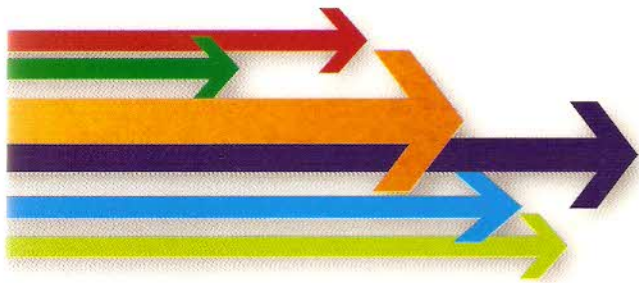


The proceedings of

การประชุมวิชาการระดับชาติด้านอิเล็กทรอนิกส์

National e-Learning Conference 2010

“Enhancing the Quality of e-Learning”



วันที่ 10-11 สิงหาคม 2553
ณ โรงแรมวินเซอร์ สวีทส์ กรุงเทพฯ



TCU
THAILAND CYBER UNIVERSITY

การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัย
สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

The Development of e-Learning in Inventive of Engineering and Industrial
Research for Undergraduate Students' King Mongkut's University of
Technology North Bangkok

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุวรรณ¹, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข², อาจารย์ ดร. ปณิตา วรรณพิรุณ³

¹ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
(ppr@kmutnb.ac.th)

²ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
(prachyanunn@kmutnb.ac.th)

³ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
(panitaw@kmutnb.ac.th)

ABSTRACT

The purposes of this study were to 1) develop e-Learning in Inventive of Engineering and Industrial Research for Undergraduate Students' King Mongkut's University of Technology North Bangkok; and 2) compare learning achievement of students between pre-test and post-test. The sample in this study consisted of 30 undergraduate students from King Mongkut's University of Technology North Bangkok, learned by using e-Learning in Inventive of Engineering and Industrial Research in 10 modules. Data were analyzed by using arithmetic mean, standard deviation and t-test dependent.

The results of study indicated that:

1. The experts agree that e-Learning in Inventive of Engineering and Industrial Research for Undergraduate Students' King Mongkut's University of Technology North Bangkok was appropriate in an excellent level.

2. The Undergraduate students' post-test score for the learning achievement were significantly higher than the pre-test score in the learning achievement at .01 level.

Keywords: e-Learning, Inventive of Engineering and Industrial Research

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัย สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังการ

เรียนรู้จากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือจำนวน 30 คน เรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งที่ประกอบด้วยเนื้อหา 10 ตอน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test dependent ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า คุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนการสอน และด้านระบบบริหารจัดการเรียนการสอน มีความเหมาะสมมากที่สุด

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลอง พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลองสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: อีเลิร์นนิ่ง, การประดิษฐ์คิดค้นสาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัย

1) บทนำ

คณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 21 พฤศจิกายน 2549 ได้มีมติเห็นชอบการทูลเกล้าฯ ถวายพระราชสมัญญา “พระบิดาแห่งการประดิษฐ์ไทย” แต่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวตามที่สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติเสนอ ทั้งนี้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ รายงานว่า จากการที่ คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2537 เห็นชอบ การกำหนดให้วันที่ 2 กุมภาพันธ์ของทุกปีเป็น “วันนัก ประดิษฐ์” เพื่อเฉลิมพระเกียรติแด่พระบาทสมเด็จพระ เจ้าอยู่หัว ในการที่ได้ทรงประดิษฐ์คิดค้น “เครื่องกลเติม อากาศที่ผิวน้ำหมุนช้าแบบทุ่นลอย” หรือกังหันน้ำชัยพัฒนา และทรงได้รับการทูลเกล้าฯ ถวายสิทธิบัตรการประดิษฐ์ เมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2536 นั้น สำนักงานคณะกรรมการ วิจัยแห่งชาติได้รับมอบหมายจากนายกรัฐมนตรีให้เป็น หน่วยงานกลาง ในการจัดงาน “วันนักประดิษฐ์” สมาคมนัก ประดิษฐ์แห่งประเทศไทยได้ขอความอนุเคราะห์ให้ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติเป็นแกนในการ ดำเนินการทูลเกล้าฯ ถวายพระราชสมัญญา “พระบิดาแห่ง การประดิษฐ์ไทย” แด่องค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยการสนับสนุนและเห็นชอบของมูลนิธิชัยพัฒนา สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอัน เนื่องมาจากพระราชดำริและสมาคมแข่งเรือใบแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ เพื่อเฉลิมพระเกียรติและเผยแพร่ พระเกียรติคุณพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และเพื่อให้ ประชาชนเจริญรอยตามเบื้องพระยุคลบาท รวมทั้ง ปลูกฝัง เสริมสร้างและส่งเสริมให้เยาวชนไทย ให้มีทุนทางสังคม ของความเป็นนักประดิษฐ์คิดค้น พัฒนาและส่งเสริมนัก ประดิษฐ์ให้ร่วมมือร่วมใจกันในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ความเจริญและความมั่นคงของประเทศชาติ (สำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2550)

