทักษะปฏิบัติของนักศึกษาที่เข้ารับการฝึกอบรมผ่านเว็บ ผลการประเมินอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 1.85$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ แสดงให้เห็นว่า นักศึกษามีความรู้เพิ่มมากขึ้นหลังการฝึกอบรมผ่านเว็บ เนื่องมาจากการฝึกให้นักศึกษาสามารถที่จะแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมการผลิต ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ในแบบฝึกหัดและแบบทดสอบตามแนวทางทฤษฎี Constructivist ที่ผู้เรียนสามารถค้นหาวิธีการแก้ปัญหาโดยการนำเสนอเทศเข้ามาช่วยโดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วมาช่วยแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งผลการประเมินคะแนนจากการทำแบบทดสอบทักษะปฏิบัติของนักศึกษาอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วาสนา [13] ได้ทำวิจัยเรื่อง การฝึกอบรมบนเว็บ เรื่อง เทคนิคการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับครูโรงเรียนม่วงเหล็กวิทยา ผลการประเมินทักษะปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมอยู่ในระดับดี

5.2.4 ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการฝึกอบรมผ่านเว็บ พบว่านักศึกษามีความคิดเห็นอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.60$ ) แสดงให้เห็นว่า นักศึกษามีความตื่นตัวในการเรียนรู้ และผู้วิจัยได้สร้างสื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บโดยใช้เทคนิคช่วยจูงใจให้ผู้เรียนต้องการเข้ามาเรียนในเว็บไซด์มากยิ่งขึ้น โดยการออกแบบตามหลักการของ ธนอมพร [17] ซึ่งมีการจัดการทางด้านเนื้อหา มีการเรียงลำดับเนื้อหา การจัดหมวดหมู่เนื้อหา มีการบรรยายอธิบายขั้นตอนการใช้งาน อีกทั้งยังได้สอดแทรกสื่อประสมที่มีทั้งภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบการบรรยาย สื่อวีดิทัศน์ การใช้ตาราง ลำดับเลขเพื่อทำให้อาสาสามารถเข้าใจได้ง่าย

## 6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการวิจัย

### 6.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

6.1.1 การจัดการฝึกอบรมผ่านเว็บ ควรเตรียมความพร้อมในเรื่องของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี กล่าวคือ ถ้าระบบเครือข่ายมีปัญหาหรือตอบสนองต่อการใช้งานช้าจะทำให้ผู้เข้าฝึกอบรมรู้สึกรำคาญและไม่สนใจที่จะฝึกอบรมต่อไป

6.1.2 การฝึกอบรมผ่านเว็บเป็นรูปแบบการฝึกอบรมที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลควรให้ผู้เข้าฝึกอบรมได้ศึกษาด้วยตัวเองเต็มศักยภาพและตามความสามารถของแต่ละบุคคล ไม่ควรจำกัดเวลาและสถานที่เพื่อการเรียนรู้

6.1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาคควรให้การสนับสนุนการสร้างสื่อประกอบการฝึกอบรมผ่านเว็บ และการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการฝึกอบรมผ่านเว็บ และการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เข้าฝึกอบรมและผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้อีกต่อไป

6.1.4 แบบทดสอบสำหรับการฝึกอบรมผ่านเว็บควรมีหลากหลายวิธี เช่น แบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบที่เป็นตัวเลือก เพื่อเป็นการทดสอบความรู้ของผู้เข้าฝึกอบรม และทำให้ผู้เข้าอบรมสามารถแสดงความรู้ความสามารถจากการฝึกอบรมได้อย่างเต็มที่

6.1.5 ควรเพิ่มตัวอย่างและแบบฝึกหัดในแต่ละหัวข้อย่อยให้มากขึ้นโดยใช้กรณีศึกษาที่ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย และสามารถประยุกต์แนวคิดในการแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากรูปแบบเดิมได้

## 6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรมีการสร้างสื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บในหลักสูตร โปรแกรมจำลองสถานการณ์ขั้นพื้นฐานขั้นสูง เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรทั้งหมด และสามารถนำไปใช้ในหลักสูตรฝึกอบรมให้กับบุคคลทั่วไป รวมทั้งหลักสูตรการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีในสาขา วิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม ที่มีการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือต่อไป

6.2.2 ควรมีการศึกษาถึงสภาพปัญหาในการใช้งานสื่อการฝึกอบรมผ่านเว็บทั้งในด้านระบบเครือข่าย และผู้เข้าฝึกอบรม ทั้งนี้เพื่อนำไปปรับปรุงและทำให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องต่อไป

## 7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ และสถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีไทย-ฝรั่งเศส มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ห้องปฏิบัติการ ให้ความ

ร่วมมือในการเก็บข้อมูลและให้คำแนะนำในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

## 8. เอกสารอ้างอิง

- [1] ทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์. (2548). นิยาม “Web-based Training: WBT”. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ปีที่ 2, ฉบับที่ 1 : 28-37.
- [2] Clark, Allen Romain. (1970). A Teacher Evaluation Selected Method of In-Service Education. Dissertation Abstracts. 31, 6 (December) : 2767-A-1971-A.
- [3] สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). เทคโนโลยีการศึกษา หลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. ขอนแก่น. คลังนานาวิทยา.
- [4] กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- [5] รุ่งรัตน์ ภิกษัเพ็ญ (สีเหลืองสวัสดิ์). (2553). คู่มือสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena ฉบับปรับปรุง. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [6] ประหยัด จิระวรพงศ์. ม.ป.ป. เทคนิคการฝึกอบรมเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : อมรการพิมพ์.
- [7] ปรีชญนันท์ นิลสุข. (2542). เทคโนโลยีการฝึกอบรมครูในอนาคต WBT : Web-based Training. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 : 81
- [8] มนต์ชัย เทียนทอง. (2545). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [9] Driscoll, Margaret. (1997). Defining Internet-Based and Web-based Training. Performance Improvement. 36(4) (n.d.), pp. 5-9.



- [10] Kilby, Tim. (1998). Web-Based Learning. Ca : WBI Training Information Center.
- [11] นพมาศ ชีรเวทิน. (2534). จิตวิทยาทางสังคม. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [12] Good, C.V. (1973). Dictionary of Education. New York : McGraw-Hill.
- [13] วาสนา สังข์พุ่ม. (2550). การฝึกอบรมบนเว็บไซต์ เรื่องเทคนิคการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับครูโรงเรียนมหากษัตริย์วิทยา. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [14] บุญเรือง ขจรศิลป์. (2543). วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : พีเอส.พริน.
- [15] พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [16] ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2520). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [17] ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2545). หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. เชียงใหม่ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.