วิกฤตการณ์ที่ประเทศไทยประสบเกิดจากการขาด ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งถ้าหากต้องการ พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมต่อไปอย่างยั่งยืนและต่อเนื่อง จำเป็นต้องเร่งผลักดัน ความสามารถด้านนวัตกรรม ซึ่งจะ เป็นปัจจัยสำคัญการเพิ่มความสามารถในการผลิต เรียนรู้ และใช้ประโยชน์แบบใหม่ให้เกิดผลทางพาณิชย์ นวัตกรรม เกิดขึ้นโดยสองแนวคิด แบบแรกคือ เกิดจากการพัฒนาทาง วิชาการที่ลึกซึ้งกว่าเดิม ทำให้เกิดความใหม่ สิ่งใหม่ที่เดิม ยังไม่มีเพราะไม่มีเทคโนโลยี หรือเกิดจากการพัฒนา เชื่อมโยงผสมผสานวิทยาการพื้นฐานและวิศวกรรมศาสตร์ หลายๆ แขนง เข้าด้วยกัน แบบที่สองเกิดจากความคิดแบบ

แหวกแนว นำผลผลิตและวิธีการด้านหนึ่งไปใช้อีกด้าน หนึ่ง (ชงยุทธ ยุทธวงศ์, 2541)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีปรัชญาหลักคือ การพัฒนาคน พัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี มีคณะวิชาต่างๆ ที่เปิดสอนทางด้านวิศวกรรม อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีสิ่งประดิษฐ์ คิดค้นเกิดขึ้นจากโครงการต่าง ๆ มากมาย ในขณะที่ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ได้จัดให้มีการ ประกวดผลงานประดิษฐ์ คิดค้นต่อเนื่องมากกว่า 20 ปี โดย สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย ได้มีส่วนร่วม เป็นสาขาหลักที่สำคัญในการพิจารณาผลงานประดิษฐ์ คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับสาขาฯ และคณะกรรมการสาขาฯ ที่ได้ เข้าร่วมในการพิจารณาผลงาน ได้มีข้อสังเกตสรุปได้ว่า ผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่ส่งเข้าประกวดแต่ละปี 100 กว่า เรื่องนั้น เป็นผลงานสาขาวิศวกรรมศาสตร์และ อุตสาหกรรมวิจัยประมาณ 40-60 % ของผลงานที่ส่งเข้า ประกวดทั้งหมด ผลงานที่ส่งเข้าประกวดมีความหลากหลาย และมีความแตกต่างของพื้นฐานการประดิษฐ์คิดค้น งบประมาณ บุคลากร ความพร้อมด้านวิชาการ ตลอดจนสิ่ง อำนวยความสะดวกเป็นจำนวนมาก เช่น บางผลงานอยู่ใน ระดับชาวบ้าน บางผลงานอยู่ในระดับนักเรียน บางผลงาน มาจากนักวิจัยหรือสถาบันที่มีความพร้อมในหลาย ๆ ด้าน แต่ยังคงขาดการรวบรวมและขาดองค์ความรู้ในการประดิษฐ์ที่ นำไปสู่การค้าและการผลิต โดยเฉพาะในระดับ มหาวิทยาลัยที่ยังไม่มีการจัดการศึกษาให้เข้าใจในการนำ สิ่งประดิษฐ์คิดค้นไปต่อยอด

วิบูลย์ ตั้งกิตติภรณ์ (2537) ได้กล่าวถึงการ ประดิษฐ์ที่ขอรับสิทธิบัตรได้ต้องประกอบด้วยลักษณะ 3 ประการ ซึ่งคู่มือการจดสิทธิบัตรและกฎหมายสิทธิบัตรได้ กำหนดไว้คือ 1) การประดิษฐ์ขึ้นใหม่ (Novelty) 2) การ ประดิษฐ์ที่มีขั้นการประดิษฐ์สูงขึ้น (Inventive Step) และ 3) การประดิษฐ์ที่สามารถประยุกต์ในทางอุตสาหกรรม (Industrial Applicability or Utilities)

การประดิษฐ์ต้องพบปัญหาทั้งในเรื่องของการลงทุน เรื่องความรู้ที่จำกัด การเป็นนักประดิษฐ์ต้องมีความพยายาม มาก คนที่ไม่มีความพยายามเป็นนักประดิษฐ์ไม่ได้ ต้อง ทุ่มเท มีการทดสอบ (เขินใจ เลหาวิช, 2544) ปัญหาที่ พบในการประดิษฐ์ก็คือผลงานสิ่งประดิษฐ์จำนวนมาก ขาด

การพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีจุดอ่อนทางด้านทฤษฎี วิชาการ การสืบค้นข้อมูล ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย ผลงาน ประดิษฐ์คิดค้นที่มีศักยภาพหลายผลงานประสงค์จะ ดำเนินการด้านการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา มีศักยภาพ ในการพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์แต่ขาดการสนับสนุนต่อยอด โดยเฉพาะในระดับมหาวิทยาลัยที่มีโครงการต่าง ๆ มากมาย แต่ขาดความรู้ความเข้าใจที่จะนำสิ่งประดิษฐ์เหล่านั้นไปทำ ให้เกิดมูลค่า

ดังนั้นการรวบรวมความรู้พื้นฐานที่จำเป็นและแนะนำ แหล่งความรู้เสริม ตลอดจนตัวอย่างที่ดีและที่ควรปรับปรุง ในการประดิษฐ์คิดค้น โดยการจัดทำเป็นสื่อที่ทันสมัยและ เหมาะสมในการใช้งานและเผยแพร่ ให้นักศึกษาของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำ ความเข้าใจและสามารถเข้ามาศึกษาหาความรู้ได้ทุกที่ทุก เวลา การนำข้อมูลเหล่านั้นมานำเสนอในลักษณะของระบบ การจัดการเรียนรู้ที่เป็นระบบและกระบวนการ จะช่วยให้นักศึกษาสามารถศึกษาข้อมูลและเรียนรู้จากตัวอย่างต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังสามารถทดสอบความรู้ความเข้าใจ ของตนเองได้อย่างถูกต้อง เพื่อการพัฒนาให้นักประดิษฐ์ได้มี แนวทางในการประดิษฐ์ที่ดี และเป็นการพัฒนาศักยภาพ ของประเทศด้านการประดิษฐ์คิดค้นต่อไป

2) วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1) เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์ คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัยสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2.2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อน และหลังการเรียนจากบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัย

3) ขอบเขตการวิจัย

3.1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าพระนครเหนือที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2552

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ได้จากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน

3.1) ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การประดิษฐ์ คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัย

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4) วิธีดำเนินการวิจัย

4.1) ระยะเวลา การวิเคราะห์ระบบงาน

ประกอบด้วย การจัดประชุมคณะทำงาน การประชุม ระดมสมองผู้เกี่ยวข้องในการประดิษฐ์คิดค้นทาง วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย การประเมินผลของ ระบบงานและปัญหาอุปสรรค และการสรุประบบงานที่ต้อง ดำเนินการ

4.2) ระยะเวลาสอง การออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้

ประกอบด้วย การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน อีเล็กทรอนิกส์ คณะทำงานออกแบบเนื้อหาตามกรอบ แนวคิดของเนื้อหา การกำหนดขอบเขตของเนื้อหา ปริมาณ เนื้อหา องค์ประกอบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งและรวบรวม เนื้อหา จัดทำรายละเอียด นำเสนอเนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เกี่ยวข้องทางวิศวกรรมศาสตร์และ อุตสาหกรรมวิจัยได้ทำการตรวจสอบแก้ไขเนื้อหาและรับฟัง ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาและจัดทำในรูป ของเอกสาร การวิเคราะห์ระบบเครือข่ายในการที่ คณะทำงานจะต้องประสานในเรื่องของการติดตั้งระบบการ จัดการเรียนรู้และเครือข่ายที่จะรองรับระบบ กำหนด คุณสมบัติขั้นต้นสำหรับการติดตั้งระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS) เพื่อให้สามารถรองรับการทำงานได้ และการ ประเมินผลการออกแบบระบบการจัดการความรู้

4.3) ระยะเวลาสาม การพัฒนาระบบ e-Learning

ประกอบด้วย คณะทำงานวิเคราะห์องค์ประกอบที่ จำเป็นสำหรับระบบอีเลิร์นนิ่ง โดยกำหนดความต้องการที่ จะต้องใช้ในระบบเช่น การออกแบบหน้าจอภาพ การจัด องค์ประกอบภาพและกราฟิก การเชื่อมโยงเนื้อหา การใช้งานระบบ LMS การติดตั้งระบบ LMS โดยคณะทำงานจะ

ทำการติดตั้งระบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม MOODLE พร้อมทั้งกำหนดเงื่อนไขให้กับฐานข้อมูล MySQL เพื่อรองรับการใช้โปรแกรม MOODLE โดยเชื่อมโยงเข้ากับระบบเครือข่ายของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เมื่อติดตั้งระบบ LMS ด้วย MOODLE เรียบร้อยแล้ว จะทำการสร้างเว็บไซต์เรื่อง การประดิษฐ์คิดค้นสาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย ตามการวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหาที่ได้ดำเนินการมาในระยະที่หนึ่งและสอง องค์ประกอบของอีเลิร์นนิ่งได้แก่ เนื้อหาแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ แบบทดสอบหลังการเรียนรู้ กระดานข่าว ห้องสนทนา กระดานถาม-ตอบ แหล่งค้นคว้า อภิธานศัพท์ แหล่งการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง ระบบสมาชิก ระบบของผู้ดูแลระบบ ฯลฯ การสร้างเนื้อหาเว็บไซต์และติดตั้งองค์ประกอบต่าง ๆ ของอีเลิร์นนิ่งเรียบร้อยแล้ว ก็จะทำการทดสอบระบบอีเลิร์นนิ่งได้แก่ การเข้าสู่เว็บไซต์ การเข้าสู่ระบบเนื้อหา การสมัครสมาชิก การเชื่อมโยงในเว็บไซต์ ความเร็วในการเข้าสู่ระบบ ฯลฯ เมื่อทดสอบระบบแล้วทำการประเมินเนื้อหาและระบบที่ติดตั้ง โดยผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้น เป็นผู้ประเมินเพื่อหาข้อบกพร่องอันจะได้ทำการแก้ไขก่อนนำไปใช้งานจริง

4.4) ระยะที่สี่ การนำไปใช้

เมื่อทำการพัฒนาระบบ LMS ด้วย MOODLE โดยจัดทำเป็นเว็บไซต์เรียบร้อยแล้วจึงทำการนำไปทดสอบการใช้งาน ดังต่อไปนี้ การทดสอบการใช้งานได้ทำการทดสอบโดยให้นักศึกษาที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ได้เข้าไปทำการศึกษาวិธีการในการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ โดยประสานงานกับนักศึกษาผ่านทาง e-mail และให้นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบ LMS ที่ URL : <http://202.44.43.230/invention/> ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของระบบและปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดจากการนำไปใช้นำเว็บไซต์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทำการทดลองอีกครั้ง โดยให้นักศึกษาที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 และยังไม่เคยได้เรียนเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัยได้ทดลองเรียนโดยการประสานงานกับนักศึกษาผ่านทาง e-mail และให้นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบ LMS ที่ URL:

<http://202.44.43.230/invention/> แล้วให้ทำแบบทดสอบหลังจากได้ทดลองเรียน

นำผลการเรียนของนักศึกษามาทำการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัยที่ได้พัฒนาขึ้น

4.5) ระยะที่ห้า การประเมินผลและสรุปโครงการ

การประเมินผลโครงการจะทำการประเมินโครงการทั้งระบบตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนาและการนำไปใช้ โดยนำข้อมูลมาทำการสรุปเป็นรายงานในรูปแบบโครงการและรายงานการวิจัย โดยจะมีผลงานปรากฏเป็นรูปธรรมได้แก่ รายงานผลการดำเนินโครงการ รายงานผลการวิจัยการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้การประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย เว็บไซต์ e-Learning ระบบ LMS ที่ติดตั้งในระบบของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

5) สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ t-test dependent และหาคุณภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6) ผลการวิจัย

6.1) ผลการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัยสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัยสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พัฒนาโดยใช้โปรแกรมระบบการจัดการเรียนรู้แบบ Learning Management System (LMS) ของ Moodle ซึ่งเป็นโปรแกรมฟรี (Freeware) และเปิดเผยแพร่ซอร์สโค้ด (Open Source) ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 พระบิดาแห่งการประดิษฐ์ไทย

- ตอนที่ 2 การประดิษฐ์ชิ้นใหม่
- ตอนที่ 3 การประดิษฐ์ที่มีขั้นการประดิษฐ์สูงขึ้น
- ตอนที่ 4 การประดิษฐ์ที่สามารถประยุกต์ในทาง

อุตสาหกรรม

- ตอนที่ 5 สิ่งประดิษฐ์ค้นรุ่นใหม่
- ตอนที่ 6 สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์
- ตอนที่ 7 สิ่งประดิษฐ์สาขาวิศวกรรมและ

อุตสาหกรรมวิจัย

- ตอนที่ 8 นักประดิษฐ์ของไทยและของโลก
- ตอนที่ 9 การจดสิทธิบัตรและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
- ตอนที่ 10 เส้นทางสู่การเป็นนักประดิษฐ์

ระบบบริหารจัดการเรียนการสอนของบทรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัยสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ ระบบการเป็นสมาชิก กระดานข่าว ห้องสนทนา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบสำรวจนักประดิษฐ์ อภิธานศัพท์ ปฏิทินกิจกรรม และวีดิทัศน์การประดิษฐ์

6.2) ผลการประเมินคุณภาพของบทรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัย สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

6.2.1 การประเมินคุณภาพบทรียนด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พบว่า ความเหมาะสมด้านเนื้อหาในภาพรวมมีความเหมาะสมดีมาก ($\bar{x} = 3.74, S.D. = 0.38$)

6.2.2 การประเมินคุณภาพบทรียนด้านการออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนการสอน จำนวน 5 ท่านพบว่า ความเหมาะสมด้านการออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนการสอนในภาพรวมมีความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 3.73, S.D. = 0.44$)

6.2.3 การประเมินคุณภาพบทรียนด้านระบบบริหารจัดการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบบริหารจัดการเรียนการสอน จำนวน 5 ท่าน พบว่า ความเหมาะสมด้าน

ระบบบริหารจัดการเรียนการสอนในภาพรวมมีความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 3.78, S.D. = 0.37$)

6.3) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังการเรียนรู้อจากบทรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัย

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลอง พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลอง ($\bar{x} = 33.20, S.D. = 4.706$) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลอง ($\bar{x} = 20.03, S.D. = 8.858$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7) สรุปผลการวิจัย

7.1 คุณภาพของบทรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัยสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

7.2 นักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัยที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

8) อภิปราย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัยสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีประเด็นหลักที่นำมาอภิปรายผลการวิจัย 2 ประเด็น คือ 1) การประเมินคุณภาพของบทรียน และ 2) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ดังนี้

8.1) ประเมินคุณภาพของบทรียน

ผลการประเมินคุณภาพของบทรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัยสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนการสอน และด้านระบบบริหารจัดการเรียนการสอน

โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนการสอน และด้านระบบบริหารจัดการเรียนการสอน พบว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัยสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีคุณภาพด้านเนื้อหาในภาพรวมมีความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 3.74, S.D. = 0.38$) ด้านการออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนการสอนในภาพรวมมีความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 3.73, S.D. = 0.44$) ด้านระบบบริหารจัดการเรียนการสอนในภาพรวมมีความเหมาะสมมาก ($\bar{x} = 3.78, S.D. = 0.37$) เนื่องจากในการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัยสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีการควบคุมความตรงภายใน (internal validity) ในทุกขั้นตอนของการของการวิจัย โดยวิธีการและขั้นตอนในการพัฒนาที่แบ่งการดำเนินโครงการออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ ระยะเวลาที่หนึ่ง การวิเคราะห์ระบบงาน ระยะเวลาที่สอง การออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาที่สาม การพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่ง ระยะเวลาสี่ การนำไปใช้ และระยะเวลาห้าการประเมินผลและสรุปโครงการ ในระหว่างการพัฒนาได้ผ่านการพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถในด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนการสอน และด้านระบบบริหารจัดการเรียนการสอน ผลจากการประเมินคุณภาพบทเรียนจึงพบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัยสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีคุณภาพด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนการสอน และด้านระบบบริหารจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมมาก

8.2) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

จากผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลองเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งเรื่องการประดิษฐ์คิดค้น สาขาวิศวกรรม

และอุตสาหกรรมวิจัยพบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลอง ($\bar{x} = 33.20, S.D. = 4.706$) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทดลอง ($\bar{x} = 20.03, S.D. = 8.858$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั้น สอดคล้องกับการวิจัยของ พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ และ ปรีชญนันท์ นิลสุข (2551) ที่พบว่า การเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งสามารถพัฒนาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ และสอดคล้องกับแนวคิดของ Driscoll (2002) ที่กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนการสอนการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ท้าทาย ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลและศักยภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้ดีขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Wilson, and Smilanich (2005). กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนการสอนการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่กระฉับกระเฉง (active learning) ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความกระฉับกระเฉงในการเรียนรู้ (active learner) และสามารถลดเวลาในการเข้าชั้นเรียนได้ นอกจากนี้การเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งยังมีส่วนสนับสนุนปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน และผู้เรียนกับผู้สอนโดยการติดต่อแบบส่วนตัว ช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น (Thome, 2003) และช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชุมชนแห่งการเรียนรู้มากขึ้น (Rovai and Jordan, 2004)

9) ข้อเสนอแนะ

จากผลสรุปและการอภิปรายผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

9.1) ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

9.1.1) ในการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งควรมีการควบคุมความตรงภายใน (internal validity) ในทุกขั้นตอนของการของการวิจัย วิธีการและขั้นตอนในการพัฒนาควรแบ่งการดำเนินโครงการออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์ระบบงาน 2) การออกแบบระบบการจัดการเรียนรู้ 3) การพัฒนาระบบอีเลิร์นนิ่ง 4) การนำไปใช้ และ 5) การประเมินผลและสรุปโครงการ

9.1.2) ในระหว่างการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งควรมีการประเมินเพื่อพิจารณาความถูกต้อง เหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถในด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบระบบบริหารจัดการเรียนการสอน และด้านระบบบริหารจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพและความเหมาะสม

9.1.3) สถาบันการศึกษาที่นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไปใช้ ต้องมีการเตรียมความพร้อมทางด้านเครื่องมือและระบบโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ได้แก่ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ควรมีการพัฒนาทักษะความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้กับผู้เรียนก่อนทำการเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ได้แก่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ การใช้บริการบนอินเทอร์เน็ต เช่น การค้นหาข้อมูลสารสนเทศ การใช้เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระดานสนทนา และกระดานข่าว เป็นต้น

9.1.4) สถาบันการศึกษาที่นำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไปใช้ ควรมีการประชุม ชี้แจง เกี่ยวกับวิธีการและรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานๆ และควรรู้ให้คณาจารย์ นักศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้อง เห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับการนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ไปใช้ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องมีทัศนคติที่ดีต่อวิธีการและการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เนื่องจากการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือและการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคน

9.2) ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

9.2.1) ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสำหรับสิ่งประดิษฐ์ประเภทอื่น ๆ ต่อไป

9.2.2) ควรมีการศึกษาความคิดเห็นของคณาจารย์ และนักศึกษา ต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

9.2.3) ควรมีการศึกษความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาความถี่ในการเรียนโดยใช้บทเรียน อีเลิร์นนิ่ง และ

ปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนผ่านระบบบริหารจัดการเรียนรู้ของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

10) เอกสารอ้างอิง

ครรชิต มาลัยวงศ์. “แนวทางไอทีไทย”. สาร NECTEC ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 5(20), มกราคม-กุมภาพันธ์ 2541 : 11-17.

จรรยา ทองดี. (2552). เกียรติประวัติและศักดิ์ศรี 50 ปี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. “การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์สาร. ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2544. หน้า 87-94.

ทวีศักดิ์ พึ่งลำภู. (2548). ใน 100 สิ่งประดิษฐ์เปลี่ยนโลก. ทอมพิลบิน เขียน. ญาณีณี พจนนวิบูลย์ศิริ และ คณะแปล. กรุงเทพฯ : โครงการสรรพสาส์น สำนักพิมพ์มูลนิธิเด็ก.

ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2550). อีเลิร์นนิ่งสำหรับอุดมศึกษาและฝึกอบรม. วารสารร่วมโพธิ์ทองมหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์. ปีที่ 17 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2550 หน้า 26-32.

พัลลภ พิริยะสุวรรณ และ ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2551). รายงานการวิจัยการพัฒนาเว็บฝึกอบรมเรื่องการจัดการความรู้สำหรับครูอาชีวศึกษา. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ยงยุทธ ยุทธวงศ์. (2541). นวัตกรรม ญญาแจสู่ความสำเร็จของประเทศไทยในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

เย็นใจ เลหาวิช. (2544). “เทคโนโลยีกับการประดิษฐ์”. รายงานการสัมมนาทางวิชาการเรื่องแนวทางการเพิ่มคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ที่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์. กรุงเทพฯ : คณะกรรมการสภา วิจัยแห่งชาติ สาขาวิศวกรรมและอุตสาหกรรมวิจัย.

วิบูลย์ ตั้งกิตติภากรณ์. (2537). คู่มือการจัดสิทธิบัตรและ
กฎหมายสิทธิบัตร. กรุงเทพฯ : สมาคมการประดิษฐ์
ไทย.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2550). โครงการจัด
งานวันนักประดิษฐ์ ประจำปี พ.ศ. 2550.
กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

เอนก วิทชะสิรินันท์. (2539). “แนวทางการประดิษฐ์ ใน
เส้นทางสู่การเป็นนักประดิษฐ์”. กรุงเทพฯ : สมาคม
การประดิษฐ์.

Driscoll, M. (2002). Blended Learning: Let's get
beyond the hype. Learning and Training
Innovations Newslines. [Online]. Available
from: <http://www.ltimagazine.com/ltimagazine/article/articleDetail.jsp?id=11755> [2005, September 4]

Rovai, A. and Jordan, M. (2004). Blended Learning
and Sense of Community: A Comparative
Analysis with Traditional and Fully Online
Graduate Course. [Online]. Available from:
<http://www.irrodl.org/content/vs.2rovai-jordan.html> [2006, January 4]

Thorne, K. (2003). Blended learning: how to
integrate online and traditional learning.
London: Kogan Page.

Thorne, K. (2003). How to integrate online and
traditional learning. London: Kogan Page.

Wilson, D., and Smilanich, E. (2005). The other
blended learning: a classroom-centered
approach. San Francisco, Calif.: Pfeiffer.